



**ENDEMİK *ALYSSUM KAYNAKIAE* YILMAZ
(BRASSICACEAE) TÜRÜ ÜZERİNDE MORFOLOJİK,
ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE KARYOLOJİK
ARAŞTIRMALAR**

CEREN AKTÜRK



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ENDEMİK *ALYSSUM KAYNAKIAE* YILMAZ (BRASSICACEAE) TÜRÜ
ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE KARYOLOJİK
ARAŞTIRMALAR**

Ceren AKTÜRK

Doç. Dr. Özer YILMAZ

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA-2018

TEZ ONAYI

Ceren AKTÜRK tarafından hazırlanan “Endemik *Alyssum kaynakiae* Yılmaz (Brassicaceae) Türü Üzerinde Morfolojik, Anatomik, Palinolojik ve Karyolojik Araştırmalar” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Özer YILMAZ

Başkan : Doç. Dr. Özer YILMAZ
U.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı

İmza

Üye : Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI
U.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı

İmza

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İlham ERÖZ POYRAZ
Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

İmza

Prof. Dr. Ali BAYRAM
Enstitü Müdürü

20../6/2018

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

15/05/2018

Ceren AKTÜRK

ÖZET

Yüksek Lisans

ENDEMİK *ALYSSUM KAYNAKIAE* YILMAZ (BRASSICACEAE) TÜRÜ ÜZERİNDE MORFOLOJİK, ANATOMİK, PALİNOLOJİK VE KARYOLOJİK ARAŞTIRMALAR

Ceren AKTÜRK

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Özer YILMAZ

Bu çalışmada Güneybatı Anadolu'da yayılışı olan endemik *Alyssum kaynakiae* Yılmaz türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri belirlenmiştir. *Alyssum kaynakiae* türü *Gamosepalum* seksiyonu içerisinde yer almaktadır. *Alyssum kaynakiae* iki yıllık, yükselici gövdelere sahip, yoğun lepidot tüylü, sarı çiçekli, meyveleri küremsi olan bir türdür. Kök anatomisinde primer yapı gözlenmiştir. Gövde anatomisinde en dıştan içe doğru tek sıralı epiderma, korteks parankiması, endodermis, tek sıralı kollenkima, floem ve ksilem, öz parankiması görülmüştür. Yapraklar isolateral, stomalar epidermis ile aynı seviyededir. Yaprakların her iki yüzeyinde lepidot tüyler bulunur. Polen tipi trikolpat olup polen şekli prolat, ornemantasyonu retikulattır. Metafaz kromozom sayısı 16 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Alyssum kaynakiae*, Brassicaceae, Endemik, Sistemik, Türkiye Florası

2018, viii + 42 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL, PALYNOLOGICAL AND KARYOLOGICAL STUDIES ON ENDEMIC *ALYSSUM KAYNAKIAE* YILMAZ (BRASSICACEAE)

Ceren AKTÜRK

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Doç. Dr. Özer YILMAZ

In this study, morphological, anatomical, palynological and karyological characteristics of endemic *Alyssum kaynakiae* which have spread in Southwest Anatolia is analyzed. *Alyssum kaynakiae* belongs to *Gamosepalum* section. *Alyssum kaynakiae* is biennial, with an ascendant stem, having dense lepidote hairy surface and spheroid fruits with yellow flowers. Primary structure have seen in the root. Regarding the anatomy of its trunk, single file epidermis, cortex parenchyma, endodermis, single file collenchyma, phyloem and xylem, pith are seen lined from the outer parts to inwards. Leaves are isolateral, stomatas are at the same level with epidermis. There is lepidote hair at both sides of the leaves. The pollen type is trikolpat, pollen shape is prolate and its ornamentation is reticulate. Metaphase chromosome number is identified to be 16.

Key Words: *Alyssum kaynakiae*, Brassicaceae, Endemic, Systematic, Flora of Turkey
2018, viii +42 pages.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hazırlanmasında, yürütülmesinde ve sonuçlanmasında, tüm süreçlerinde yardımlarını ve sonsuz desteklerini gördüğüm değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Özer Yılmaz'a en içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Araştırmalarım süresince desteklerini esirgemeyen sevgili hocam emekli öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Gönül Kaynak'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Herbaryum çalışmalarım sırasında desteklerini esirgemeyen Biyolog Burcu Kıymet Töre'ye, tez çalışmalarım sırasında yardımlarını gördüğüm çalışma arkadaşlarım Mihriban Ahıskalı ve Merve Özerkan'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans süresince sabırlarını ve maddi manevi yardımlarını benden esirgemeyen başta annem Selma Aktürk, babam Ergin Aktürk ve abim Eren Aktürk olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

Tezimin yazımı sırasında yardımlarını ve desteklerini gördüğüm Yalçın Emir Genç'er'e, Pınar Yüksel'e, Yasemin Sema Candalı'ya ve Emekcan Hekimoğlu'na teşekkür ederim.

Yüksek Lisans sürecimin başlamasında motivasyon kaynağım sevgili dostum Alper Aydın'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ceren AKTÜRK
15/05/2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Brassicaceae (Hardalgiller) Familyasının Genel Özellikleri	3
2.2. <i>Alyssum</i> L. Cinsinin Genel Özellikleri.....	4
2.3. <i>Alyssum</i> Cinsinin Türkiye’deki Durumu.....	4
2.4. <i>Gamosepalum</i> Seksiyonunun Genel Özellikleri	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Örneklerin Toplanması	9
3.2. Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....	9
3.3. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu’nda (SEM) İncelenmesi	9
3.4. Anatomik Özelliklerin Belirlenmesi	10
3.5. Palinolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....	10
3.6. Karyolojik Özelliklerin Belirlenmesi.....	10
4. BULGULAR	12
4.1. Morfolojik Bulgular	12
4.2. Anatomik Bulgular.....	23
4.2.1. Kök.....	23
4.2.2. Gövde	23
4.2.3. Yaprak.....	23
4.3. Palinolojik Bulgular	28
4.4. Karyolojik Bulgular	31
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
5.1. Morfolojik Çalışma	32

5.2. Anatomik Çalışma.....	33
5.3. Palinolojik Çalışma.....	36
5.4. Karyolojik Çalışma	38
KAYNAKLAR	40
ÖZGEÇMİŞ	42



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

cm	santimetre
mm	milimetre
μm	mikrometre
M	molar

Açıklama

Kısaltmalar

BULU	Uludağ Üniversitesi Fen – Edebiyat Fakültesi Herbariyumu, Türkiye
Clg	Kolpus boyu
Clt	Kolpus genişliği
GAZI	Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariyumu, Türkiye
E	Ekvatorial eksen
Or.	Ornemantasyon
P	Polar eksen
SDS-PAGE	Sodyum Dodesil Sülfat – Poliakrilamid Jel Elektroforezi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1. <i>A.kaynakiae</i>	14
Şekil 4.2. <i>Alyssum kaynakiae</i> 'nin BULU herbaryumundaki tip örneği	15
Şekil 4.3. <i>A.kaynakiae</i> türünün gövde ve gövde tüyü özelliklerini gösteren mikrofotograflar	16
Şekil 4.4. <i>A.kaynakiae</i> türünün yaprak alt yüzey ve yaprak alt yüzey tüylerini gösteren mikrofotograflar.....	17
Şekil 4.5. <i>A.kaynakiae</i> türünün yaprak üst yüzeyini ve sepali gösteren mikrofotograflar	18
Şekil 4.6. <i>A.kaynakiae</i> türünün meyve özelliklerini gösteren mikrofotograflar	19
Şekil 4.7. <i>A.kaynakiae</i> türünün tohum özelliklerini gösteren mikrofotograflar	20
Şekil 4.8. <i>A.kaynakiae</i> türünün yayılış haritası	21
Şekil 4.9. Doğal ortamında <i>Alyssum kaynakiae</i>	22
Şekil 4.10. <i>A.kaynakiae</i> türünün kök anatomisini gösteren fotoğraflar	24
Şekil 4.11. <i>A.kaynakiae</i> türünün gövde anatomisini gösteren fotoğraflar	25
Şekil 4.12. <i>A.kaynakiae</i> türünün yaprak anatomisini gösteren fotoğraflar	26
Şekil 4.13. <i>A.kaynakiae</i> türünün taban yaprağı ve stoma yapısını gösteren fotoğraflar.....	27
Şekil 4.14. <i>A.kaynakiae</i> türünün polenlerinin SEM mikrofotografı	29
Şekil 4.15. <i>A.kaynakiae</i> türünün polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları	30
Şekil 4.16. <i>Alyssum kaynakiae</i> türünün kromozomları.....	31

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Türkiye Florası'nda yer alan <i>Alyssum</i> taksonlarının seksiyonlara göre dağılımı, takson ve endemik taksonların sayıları.....	4
Çizelge 4.1. <i>A.kaynakiae</i> 'nin polen özellikleri	28
Çizelge 5.1. <i>A.kaynakiae</i> 'nin morfolojik özelliklerinin türün deskripsiyonuyla karşılaştırılması	32
Çizelge 5.2. <i>A. kaynakiae</i> 'nin tohum özelliklerinin bazı <i>Alyssum</i> taksonlarıyla karşılaştırılması	33
Çizelge 5.3. <i>Alyssum kaynakiae</i> türünün gövde anatomik özelliklerinin <i>A.floribundum</i> , <i>A. obtusifolium</i> , <i>A. harputicum</i> türleri ile karşılaştırılması	35
Çizelge 5.4. <i>Alyssum kaynakiae</i> türünün polenleri ve bazı <i>Alyssum</i> taksonlarının polenlerinin P, E ve P/E değerlerinin karşılaştırılması	37
Çizelge 5.5. <i>Alyssum kaynakiae</i> türünün polenleri ve bazı <i>Alyssum</i> taksonlarının polenlerinin Ekzin, İntin, Clt, Clg ve Ornemantasyon değerlerinin karşılaştırılması	38
Çizelge 5.6. <i>A. kaynakiae</i> 'nin kromozom sayısının bazı <i>Alyssum</i> türlerinin kromozom sayılarıyla karşılaştırılması.....	39

1. GİRİŞ

Brassicaceae familyasında yer alan *Alyssum* L. cinsi dünyada yaklaşık 195 tür içerir (Warwick et al. 2006). Bu türler Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika'da doğal olarak yayılış gösterirler (Al-Shehbaz 1987). Cinsin tür çeşitliliği Akdeniz çevresi ve Türkiye olup sadece birkaç tür Kuzey Afrika, Orta Asya, Sibiry ve Kuzey Amerika'da bulunmaktadır (Dudley 1964).

Alyssum cinsi için çeşitlilik merkezlerinden biri Anadolu'dur. Türkiye Florasında 103 takson ile temsil edilmekte olan bu cins için sonraki yıllarda yapılan çalışmalarla takson sayısı 105'e ulaşmıştır. Bunlardan 58 tanesi Türkiye için endemiktir. Bu taksonlar genellikle kuru habitatlarda ve dağlık alanlarda yetişmektedir (Dudley 1965).

Çeşitlilik merkezlerinden birinin Anadolu olması ve Türkiye'deki takson sayısının fazla olması dışında *Alyssum* cinsinin bazı türlerinin nikel biriktirme özelliği bu cinsi ekolojik olarak da değerli hale getirmiştir.

Ağır metallerin, tarım, madencilik, hızlı sanayileşme, enerji ve yakıt üretimi gibi faaliyetler sonucunda çevre kirliliğinde önemli bir yer tutmaya başlamasıyla birlikte son yıllarda ağır metal kirliliğini gidermek için ekonomik yöntemler tercih edilmiştir. Bu sebeple birçok toprak türünde kullanılabilen, tahrip edici olmayan doğal bir yöntem olarak, karasal bitkilerin ağır metalleri absorbe edip detoksifikasyona uğratma özelliği kullanılmaktadır. *Alyssum* cinsinin bazı türleri, nikel metalini kuru yaprak biyokütlesinin %3'üne varan derişimlerde biriktirme özelliğine sahip olması bakımından ekolojik değeri olan bir bitki grubudur (Babaoğlu Aydaş 2002).

Bazı *Alyssum* türleri ise kültüre alınmış olup, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Genel olarak *Alyssum* türleri kuraklığa dayanıklı olmaları ve toprak istekleri bakımından çok seçici olmamaları nedeniyle erozyon çalışmalarında öncü bitkiler olarak da kullanılmaktadır (Kürşat ve ark. 2008).

Bu çalışmadaki amacımız, endemik *Alyssum kaynakiae* Yılmaz türünün detaylı morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özelliklerinin belirlenmesi olup Türkiye’de yetişen *Alyssum* türleri ile ilgili ileride yapılacak olan çalışmalara bilgi sağlamaktır.



2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Brassicaceae (Hardalgiller) Familyasının Genel Özellikleri

Brassicaceae (Cruciferae) O. E. Schulz Nat. Pflanzenfam 17b: 227-656 (1936).

Bir, iki ya da çok yıllık otsu bitkiler, nadiren de çalılardır. Yapraklar alternat, nadiren karşılıklı, stipülsüzdür. Çiçekler genellikle hermafrodit, hipogin, bilateral veya nadiren zigomorf simetridir. Sepaller 4, serbest, karşılıklı dizilmiştir. Petaller, serbest, genellikle tırnaklıdır. Stamenler genellikle 6, iki dairede dizilmiş, iç kısımdaki 4 tanesi uzun, dış kısımdaki 2 tanesi kısa (tetradinam), nadiren 4 ya da 2, filamentler genellikle kanatlı, dişli ya da ek yapılıdır. Ovaryum sinkarp, 2 karpelli, genellikle yalancı bir bölmeyle ayrılmış olan 2 lokulusu vardır. Meyve kapsül, tabandan yukarı doğru açılır, silikva (boyu eninin 3 katından fazla) ya da silikula (boyu eninin 3 katından az), nadiren lomentum ya da açılmayan özelliktedir. Tohumlar çoğu zaman ıslakken musilajlıdır (Davis 1965).

Brassicaceae familyası ya da hardal ailesi, dünya genelinde yaklaşık 338 cins ve 3709 tür içeren monofiletik bir gruptur. Bu familya ekonomik açıdan önemli olan birçok süs bitkisini, tarım amaçlı üretilip hasat edilen bitkileri ve çiçekli bitkiler için model organizma olan *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh türünü içermesi bakımından değerlidir (Al-Shehbaz ve ark. 2006). Kozmopolit bir familya olan Brassicaceae familyası dünyanın hemen her yerinde yayılım gösterir.

Brassicaceae familyası Türkiye’de ise 93 cins ve 583 tür ile temsil edilir (Al-Shehbaz ve ark. 2007).

2.2. *Alyssum* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Tek yıllık, iki yıllık ya da çok yıllıktır. Yıldızimsı tüy örtüsü sıklıkla lepidot ya da sublepidot şekildedir. Bazen de kılsı tüyler bulunur. Yapraklar basit, bütün, kalıcı olmayan ve şişkin tabanlıdır. Çiçek durumu rasem, korimboz, panikulat ya da subumbellattır. Sepaller dik, serbest, tek ya da iki şekilli, birleşik görünümlü, torba gibi şişkin değil, kadeh formundadır. Petaller sarı ya da bazen beyazımsıdır. Uzun filamentler tek taraflı ya da iki taraflı kanatlı ya da kanatsız olabilir. Nektaryumlar kısa filamentlerin her iki yanında birer tane bulunur. Silikula açılabilir ya da açılmaz. Her lokulusta neredeyse apikal ya da belirgin şekilde lateral plasentasyona sahip 1 – 8 arası ovüller bulunur. Valvalar basık ya da şişkindir. Tohumlar genellikle musilajlıdır (Dudley 1965).

2.3. *Alyssum* Cinsinin Türkiye'deki Durumu

Türkiye'de 105 takson ile temsil edilen *Alyssum* cinsi Türkiye Florası'na (Dudley 1965) göre *Meniocus* (Desv.) Hooker, *Psilonema* (Meyer) Hooker, *Alyssum*, *Gamosepalum* (Hausskn.) Dudley ve *Odontarrhena* (Meyer) Hooker olmak üzere 5 seksiyona ayrılmıştır. Türkiye'deki türlerin seksiyonlara göre dağılımı Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Türkiye Florası'nda yer alan *Alyssum* taksonlarının seksiyonlara göre dağılımı, takson ve endemik taksonların sayıları [Yılmaz'dan (2011) değiştirilerek alınmıştır]

	Takson sayısı	Endemik takson sayısı
<i>Meniocus</i>	7	3
<i>Psilonema</i>	2	-
<i>Alyssum</i>	43	19
<i>Gamosepalum</i>	13	10
<i>Odontarrhena</i>	40	26
Toplam	105	58

2.4. *Gamosepalum* Seksiyonunun Genel Özellikleri

Çok yıllık. Sepaller dimorfik, her zaman kalıcı, birbiri içine geçmiş tüy örtüsü yüzünden birleşik görünür, iç yüzeyleri de tüylüdür. Petaller mor damarlı ve beyazımsı ya da sarıdır. Uzun filamentler iki taraflı kanatlıdır. Kanatlar birleşik ya da serbest fakat birbirini örter şekildedir. Kısa filamentler tabanda birleşik bir ek kısmına ya da diş sahibtir. Meyve açılabilir, tüylü, 2 ovüllü lokulusa sahiptir. Tohumlar müsilaıdır.

Bu seksiyonun asıl yayılış alanı İç Anadolu olup türlerin çoğu Türkiye için endemiktir. Ülkemizde yetişen türler şu şekildedir:

- 1) *A. tetrastemon* Boiss. (Endemik)
- 2) *A. lepidoto - stellatum* (Hausskn. & Bornm.) Dudley (Endemik)
- 3) *A. paphlogonicum* (Hausskn.) Dudley (Endemik)
- 4) *A. thymops* (Hub. – Mor. & Reese) Dudley (Endemik)
- 5) *A. baumgartnerianum* Bornm.
- 6) *A. sulphureum* Dudley & Hub.–Mor.
- 7) *A. corningii* Dudley
- 8) *A. harputicum* Dudley (Endemik)
- 9) *A. niveum* Dudley (Endemik)
- 10) *A. lycanicum* (Schulz) Dudley (Endemik)
- 11) *A. nezaketiae* Aytaç & H. Duman (Endemik)
- 12) *A. misirdalianum* Orcan & Binzet (Endemik)
- 13) *A. kaynakiae* Yılmaz (Endemik)

Türkiye’de yayılışı olan *Alyssum* cinsi ile ilgili yapılmış olan çalışmalar şu şekildedir:

İnceoğlu ve Karamustafa (1977), yaptıkları çalışmada Ankara bölgesindeki bazı Cruciferae taksonlarının polen morfolojilerini incelemiş ve *A. blepharocarpum* Dudley & Hub - Mor., *A. murale* Waldst. & Kit., *A. pateri* Nyár., *A. sibiricum* Willd., *A. umbellatum* Desv., türlerine ait palinolojik özellikleri vermişlerdir.

Orcan (1993), Eskişehir ve çevresindeki *Alyssum* türleri üzerinde sistematik ve morfolojik araştırmalar yapmış ve bölgedeki yayılışlarını araştırmış, bölgeden toplanan örneklerle dayanarak *Alyssum* cinsine ait 19 taksonun bulunduğunu saptamıştır.

Aytaç ve Duman (2000), İç Anadolu bölgesinde yayılışı olan *A. nezaketiae* Aytaç & H. Duman taksonunu, morfolojik incelemeler sonucunda, Türkiye için yeni ve endemik bir tür olarak vermişlerdir.

Orcan (2002), çalışmasında morfolojik incelemeler sonucunda Eskişehir çevresinde yayılışı olan *A. penjwinensis* Dudley türünü, Türkiye için yeni bir tür olarak vermiştir.

Babaoğlu Aydaş (2002), Türkiye’de yetişen bazı *Alyssum* türlerinin moleküler analizleri üzerine bir çalışma yapmış ve bu çalışmada Türkiye’de yetişen bazı *Alyssum* türleri arasındaki genetik uzaklıklar SDS-PAGE ve RAPD-PCR yöntemleri ile belirlenmeye çalışılmıştır.

Ünal ve Behçet (2003), çalışmalarında *Alyssum heterotrichum* Boiss. türünü Doğu Anadolu’dan Türkiye için yeni bir kayıt olarak vermişlerdir.

Orcan ve Binzet (2003), yaptıkları çalışmada *Alyssum obtusifolium* Steven ex DC. türünün anatomik ve palinolojik özelliklerini belirlemişlerdir.

Orcan (2006), yaptığı çalışmada *Alyssum mughlaei* türünü Güneybatı Anadolu’dan betimlemişlerdir.

Babaoğlu ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada Türkiye’nin serpentin endemik türleri olan *A. floribundum* Boiss. & Balansa, *A. peltarioides* Boiss. subsp. *peltarioides*, *A. peltarioides* subsp. *virgatiforme* (Nyár.) T. R. Dudley, *A. virgatum* Nyár. ve *A. caricum* T. R. Dudley & Hub.-Mor. arasındaki taksonomik ilişkiyi araştırmışlardır.

Al-Shehbaz ve ark. (2007), yaptıkları çalışmada Türkiye’de yetişen Brassicaceae familyasının 27 cins ve 51 taksonunun adlandırılışını, günümüzde kabul edilen uluslararası ölçütlere uygun şekilde güncellemişlerdir.

Kürşat ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada *Alyssum harputicum* Dudley türünü morfoloji, anatomi, polen ve sitolojik özelliklerini incelemişlerdir. Türün Türkiye florasında verilen tanımına kıyasla bazı bazı farklılıklar ve yeni morfolojik özellikler tespit etmişlerdir.

Babaoğlu Aydaş (2008), Doku kültüründe yetiştirilen *Alyssum corsicum* bitkisinde nikel birikiminin belirlenmesi ve moleküler analizi üzerine çalışmıştır.

Orcan ve Binzet (2009), *Alyssum misirdalianum* Orcan & Binzet Güney Anadolu’dan türünü betimlemişlerdir.

Yılmaz (2011), Bursa ve çevresinde yayılışı olan *Alyssum* taksonları üzerinde taksonomik araştırmalar yapmıştır. Çalışmalar sonucunda *Alyssum* cinsine ait 17 taksonun yayılış gösterdiğini saptamıştır.

Aydın (2011), *Alyssum corsicum* Duby türünde nikel ve kadmiyum birikimleri ve moleküler analizleri üzerine çalışmıştır.

Yılmaz (2012), yaptığı çalışmada Anadolu’nun güneybatısından *Alyssum kaynakiae* türünü Güneybatı Anadolu’dan betimlemiştir.

Çalık (2013), *Alyssum virgatum* Nyár. türünün sulu ekstrelerinin antisitotoksik ve antimitojenik özelliklerinin Allium ve Ames testi ile araştırılması üzerine çalışmıştır.

Anar (2013), yaptığı çalışmada, *Alyssum virgatum* bitkisinin sulu ekstrelerinin muhtemel mutajenik etkisini araştırmıştır.

Özay (2015), Ege bölgesindeki bazı *Alyssum* taksonlarının biyolojik aktivitelerinin incelenmesi ve aktif bileşenlerinin karakterizasyonu üzerine çalışmıştır. Bu çalışmada kuduz otu olarak bilinen bazı *Alyssum* taksonlarına ait metanol ekstraktlarının antioksidan, antibakteriyel ve sitotoksik aktiviteleri ile fenolik kompozisyonu araştırılmıştır.

Karabacak ve ark. (2016), *Alyssum amasianum* Türkiye'den yeni bir tür olarak betimlenmiştir.

Baygeldi (2018), yaptığı çalışmada *A. linifolium* Stephan ex. Willd. var. *teheranicum* Bornm., *A. simplex* Rudolph, *A. trichocarpum* T.R. Dudley & Hub.Mor., *A. armenum* Boiss., *A. praecox* Boiss. & Bal., *A. lepidoto-stellatum* (Hauskn. & Bornm.) T.R. Dudley, *A. sulphureum* T.R. Dudley & Hub.-Mor., *A. murale* Waldst. & Kit., subsp. *murale* ve *A. pateri* Nyar. subsp. *pateri* taksonlarını palinolojik özellikleri açısından incelemiştir.

Gedik (2018), çalışmasında Elazığ ili çevresinde yetişen *A. strigosum* Banks ve Sol, *A. szowitsianum* Fisch. ve C. A. Mey., *A. linifolium* Steph. ex Willd., *A. desertorum* Stapf. ve *A. hirsutum* Bieb. türlerinin karyolojik özelliklerini incelemiştir.

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1. Örneklerin Toplanması

Alyssum kaynakiae türüne ait olan örnekler 2017 yılında Dirmil (Burdur), Gölhisar (Burdur) ve Kirazlıyayla (Denizli) çevresinde yapılan arazi çalışmalarında toplanmıştır. Arazi çalışmaları bitkinin hem çiçek açma hem de meyveye geçme dönemleri olan Mayıs – Ağustos ayları arasında yapılmıştır. Toplanan örneklerin bir bölümü, herbaryum materyali olmak üzere kurutulmuş, bir kısmı ise anatomik çalışmalar için %70'lik etil alkole alınmıştır.

3.2. Morfolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Her bir birey için gövde şekli, gövde tüy örtüsü, taban yaprak şekli, gövde yaprak şekli, çiçek durumu, sepal şekli, sepal tüy örtüsü, petal şekli, petal tüy örtüsü, meyve şekli, stilus tüy örtüsü, tohum şekli özellikleri belirlenmiş, gövde, yaprak, sepal, petal, meyve ve situlus ölçümleri yapılmıştır. Her bir ölçülebilen karakter için 24 – 30 ölçüm yapılmıştır. Ölçümler yapılırken çoğunlukla OLYMPUS SZ 51 stereomikroskobu kullanılmıştır.

3.3. Örneklerin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda (SEM) İncelenmesi

Taramalı elektron mikroskobu (Scanning electron microscope = SEM) incelemeleri için toplanan örneklerin gövde, yaprak, polen, tohum, petal ve sepal gibi kısımları, her iki yüzeyi yapışkan karbon bant bulunan alüminyum disklerle uygun biçimde yerleştirilmiştir. Örnekler, BAL – TEC SCD 005 kaplama cihazı kullanılarak Altın – Palladium ile 220 saniye süre ile kaplanmıştır. Uludağ Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Mikroskopi Laboratuvarı'nda bulunan CARL ZEISS / EVO 40 taramalı elektron mikroskobu kullanılarak 20 – 30 kV'da incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

3.4. Anatomik Özelliklerin Belirlenmesi

Anatomik çalışmalar için arazi çalışmasında toplanan bitkilerin bazıları %70'lik etil alkolde saklanmıştır. Etil alkol içerisinde muhafaza edilen örneklerin kök, gövde, gövde yaprakları ve taban yapraklarından alınan enine kesitler jilet yardımı ile elde alınmıştır. Alınan kesitler Gliserin-jelatin ile sabit preparatlar haline getirilmiştir. Hazırlanan preparatlar LEICA DM 4000M kameralı mikroskobu ile görüntülenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

3.5. Palinolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Polenlerin ışık mikroskobunda incelenebilmesi için Wodehouse (1935) metoduna göre preparatlar hazırlanmıştır. Anterler stereo mikroskop altında çiçeklerden ayrılmış ve temiz bir lam üzerine aktarılmıştır. Reçine ve yağların uzaklaştırılması amacıyla üzerine %90'lık 1 – 2 damla etil alkol damlatılmış, iğne yardımıyla ezilmiş ve ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşmaya kadar bekletilmiştir. Boya maddesi olarak içerisinde Bazik-fuksin ilave edilmiş Gliserin-jelatininden bir miktar alınmış, polenlerin üzerine konulmuş ve Gliserin-jelatinin erimesi sağlanmıştır. Polenlerin homojen dağılması amacıyla temiz bir iğne yardımıyla karıştırılmıştır. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde lamel ile kapatılmıştır. Hazırlanan preparatlar LEICA DM 4000M kameralı mikroskobu ile görüntülenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. Yaklaşık 90 adet polenin polar ve ekvatorial eksenini, kolpus sayısı, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği, kolpuslar arası uzaklık, ekzin ve intin tabakalarının kalınlığı gibi özellikleri incelenmiş ve ölçümleri yapılmıştır.

3.6. Karyolojik Özelliklerin Belirlenmesi

Toplanan tohumlar petri kaplarında oda sıcaklığında çimlendirilmiştir. Çimlenen kök uçları 1 – 1,5 cm uzunluğa geldiğinde jilet yardımıyla kesilerek içinde 0,002 M 8-hidroksikinolin bulunan tüplerde 3 saat boyunca ön işleme tabi tutulmuştur. Sonrasında kök uçları saf sudan geçirilerek 1:3 oranında sırasıyla Glasiyal asit ve saf alkol karışımı olan Carnoy içerisinde alınıp ve +4 °C'de 24 saat süre bekletilmiştir. Bekletilen kök uçları 24 saat sonunda Carnoy'dan alınarak %95'lik alkolde yıkanarak %70'lik alkolde

+4 °C'de depolanmıştır. Boyamadan hemen önce Carnoy ile yıkanan kök uçları % 2'lik aseto-orsein ile oda sıcaklığında 3 saat boyanmıştır. Boyanan kök uçlarından 2 mm'lik kesitler alınmış, lam üzerine aktarılmış ve üzerine %45'lik asetik asit damlatılmış, lamel ile kapatılıp hafif darbeler ile doku ezilmiştir. Hazırlanan ezme preparatlar LEICA DM 4000M kameralı mikroskobunda incelenmiş, kromozom sayısı belirlenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.



4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

Alyssum kaynakiae Yılmaz, *Nordic J. Bot.* 30(2): 190. 2012. / **Sultan kevkesi** (Şekil 4.1 – 9)

Tip: Türkiye. C2 Denizli: Çameli, Üzümlü – Çameli, Kirazlıyayla çıkışı, 36°58'35"N, 29°14'20"E, 890 m a.s.l., 9 May 2010, Ö. Yılmaz 87/10 – 1 (Holotip, BULU; İzotip BULU!, GAZI).

Betimi: Bitki iki yıllık. Dik ya da tabanda yükselici, dallanmış, 1,5 – 13 cm boyunda, yoğun, sık dizilmiş pulsu tüylü. **Yapraklar** linear, genişçe sivri veya obtus, 3 – 10,5 mm uzunluğunda, 0,5 – 2,5 mm genişliğinde. **Taban yaprakları** oblong 4 – 12 mm uzunluğunda, 1,5 – 3,5 mm genişliğinde. **Çiçek durumu** korimboz, genellikle kısa ve seyrek çiçek kümeleri 4 – 15 mm. **Pediseller** 1 – 3,5 mm. **Sepaller** 2,5 – 5,5 mm uzunluğunda, 1 – 3 mm genişliğinde, dimorfik, eliptik ve köşelerde yuvarlakça bir dikdörtgen, sivri veya obtus, zarımsı kenarlı, yüzeyi yoğun pulsu tüylü. **Petaller** belirgin şekilde sepallerden uzun, spatulat, taban kısmı daralmış, tepe noktasında genellikle küçük bir girintiye sahip ya da bazen tepe noktası düz, yoğun pulsu tüylü ya da tüysüz, sarı renkli, 3 – 8 mm uzunluğunda, 1 – 2 mm genişliğinde. **Meyveler** 2 – 4,5 mm uzunluğunda, 1,5 – 4 mm genişliğinde, oval ya da küremsi, valvalar eşit şekilde şişkin, yoğun şekilde küçük lepidot tüylerle kaplı, açılabilir, 2 lokuluslu ve apikal plasentalı. **Situlus** 0,7 – 3,5 mm uzunluğunda ve pulsu tüylü. **Tohumlar** retikulat – papillat yüzeyli, tohum kenarları düz, açık kahverengi renge sahip ve 1,5 – 2 mm boyutundadır.

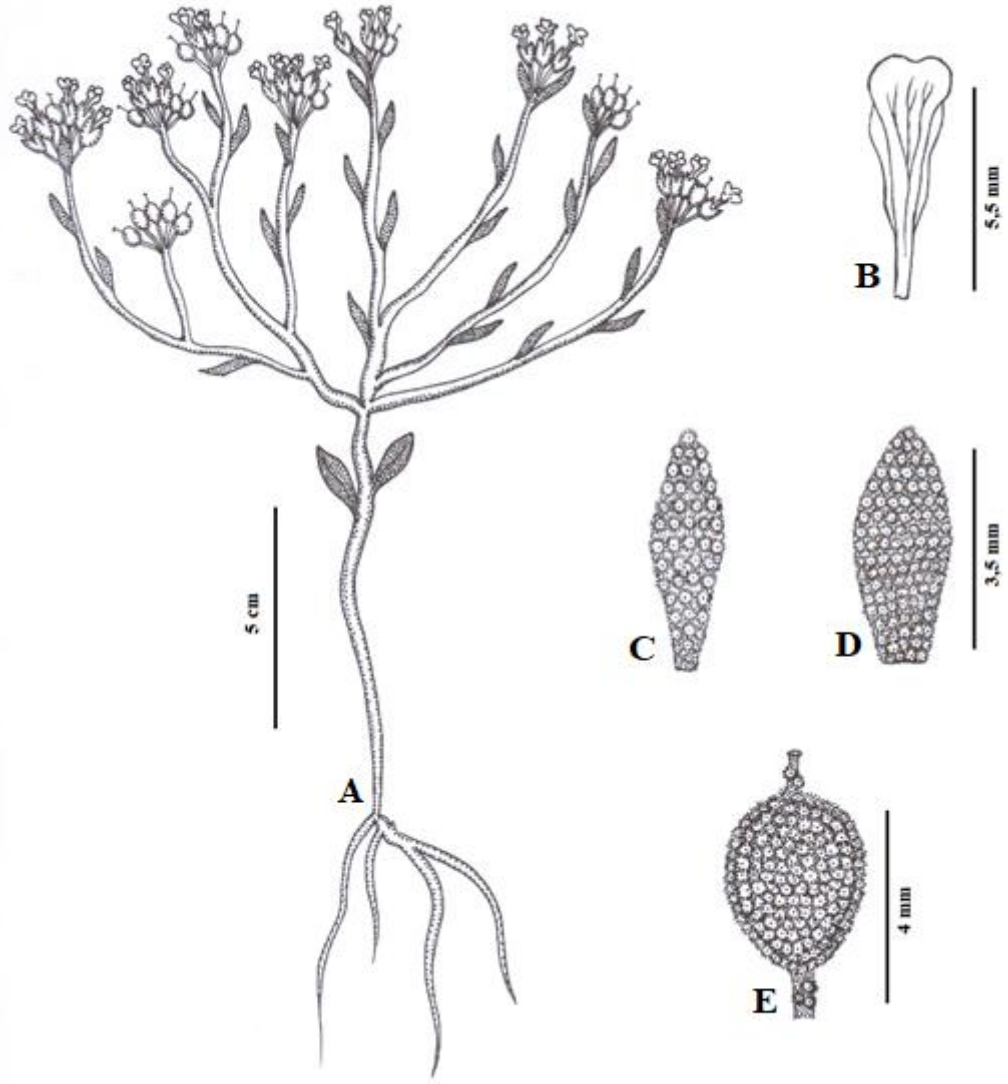
Çiçeklenme: Nisan – Mayıs.

Türkiye'deki Yayılışı: Güneybatı Anadolu, **Endemik**.

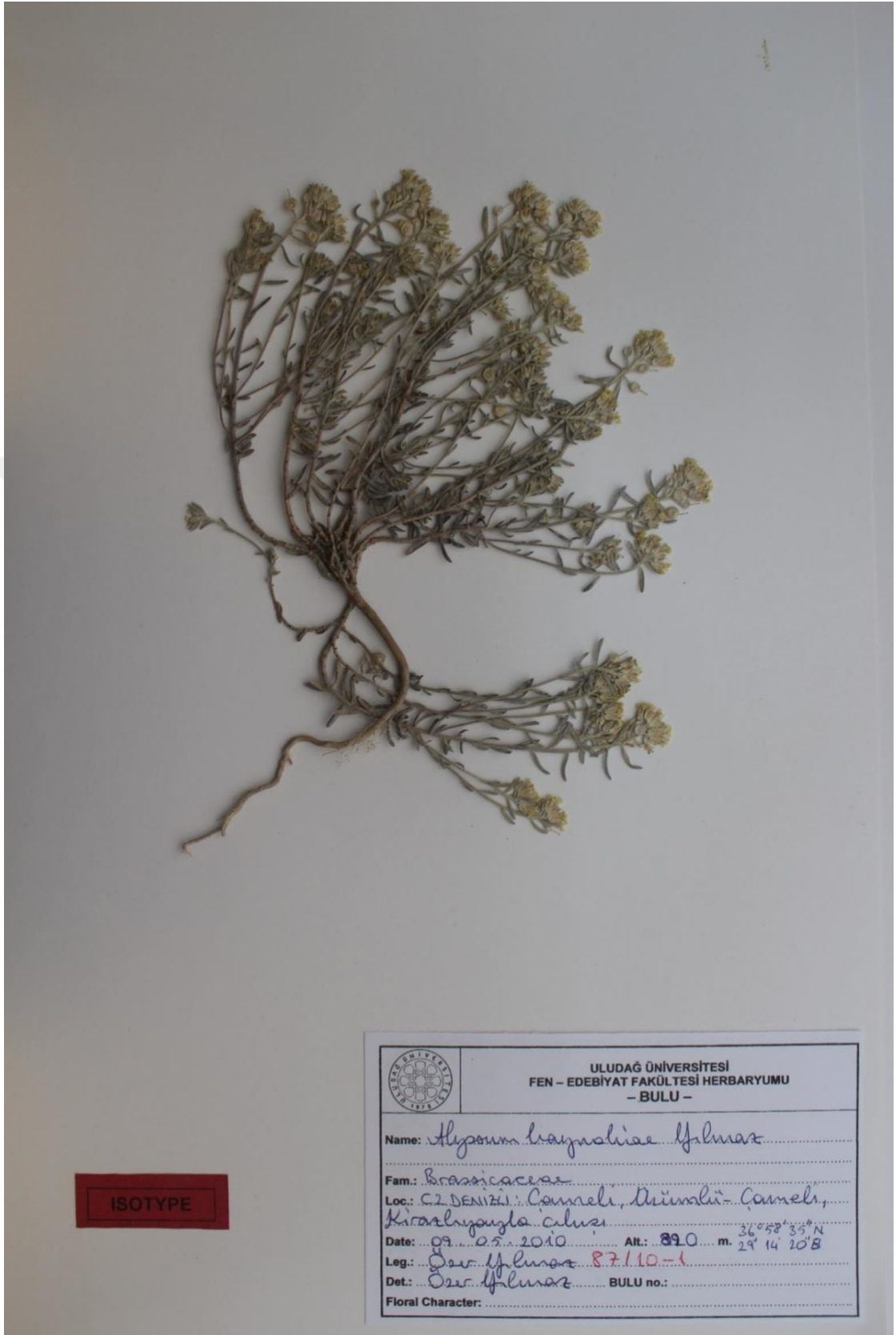
Yetiştirme yeri: Karaçam ormanı açık ve bozulmuş alanlarda, yol kenarlarında 850 – 1100 metreler arasında yetişmektedir.

İncelenen örnekler: *Alyssum kaynakiae*. Türkiye. C2 Burdur: Gölhisar – Altınyayla, Gölhisar çıkışı , 933 m a.s.l., 25 Nisan 2010, Ö. Yılmaz 51/10 – 1, R. Daşkın (BULU). Gölhisar – Altınyayla, İbecik yol ayrımı çevresi, 978 m a.s.l., 26 Nisan 2010, Ö. Yılmaz 60/10 – 1, R. Daşkın (BULU). Gölhisar – Altınyayla, 10. km, 1060 m a.s.l., 26 Nisan 2010, Ö. Yılmaz 61/10 – 1, R. Daşkın (BULU). Gölhisar – Altınyayla, Gölhisar çıkışı, 7 Mayıs 2017, Ö. Yılmaz 11/17 (BULU). Gölhisar – Altınyayla, Kargılı çevresi, 7 Mayıs 2017, Ö. Yılmaz 12/17 (BULU). Denizli: Yeşilüzümlü – Çameli, Kirazyayla çıkışı, 7 Mayıs 2017, Ö. Yılmaz 10/17 (BULU).

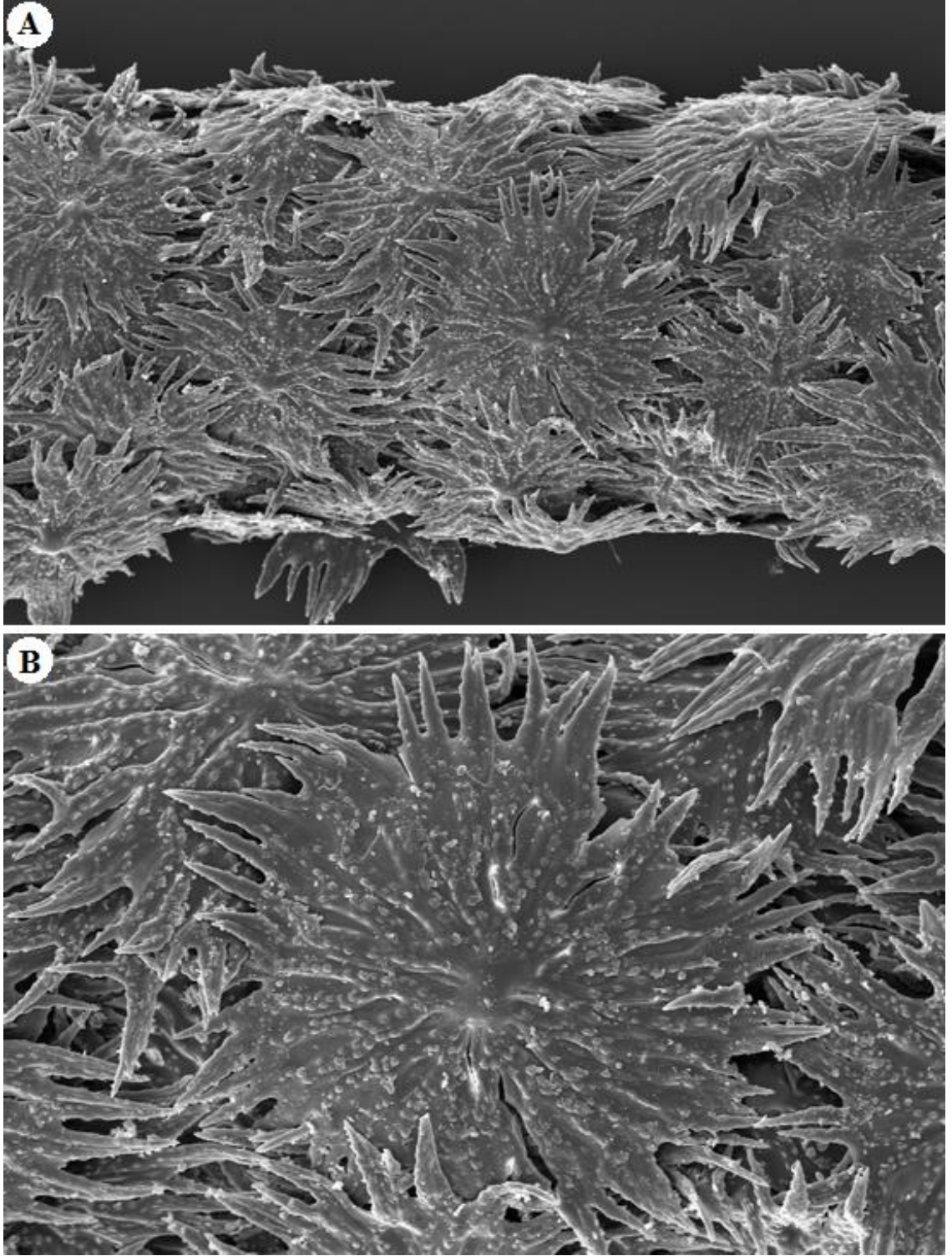




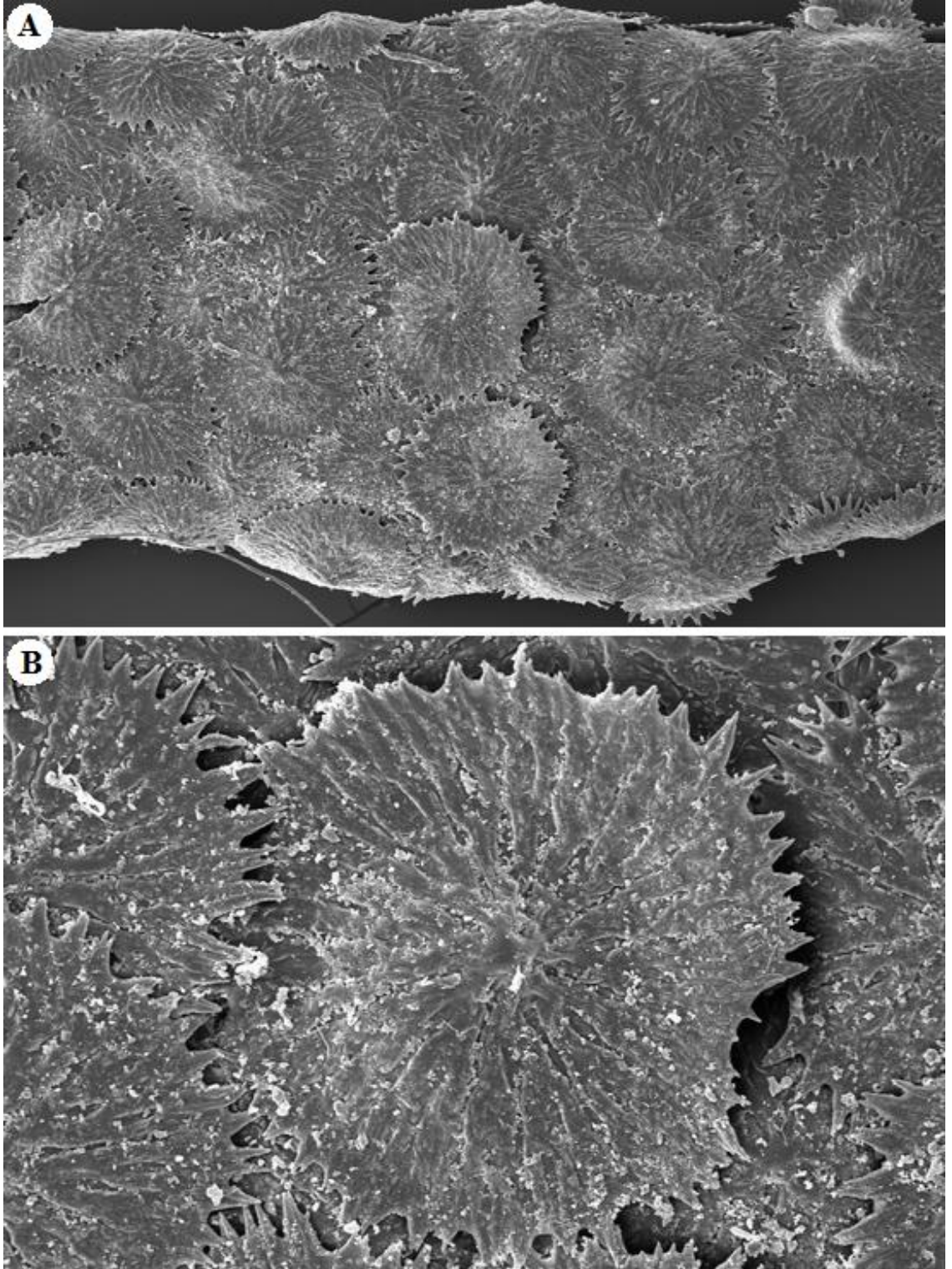
Şekil 4.1. *Alyssum kaynakiae*. A – Genel görünüş, B – Petal, C ve D – Sepal, E – Meyve (87/10 – 1 BULU).



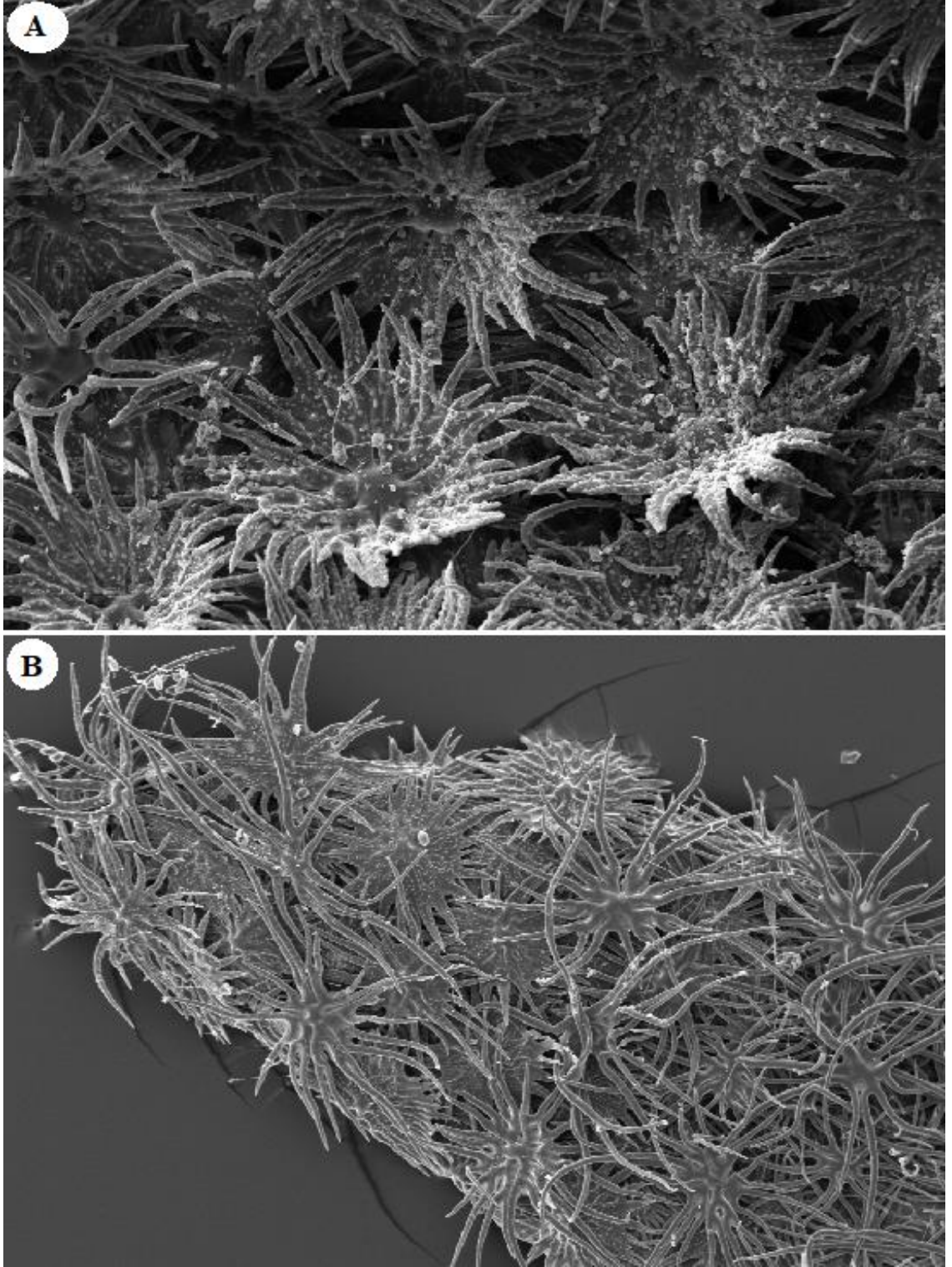
Şekil 4.2. *Alyssum kaynakiae*'nin BULU herbaryumundaki tip örneği (87/10 - 1 BULU).



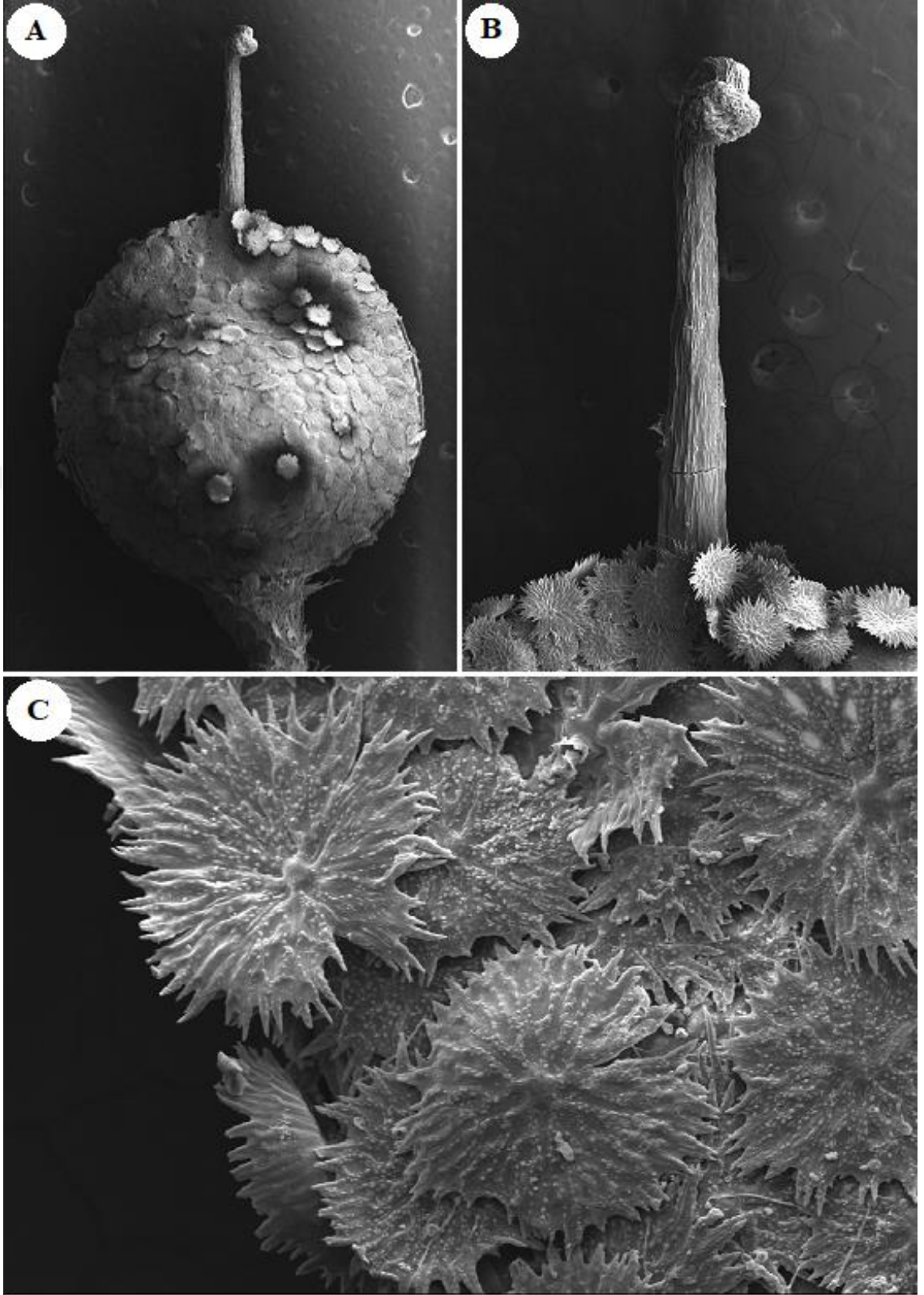
Şekil 4.3. *Alyssum kaynakiae* türünün gövde ve gövde tüyü özelliklerini gösteren mikrofotograflar A – Gövde genel görünüm ($\times 200$), B – Gövde tüyleri ($\times 440$) (10/17 BULU).



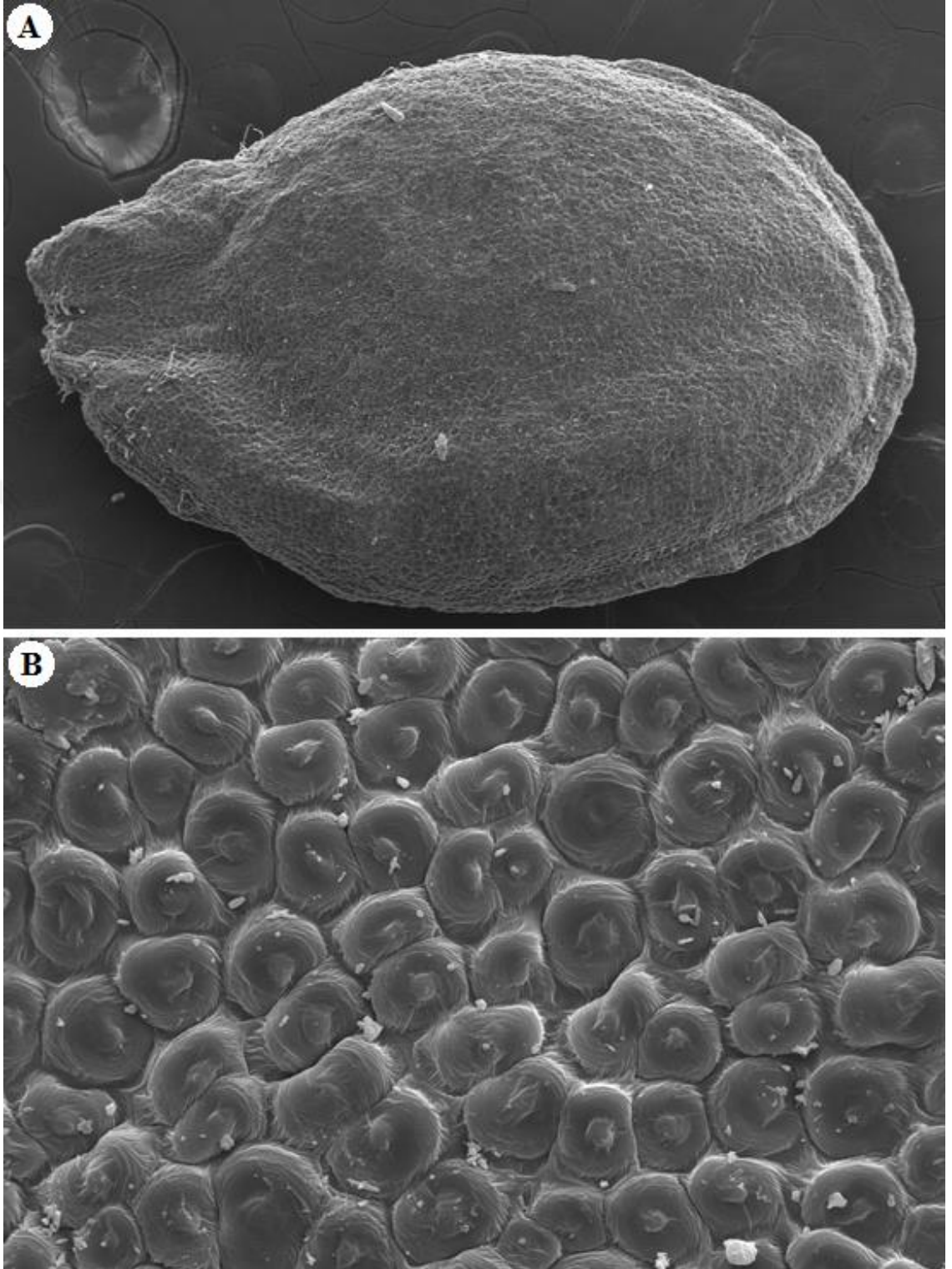
Şekil 4.4. *Alyssum kaynakiae* türünün yaprak alt yüzey ve yaprak alt yüzey tüylerini gösteren mikrofotografılar A – Yaprak alt yüzey genel görünüm ($\times 90$), B – Yaprak alt yüzeyi tüyleri ($\times 290$) (10/17 BULU).



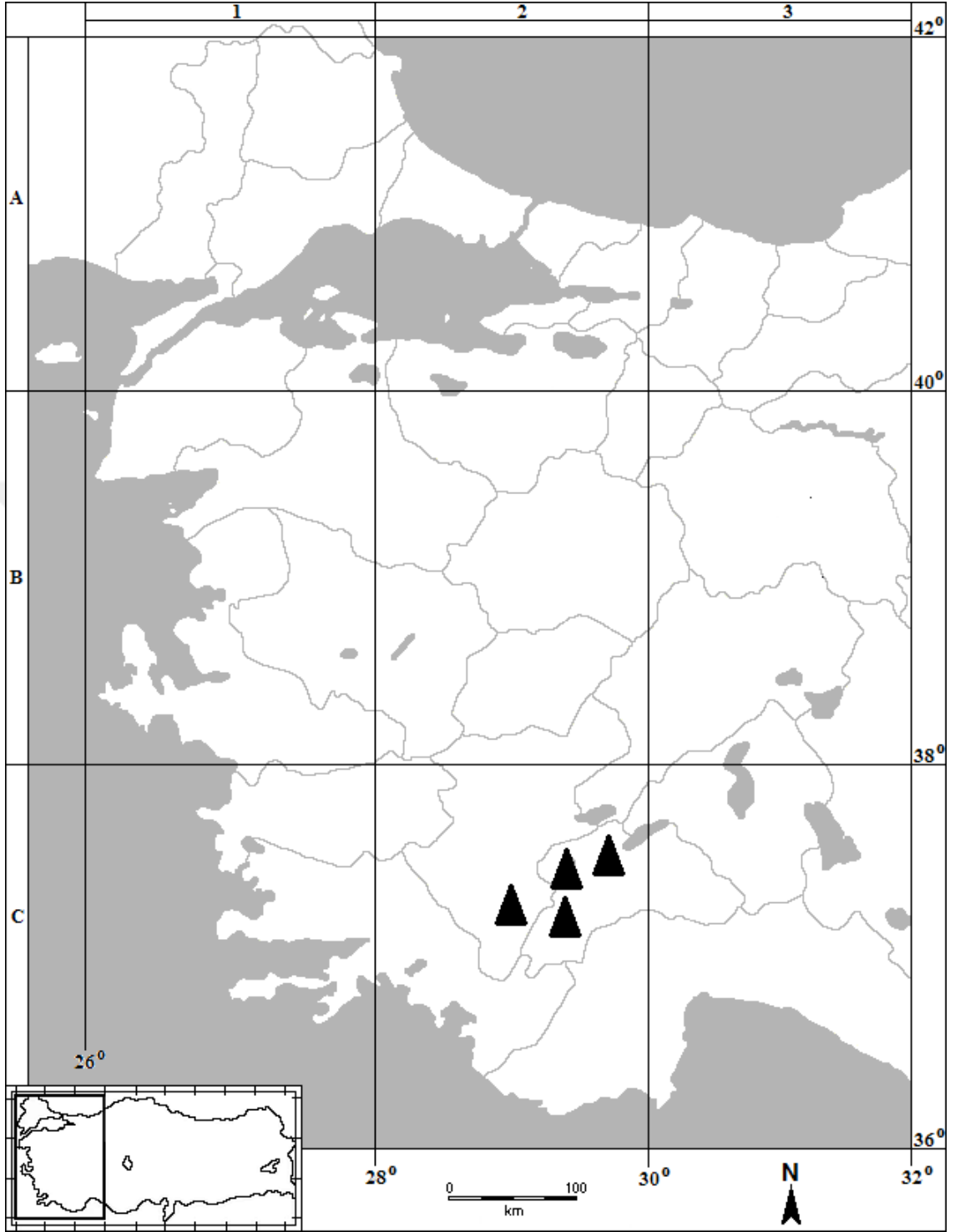
Şekil 4.5. *Alyssum kaynakiae* türünün yaprak üst yüzeyini ve sepali gösteren mikrofotograflar A – Yaprak üst yüzeyi ($\times 290$), B – Sepal ($\times 150$) (10/17 BULU).



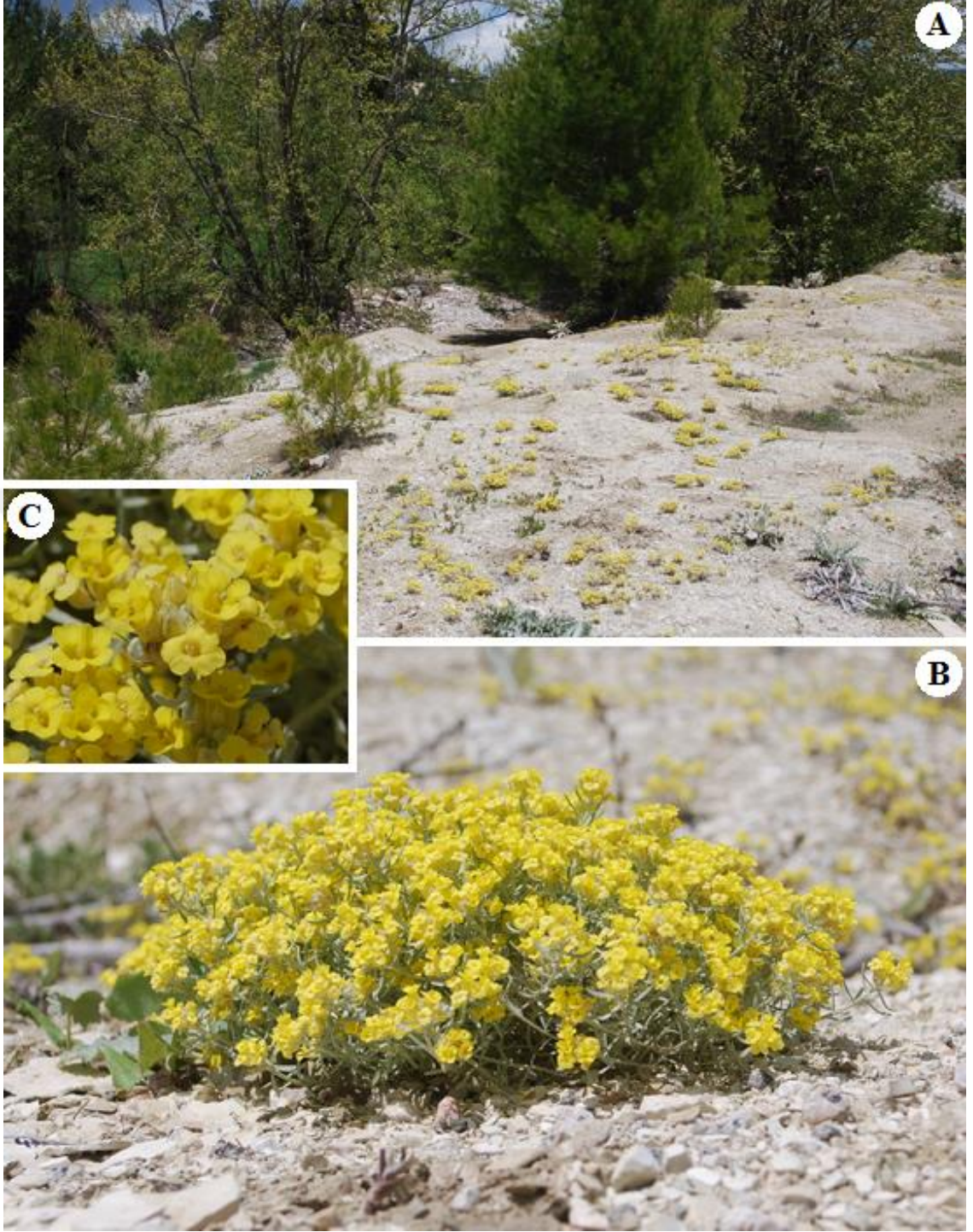
Şekil 4.6. *Alyssum kaynakiae* türünün meyve özelliklerini gösteren mikrofotografılar A – Meyve genel görünüm ($\times 30$), B – Stilus ($\times 80$), C – Meyve tüyleri ($\times 280$) (10/17 BULU).



Şekil 4.7. *Alyssum kaynakiae* türünün tohum özelliklerini gösteren mikrofotografılar A – Tohum genel görünüm ($\times 150$), B – Tohum yüzeyi ($\times 1500$) (10/17 BULU).



Şekil 4.8. *Alyssum kaynakiae* türünün yayılış haritası.



Şekil 4.9. Doğal ortamında *Alyssum kaynakiae*. A – Habitat, B – Genel görünümü, C – Çiçek görünümü

4.2. Anatomik Bulgular

4.2.1. Kök

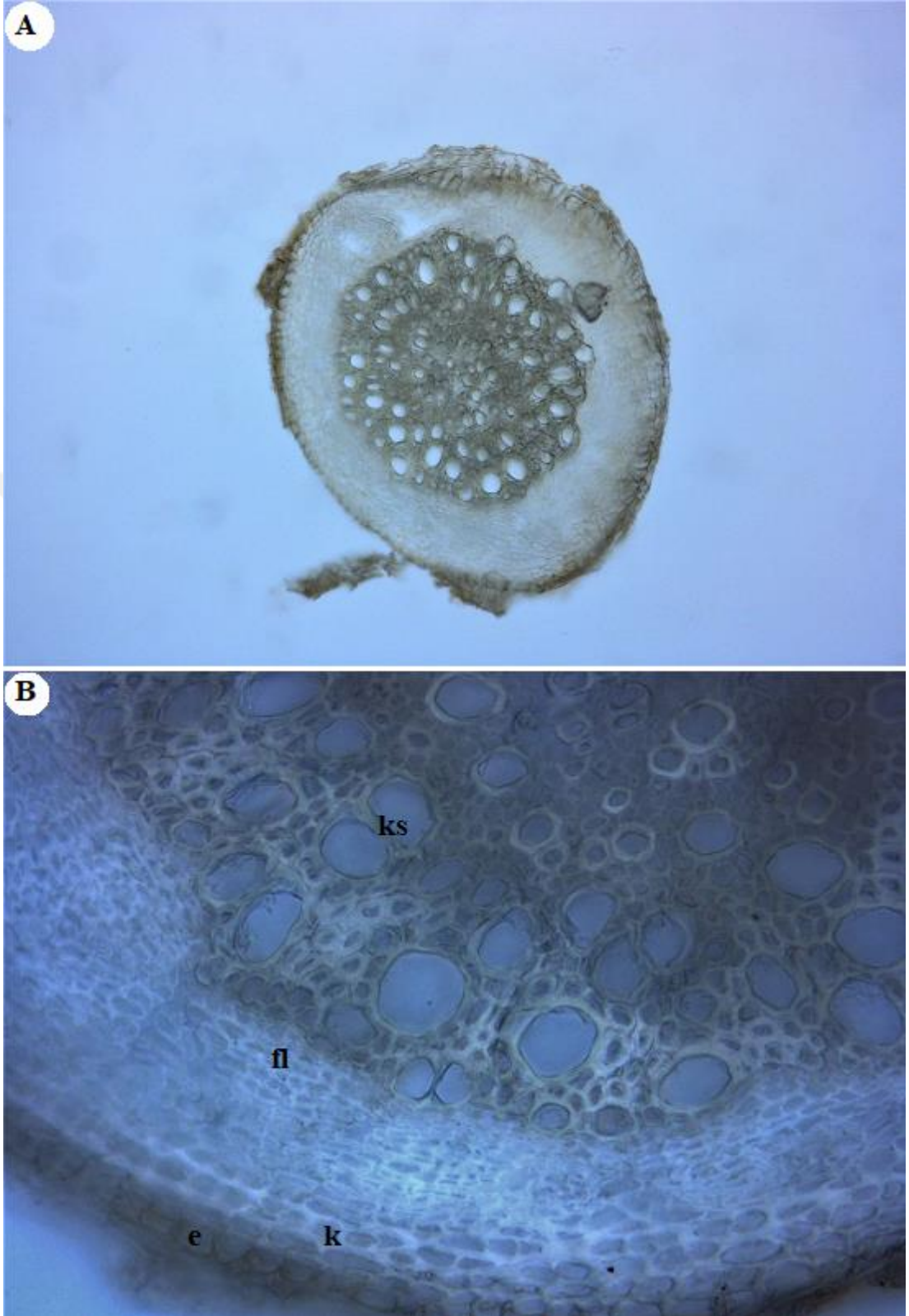
Kökte primer yapı gözlenmiştir. Kökten alınan enine kesitlerde en dışta parçalanmamış epidermis gözlenmiştir. Epidermisin hemen altında komşu yan çeperleri daha ince olan kollenkima hücreleri yer almaktadır. Bunun altında birkaç sıra parankima hücrelerinden oluşan korteks bulunmaktadır. Korteksi meydana getiren parankima hücreleri arasında hücre arası boşluklar görülmemiştir. Floem dokusu en içte yer alan ksilem dokusunu sarmaktadır (Şekil 4.10).

4.2.2. Gövde

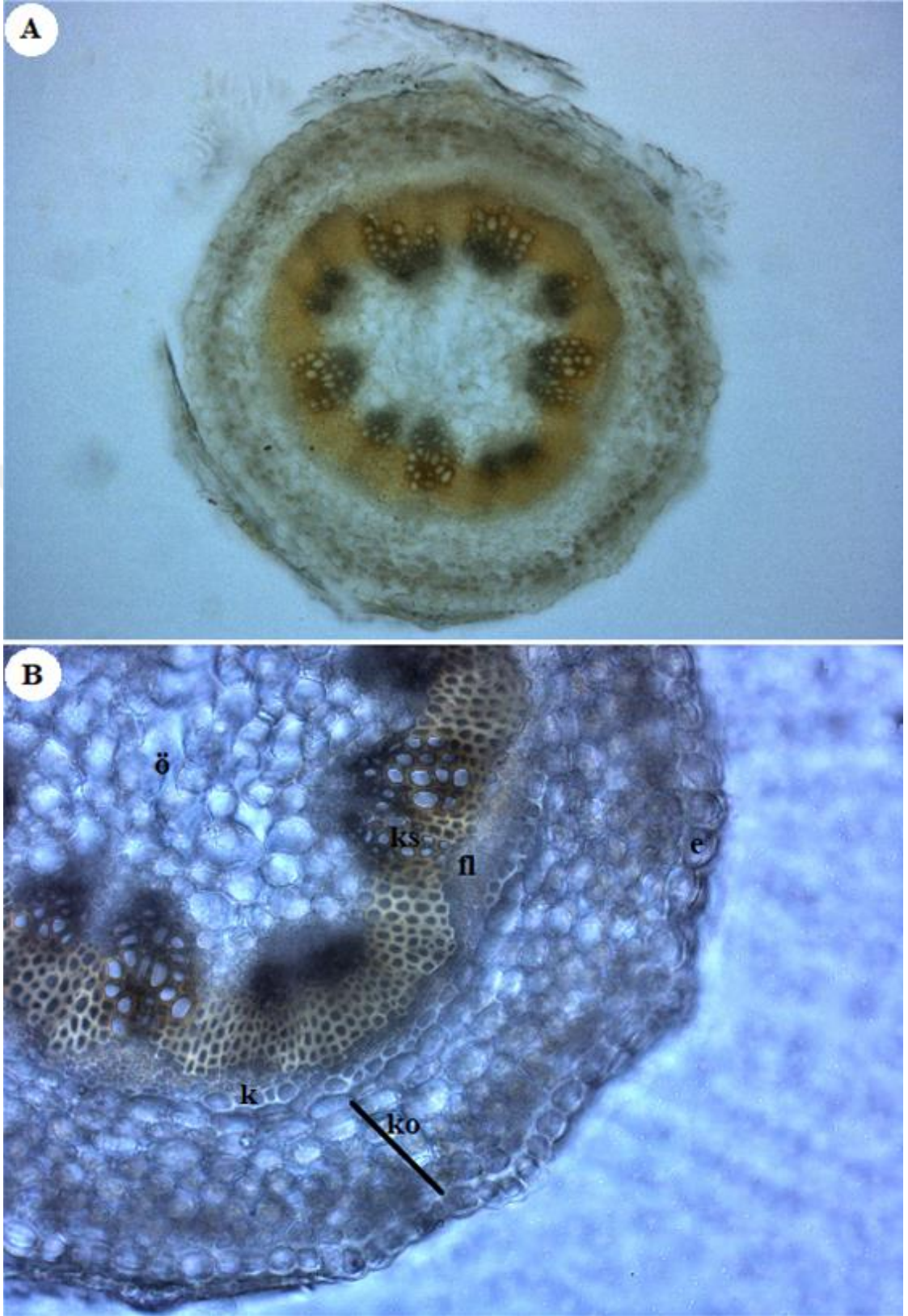
Gövdede primer yapı gözlenmiştir. Gövdeden alınan enine kesitlerde en dışta geniş ve dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan, tek sıralı ve üzerinde kutikula tabakası bulunan epidermis hücreleri görülmüştür. Epidermis hücreleri arasında az olmakla birlikte stomalara rastlanmıştır. Ayrıca epidermis üzerinde lepidot tüylerden oluşmuş bir tüy örtüsü yer almaktadır. Korteks 5 – 7 sıralı parankima hücrelerinden oluşmuştur. Korteks parankimasından sonra içte iletim demetlerini saran endodermis ve tek sıralı kollenkima hücreleri bulunmaktadır. Daha içte floem ve ksilem yer alır. İletim demeti sayısı 9 – 11 arasında değişmektedir. Merkezde parankima hücrelerinden oluşan öz bölgesi belirgindir (Şekil 4.11).

4.2.3. Yaprak

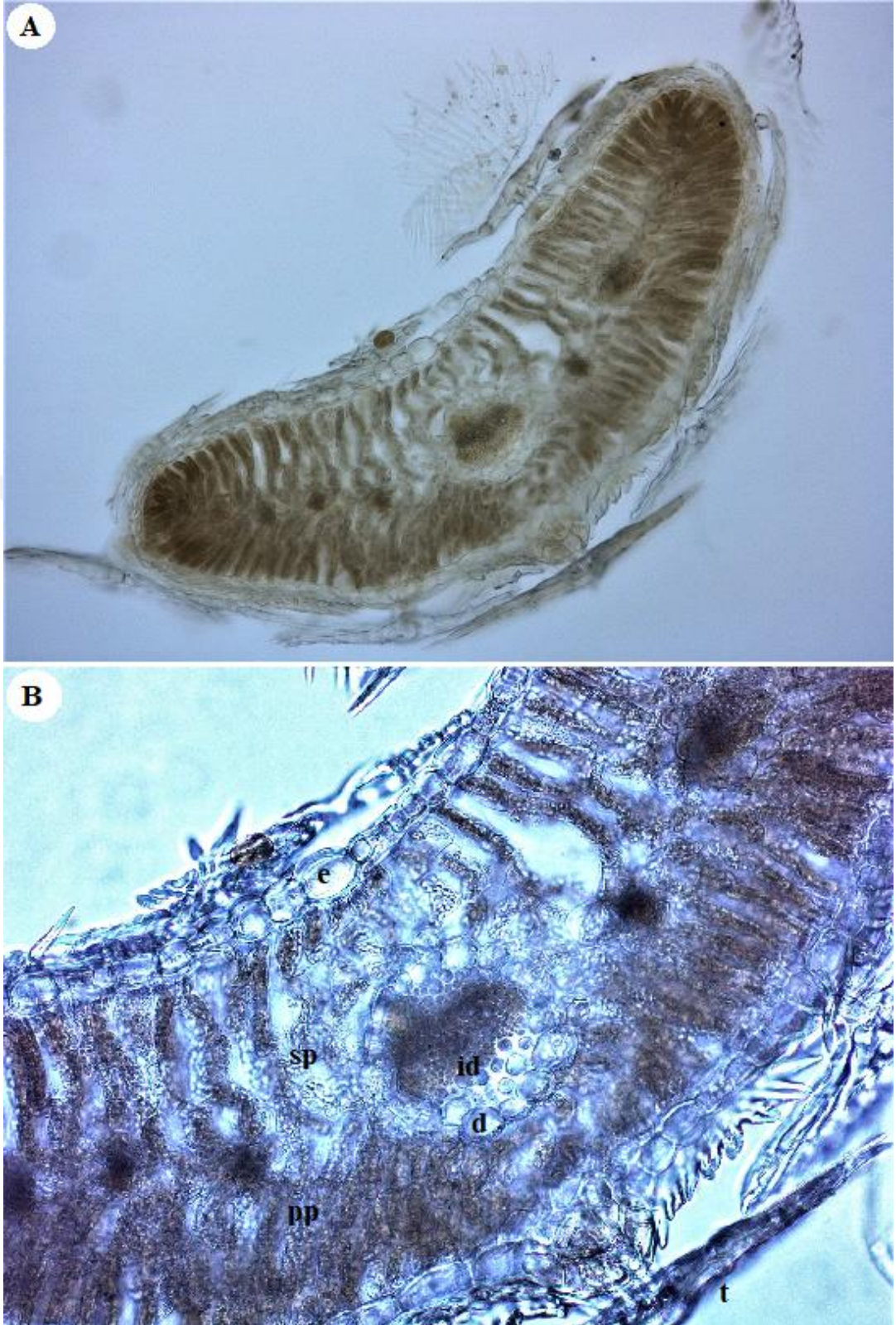
Gövde yapraklarından alınan enine kesitlerde yüzeyde sık lepidot tüyler bulunmaktadır. Epidermis hücreleri tek sıralıdır. Mezofil tabakası 2 – 3 sıralı palizat parankiması ve ortada sünger parankimasından oluşmuştur. Stomalar yaprağın her iki yüzeyinde mevcut olup epidermis seviyesinde konumlanmışlardır. İletim demeti ise demet kını hücreleri tarafından sarılmıştır (Şekil 4.12). Taban yapraklarından alınan enine kesitlerde gövde yapraklarından farklı olarak mezofil tabakasında palizat ve sünger parankiması ayrımı belirgin değildir (Şekil 4.13).



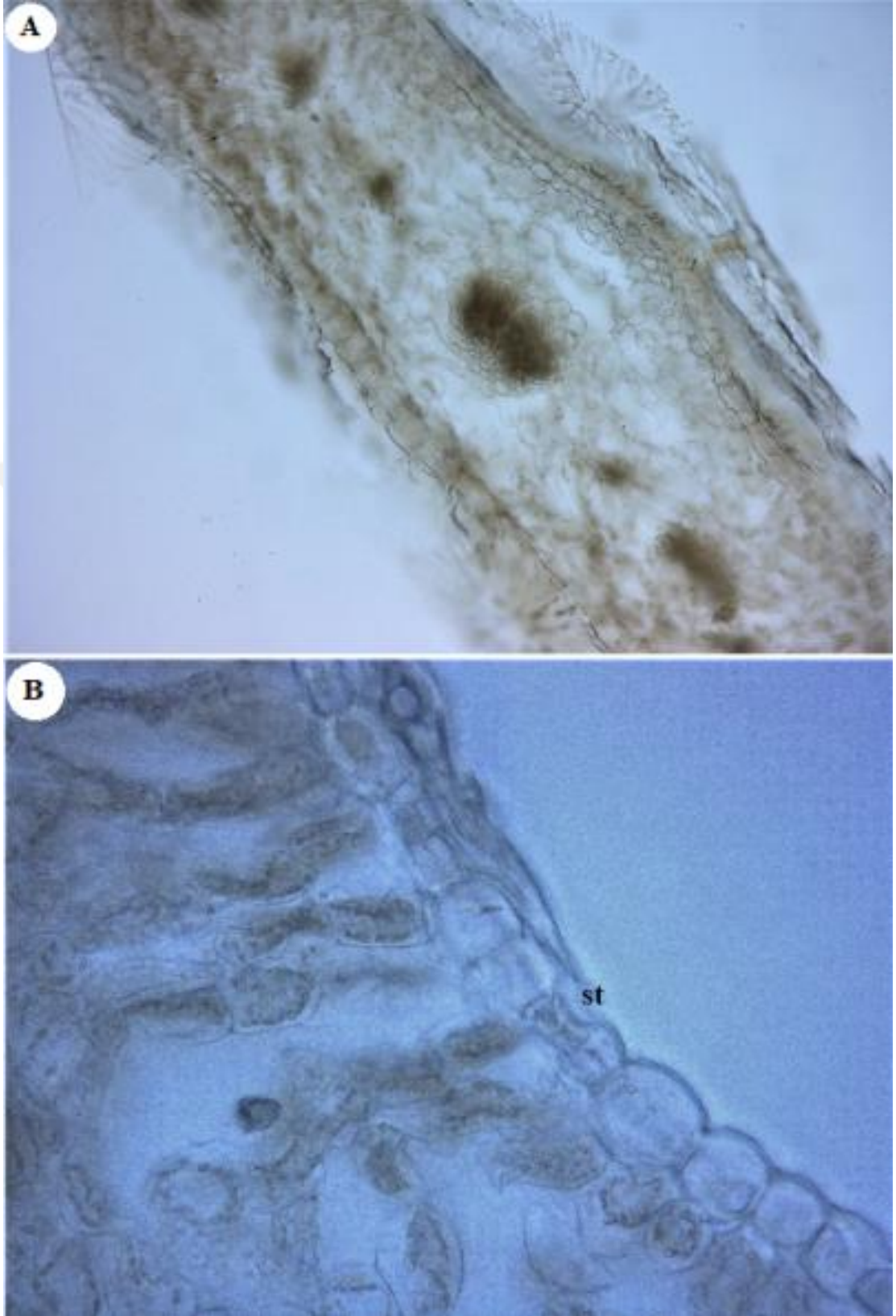
Şekil 4.10. *Alyssum kaynakiae* türünün kök anatomisini gösteren fotoğraflar A – Kök enine kesiti genel görünüş (× 100), B – Kök enine kesiti (× 400); e: epidermis, k: kollenkima, fl: floem, ks: ksilem (11/17 BULU).



Şekil 4.11. *Alyssum kaynakiae* türünün gövde anatomisini gösteren fotoğraflar A – Gövde enine kesiti genel görünüş (× 100), B – Gövde enine kesiti (× 400); e: epidermis, ko: korteks, k: kollenkima, fl: floem, ks: ksilem, ö: öz bölgesi (11/17 BULU).



Şekil 4.12. *Alyssum kaynakiae* türünün yaprak anatomisini gösteren fotoğraflar A – Gövde yaprağı genel görünüş ($\times 100$), B – Gövde yaprağı ($\times 400$); e: epidermis, sp: sünger parankiması, pp: palizat parankiması, d: parankimatik demet, id: iletim demeti, t: tüy (11/17 BULU).



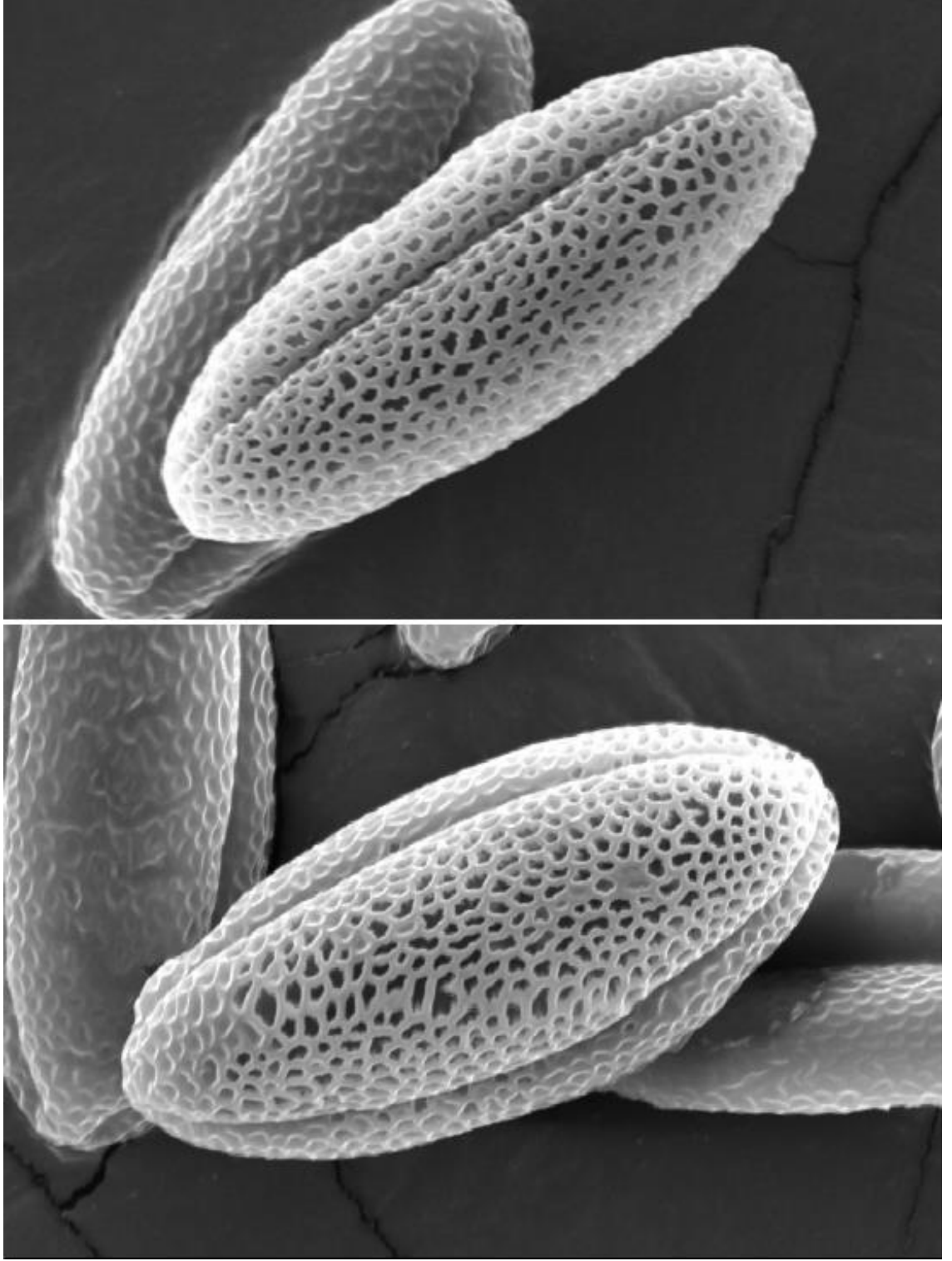
Şekil 4.13. *Alyssum kaynakiae* türünün taban yaprağı ve stoma yapısını gösteren fotoğraflar A – taban yaprağı ($\times 100$), B – Stoma görüntüsü ($\times 400$); st: stoma (11/17 BULU).

4.3. Palinolojik Bulgular

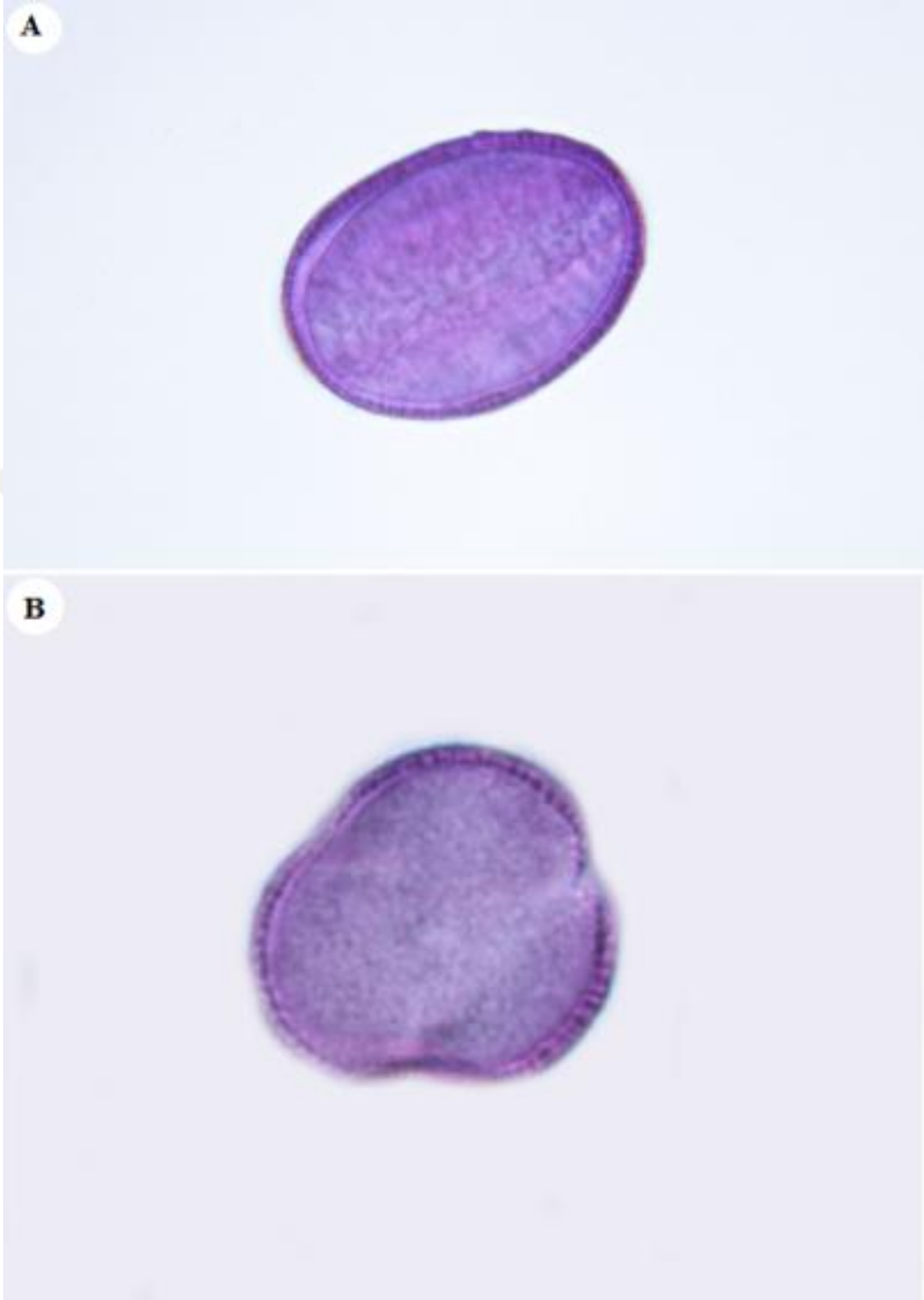
Alyssum kaynakiae türünün Wodehouse yöntemine göre boyanan polenlerinin ölçümlerinden elde edilen verilere göre Polar eksenden $28,47 - 42,59 \mu\text{m}$ arasında değerler elde edilmiş ve ortalama P değeri $36,34 \pm 3,1 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir. Ekvatorial eksenden ise $18,08 - 27,27 \mu\text{m}$ arasında değerler elde edilmiş ve ortalama E değeri $23,32 \pm 2,1 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir. P/E oranı $1,56 \mu\text{m}$ 'dir ve polen şekli prolat'tır. Polenler trikolpat'tır (Şekil 4.14). Kolpus boyu (clg) $31,13 \pm 3,25 \mu\text{m}$ ve kolpus genişliği (clt) $1,18 \pm 0,4 \mu\text{m}$ 'dir. Kolpuslar arası uzaklık $6,7 - 16,4 \mu\text{m}$ aralığındadır. Ekzin tabakası $1,5 \pm 0,25 \mu\text{m}$ iken intin tabakası $0,56 \pm 0,1 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Polen ornemantasyonunun retikulat olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.13).

Çizelge 4.1. *Alyssum kaynakiae* türünün polen özellikleri

Polen tipi:	Trikolpat
Polen şekli:	P/E = 1,56 – Prolat
Ornemantasyon:	Retikulat
Polen boyutu	
P:	$36,34 \pm 3,1 \mu\text{m}$
E:	$23,32 \pm 2,1 \mu\text{m}$
Polen duvarı	
Ekzin:	$1,5 \pm 0,25 \mu\text{m}$
İntin:	$0,56 \pm 0,1 \mu\text{m}$
Kolpus	
Clg:	$31,13 \pm 3,25 \mu\text{m}$
Clt:	$1,18 \pm 0,4 \mu\text{m}$



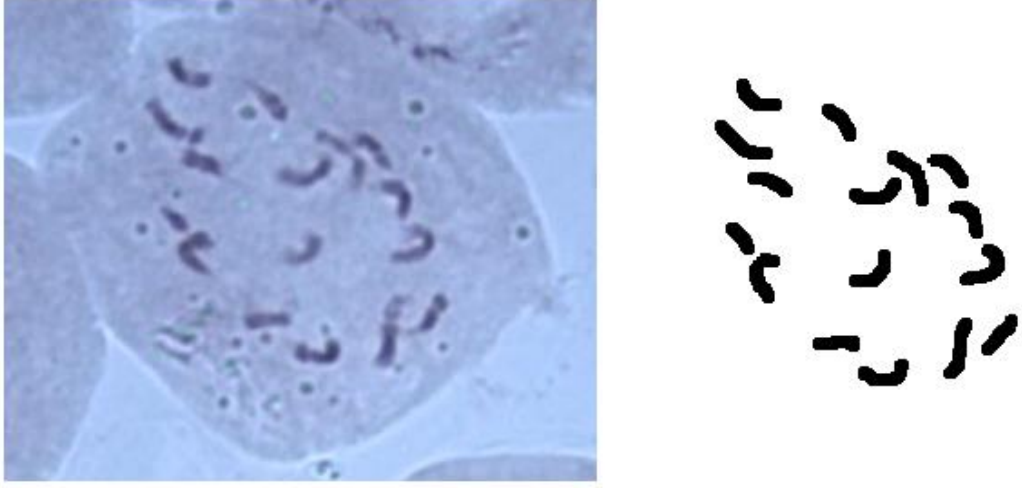
Şekil 4.14. *Alyssum kaynakiae* türünün polenlerinin SEM mikrofotografı ($\times 5000$) (10/17 BULU).



Şekil 4.15. *Alyssum kaynakiae* türünün polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları A – Ekvatorial görünüş ($\times 1000$), B – Polar görünüş ($\times 1000$) (10/17 BULU).

4.4. Karyolojik Bulgular

Alyssum kaynakiae'nin çimlendirilen tohumlarından elde edilen kök uçlarının aseto-orsein ile boyanması ile hazırlanan ezme preparatlarda kromozom sayısı $2n = 16$ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.15).



Şekil 4.16. *Alyssum kaynakiae* türünün kromozomları ($\times 1000$)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Morfolojik Çalışma

Bu çalışmada *Alyssum kaynakiae* Yılmaz türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri belirlenmiştir. Morfolojik özelliklerde ölçülebilen karakterlerden elde edilen sonuçlar Yılmaz'ın (2012) bulguları ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 5.1). Buna göre gövde boyu, gövde ve taban yaprakları, çiçek kümeleri, pedisel, sepal, petal, meyve ve situlus ölçümleri farklılıklar içermektedir. Bu farklılıkların nedeni bu çalışmada daha çok herbaryum örneğinin kullanılması ile açıklanabilir.

Çizelge 5.1. *Alyssum kaynakiae* türünün bazı morfolojik özelliklerinin Yılmaz'ın (2012) araştırma bulguları ile karşılaştırılması.

	Yılmaz, 2012	Bu çalışmada
Gövde boyu (cm)	3 – 11	1,5 – 13
Gövde yaprakları (mm)	4 – 8 × 1 – 2	3 – 10,5 × 0,5 – 2,5
Taban yapraklar (mm)	4 – 11 × 2 – 3,5	4 – 12 × 1,5 – 3,5
Çiçek kümeleri (mm)	5 – 9	4 – 15
Pedisel (mm)	2,5 – 4	1 – 3,5
Sepal (mm)	2,5 – 3,5 × 1 – 1,5	2,5 – 5,5 × 1 – 3
Petal (mm)	3,5 – 5 × 1,5 – 2	3 – 8 × 1 – 2
Meyve (mm)	4 – 4,5 × 3 – 3,5	2 – 4,5 × 1,5 – 4
Situlus boyu (mm)	1 – 1,5	0,7 – 3,5

Mikromorfolojik özelliklerin belirlenmesi için bitkinin gövde, yaprak, sepal, meyve, situlus ve tohum gibi kısımları Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Buna göre *Alyssum kaynakiae* türü sık tüy örtüsüne sahip olup bitkinin gövde, yaprak ve meyve yüzeyini tamamen lepidot tüyler kaplamaktadır. Ancak sepallere bakıldığında lepidot tüyler ile birlikte yıldız tüyler de görülmüştür. *Alyssum kaynakiae* türünün meyvesinin yüzeyinde yine yoğun tüy örtüsü bulunmaktadır. Fakat situlus tüy örtüsü meyve kadar yoğun değildir. Situlus'un meyve ile birleştiği kısımda az sayıda lepidot tüylere rastlanmıştır.

Alyssum kaynakiae türünün tohum yüzeyi Taramalı Elektron Mikroskobu ile incelenmiştir. Tohum yüzeyinin retikulat – papillat, tohum kenarlarının düz ve açık kahverengi renge sahip olduğu gözlenmiştir. Karabacak ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada *Alyssum amasianum* Karabacak & A. Duran, *A. hirsutum* M. Bieb subsp. *caespitosum* (T. R. Dudley) Ančev, Kožuharov & Kuzmanov, *A. hirsutum* subsp. *hirsutum*, *A. strigosum* Banks & Sol. subsp. *strigosum* ve *A. xanthocarpum* Boiss. taksonlarının tohum yüzeylerini özelliklerini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada *A. amasianum*, *A. hirsutum* subsp. *hirsutum*, *A. xanthocarpum* tohum yüzeylerinin retikulat, *A. hirsutum* subsp. *caespitosum*'un retikulat – papillat, *A. strigosum* subsp. *strigosum*'un ise yalnızca papillat yüzeye sahip olduğunu belirtmiştir. Yine aynı çalışmada *A. amasianum* düzensiz kenarlı ve koyu kahverengi tohumlara sahipken, *A. hirsutum* subsp. *caespitosum*, *A. hirsutum* subsp. *hirsutum*, *A. strigosum* subsp. *strigosum*, *A. xanthocarpum*'un kenarları düz ve açık kahverengi tohumlara sahip olduklarını belirtmişlerdir (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2. *Alyssum kaynakiae* türünün tohum özelliklerinin bazı *Alyssum* taksonlarıyla karşılaştırılması [Karabacak ve ark.'dan (2016) alınmıştır]

	Tohum yüzey deseni	Tohum kenarı ve rengi
<i>A. kaynakiae</i>	Retikulat – papillat	Düz, açık kahverengi
<i>A. amasianum</i>	Retikulat	Düzensiz, koyu kahverengi
<i>A. hirsutum</i> subsp. <i>hirsutum</i>	Retikulat	Düz, açık kahverengi
<i>A. xanthocarpum</i>	Retikulat	Düz, açık kahverengi
<i>A. hirsutum</i> subsp. <i>caespitosum</i>	Retikulat – papillat	Düz, açık kahverengi
<i>A. strigosum</i> subsp. <i>strigosum</i>	Papillat	Düz, açık kahverengi

5.2. Anatomik Çalışma

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre *Alyssum kaynakiae* türünün kök anatomisinde primer yapı gözlenmiştir. En dışta parçalanmamış epidermis görülürken hemen altında kollenkima hücreleri yer almaktadır. Kollenkima hücrelerinin altında ise birkaç sıra parankima hücrelerinden oluşan korteks bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankima arasında hücre arası boşluk bulunmamaktadır. Floem dokusu en içte bulunan ksilem dokusunu sarmaktadır.

Kök anatomisi ile ilgili yapılmış diğer çalışmalarda, Orcan ve Binzet (2003) *Alyssum obtusifolium* türünde yaptıkları çalışmalarında sekonder yapı gözlemişlerdir. Korteks içerisinde kollenkima hücrelerinin de bulunduğu 8 – 10 sıralı parankima hücrelerinden oluşmuştur. Ksilem kambiyumun altında ve konsentrik halkalar halindedir. Kambiyum periyodik olarak ligninli ve ligninsiz dokular üretir. Ligninli ksilem bölgesinde sklerenkima hücreleri de görülmüştür. Öz bölgesi tamamen ksilem elemanlarından oluşmuştur.

Kandil (2005) *Alyssum kaynakiae* türü ile aynı seksiyonda yer alan *A. harputicum* türü üzerinde yaptığı çalışmada kökte sekonder yapının geliştiğini belirtmiştir. Peridermin altında yer alan korteks tabakası 8 – 12 tabaka parankima hücrelerinden meydana gelmiş olup levha kollenkiması ve az sayıda sklerenkima demetleri içerir. Ksilem kambiyumun altında iç içe halkalar şeklinde yer almaktadır. Kambiyum alması olarak odunlaşmamış dokular meydana getirmiştir. Sklerenkima hücreleri odunlaşmış ksilem bölgesinde görülmektedir. Bir sonraki odunlaşmamış ksilem elemanlarından meydana gelen halka ise geniş ve dar boru elementlerinden meydana gelmiştir. Odunlaşmamış ksilem elemanlarından meydana gelen halka genellikle devamlıdır. Odunlaşmış ksilem elemanlarından meydana gelen halka ise odunlaşmamış halka tarafından yer yer kesilmektedir. Öz bölgesi tamamen ksilem elemanlarından oluşmuştur.

Buna göre *Alyssum kaynakiae* türünün kök anatomik yapısında primer yapı gözlenirken, *A. obtusifolium* ve *A. harputicum* türlerinin köklerinde sekonder yapı gözlenmiştir. Karşılaştırılan her iki türde de korteks içerisinde kollenkima hücrelerinin bulunması *Alyssum kaynakiae* ile benzer özelliktedir. *A. obtusifolium* ve *A. harputicum* türlerinde ksilem bölgesinde bulunan sklerenkima hücreleri *Alyssum kaynakiae* türünde bulunmamaktadır.

Alyssum kaynakiae türünün gövde anatomik yapısında epidermis tabakası tek sıralıdır. Korteks 5 – 7 sıra arasında parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Korteks parankiması altında tek sıralı kollenkima ve endodermis bulunmaktadır. İletim demeti sayısı 9 – 11 arasında değişmektedir. Öz bölgesi tamamen parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir.

Gövde anatomisi ile ilgili yapılmış diğer çalışmalara bakıldığında, Orcan ve Binzet (2004) *Alyssum floribundum* türünde epidermis tabakasının tek ya da birkaç sıralı ve kalın bir kütikulaya sahip olduğunu belirtmişlerdir. Epidermis altında 1 – 4 sıralı kollenkima gözlenmiştir. Korteks tabakası 5 – 8 sıra parankimatik hücreden oluşmuştur. İletim demetlerinin etrafında birkaç sıra hücreden oluşan sklerenkima demetlerinin bulunduğu belirtilmiştir. Endodermis 1 – 3 sıralı hücreden meydana gelmiştir.

Orcan ve Binzet (2003) *Alyssum obtusifolium* türünde yaptıkları çalışmada ise sklerenkima demetlerinin floem ve kambiyum arasında yer aldığını bildirmiştir. İletim demeti sayısı 13 – 15 arasında belirlenmiştir.

Kandil (2005) *Alyssum kaynakiae* türü ile aynı seksiyonda yer alan *A. harputicum* türünde epiderminin tek sıralı olduğunu göstermiştir. Endodermis korteks parankimasının altında yer almaktadır. Sklerenkima demetleri korteks tabakası içinde floem ile kambiyum arasındadır. İletim demeti sayısının 12 – 15 arasında olduğu belirlenmiştir.

Buna göre *Alyssum kaynakiae* türünde endodermisin hemen üzerinde kollenkima görülürken, *Alyssum floribundum* türünde kollenkima ve sklerenkima, *Alyssum obtusifolium* ve *Alyssum harputicum* türlerinde ise yalnızca sklerenkima dokusuna rastlanmıştır. Korteks tabakasını oluşturan hücre sayıları ve iletim demeti sayılarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3. *Alyssum kaynakiae* türünün gövde anatomik özelliklerinin *A.floribundum*, *A. obtusifolium*, *A. harputicum* türleri ile karşılaştırılması

	<i>A. floribundum</i>	<i>A. obtusifolium</i>	<i>A. harputicum</i>	<i>A. kaynakiae</i>
Epidermis	Tek ya da birkaç sıra	-	Tek sıra	Tek sıra
Kollenkima	1 – 4 sıra	-	-	Var
Korteks	5 – 8 sıra	-	-	5-7 sıra
Sklerenkima	Var	Var	Var	-
Epidermis	1 – 3 sıra	-	-	Tek sıra
İletim demeti	Belirtilmemiş	13 – 15	12 – 15	9 – 11

Yaprak anatomisi karşılaştırıldığında Orcan ve Binzet'e (2004) göre *Alyssum floribundum* türünün yaprakları isolateral tiptedir. Kalın bir kutikula tabakası ile sarılmış epidermis tabakasında stomalar her iki yüzeyde de bulunur. Mezofil tabakası 2-4 sıra palizat, 1-2 sıra sünger parankimasından oluşmuştur. İletim demeti kollateral tipte ve parankimatik hücreler tarafından sarılmıştır.

Orcan ve Binzet'e (2003) göre *Alyssum obtusifolium* yaprakları isolateral tipte ve her iki yüzeyinde stellat tüyler bulunmaktadır. Epidermis tek tabaka, mezofil ise 2-3 sıra palizat parankiması ve ortada sünger parankimasından oluşmaktadır. Stomalar yaprağın her iki yüzeyinde de mevcuttur. İletim demeti kollateral tipte olup parankimatik hücreler tarafından sarılmıştır.

Kandil'e (2005) göre *Alyssum harputicum* yaprakları da isolateral tipte olup yüzeyde lepidot tüylere sahiptir. En dışta tek sıra epidermis tabakası bulunmaktadır. Mezofil 2-3 sıra palizat parankiması ve ortada sünger parankimasından oluşmaktadır. Stomalar her iki yüzeyde mevcuttur ve epidermis seviyesindedir. İletim demeti kollateral tipte ve parankimatik hücrelerle sarılmıştır.

Sonuç olarak *Alyssum kaynakiae* türünün yapraklarının isolateral tipte olması, tek sıra epidermis bulundurması, stomaların her iki yüzeyde bulunup epidermis seviyesinde olması ve iletim demetinin parankimatik hücreler tarafından sarılmış olması açısından karşılaştırılan türlerle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

5.3. Palinolojik Çalışma

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre *Alyssum kaynakiae* polenleri trikolpat, polen şekli prolat ve ornemantasyonu ise retikulat olarak belirlenmiştir. Buna göre *Alyssum kaynakiae* polenleri karşılaştırması yapılan *Alyssum* taksonlarının polenleri ile uyum göstermektedir (Çizelge 5.4 – 5.5).

Kandil'e (2005) göre *Alyssum harputicum* polenleri trikolpat, polen şekli prolat ve ornemantasyonu retikulattır.

Baygeldi'ye (2018) göre ise *Alyssum linifolium* var. *teheranicum*, *Alyssum simplex*, *Alyssum trichocarpum*, *Alyssum armenum*, *Alyssum praecox*, *Alyssum pateri* subsp. *pateri*, *Alyssum murale* subsp. *murale* taksonlarının polenleri trikolpat, polen şekli prolat ve ornemantasyonu retikulattır. *Alyssum lepidoto-stellatum* ve *Alyssum sulphureum* türlerinin ise polenleri trikolpat, polen şekli sub-prolat, ornemantasyonu retikulattır.

Çizelge 5.4. *Alyssum kaynakiae* türünün polenleri ve bazı *Alyssum* taksonlarının polenlerinin P, E ve P/E değerlerinin karşılaştırılması [Kandil (2005) ve Baygeldi'den (2018) alınmıştır]

	P (µm)	E (µm)	P/E
<i>A. linifolium</i> var. <i>teheranicum</i>	26,01 ± 1,85	19,41 ± 1,53	Prolat
<i>A. simplex</i>	36,55 ± 1,99	21,01 ± 0,76	Prolat
<i>A. trichocarpum</i>	40,73 ± 1,84	26,15 ± 2,40	Prolat
<i>A. armenum</i>	28,59 ± 2,13	20,47 ± 1,85	Prolat
<i>A. praecox</i>	30,74 ± 0,75	20,64 ± 1,75	Prolat
<i>A. lepidoto-stellatum</i>	30,06 ± 2,74	23,39 ± 2,64	Sub-prolat
<i>A. sulphureum</i>	33,90 ± 2,27	24,21 ± 1,67	Sub-prolat
<i>A. pateri</i> subsp. <i>pateri</i>	21,90 ± 0,99	15,78 ± 1,22	Prolat
<i>A. murale</i> subsp. <i>murale</i>	24,79±1,32	17,10±1,06	Prolat
<i>A. harputicum</i>	34,78 ± 0,83	20,38 ± 1,13	Prolat
<i>A. kaynakiae</i>	36,34 ± 3,1	23,32 ± 2,1	Prolat

Çizelge 5.5. *Alyssum kaynakiae* türünün polenleri ve bazı *Alyssum* taksonlarının polenlerinin Ekzin, İntin, Clt, Clg ve Ornemantasyon değerlerinin karşılaştırılması [Kandil (2005) ve Baygeldi'den (2018) alınmıştır]

	Ekzin (µm)	İntin (µm)	Clt (µm)	Clg (µm)	Or.
<i>A. linifolium</i> var. <i>teheranicum</i>	0,86 ± 0,16	0,46 ± 0,10	1,24 ± 0,38	19,99 ± 1,79	Retikulat
<i>A. simplex</i>	1,30 ± 0,27	0,42 ± 0,12	1,63 ± 0,30	31,04 ± 1,85	Retikulat
<i>A. trichocarpum</i>	1,42 ± 0,31	0,48 ± 0,19	1,61 ± 0,38	33,66 ± 2,33	Retikulat
<i>A. armenum</i>	1,07 ± 0,17	0,46 ± 0,18	1,27 ± 0,30	23,29 ± 2,13	Retikulat
<i>A. praecox</i>	0,95 ± 0,11	0,41 ± 0,12	1,22 ± 0,19	25,19 ± 1,97	Retikulat
<i>A. lepidostellatum</i>	0,97 ± 0,10	0,54 ± 0,08	1,00 ± 0,13	23,77 ± 3,03	Retikulat
<i>A. sulphureum</i>	1,30 ± 0,33	0,49 ± 0,18	1,55 ± 0,36	24,82 ± 2,59	Retikulat
<i>A. pateri</i> subsp. <i>pateri</i>	0,81 ± 0,20	0,40 ± 0,13	0,92 ± 0,12	17,14 ± 1,77	Retikulat
<i>A. murale</i> subsp. <i>murale</i>	0,93 ± 0,12	0,47 ± 0,09	0,99 ± 0,19	18,73 ± 1,96	Retikulat
<i>A. harputicum</i>	1,06	-	1,78 ± 0,72	25,06 ± 1,05	Retikulat
<i>A. kaynakiae</i>	1,5 ± 0,25	0,56 ± 0,1	1,18 ± 0,4	31,13 ± 3,25	Retikulat

5.4. Karyolojik Çalışma

Bu çalışmanın sonucuna göre *Alyssum kaynakiae*'nin kromozom sayısı $2n = 16$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.6).

Kandil'e (2005) göre *Alyssum harputicum* türünün kromozom sayısı 90 olarak tespit edilmiştir.

Gedik'e (2018) göre ise *Alyssum strigosum* türü $2n = 16$, *Alyssum szowitsianum* türü $2n = 16$, *Alyssum linifolium* türü $2n = 16$, *Alyssum desertorum* türü $2n = 32$, *Alyssum hirsutum* türü ise $2n = 46$ kromozoma sahiptir.

Çizelge 5.6. *A. kaynakiae*'nin kromozom sayısının bazı *Alyssum* türlerinin kromozom sayılarıyla karşılaştırılması [Kandil (2005) ve Gedik'den (2018) alınmıştır]

	Kromozom sayısı
<i>Alyssum harputicum</i>	$2n = 90$
<i>Alyssum strigosum</i>	$2n = 16$
<i>Alyssum szowitsianum</i>	$2n = 16$
<i>Alyssum linifolium</i>	$2n = 16$
<i>Alyssum desertorum</i>	$2n = 32$
<i>Alyssum hirsutum</i>	$2n = 46$
<i>Alyssum kaynakiae</i>	$2n = 16$

Sonuç olarak Endemik *Alyssum kaynakiae* türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve karyolojik özellikleri incelenmiş, daha önce yapılmış olan çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Yapılan bu çalışma *A. kaynakiae*'nin biyolojik özelliklerinin daha iyi tanınmasına yardımcı olacak ve ileride yapılacak olan bu tür çalışmalara kaynak oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Al-Shehbaz, I. A. 1987.** The genera of Alysseae (Cruciferae, Brassicaceae) in the southeastern United States. *J. Arn. Arbor.* 68: 185–240.
- Al-Shehbaz, A., Beilstein, M. A., Kellogg E. A. 2006.** Systematics and phylogeny of the Brassicaceae (Cruciferae): an overview. *Pl. Syst. Evol.* 259: 89–120.
- Al-Shehbaz, I. A., Mutlu, B., Dönmez A. A. 2007.** The Brassicaceae (Cruciferae) of Turkey, Updated. *Turk J Bot.*, 31: 327-336.
- Anar, E., S. 2013.** *Alyssum virgatum* Nyár. sulu ekstrelerinin muhtemel mutajenik etkilerinin ames test yöntemi ile araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Afyonkarahisar.
- Aydaş, S. S., 2002.** Türkiye'de yetişen bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) türlerinin moleküler analizleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydaş, S. S., 2008.** Doku kültüründe yetiştirilen *Alyssum corsicum* (Brassicaceae) bitkisinde nikel birikiminin belirlenmesi ve moleküler analizi. *Doktora Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aytaç, Z., Duman, H. 2000.** *Alyssum nezaketiae*: New Species From Central Anatolia, *Israel Journal of Plant Sciences*, 48: 4, 317-319.
- Babaoğlu Aydaş, S. S. 2002.** Türkiye'de yetişen bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) Türlerinin Moleküler Analizleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Babaoğlu, S., Bani, B., Açıık, L., Adıgüzel, N. 2006.** Taxonomic relations among some Turkish serpentine endemic *Alyssum* (Brassicaceae). *Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation*. Proceedings of IV BBC, Sofia.
- Baygeldi, Z. 2018.** Türkiye'de yayılış gösteren *Alyssum* L. (Brassicaceae) cinsine ait bazı taksonların polen morfolojileri. *Yüksek Lisans Tezi*, Bitlis Eren Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitlis.
- Çalık, İ. 2013.** *Alyssum virgatum* Nyár. sulu ekstrelerinin antisitotoksik ve antimutajenik özelliklerinin allium ve ames testi ile araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Davis, P.H. 1965.** Cruciferae in Flora of Turkey and the East Aegean Islands 1: 248. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Dudley, T. R. 1964.** Synopsis of the genus *Alyssum*. *J. Arnold Arbor.*, 45(3): 358 – 373.
- Dudley, T. R. 1965.** *Alyssum* L. in Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Ed.: Davis, P. H., Edinburgh: Edinburgh University Press., 1: 362 – 409.
- Gedik, G. 2018.** Elazığ'da yayılış gösteren bazı *Alyssum* L. (Brassicaceae) türlerinin karyolojik özellikleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T., (edlr.), 2012.** Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). *Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*. İstanbul.
- İnceoğlu, Ö., Karamustafa, F. 1977.** The pollen morphology of plants in Ankara Region II. *Cruciferae. Commun. Fac. Sci. Univ. Ankara Ser. C, Sci. Nat.*, 21(6): 111 – 118.
- Kandil, A., 2005.** *Alyssum harputicum* Dudley'in morfolojik, anatomik, polen ve kromozomal özellikleri bakımından araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Karabacak, O., Duran, A., Çelik, M. 2016.** *Alyssum amasianum* (Brassicaceae), a new species from North Anatolia, Turkey, *Turk J Bot* 40: 402-411.
- Kürşat, M., Civelek, Ş., Kandil, A. 2008.** *Alyssum harputicum* Dudley' in (Brassicaceae) Morfolojik, Anatomik ve Polen Özellikleri ile Kromozom Sayısı Bakımından Araştırılması, *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi* 20 (2), 205-215.
- Li, Y., Feng, Y., Lv, G., Liu, B., Qi, A. 2015.** The phylogeny of *Alyssum* (Brassicaceae) inferred from molecular data. *Nordic Journal of Botany* 33: 715–721.
- Orcan, N. 1993.** Eskişehir çevresi *Alyssum* L. türleri üzerinde sistematik ve morfolojik araştırmalar. *Doktora Tezi*, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Orcan, N. 2002.** *Alyssum penjwinensis* Dudley (Brassicaceae): A new record for the flora of Turkey. *Bot. Chron.*, 15: 31 – 34.
- Orcan, N., Binzet, R. 2003.** The anatomical and palynological properties of *Alyssum obtusifolium* Steven ex DC. *Turk. J. Bot.*, 27(1): 63 – 68.
- Orcan, N. Binzet, R. 2004.** A study of *Alyssum florubindum* (Brassicaceae). *Phytologia Balcanica*, 10(2 – 3): 217 – 225.
- Orcan, N. 2006.** *Alyssum mughlaei* (Brassicaceae) a new species from Southwest Anatolia. *Nord. J. Bot.*, 23: 703 – 705.
- Orcan N., Binzet R. 2009.** *Alyssum misirdalianum* (Brassicaceae), a new species from Southern Turkey. *Novon* 19: 494–496.
- Özay, C. 2015.** Ege Bölgesi'ndeki bazı *Alyssum* L. taksonlarının biyolojik aktivitelerinin incelenmesi ve aktif bileşenlerinin karakterizasyonu. *Doktora Tezi*, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ünal, M., Behçet, L. 2003 b.** A new record for Turkey from East Anatolia: *Alyssum heterotrichum* Boiss. *Turk. J. Bot.*, 27: 505 – 507.
- Yılmaz, A., 2011.** Bursa ve çevresinde yayılışı olan *Alyssum* L. taksonları üzerinde taksonomik araştırmalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Yılmaz, Ö. 2012.** *Alyssum kaynakiae* sp. nov. (sect. Gamosepalum, Brassicaceae) from southwest Anatolia, Turkey. *Nordic Journal of Botany*, 30: 190–194.
- Warwick, S. I., Francis, A., Al-Shehbaz, I. A. 2006.** Brassicaceae: Species checklist and database on CD-Rom. *Pl. Syst. Evol.* 259: 249–258.
- Wodehouse R. P. 1935.** Pollen Grains. Mc Grew Hill, New York.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ceren AKTÜRK

Doğum Yeri ve Tarihi : Ordu, 10.04.1991

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ordu Başöğretmen Anadolu Lisesi, 2005 – 2009.

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen – Edebiyat
Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 2009 – 2014.

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Söğütlü Osmanbaba İlkokulu, 2015.

Özlüce Nurettin Topçu Anadolu İ.H.L., 2017.

Bursa İnanç Özel Eğitim Kurumu, 2017 – 2018.

İletişim : cerenakturk5@gmail.com

Yayımları :

Aktürk, C., Yılmaz, Ö. 2017. Endemik *Gypsophila olympica* (Caryophyllaceae) Türünün Bazı Biyolojik Özellikleri. XIII. Uluslararası Katılımlı Ekoloji ve Çevre Kongresi, 12 – 15 Eylül Edirne, Özetler kitabı, s. 60.

Aktürk, C., Özerkan, M., Yılmaz, Ö. 2018. *Angelica archangelica* L. (Apiaceae) Türünün Morfolojik, Anatomik ve Palinolojik Özellikleri. I. Uluslararası Bitki Biyolojisi Kongresi, 10 – 12 Mayıs Konya.