



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HATAY'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *ERODIUM* L. (GERANIACEAE)
TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK ve PALİNOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

MERYEM GÜNENÇ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
ARALIK-2015**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HATAY'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *ERODIUM* L. (GERANIACEAE)
TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK ve PALİNOLOJİK
ÖZELLİKLERİ

MERYEM GÜNENÇ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

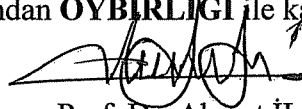
HATAY
ARALIK-2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


HATAY'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *ERODIUM* L. (GERANIACEAE)
TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK ve PALİNOLOJİK
ÖZELLİKLERİ

MERYEM GÜNENÇ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ


Prof. Dr. Ahmet İLÇİM danışmanlığında hazırlanan bu tez 07/12/2015 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. Ahmet İLÇİM
Başkan



Doç. Dr. Volkan ALTAY
Üye



Yrd. Doç. Dr. Elif BOZDOĞAN
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 11600

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir

07.12.2015

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

İmza

Meryem GÜNENÇ

ÖZET

HATAY'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *ERODIUM* L. (GERANIACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK ve PALİNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yaptığımız bu çalışmada, Geraniaceae familyasından *Erodium* L. cinsine ait; *Erodium acaule*, *Erodium amanum*, *Erodium gruinum*, *Erodium botrys*, *Erodium cucitarium*, *Erodium moschatum*, *Erodium malacoides* taksonları morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum morfolojisi özellikleri yönünden incelenmiştir. İncelenen örnekler 2012-2014 yılları arasında Hatay'dan toplanmıştır. Toplanan örnekler herbaryum örneğine dönüştürülmüştür. Morfolojik çalışmalarda taksonların teşhisi ve morfolojik incelemeler herbaryum materyallerinden yapılmıştır. Stero-mikroskop yardımıyla incelenmesiyle türlerin genel morfolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışılan türlerin ayrıntılı deskripsiyonu yapılmış, çiçek açma ve tohumlanma zamanları verilmiştir. Taksonların gövde, kök, yaprak, çiçek ve meyvelerinin morfolojik karakterleri incelenmiş olup bu morfolojik özellikler fotoğraflarla desteklenerek verilmiştir. Anatomik incelemeler fikse edilmiş materyallerden yapılmıştır. Bu çalışmalarda gövde, kök ve yaprak enine kesitleri incelenmiş mikrofotografaları ile birlikte verilmiştir. Araştırmanın palinoloji bölümünde, SEM'de ve Wodehouse metodu ile daimi hale getirilen polen preparatları ışık mikroskopunda incelenmiştir. Polenlerin ekvatorial, polar uzunluğu, kolpus- por uzunluğu ve genişliği hesaplanmıştır. Ayrıca ekzin intin kalınlıkları da ölçülmüştür. Tohum morfolojisi elektron mikroskobu (SEM) ve stereomikroskop ile şekil, büyüklük ve yüzey ornamentasyonları incelenmiştir.

2015, 58 sayfa

Anahtar Kelimeler: Geraniaceae, *Erodium*, morfoloji, anatomi, palinoloji

ABSTRACT

ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL and PALINOLOGICAL CHARACTERISTICS of SOME KIND of *ERODIUM* L. (GERANIACEAE) SPECIES WHICH SPREAD IN HATAY

In this study, *Erodium acaule*, *Erodium amanum*, *Erodium gruinum*, *Erodium botrys*, *Erodium cucitarium*, *Erodium moschatum*, *Erodium malacoides* taxa belonging to *Erodium*L. species of Geraniaceae family has been examined in terms of morphological, anatomical, palynological and seed morphological aspects. The examined samples were collected Hatay between the years 2012-2014. The collected samples were transformed into the herbarium sample. In morphological studies, diagnosis of taxa and morphological examines has been carried out with herbarium materials. General morphological aspects of the species has been tried to be determined by the help of examinations done by stereo microscope. The studied species has been described in detail and their blooming and semination time has been given. Morphological characters of the stem, root, leaf, flower and fruits of taxa has been examined and these morphological aspects has been supported with pictures. Anatomic studies has been done with fixing materials. In these studies, stem, root and leaf cross sections have been examined and shown with their microphotographs. In the palynological section of the study, pollen slides which have been permanent with the help of SEM and Wodehouse method have been examined in light microscope. Equatorial, polar length, corpus-por length and wideness of pollens have been calculated. Moreover, exine thickness has been measured. Shape, size and surface ornamentation of seed morphology have been examined by the help of electron microscope (SEM) and stereomicroscope.

2015, 58 sayfa

Key Words: Geraniaceae, *Erodium*, morphology, anatomy, palynology

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında yakın ilgi ve her aőamasında yardımlarını esirgemeyen, tecrübeleriyle çalıőmalarımda bana yol gösteren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet İLÇİM'e en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalıőmalarım sırasında yardımını esirgemeyen, çalışmanın planlanmasında, öneri ve eleőtirilerini esirgemeyen, çok büyük yardımları olan Arő. Gör. Faruk KARAHAN, Dr. Samim KAYIKÇI hocalarıma teşekkürlerimi sunarım. Üniversite eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen saygı değer hocam Doç. Dr. Volkan ALTAY'a sonsuz őükranlarımı sunarım.

Çalıőmalarım esnasında bana destek veren her aőamasında yardımını esirgemeyen arkadaşlarım Gizem SAVCI, Behiye KAYA ve Onur ÇELİK'e teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi desteklerini benden asla esirgemeyen anne-babama, biricik teyzem Binnaz ONUR' a ve kardeőlerime özellikle Emine GÜNENÇ' e teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	7
3.1. Materyal	7
3.2. Yöntem.....	7
3.2.1. Morfolojik Yöntem	7
3.2.2. Anatomik Yöntem.....	7
3.2.3. Palinolojik Yöntem	7
3.2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile İncelenmesi	7
3.2.3.2. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi	8
3.2.4. Tohum Mikromorfoloji Yöntemi	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	10
4.1. Morfolojik Bulgular	10
4.1.1. <i>Erodium cicutarium</i> (L.) La'Herit subsp. <i>cucitarium</i>	10
4.1.2. <i>Erodium acaule</i> (L.) Becherer & Thell	11
4.1.3. <i>Erodium malacoides</i> (L.) La'Herit.....	12
4.1.4. <i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol.....	13
4.1.5. <i>Erodium amanum</i> Boiss & Kotschy.....	14
4.1.6. <i>Erodium gruinum</i> (L.) La'Herit	15
4.1.7. <i>Erodium moschatum</i> (L.) La'Herit.....	16
4.2. Anatomik Bulgular.....	17
4.2.1. <i>Erodium cicutarium</i> ' un Anatomik Özellikleri	17
4.2.2. <i>Erodium acaule</i> ' nin Anatomik Özellikleri.....	20
4.2.3. <i>Erodium malacoides</i> 'in Anatomik Özellikleri	22
4.2.4. <i>Erodium botrys</i> ' in Anatomik Özellikleri	24
4.2.5. <i>Erodium amanum</i> ' un Anatomik Özellikleri	26
4.2.6. <i>Erodium gruinum</i> ' un Anatomik Özellikleri.....	28
4.2.7. <i>Erodium moschatum</i> ' un Anatomik Özellikleri	30

4.3. Palinolojik Bulgular	33
4.3.1. <i>Erodium cucitarium</i> 'un Palinolojik Özellikleri	33
4.3.2. <i>Erodium acaule</i> 'nin Palinolojik Özellikleri	34
4.3.3. <i>Erodium malacoides</i> 'in Palinolojik Özellikleri	35
4.3.4. <i>Erodium botrys</i> 'in Palinolojik Özellikleri.....	36
4.3.5. <i>Erodium amanum</i> 'un Palinolojik Özellikleri	37
4.3.6. <i>Erodium gruinum</i> 'un Palinolojik Özellikleri	38
4.3.7. <i>Erodium moschatum</i> 'un Palinolojik Özellikleri.....	39
4.4. Tohum Özellikleri	43
4.4.1. <i>Erodium cucitarium</i> 'un Tohum Özellikleri	43
4.4.2. <i>Erodium acaule</i> 'nin Tohum Özellikleri	44
4.4.3. <i>Erodium malacoides</i> 'in Tohum Özellikleri	45
4.4.4. <i>Erodium botrys</i> 'in Tohum Özellikleri.....	46
4.4.5. <i>Erodium amanum</i> 'un Tohum Özellikleri	47
4.4.6. <i>Erodium gruinum</i> 'un Tohum Özellikleri	48
4.4.7. <i>Erodium moschatum</i> 'un Tohum Özellikleri.....	49
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	52
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. <i>Erodium cucitarium</i> genel görünümü	10
Şekil 4.2. <i>Erodium acaule</i> genel görünümü.....	12
Şekil 4.3. <i>Erodium malacoides</i> genel görünümü	13
Şekil 4.4. <i>Erodium botrys</i> genel görünümü	14
Şekil 4.5. <i>Erodium amanum</i> genel görünümü.....	15
Şekil 4.6. <i>Erodium gruinum</i> genel görünümü.....	16
Şekil 4.7. <i>Erodium moschatum</i> genel görünümü	17
Şekil 4.8. <i>Erodium cucitarium</i> kök enine kesiti.....	18
Şekil 4.9. <i>Erodium cucitarium</i> gövde enine kesiti	19
Şekil 4.10. <i>Erodium cucitarium</i> yaprak enine kesiti	19
Şekil 4.11. <i>Erodium acaule</i> kök enine kesiti.....	20
Şekil 4.12. <i>Erodium acaule</i> gövde enine kesiti.....	21
Şekil 4.13. <i>Erodium acaule</i> yaprak enine kesiti.....	21
Şekil 4.14. <i>Erodium malacoides</i> kök enine kesiti	22
Şekil 4.15. <i>Erodium malacoides</i> gövde enine kesiti	23
Şekil 4.16. <i>Erodium malacoides</i> yaprak enine kesiti	23
Şekil 4.17. <i>Erodium botrys</i> kök enine kesiti	24
Şekil 4.18. <i>Erodium botrys</i> gövde enine kesiti	25
Şekil 4.19. <i>Erodium botrys</i> yaprak enine kesiti	25
Şekil 4.20. <i>Erodium amanum</i> kök enine kesiti	26
Şekil 4.21. <i>Erodium amanum</i> gövde enine kesiti.....	27
Şekil 4.22. <i>Erodium amanum</i> yaprak enine kesiti	27
Şekil 4.23. <i>Erodium gruinum</i> kök enine kesiti.....	28
Şekil 4.24. <i>Erodium gruinum</i> gövde enine kesiti.....	29
Şekil 4.25. <i>Erodium gruinum</i> yaprak enine kesiti.....	29
Şekil 4.26. <i>Erodium moschatum</i> kök enine kesiti	30
Şekil 4.27. <i>Erodium moschatum</i> gövde enine kesiti	31
Şekil 4.28. <i>Erodium moschatum</i> yaprak enine kesiti	32
Şekil 4.29. <i>Erodium cucitarium</i> polen mikromorfolojisi	33
Şekil 4.30. <i>Erodium acaule</i> polen mikromorfolojisi.....	34
Şekil 4.31. <i>Erodium malacoides</i> polen mikromorfolojisi	35
Şekil 4.32. <i>Erodium botrys</i> polen mikromorfolojisi	36
Şekil 4.33. <i>Erodium amanum</i> polen mikromorfolojisi.....	37
Şekil 4.34. <i>Erodium gruinum</i> polen mikromorfolojisi.....	38
Şekil 4.35. <i>Erodium moschatum</i> polen mikromorfolojisi	39

Şekil 4.36. <i>Erodium cucitarium</i> tohum mikromorfolojisi.....	43
Şekil 4.37. <i>Erodium acaule</i> tohum mikromorfolojisi	44
Şekil 4.38. <i>Erodium malacoides</i> tohum mikromorfolojisi.....	45
Şekil 4.39. <i>Erodium botrys</i> tohum mikromorfolojisi	46
Şekil 4.40. <i>Erodium amanum</i> tohum mikromorfolojisi	47
Şekil 4.41. <i>Erodium gruinum</i> tohum mikromorfolojisi	48
Şekil 4.42. <i>Erodium moschatum</i> tohum mikromorfolojisi.....	49



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Erodium</i> cinsi türlerinin polenlerine ait morfolojik ölçümler.....	42
Çizelge 4.2. <i>Erodium</i> cinsi türlerinin tohumlarına ait morfolojik ölçümler	51



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

µm : Mikrometre
mm : Milimetre

KISALTMALAR

ae : Alt epidermis
Clg : Kolpus boyu
Clt : Kolpus açıklığı
E : Ekvatorial uzunluk
ek : Ekzodermis
ep : Epidermis
fl : Floem
id : İletim demetleri
ko : Korteks
ks : Ksilem
MKÜH : Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Herbariumu
mz : Mezoderm
öi : Öz ışını
öz : Öz bölge
Pfl : Primer floem
Pks : Primer ksilem
Plg : Porus boyu
Plt : Porus açıklığı
SEM : Taramalı Elektron Mikroskobu(Scanning Electron Microscop)
Sfl : Sekonder floem
Skl h : Sklerankima hücreleri
Sks : Sekonder ksilem
Subsp. : Alt tür
Üe : Üst epidermis
yk : Yan kök

1. GİRİŞ

Türkiye; sahip olduğu coğrafik konum, oseonik, karasal ve Akdeniz iklimleri gibi farklı iklimlerin görülmesi, zengin toprak çeşitliliği nedenlerinden ötürü zengin bir floraya sahiptir. Ülkemiz yüzölçümü dünya kara yüzeyinin %0,6 sını kaplamasına karşın, dünyadaki bitkilerden %2,5 ini barındırır (Demircioğlu, 2009).

Yurdumuz coğrafi konumu açısından dünyada çok önemli bir yere sahiptir. Üç tarafı denizlerle çevrili olması, üç farklı fitocoğrafik bölgenin geçiş alanında olması ve farklı iklimlerin etkisi altında bulunmasından dolayı, çeşitli vejetasyon tiplerini içermektedir. Bu nedenle oldukça zengin bitki örtüsüne sahiptir (Güner, ve ark., 2000).

Ülkemizin bitkilerinin tanım ve yayılışını bir araya toplayan ilk eser İsviçre’li E. Boissier (1867-1888)’in beş ciltlik “Flora Orientalis” adlı eseridir. Daha sonraki yıllarda özellikle 1950’lerden sonra Türkiye florasına karşı ilgi artmış, birçok yerli ve yabancı botanikçiler sayesinde toplanan bitkiler özellikle de yeni bitkiler, bilim dünyasına tanıtımı konusunda katkıda bulunmuşlardır (Çırpıcı 1987).

Türkiye bitkileri 11 ciltlik bir eserle ortaya konmuş olsa da, yapılan pek çok flora ve revizyon çalışmaları sayesinde Türkiye’den yeni türlerin bilim dünyasına kazandırılması açısından hemde yeni kayıtların ortaya çıkması açısından önemli bir eserdir (Erik 1986; Kit Tan 1989; Aitchison 1995; Peşmen 1980; Yıldırım ve Koca 2004; İlçim ve Behçet 2006; Öner ve ark., 2010). “Türkiye Florası” adlı eserin tamamlandığı 1988’den bu yana yapılan çalışmalarda bulunan yeni tür veya taksonların sayısı 300’den fazladır (Güner ve arkadaşları 2000; N. Özhatay 2006). Bunların büyük çoğunluğu, önemli taksonomik çalışmalara imza atan, Türk botanikçileri tarafından yapılan araştırmalar sırasında ortaya çıkmıştır (Deniz, 2011). Endemik olan taksonların bir kısmı Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’ na göre nesli tehlike altında ya da nesilleri tehlikeye girmek üzere olan türlerdir (Ekim vd., 2000).

Erodium cinsi, Geraniaceae familyasına ait 6 cinsten biridir (Takhtajan, 1997; Aldasoro ve ark., 2002) ve tüm kıtalarda yayılış gösteren 74 tür ile temsil edilmektedir (Fiz ve ark., 2006). Amerika’ da 1, Güney Amerika’ da 1, Avusturalya’ da 5 ve Asya’ da ise 4 türe sahipken; Akdeniz Havzası çeşitliliğin en büyük merkezi olarak 63 türe sahiptir (Knuth, 1912; El Hadidi vd., 1984; Guittoneau, 1990; Messing ve Byrne, 1998; Fiz vd., 2006). Türkiye ise 26 tür ve alt türler ile birlikte toplam 32 taksona sahip

olup bu taksonların 17'si endemiktir (Davis, 1967; Davis, 1988; Güner vd., 2000; Yıldırım ve Doğru-Koca, 2004).

Geraniaceae familyası Türkiye'de *Biebersteina*, *Geranium*, *Erodium* ve *Pelargonium* olmak üzere 4 cins ve toplam 62 tür ile temsil edilmektedir. *Erodium*, Geraniaceae familyasına ait 6 cinsten biridir (Takhtajan 1997; Aldasoro ve ark., 2002; Fiz ve ark., 2006).

Bir, iki ya da çok yıllık, ılıman ve subtropikal bölgelerde yetişen, otsu, geofit veya yarıçalı, nadiren ağaçsı formlarda olabilmektedir. Gövde bazen sukkulent (*Sarcocaulen* cinsinde) ve genellikle tüylüdür. Yapraklar karşılıklı ya da almaşık, loblu ya da parçalı, pinnat, peltat (kalkansı), stipüllü ve petiolat şeklindedir. Çiçekler terminal, aksiller, simoz, yalancı simoz ya da spika, nadiren tek çiçekli, hipogin, hermafrodit, aktinomorf, nadiren zigomorf, heteroklamideiktir. Sepaller kalıcı (persistent), serbest ya da bileşik, imbrikat ya da nadiren valvattır. Andrekeum tabanları genellikle bileşik, bazen dış daire staminod, obdiplostaminoddur. Anterler 2 gözlü ve boylamasına açılır (Deniz, 2011).

Genellikle böceklerle tozlaşmasına karşın kendi kendine de tozlaşma görülür. Nektaryumlar çoğunlukla stamenlerin tabanında bulunur. Ginekeum tepede 5 stigmaya ayrılmış, gagamsı tek stilüslüdür. Üst durumlu ovaryumlar 3-5 bileşik karpellidir. Tek bileşik pistillidir. Zikzaklı mikropillere sahip olan 1-2 anatrop ya da kampilotrop tohum taslakları taşır. Tohum taslaklarından birisi köreldiğinden her merikarp tek tohum bulundurur. Meyve şizokarpik, nadiren *Viviania* cinsinde olduğu gibi kapsül şeklinde. Meyve merikarpları olgunlukta ortadaki merkezi bir sütundan (gaga) higroskopik bir şekilde ayrılır. Tohumlar kıvrık embriyolu. Endosperma çok az ya da yoktur.(Deniz, 2011).

Erodium cinsi arktikle subantartik arasında geniş bir yayılışa sahiptir. Bazı türleri parfümeride ve tıpta kullanılır. Güzel çiçekli türlerin kültürü de yapılmaktadır.

Türkiye florasında Geraniaceae familyasında yer alan cinslerin tayini şu şekilde yapılmaktadır (Davis, 1967) :

1. Çiçek durumu rasemoz; meyva karpelleri gagalaşmamış; yapraklar çiçeklenme zamanında bütün, 3-pennatisekt

1. Biebersteinia

1. Çiçek durumu umbella, simoz veya tek çiçekli; meyva karpelleri gagalaşmış; taban yaprakları genellikle mevcut

2. Arka sepal pedunkule yapışmış nektarlı mahmuzla beraber; korolla kesinlike zigomorf; fertil stamenler 7, yaysı

4. Pelargonium

2. Sepaller mahmuzlu değil; korolla zayıf zigomorf veya değil; fertil stamenler 5 veya 10, yaysı değil

3. Yaprakların boyu eninden uzun değil, palmat damarlı; fertil stamenler

2. Geranium

3. Yaprakların boyu eninden uzun, pennat damarlı; fertil stamenler 5, 5 pul benzeri stamin otlarla alternat

3. Erodium

Erodium cinsi genellikle çok yıllık, iki yıllık ya da tek yıllıktır. Yapraklar basalda ve (kök mevcutsa) gövdede. Yaprakların boyu eninden uzun, pinnat loblu ya da parçalanmış. Çiçekler; aktinomorfik ya da zigomorfik korollaya sahip. Stamenler 5 verimli, 5 verimsiz; 10 tanedir. Nektar bezi 5; ovaryum 5 loblu; meyve uzun gagalı; gaganın dış tarafı 5 aristaya ayrılır, bu aristalar merikarplara bağlıdır. Meyve olgunlaşınca aristalar kıvrılarak merikarpları yukarı toplar.

Yapılan çalışmalardan Dünya'nın birçok yerinde *Erodium* ile ilgili birçok çalışma yapılırken, Türkiye'de ise *Erodium* cinsi üzerinde kapsamlı olarak yapılmış morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmanın yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle Türkiye Florası'nın 2. cildinde yer alan, çok az sayıda örneğe dayanılarak işlenen, daha sonra birçok yeni yayılış alanı belirlenen ve Türkiye için yeni tür kaydı yapılan, birçok türünün sinonim yapıldığı veya yeni kombinasyonlar haline getirildiği, betimlemeleri yetersiz ve florada gruplara ayrılarak işlenen bu cinsin Hatay'da yetişen bazı türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik bir çalışma yapmaya karar verdik.

Böylelikle ileride yapılması muhtemel geniş kapsamlı revizyon çalışmasına ve yeniden yazılması gündemde olan Türkiye Florası için *Erodium* cinsinin hazırlanmasında ışık tutacağı düşüncesiyle bu çalışmanın gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Erodium L. Geraniaceae (Turnagagasigiller) familyasına ait bir cins olup, daha önce bu bitki üzerinde yapılan birçok çalışma vardır. Faegri ve Inverson 1974 ile 1975 yılları arasında *Erodium* türleri üzerinde palinolojik çalışılmalar yapmışlardır.

Ernst ve ark., (1988) Geraniaceae familyasının da içinde bulunduğu 22 familyanın petal ölümlerine etilenin rolü üzerinde çalışma yapmış ve bu duruma ek olarak morfolojik ve taksonomik yönden de ilişkilerini belirlenmişlerdir. Rice 1985 ve 1990 yılında *Erodium* Üreme hiyerarşilerini, bitki yoğunluğunu ve yağmur dağıtım değişimin etkilerinin önemini vurgulamıştır (Rice 1990). Verter ve Verhoeven 1990 yılında sekiz *Erodium* türü üzerinde taksonomik çalışma yapmışlardır.

Price ve Polmer (1993), Geraniaceae ve Geraniales'deki filogenetik ilişkiler üzerinde çalışma yapmıştır. Bu çalışma da Boeswinkel (1988)' in tohum anatomileri baz alınarak "Geraniales ordusuna konulan familyaların 4 ırka ayrıldığı ve bu ırkların Geraniaceae'ye benzer olmadığı sadece Hypseochores'in monofiletik olarak yakın olduğunu" belirtilmiştir. Yapılan karşılaştırma sonucu *Polargonium* en son eklenen cins olduğu *Erodium* ve *Geranium* cinslerinin birbirine yakın iki cins olduğu vurgulanmıştır.

Ou ve Kao (1994), *Erodium moschatum*'un taksonomik ve morfolojik özelliklerini çalışmışlardır. 1995'te Özbucak ve 1997' de Parmaksız *Erodium* cinsinin türleri üzerinde taksonomik ve palinolojik çalışma yapmışlardır.

Allphin ve Harper (1997), İspanya'nın nesli tehlike altında olan endemik *Erodium paularense* Fern. Gonz. & Izco bitkisinin tür içi ve türler arası genetik çeşitliliğini incelemişlerdir. Uygun koruma stratejisini belirlemek, türün geçmişteki dağılımı ve popülasyonları arasındaki ilişkiyi anlamak için genetik çeşitliliğin belirlenmesinin önemini vurgulamışlardır. Dar mikrohabitatlarda yayılış gösteren endemik *Erodium paularense*'in dişi üreme başarısı üzerindeki etkilerinin ne olduğu üzerinde araştırma yapılmıştır. (Albert ve ark., 2001).

Gillrsapie ve Allen (2004), Güney Kaliforniya da görülen otlak yangınların ve rekabet faktörünün nadir otsu bir bitki olan *Erodium macrophyllum*' un gelişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

Oskay (2010), *Erodium somanum* H. Peşmen' un autekolojisi ve koruma biyolojisi kapsamında türün bazı biyolojik özellikleri, popülasyon özellikleri ile bu

özelliklerin zamana bağlı değişimleri, ekolojik özellikleri ve üreme biyolojisine ait özellikler çalışılmıştır.

Akın ve ark.,(2014), *Erodium sibthorpiatum* Boiss. subsp. *sibthorpiatum* endemik bitki türünün doku kültürü yöntemleri ile çoğaltılması üzerinde çalışılmıştır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışma materyalini Hatay’da yayılış gösteren *Erodium* cinsine ait; *E. acaule*, *E. amanum*, *E. gruinum*, *E. botrys*, *E. cucitarium*, *E. moschatum*, *E. malacoides* türleri oluşturmaktadır. 2013-2015 yıllarında, bitkilerin çiçekli ve olgun meyveli dönemlerine denk gelen periyotlarda toplanmış ve preslenip kurutularak herbaryum materyali haline getirildikten sonra morfolojik incelemelere geçilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Morfolojik Yöntem

Bölgede yayılış gösteren *Erodium* cinsine ait türlerin 2012-2014 yıllarında, çiçekli ve olgun meyveli dönemlerine denk gelen birçok örneği toplanmış ve bu örnekler preslenip kurutulduktan sonra morfolojik incelemelere geçilmiştir. Türlerin tayininde başta Davis (1967) olmak üzere, *Erodium* türlerini içeren taksonomik eserlerden yararlanılmıştır. Ayrıca Türkiye Florası’nda açıklanan farklı özelliklere sahip türlerin populasyonlarındaki varyasyonları yansıtacak örnekler toplanmasına dikkat edilmiştir. Her tür için ayrı ayrı ölçümler yapılmış olup, sonuçlar arazi defterine kaydedilmiştir. Toplanan bitki örnekleri Mustafa Kemal Üniversitesi herbaryumun (MKUH) da muhafaza edilmektedir.

3.2.2. Anatomik Yöntem

Populasyonlardan toplanan örneklerin bir kısmı anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere, içinde % 70 alkol bulunan kavanozlara alınmış ve kavanozlar üzerine etiketler yapıştırılarak ışık almayan bir dolapta muhafaza edilmiştir. Daha sonra bu örneklerin kök, gövde ve yaprak kesitleri mikrotom cihazıyla alınmış ve resimleri çekilmiştir.

3.2.3. Palinolojik Yöntem

3.2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile İncelenmesi

Yapmış olduğumuz arazi gezileri sonucunda türlere ait taze örneklerden alınan olgun polen taşıyan çiçekler zarflarda depo edilmiştir. Depo edilen çiçeklerin anterlerinden alınan polenler temiz bir lam üzerine konur. Üzerlerindeki yağların erimesi için % 96’lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcısı üzerinde alkol

buharlaşıncaya kadar bekletilir. Bazik fuksin ilave edilmiş gliserin-jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konur ve erimesi sağlanır. Polenlerin dağıtılması için temiz bir iğne ile karıştırılır, üzerleri lamelle kapatılır (Wodehouse, 1935). Bu preparatlardan her türe ait ölçümler yapılarak polen tipi belirlenir. Polenlerin incelenmesi Olympus CX21FS1 model mikroskop ile yapılmıştır. Yapılan çalışmada, polen çapı, ekzin ve intin kalınlığı ile mezokolpiyum uzunluğu ortalama 30 ayrı polen üzerinde ölçülerek biyometrik yöntem ile değerlendirilmiştir. Aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar ayrıca hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi

Polenlere ait SEM incelemeleri ve bunlara ait mikro fotoğraflar Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda "JEOL JSM-5500 LV" markalı elektron mikroskobunda çekilmiştir. Bunun için önce polenler iki tarafında yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcısı olan staplar üzerine binoküler mikroskop yardımıyla yerleştirilmiş, püskürtme (sputtering) cihazı ile iletken olmayan tohumlar "POLARON SC 7620" marka kaplama cihazında altınla kaplanmıştır. Bu aşamada polenler vakum altına alınmış olup, kaplama işlemi ortalama 1,5 dakika sürmüştür, polenler SEM de incelenebilecek hale getirilmiş ve incelenmiştir. Bu incelemelerde polen şekli, apertür ve ornamentasyon tipleri belirlenmiştir. Mikroskop çekiminden elde edilen fotoğraflardan ve mikroskop incelemelerinden yararlanılarak polenlere ait morfolojik özellikler Punt ve ark., (2007)'na göre değerlendirilmiş ve her türe ait polen karakterleri tablolar halinde çalışmaya eklenmiştir.

3.2.4. Tohum Mikromorfoloji Yöntemi

Tohum mikromorfolojisini belirlemek için kullanılan materyaller, *Erodium* türlerinin olgun meyveli döneminden toplanan örneklerden elde edilmiştir. Tohum ölçüm işlemlerinde her bir takson için 20 adet tohumun eni boyu milimetrik cetvel ile ölçülmüş en küçük ve en büyük değerleri, boy-en oranı, şekil ve yüzey yapısı hakkında bilgiler verilmiştir. Tohum incelenmesi hem ışık mikroskobu hem de Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılmıştır. Tohumlar, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan staplar üzerine yerleştirilmiştir. Elektron mikroskobunda net bir görüntü sağlayabilmek için püskürtme (sputtering) cihazı ile iletken olmayan tohum "POLARON SC 7620" marka kaplama cihazında 5 dakika bekletilerek altınla

kaplanmış ve SEM ortamında incelenecek duruma getirilmiştir. İncelenen tohumlara ait genel görünüş ve yüzey ornamantasyonlarını gösteren fotoğrafları “ JEOL JSM-5500 LV” markalı taramalı elektron mikroskobunda çekilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Erodium cicutarium* (L.) La'Herit subsp. *cucitarium*

Tek yıllık belirgin gövdeli (bununla birlikte ilkbaharın ilk dönemlerinde dallar bazen çok kısa), 40 cm'in üzerinde taban yapraklar pinnat, yaprakçıklar ovat-oblong 4-10 mm, segmentler birkaç dişli veya derin pinnatifid. Gövde yaprakları derin 1-2 pinnatifid. Stipüller genellikle ovat. Sepaller 4-5 mm. Meyve 7mm'nin üzerinde. Sepal çıkıntısı 0.2-0.5 mm genellikle uç tüyleri daha uzun. Petaller ovat, üst üste katlanmış leylak rengi veya pembe, 1 ½ - 2x sepaller kadardır. Meyvenin gagası 2.5- 3.5 cm. Merikarppler c.5 mm, küçük çukurcuklu eglandular, çoğunlukla altında yüzeysel iz mevcuttur (Şekil 4.1.).

Çiçeklenme zamanı (Mart-) Nisan-Haziran (-Temmuz)' dur. Ormanaltı, çalılık, tarla, nehir ve yol kenarları, çayırlar, kayalık alanlar, yamaç ve gölgelik yerler ve 50 m den başlayarak 1300 m ye kadar yetişmektedir. Yeryüzünde Avrupa, Kuzey Afrika, Asya, Avustralya, Amerika yayılış gösterir. Türkiye' nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir. Hatay'da; İskenderun, Samandağ, MKÜ kampüs alanı ve Antakya da yayılış göstermektedir.



Şekil 4.1. *Erodium cicutarium* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A1(E) Çanakkale: Kilia yakınları; Gelibolu, A1(A) Çanakkale: Erenköy, A2(E) İstanbul: Rumeli Hisar, A2(A) İstanbul: Büyük Ada, A3 Sakarya: Sapanca, 100 m, A4 Ankara: Çubuk De, A5 Samsung: yakını Bafra, 3 m, A7 Trabzon: Kalanema De, atıl. A8 Rize: d. Hemşin, A9 Çoruh: Nof Ardanuç. B1 İzmir: Bergama Akropol, 1950, Heilbronn & Attila! B3 Eskişehir: Sivrihisar için Polatlı, B4 Konya: Cihanbeyli, B5 Yozgat: Sorgun, 1300 m, B6 Seyhan: Saimbeyli, 1100 m, D. 26.686! B7 Erzincan: Erzincan, 1940, bağda! B9 Van: Adramit, C1 İzmir: Efes Torbalı, 50 m, C2 Muğla: Kazağaç, 550 m, C3 Antalya: Korkuteli için Elmalı, 1120 m, C4 Konya: Küçük Köy no. Çumra, 980 m, C5 Seyhan: Pozantı, 800 m, C6 Hatay: İskenderun, C8 Mardin: Nusaybin Mardin, 750 m, Lesvos, cand .; Samos, Ikaria; Fournoi, Kálimnos, Kos, Rodos.

4.1.2. *Erodium acaule* (L.) Becherer & Thell

Gövde çok yıllık ve gelişmemiş. Bitki gövdesiz olup yapraklar direkt olarak uzun çiçek sapından çıkar. Bütün yapraklar taban yaprakları şeklindedir. Yapraklar birbiri üzerine kapanır. Petaller çok geniş obovat, sepallerin 2 katıdır. Stipüler genellikle ovat, sepaller 4-5 mm, meyve de 7 mm'ye kadar uzayabilir. Kaliks ucunun uzantısı 0.2-0.5 mm. Genellikle bir veya daha fazla uzun uç kılı bulunur. Petaller ovat, birbirini kapatmaz, açık mor veya pembe, sepallerin 1,5 veya 2 katı. Gaga 2,5-3,5 cm. Merikarp 5 mm. Faveoller salgı tüylü, alt kısımda çoğu zaman dar sığ bir yarık bulunur (Şekil4.2.).

Çiçeklenme zamanı ise şubat-mayıdır. Kayalıklar içinde, açık çalılar ve çorak yerlerde yetişir. Deniz seviyesinden başlayarak 110 m' ye kadar yetişmektedir. Yeryüzünde Akdeniz Sahilleri, Suriye çölünde yayılış gösterir. Hatay da; Samandağ, Dursunlu Köyü, Dört Yol, Belen de yayılış göstermektedir.



Şekil 4.2. *Erodium acaule* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A1 (E) Çanakkale, A2 (E) İstanbul: Belgrad ormanı, A2 (A) İstanbul: Kanlı Kavak, A2 Bursa: Bursa, A6 Samsun C5 Seyhan :. Adana, 1942, Niğde / Seyhan: Pozantı'ya Ulukışla, Cö Seyhan: Dumanlı Da. Haruniye, 1100 m, Hatay: Belen. 700 m, Maraş: Maraş, 700 m, Gaziantep.

4.1.3. *Erodium malacoides* (L.) La'Herit

Tek yıllık, gövde yatık veya yükselici, pubesent, 5-50 cm. Taban ve gövde yaprakları ovat, 5-7 loblu, krenat dentat. Brakteler birkaç tane, sepaller 4-5 mm; sepal çıkıntısı 0.5-0.8 mm'dir. Petaller leylak- pembe, 1 ½ x sepaller kadardır. Meyve gagası (20-)22-25 mm. Merikarp 4-5 mm, salgı bezlerinin altında bir kırıklılık mevcuttur (Şekil 4.3.).

Şubat – mayıs aylarında çiçeklenmektedir. Kayalık yamaçlar, çayırılık kıyılar, nadas tarlalarında yetişmektedir. Deniz seviyesinden başlayarak 300 m' ye kadar yayılış göstermektedir. Yeryüzündeki yayılışı ise Akdeniz Sahilleri, Suriye Çölü ve İran'dır. Hatay da; Tayfur Sökmen Kampüsü, Antakya, Serinyol, Ballöz ve Samandağ da yayılış göstermektedir.



Şekil 4.3. *Erodium malacoides* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A1 (E) Çanakkale: Gelibolu, A2 (E) İstanbul: Silivri'ye İstanbul, A2 (A) İstanbul: Heybeli Ada A5 Sinop: Sinop, 10 m, B1 İzmir: Çeşme, 10-50 m, C1 İzmir: Kuşadası C2 Muğla: Dereköy arasında Marmaris ve Muğla, C3 Antalya: Antalya, C4 Antalya: Alanya, C5 Seyhan: Yumurtalık, C6 Hatay: İskenderun üzerinde, Lesvos, Khios, Leros, Desio; Kos, Rodos.

4.1.4. *Erodium botrys* (Cav.) Bertol

Bitki yatık veya yükseltici, tek ya da iki yıllık. Gövde 10-30 cm; sert yatık tüylü fakat tüyler çok kısa. Alt yapraklar oblong pinnatifid, pinnat şeklinde loblu, segmentler krenat-dentat. Gövde yapraklar \pm pinnatisekt, pinnatifid segmentler oyuk veya sivri şekilde. Brakteler sert, sepaller 6-7 mm, meyvede 9-13 mm genişliğinde, sivri, daralmış glandular; sepal çıkıntısı 0.5-1 mm. Petaller c.2x sepaller kadar, leylak- pembe renğinde. Meyve gagası 7-10 cm. Merikarplar 8-10 mm, basık sert tüylü altta 2(-1) ile derin eglandular çukurlu (Şekil 4.4.).

Türün çiçeklenme zamanı Mart-Mayıs aylarıdır. Kumlu çorak yerler, kuru koruluklar, şistli kıyılar da ve deniz seviyesinden başlayarak 1700 m ye kadar yayılış göstermektedir. Yeryüzündeki yayılışı ise Akdeniz sahalarıdır. Hatay da; Yayladağ, Kızıldağ, Atik yaylasında yayılış göstermektedir.



Şekil 4.4. *Erodium botrys* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A2(E) İstanbul: Rumeli Fener, A2(A) İstanbul: Göksu, B1 İzmir: Burnova, C1 Muğla: nr. Bafra, C6 Seyhan: d. Bahçe, Haruniye, Hatay: Yayladağ, 700 m, Lesvos, Ikaria, 300 m.

4.1.5. *Erodium amanum* Boiss & Kotschy

Küme teşkil eden çok yıllık bitkidir. Bazal yapraklar yoğun 2-3-pinnatisect, lamina oval, 1,5-4 yaprakları cm x1-2.2 cm, yoğun ve glandüler veya eglandular basık tüylü, parçalar oblong obtus. Gövde toprak üzerinde yatık veya yükselticidir. Gövdeler geri dönük tüylü, tüyler yapışkan veya salgı tüylü, 1-4 çiçek durumu saplı, saplar erkek bitkilerde daha kısa. Petaller beyaz veya mor, obovat sepallerin 1 ½- 2 katı. Sepaller 4-6 mm, genellikle salgı tüylü, uzun basit tüylü veya değil. Sepal çıkıntısı 0,3-1 mm. Meyve gagası 3-4 cm, köşeli (Şekil 4.5.).

Türün çiçeklenme zamanı Mart-Mayıs aylarıdır. Kumlu çorak yerler, kuru koruluklar, şistli kıyılar da ve deniz seviyesinden başlayarak 1700 m ye kadar yayılış göstermektedir. Yeryüzündeki yayılışı is Akdeniz bölgesidir. Hatay da; Belen, Kurt Dağında yayılış göstermektedir. Türkiye' ye ait endemik bir türdür.



Şekil 4.5. *Erodium amanum* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

'Ermenistan', Calvert ve Zohrab A5 Amasya, Çorum . A7 Gümüşane. *E. amanum* subsp 6053 (tip. brevifolium) B3 Konya: Sultan Da. Akşehir'de, 1900 m, B3 / C3 Isparta. Amenas Da, 1500 metre, B7 Erzincan: Keşiş Da. cimin yukarıda 2700-2900 m B8 Erzurum: Tek. C4 Konya: Batı Konya, 1170 m, Yelibel Da. Karaman ve Ermenek, 2000-2100 m, C6 Hatay. Kurt Da, 1500-2000 m.

4.1.6. *Erodium gruinum* (L.) La'Herit

Tek yıllık 7-15 cm, gövde az yumuşak tüylü, taban yaprakları çoğunlukla laminanın orta damarına kadar derin üç parçalı, segmentler büyük. 3-5 loblu, tüm segmentler dişli. Gövde yaprakları genellikle derin bölmeli, sivri-dişli. Brakte birkaç tane. Sepaller 8-10 mm, meyve de 14-17 mm, obtus eglandular; tüyler 2-7 mm. Petaller lavanta çiçeği mavisi sepallerin 1 ½ - 2 si kadardır. Meyve gagası 6-9 cm. merikarplar 14-15 mm kırmızımsı –sert tüylüdür (Şekil 4.6.).

Çiçeklenme zamanı Şubat –Mayıs aylarıdır. Kayalık yamaçlar, ekilmemiş boş yerler ve çorak yerler ve deniz seviyesinden başlayarak 1000 m ye kadar yayılış göstermektedir. Yeryüzündeki yayılışı ise Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Kıbrıs, Batı Suriye, Kuzey, Irak, Batı ve Güney İran' dır. Hatay da; Amik ovası, Kurt Dağı, Amanos Dağları ve Atik yaylasında yayılış göstermektedir.



Şekil 4.6. *Erodium gruinum* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A1 (A) Çanakkale, A2 İstanbul A2 (A) Kocaeli: Pendik, B1 İzmir, C1 Muğla: d. Bodrum, C2 Antalya: Kalkan, Denizli: (Pamukkale), C3 Antalya: Antalya, C4 İçel: Anamur, 5 m, C5 İçel: Tarsus Çayı, Ulaş ve Şamlar arasında, 150 metre, Seyhan Ceyhan, C6 Hatay: Amik ovası ile Amanos ve Kurt dağı arasında., Gaziantep: Belkis, 400 m, Urfa: Birecik, Lesvos, Kalimnos, Rodhos.

4.1.7. *Erodium moschatum* (L.) La'Herit

Tek yıllık, 5-40 cm, gövde yaprakları pinnat; yaprakçıklar ovat, 6-20 mm oyuk veya pinnatifid geniş serrat segmentli; stipuller ovat- orbicular. Sepaller 4-5 mm, meyve 8 mm'nin üstünde; sert tüylü 0.5-1 mm, uçta dikensi. Petaller ovat, leylak-pembe renkli ve sepaller oldukça açıktır. Merikarplar 5-6 mm, küçük çukurlar glandular (Şekil 4.7.).

Çiçeklenme zamanı ocak-nisan aylarıdır. Tarlalar ve çorak yerler ve deniz seviyesinden başlayarak 500 m ye kadar yayılış göstermektedir. Yeryüzündeki yayılışı Batı ve Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Kıbrıs, Batı Suriye, Suriye Çölü, Kuzey Irak'tır. Hatay da; Kampüs civarı, Serinyol, Ballıöz ve Dursunlu Köyü civarında yayılış göstermektedir.



Şekil 4.7. *Erodium moschatum* genel görünümü (A. İlçim)

Türkiye'deki yayılışı:

A2 (E) İstanbul: Rumeli Hisarı A2 (A) İstanbul: Kartal Maltepe, A6 Samsun: Kızılay Kampı C1 Muğla: d. Bodrum S.L. C2 Muğla: Marmaris, 30 m, C3 Antalya / Muğla C5 İçel: Mersin, Seyhan: Karataş, C6 Seyhan d. Bahçe, Lesvos, Samos, Rodos.

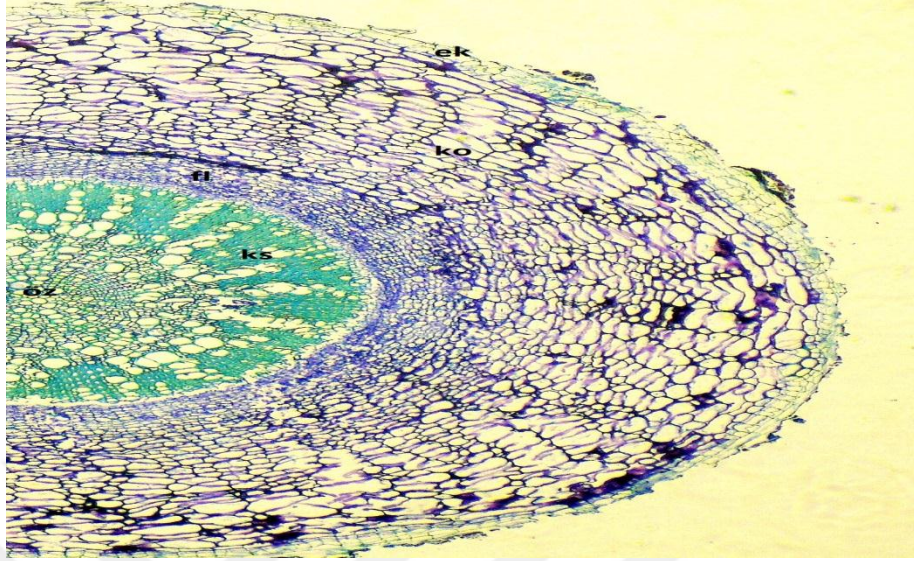
4.2. Anatomik Bulgular

Erodium cinsine ait türlerin doğal ortamlarında toplanan örnekleri ile hazırlanan kök, gövde ve yaprak enine kesitlerinin incelenmesiyle her türe ait anatomik değerlendirmeler, kesitlere ait fotoğraflarla desteklenerek açıklanmaya çalışılmıştır.

4.2.1. *Erodium cucitarium*' un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki kök enine kesitinde en dış tabakada 3-4 sıra halinde ekzodermis bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden oluşmuş geniş bir yer kaplayan korteks tabakası mevcuttur. Korteks tabakası ekzodermise yakın olan yerlerde büyük, iç kısma doğru küçülmektedir. Korteksin bitiminde öz bölgesin, çevreleyen tek sıra halinde endodermis tabakası bulunmaktadır. Endodermisin altındaki öz bölgesinde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. İletim demeti tipi konsantriktir. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilemde trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken, aralarında

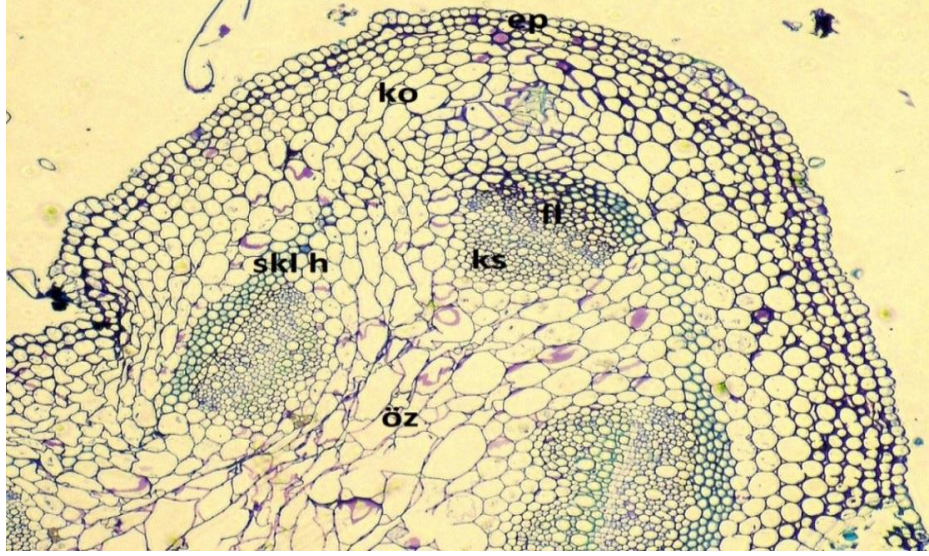
trakeidler yer almaktadır. En iç kısımda ise öz bölgesi bariz bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. *Erodium cicutarium* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

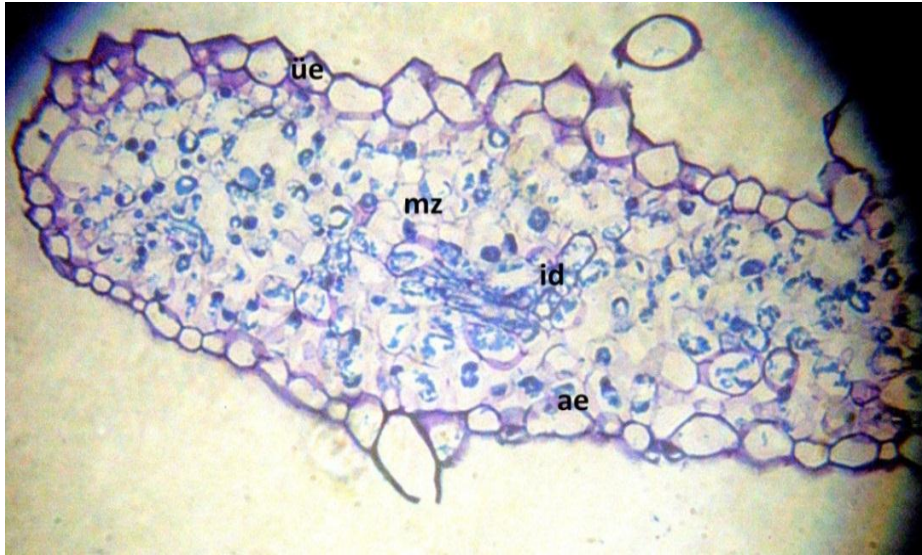
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki gövde enine kesiti alındığında en dışta iki sıra halinde bulunan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında 6-7 sıra halinde korteks tabakası yer almaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda küçükken, iletim demetlerine yaklaştıkça büyümektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde bir sıra halindeyken, 3-4 sıra olarak bulunmaktadır. Sklerenkima hücreleri hemen altında kapalı kolleteral iletim demetleri yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri bu iletim demetlerine destek sağlamaktadır. Floem ve ksilem bariz bir şekilde görülmektedir. Son olarak öz bölgesi belirgin olarak yer almaktadır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. *Erodium cicutarium* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak Anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki yaprak enine kesitinden dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Üst epidermin hemen mezofil tabakası bulunmaktadır. Palizat ve sünger şeklinde ayrımı yapılmayan mezofil tabakası unifasiyal tiptedir. İletim demeti belirgin bir şekilde olduğu görülmektedir. Ayrıca epiderminin farklılaşmasıyla basit tüy oluşumu olduğu görülmüştür (Şekil 4.10.).

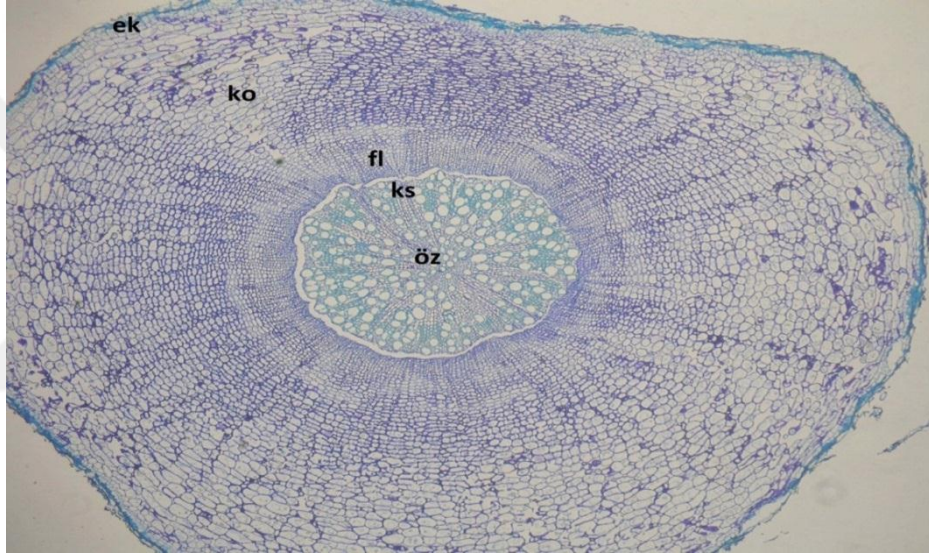


Şekil 4.10. *Erodium cicutarium* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.2. *Erodium acaule*' nin Anatomik Özellikleri

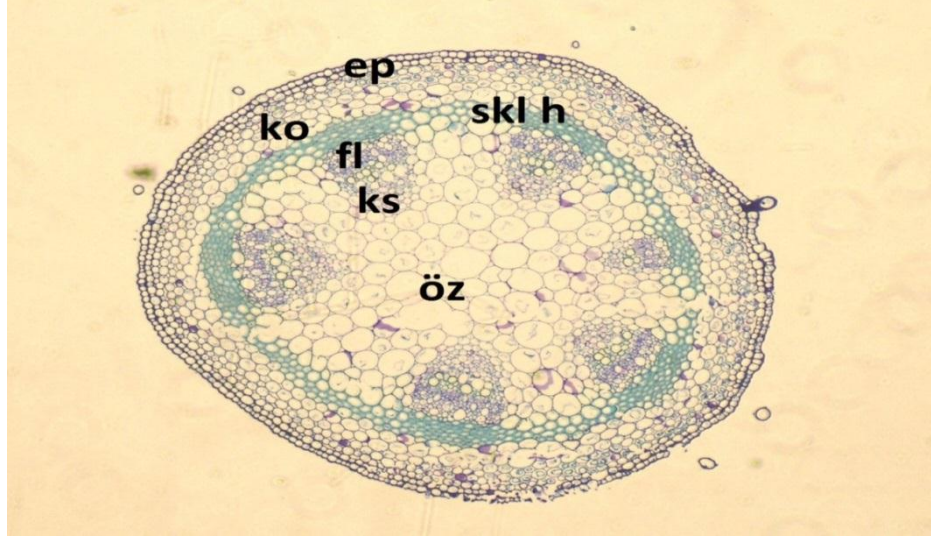
Kök Anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki kök enine kesitinde en dış tabakada 4-5 sıra halinde ekzodermis bulunmaktadır. Ekzodermisin altında parankimatik hücrelerden oluşan ve geniş bir yer kaplayan korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakasında bazı yerlerde parçalanmalar görülmektedir. Öz bölgesinde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Konsantrik iletim tipi görülmektedir. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilemde trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken, aralarında trakeidler yer almaktadır. En iç kısımda ise öz bölgesi bariz bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. *Erodium acaule* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

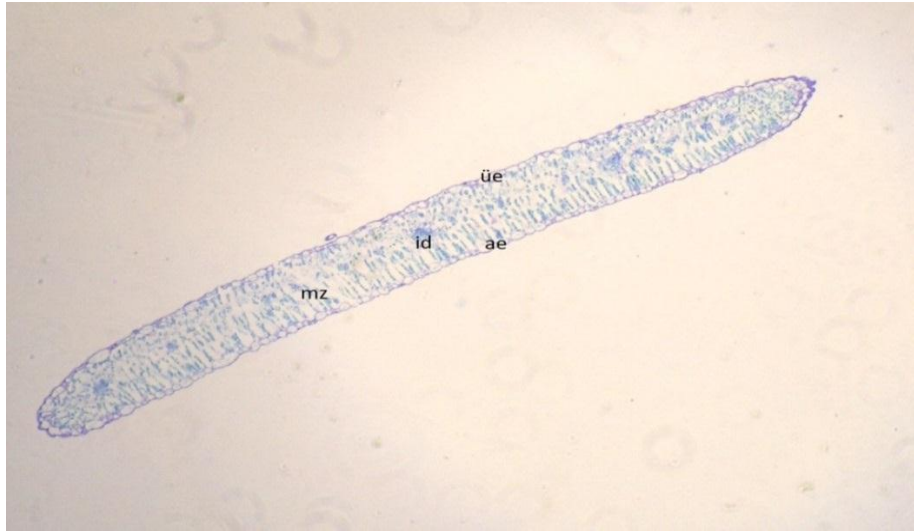
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki gövde enine kesiti alındığında en dışta iki sıra halinde bulunan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında 6-7 sıra halinde korteks tabakası yer almaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda büyükken, sklerenkima hücrelerine yaklaştıkça küçülmektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde 3 bazı yerler de ise 5-6 sıra halinde bulunmaktadır. Sklerenkima hücreleri iletim demetlerinin etrafını sararak desteklik sağlamaktadır. Bu iletim demetleri açık ve dağınık bir şekilde dizilmişlerdir. Sklerenkima hücreleri altında bulunan öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri merkeze doğru büyümektedir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. *Erodium acaule* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak Anatomisi: Bu türün yaprak enine kesitinde dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Üst epidermisin hemen altında palizat ve sünger parankimalarından meydana gelen mezofil tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında silindirik şekilde palizat parankiması ve hemen altında ise sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası bifasiyal tipte olduğu görülmektedir (Şekil 4.13.).

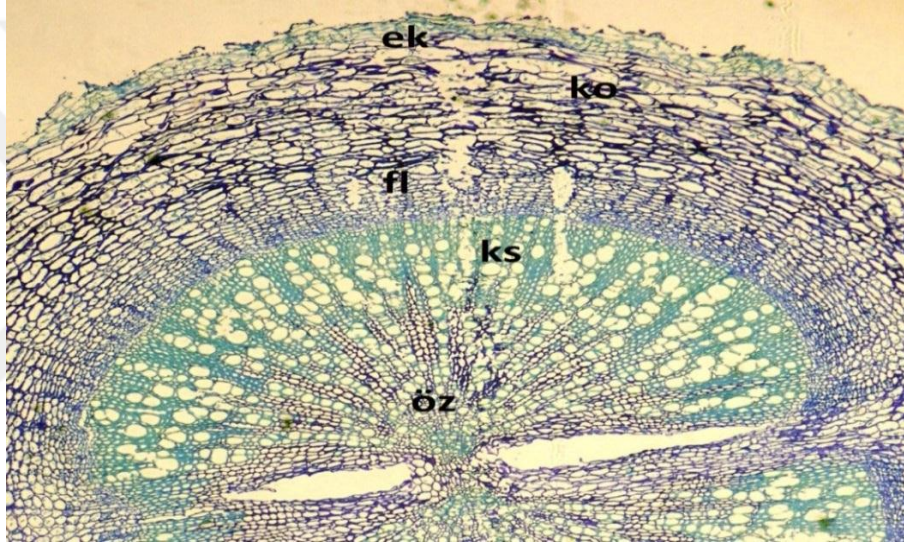


Şekil 4.13. *Erodium acaule* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.3. *Erodium malacoides* 'in Anatomik Özellikleri

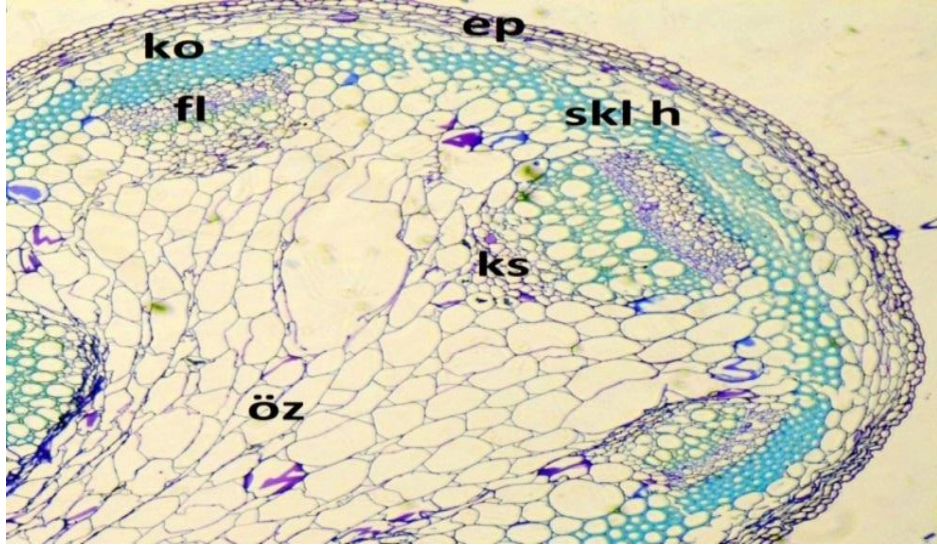
Kök anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki kök enine kesitinde en dış tabakada 3-4 sıra halinde ekzodermis bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden meydana gelen ve geniş bir yer kaplayan korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası ekzodermise yakın olan yerlerde büyük, iletim demetlerine doğru gidildikçe küçülmektedir. Merkezde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Konsantrik iletim tipi görülmektedir. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilemde trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken aralarında trakeidler yer almaktadır. En iç kısımda ise öz bölgesi yer almaktadır (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. *Erodium malacoides* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

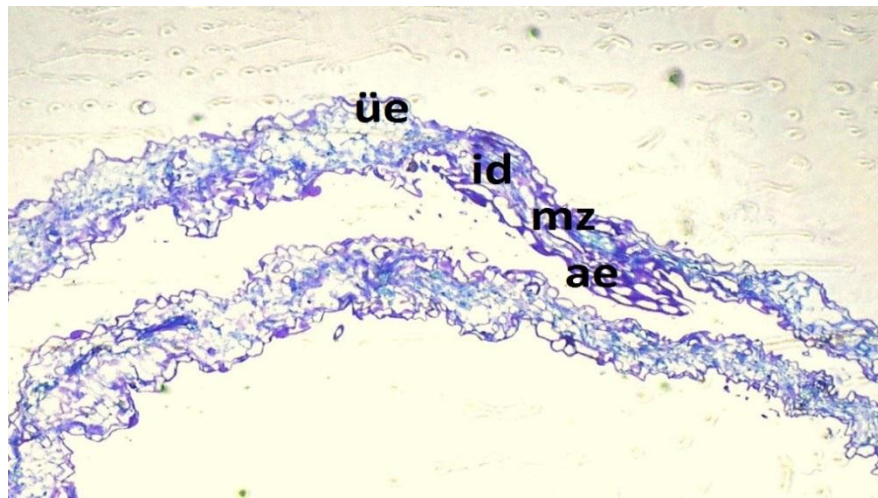
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki gövde enine kesiti alındığında 1-2 sıra halinde epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücreleri küre ya da dikdörtgen şeklinde olduğu görülmektedir. Epidermis hücrelerinin hemen altında daha büyük hücrelerden meydana gelen korteksi tabakası bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda küçükken, sklerenkima hücrelerine yaklaştıkça büyümektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde 3-4 sıra halinde görülürken bazı yerlerde 6-7 sıradır. Gövde iletim demetlerini oluşturan floem ve ksilem kolleteral tiptedir. Sklerenkima hücreleri altında bulunan öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri merkeze doğru büyümektedir (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. *Erodium malacoides* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak anatomisi: Bu türün yaprak enine kesitinde dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Üst epidermisin hemen altında palizat ve sünger parankimalarından meydana gelen mezofil tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında silindirik şekilde palizat parankiması ve hemen altında ise sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası bifasiyal tipte olduğu görülmektedir (Şekil 4.16.).

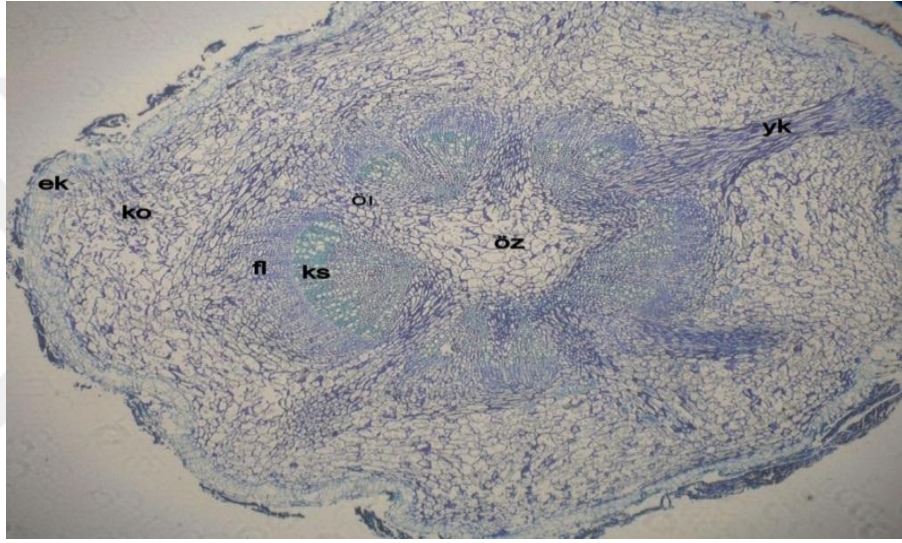


Şekil 4.16. *Erodium malacoides* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.4. *Erodium botrys*'in Anatomik Özellikleri

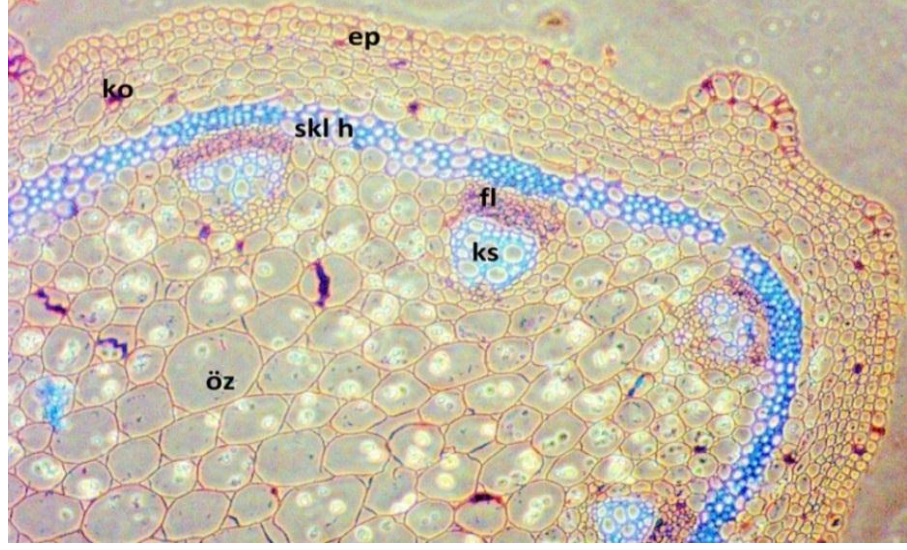
Kök anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki kök enine kesitinde en dışta 4-5 sıra halinde ekzodermis tabakası bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden oluşmuş geniş bir yer kaplayan korteks tabakası mevcuttur. Merkezde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilemde trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken, aralarında trakeidler yer almaktadır. En içte parankimatik öz bölgesi yer almaktadır. Kök enine kesitinde yan kök izleri belirgin olarak gözlenmektedir (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. *Erodium botrys* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge **yk:** yan kök **öi:** öz ışını **yk:** yan kök **öi:** öz ışını

Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki gövde enine kesiti alındığında en dışta 1-2 sıra halinde bulunan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında 6-7 sıra halinde korteks tabakası yer almaktadır. Korteksin altında iletim demetlerine destek sağlayan sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda büyükken, sklerenkima hücrelerine yaklaştıkça küçülmektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde 2-3, bazı yerlerde ise 5-6 sıra halinde bulunmaktadır. Bu iletim demetleri kolleteral tiptedir. Sklerenkima hücreleri altında bulunan öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri merkeze doğru büyümektedir (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. *Erodium botrys* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak anatomisi: Bu türün yaprak enine kesitinden dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Bu tabaka alt ve üst epidermis olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Üst epidermin hemen altında palizat ve sünger parankimalarından meydana gelen mezofil tabakası bulunmaktadır. Epidermin hemen altında silindirik şekilde palizat parankiması ve hemen altında ise sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası bifasiyal tipte olduğu görülmektedir. İletim demetleri net görülmektedir. Bazı yerlerde basit tüy oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.19.).

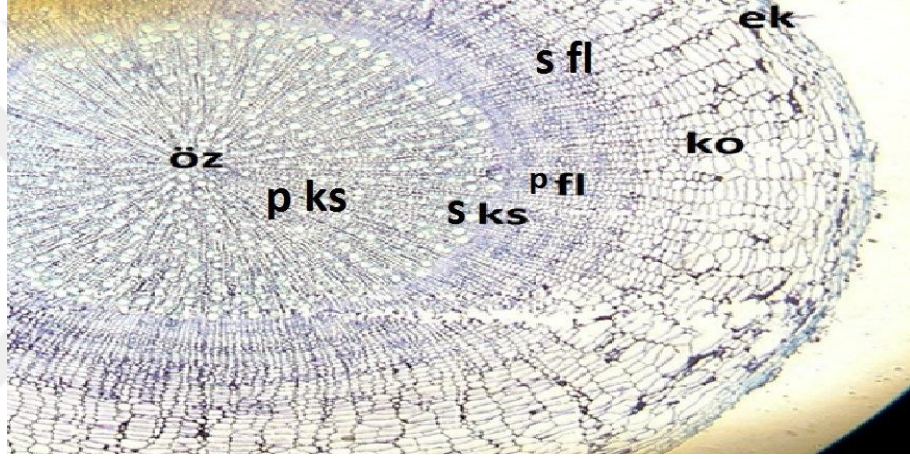


Şekil 4.19. *Erodium botrys* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.5. *Erodium amanum*'un Anatomik Özellikleri

Kök Anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki kök enine kesitinde en dışta 4-5 sıra halinde ekzodermis tabakası bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden oluşmuş geniş bir yer kaplayan korteks tabakası mevcuttur. Korteks tabakasını oluşturan parankima hücrelerinin iletim demetlerine doğru küçüldüğü görülmektedir. Öz bölgesinde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Konsantrik iletim tipi vardır. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilem de trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken, aralarında trakeidler yer almaktadır. En içte öz bölgesi genişçe yer almaktadır (Şekil 4.20.).



Şekil 4.20. *Erodium amanum* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **pfl:** Primer floem, **pks:** Primer ksilem, **sfl:** Sekonder floem **sks:** sekonder ksilem **öz:** Öz bölge

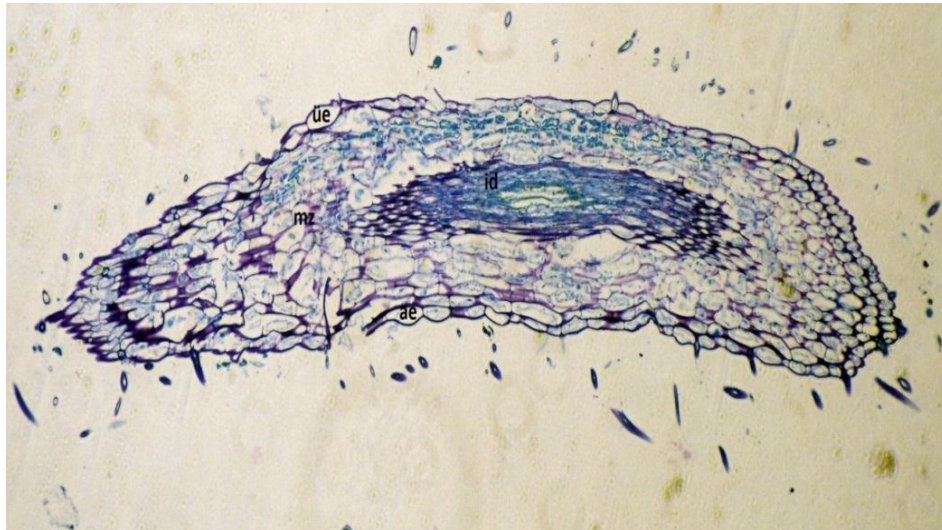
Gövde anatomisi: Bu türün dairesel şeklindeki gövde enine kesiti alındığında en dışta 2 sıra halinde bulunan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisin üstünde basit tüy hücreleri görülmüştür. Epidermisin hemen altında 6-7 sıra halinde korteks tabakası yer almaktadır. Korteksin altında iletim demetlerine destek sağlayan sklerenkima hücreleri bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda küçükken, sklerenkima hücrelerine doğru büyüdüğü görülmektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde 2-3, bazı yerlerde ise 5-6 sıra halinde bulunmaktadır. İletim demetleri dairesel bir şekilde dizilmişlerdir. Öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri merkeze doğru büyümektedir. Parankimatik hücreler arasında boşluklar bulunmaktadır (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. *Erodium amanum* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak anatomisi: Bu türün yaprak enine kesiti alındığında en dış kısmında epidermis tabakası yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Üst epidermin hemen altında palizat ve sünger parankimaları şeklinde farklılaşmayan mezofil tabakası bulunmaktadır. Mezofil tabakası unifasiyal tipte olduğu görülmektedir. Bazı yerlerde basit tüy oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.22.).

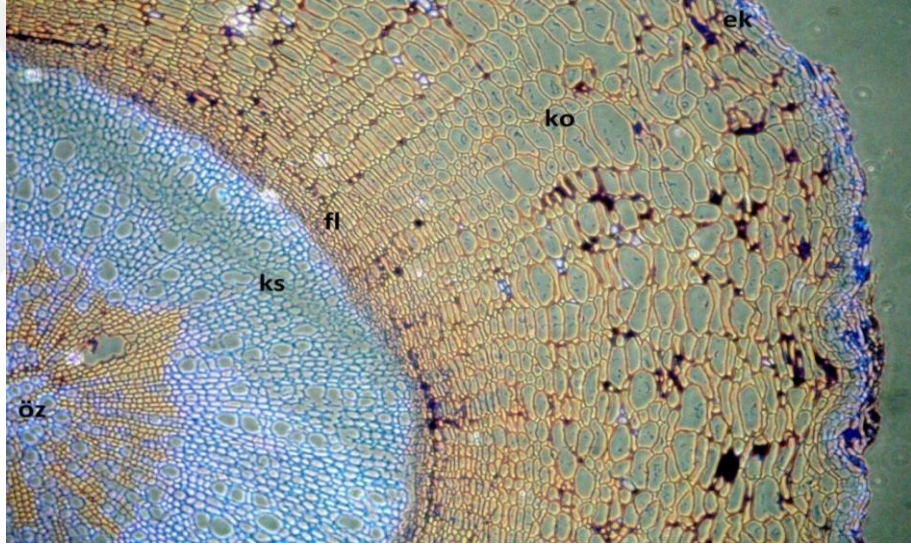


Şekil 4.22. *Erodium amanum* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.6. *Erodium gruinum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: Bu türün kök enine kesitinde en dış tabakada 3-4 sıra halinde ekzodermis bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden meydana gelen ve geniş bir yer kaplayan korteks tabakası bulunmaktadır. Dışa doğru olan korteks hücreleri daha iri ve daha seyrek dizilimli iken, merkezi silindire doğru olan korteks hücreleri daha küçük ve sık dizilimlidir. Korteks tabakasında yer yer çeper kalınlaşması görülmektedir. Merkezde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Konsantrik iletim tipi görülmektedir. Ksilemde trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken, aralarında trakeidler yer almaktadır. En iç kısımda ise öz bölgesi bariz bir şekilde görülmektedir. Öz bölgesi hücreleri sklerankimatik yapıya dönüşmüştür (Şekil 4.23.).

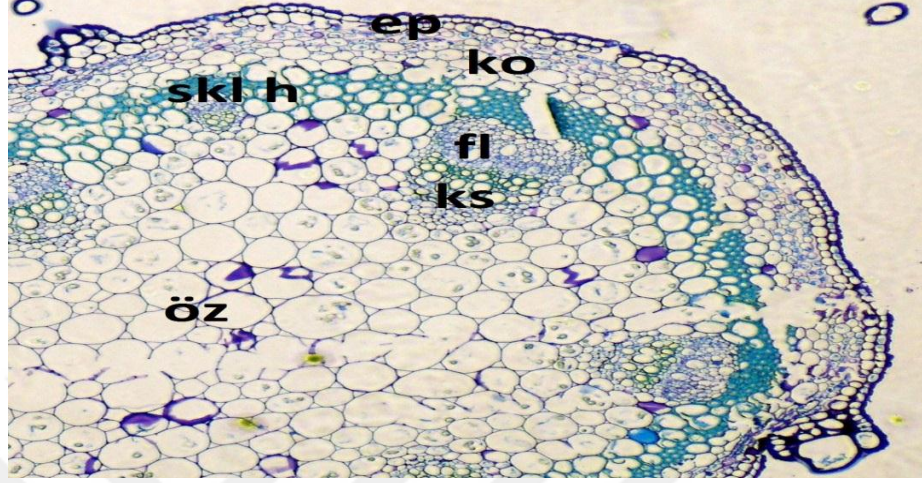


Şekil 4.23. *Erodium gruinum* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fi:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Gövde anatomisi: Türün gövde enine kesitinde en dışta 2 sıra halinde epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin hemen altında daha büyük hücrelerden meydana gelen korteks tabakası bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankimatic hücreler epidermise yakın kısımlarda küçükken, sklerenkima hücrelerine yaklaştıkça büyümektedir. Sklerenkima hücreleri bazı yerlerde 3-4 sıra halinde görülürken, iletim demetlerine yakın yerlerde 5-6 sıradan oluşmaktadır. Bu tabaka kökteki endodermise karşılık gelmekte ve perivasküler sklerankimatik halka olarak isimlendirilmektedir.

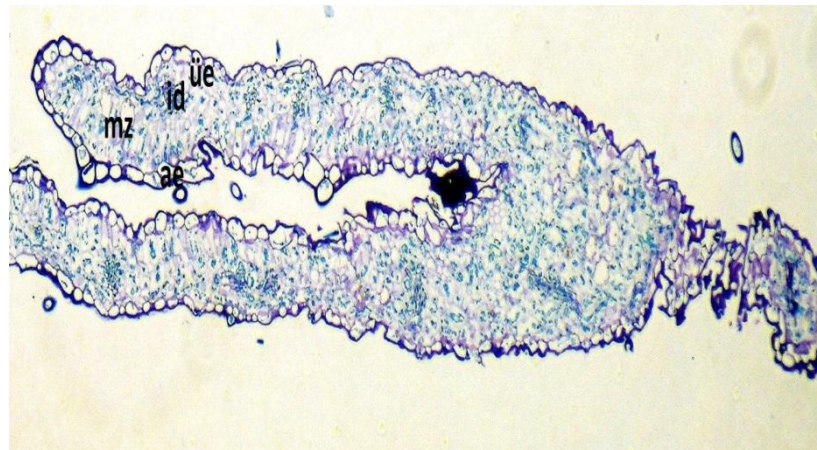
Gövde iletim demetlerini oluşturan floem ve ksilem kolleteral tiptedir. Öz bölgesinde bulunan parankima hücreleri merkeze doğru büyümektedir ve geniş bir yer kaplamaktadır (Şekil 4.24.).



Şekil 4.24. *Erodium gruinum* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklarenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak anatomisi: Türün yaprak enine kesitinde dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Üst epidermin hemen altında palizat ve sünger parankimalarından meydana gelen mezofil tabakası bulunmaktadır. Epidermin hemen altında silindirik şekilde palizat parankiması ve hemen altında ise sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası bifasiyal tipte olduğu görülmektedir (Şekil 4.25.).

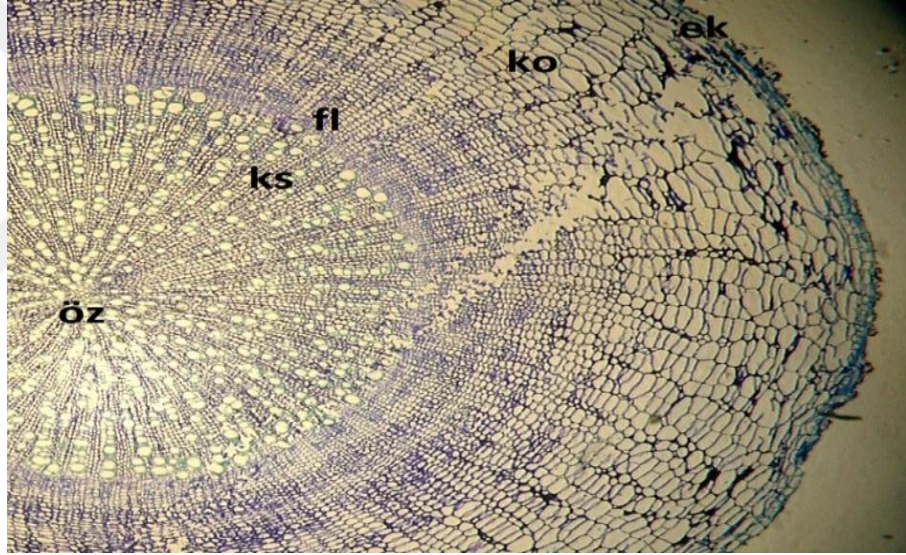


Şekil 4.25. *Erodium gruinum* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.2.7. *Erodium moschatum*'un Anatomik Özellikleri

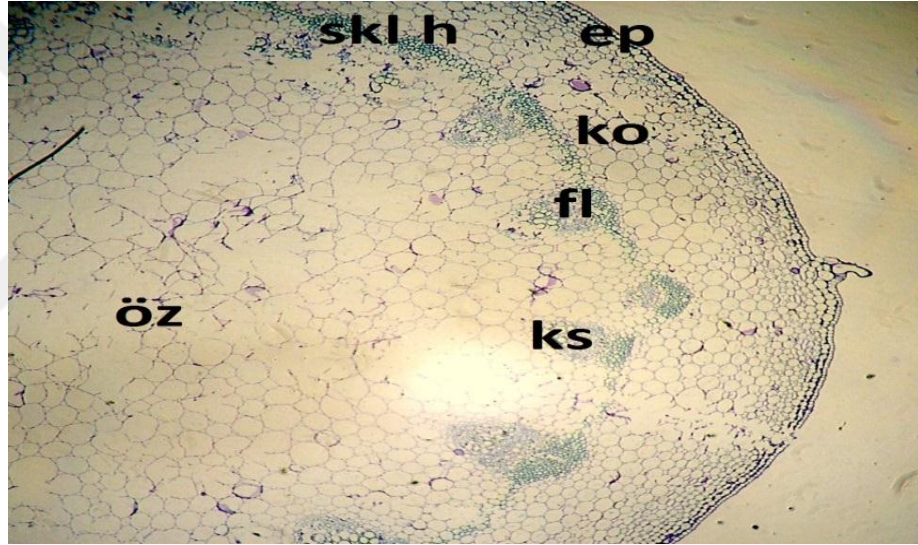
Kök anatomisi: Türün kök enine kesitinde en dışta 4-5 sıra halinde ekzodermis tabakası bulunmaktadır. Ekzodermisin hemen altında genişçe yer kaplayan parankimatik hücrelerden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri iletim demetlerine doğru küçüldüğü görülmektedir. Genellikle korteks hücreleri bu özelliğinden dolayı iç ve dış korteks olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Öz bölgesinde iletim elemanları olan ksilem ve floem yer almaktadır. Konsantrik iletim tipi görülmektedir. Ksilem trake ve trakeidlerden oluşmuştur. Ksilem de trakeler büyük ve belirgin bir şekilde görülürken aralarında trakeidler yer almaktadır. En içte öz bölgesi yer almaktadır. Öz bölgesi hücreleri sklerankimatik özellik göstermektedir (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. *Erodium moschatum* kök enine kesiti

ek: Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

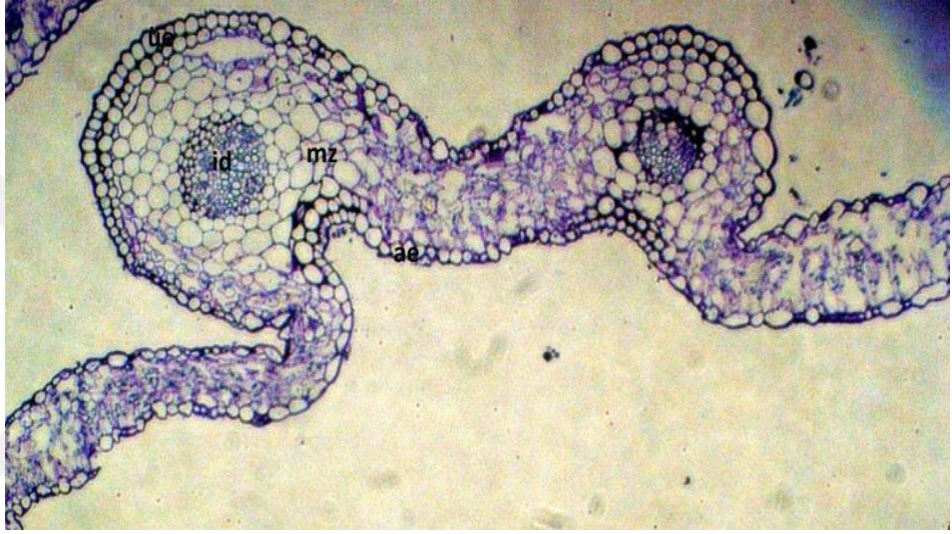
Gövde anatomisi: Türün dairesel şeklindeki gövde enine kesitinde en dışta tek sıra halinde bulunan epidermis tabakası bulunmaktadır. Epidermisin üstünde basit tüyler bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında 6-7 sıra halinde korteks tabakası yer almaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler epidermise yakın kısımlarda küçükken, iletim demetlerine yaklaştıkça büyümektedir. Sklerenkima hücreleri iletim demetlerine yakın yerlerde 4-5 sıra halindeyken, bazı yerlerde üç sıra halinde olduğu görülmektedir. Sklerenkima hücreleri hemen altında kapalı kolleteral iletim demetleri yer almaktadır. Sklerenkima hücreleri bu iletim demetlerine destek sağlamaktadır. Floem ve ksilem bariz bir şekilde görülmektedir. Merkezde öz bölgesi geniş yer kaplamaktadır. Merkeze doğru öz bölgesini oluşturan hücreler büyümektedir (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. *Erodium moschatum* gövde enine kesiti

ep: Epidermis **ko:** Korteks, **skl h:** sklerenkima hücreleri **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölge

Yaprak anatomisi: Türün yaprak enine kesitinden dış kısımda epidermis tabakası yer almaktadır. Bu tabaka alt ve üst epidermis olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Üst epidermis hücreleri genellikle alt epidermis hücrelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. İletim demetlerinin olduğu bölgede alt epidermis iki sıradan oluşmaktadır. Üst epidermisin hemen altında palizat ve sünger parankimalarından meydana gelen mezofil tabakası bulunmaktadır. Epidermisin hemen altında silindirik şekilde palizat parankiması ve sünger parankiması bulunmaktadır. Mezofil tabakası bifasiyal tiptedir (Şekil 4.28.).



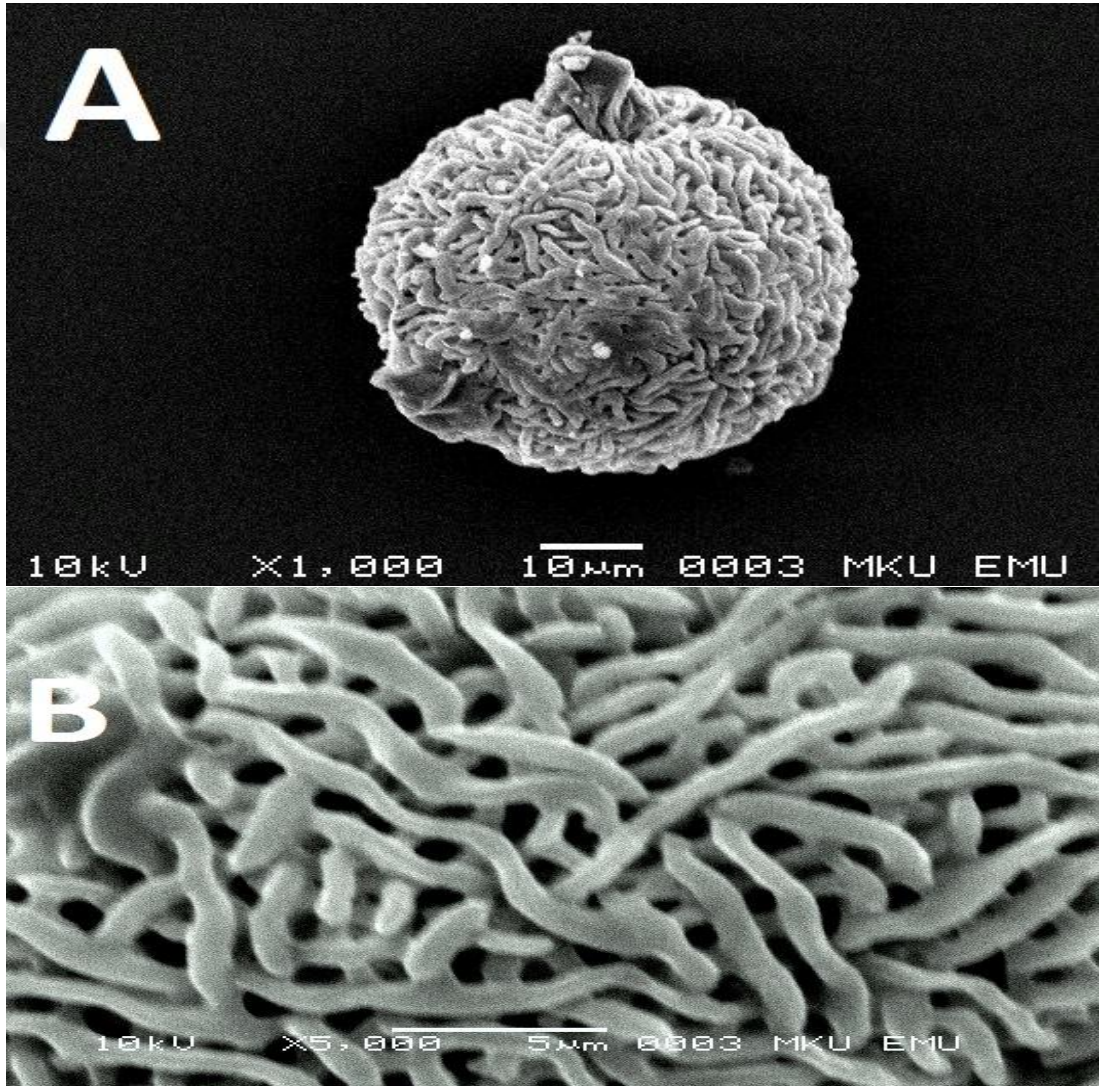
Şekil 4.28. *Erodium moschatum* yaprak enine kesiti

Üe: Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

4.3. Palinolojik Bulgular

4.3.1. *Erodium cucitarium*'un Palinolojik Özellikleri

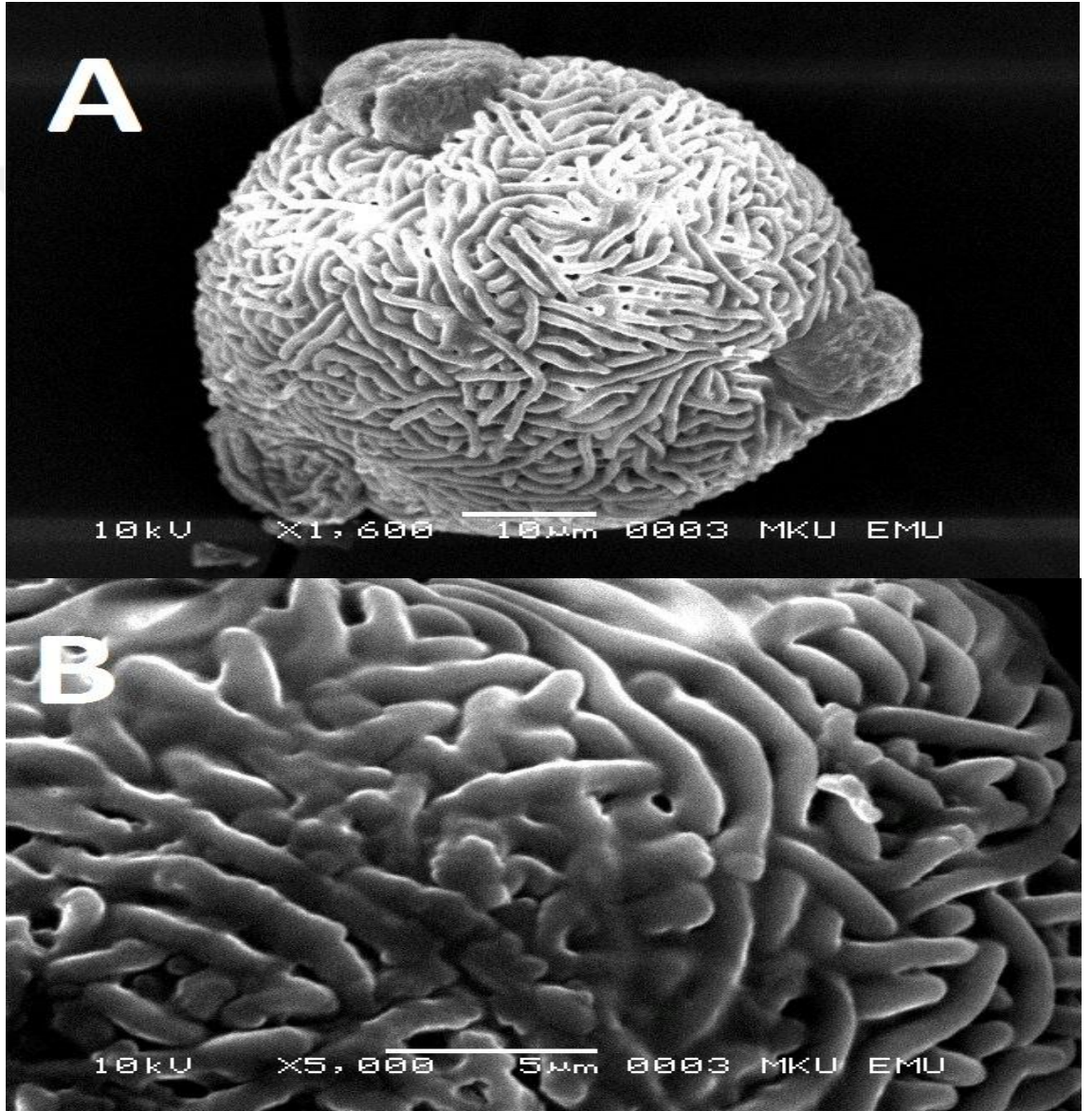
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 56 x 53.47 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 56.01 μm , ekvatorial uzunluk 53.47 μm , P/E oranı 1,04'tür. Kolpus uzunluğu (Clg) 3.45 μm , kolpus açıklığı (Clt) 11.14 μm , porus uzunluğu (Plg) 5.38 μm , porus açıklığı (Plt) 10.76 μm . Ekzin kalınlığı 4.26 μm , intin kalınlığı 2.2 μm olup yüzey ornemantasyonu Striate –retikulate (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29. *Erodium cucitarium* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

4.3.2. *Erodium acaule*'nin Palinolojik Özellikleri

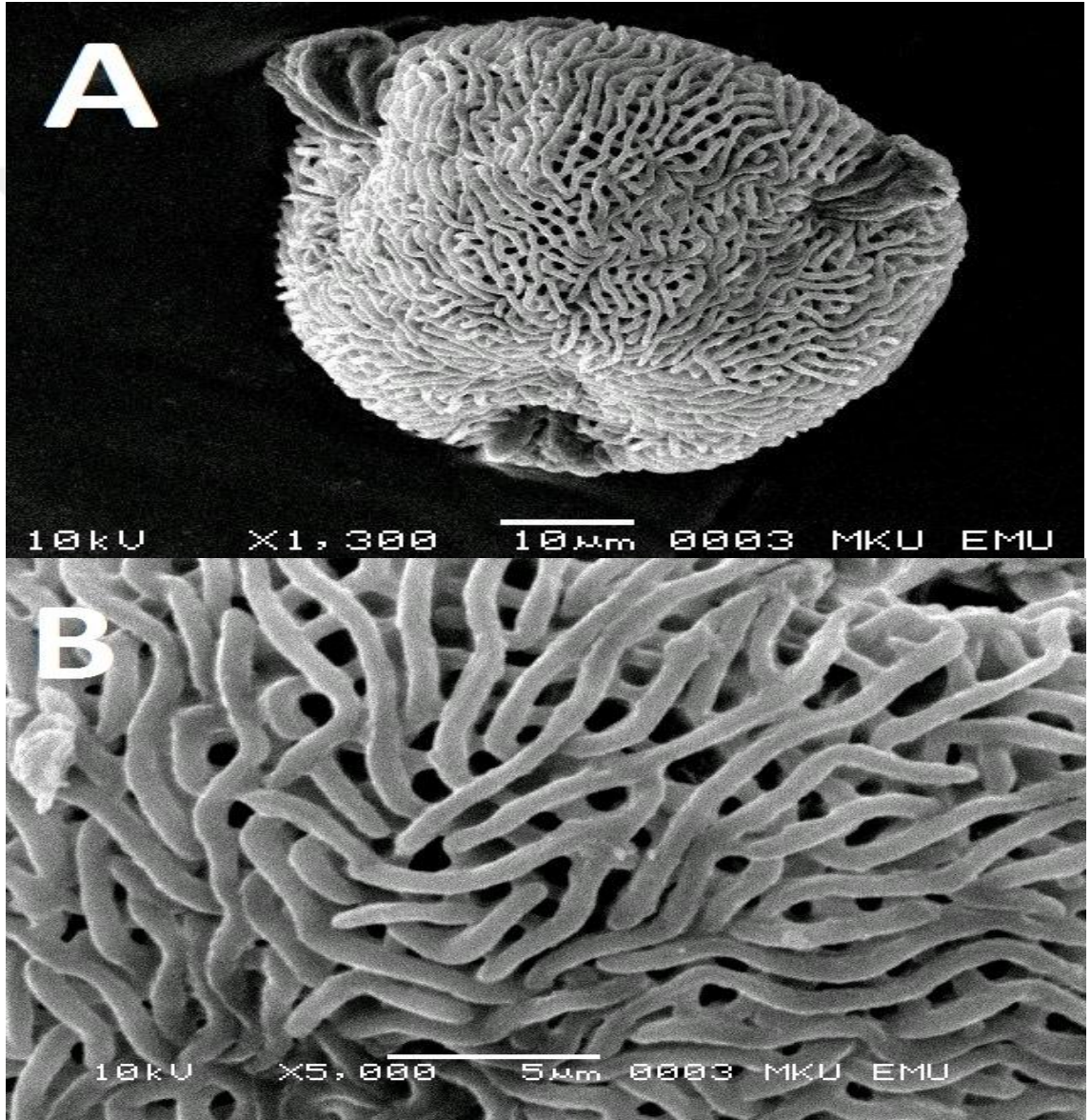
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 55.55 x 55.18 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 55.55 μm , ekvatorial uzunluk 55.18 μm , P/E oranı 1.00'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 4.99 μm , kolpus açıklığı (Clt) 11.15 μm , porus uzunluğu (Plg) 5.72 μm ,porus açıklığı (Plt) 11.53 μm . Ekzin kalınlığı 3.87 μm , intin kalınlığı 1.38 μm olup yüzey ornemantasyonu Striate –retikulate(Şekil 4.30.).



Şekil 4.30. *Erodium acaule* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

4.3.3. *Erodium malacoides*'in Palinolojik Özellikleri

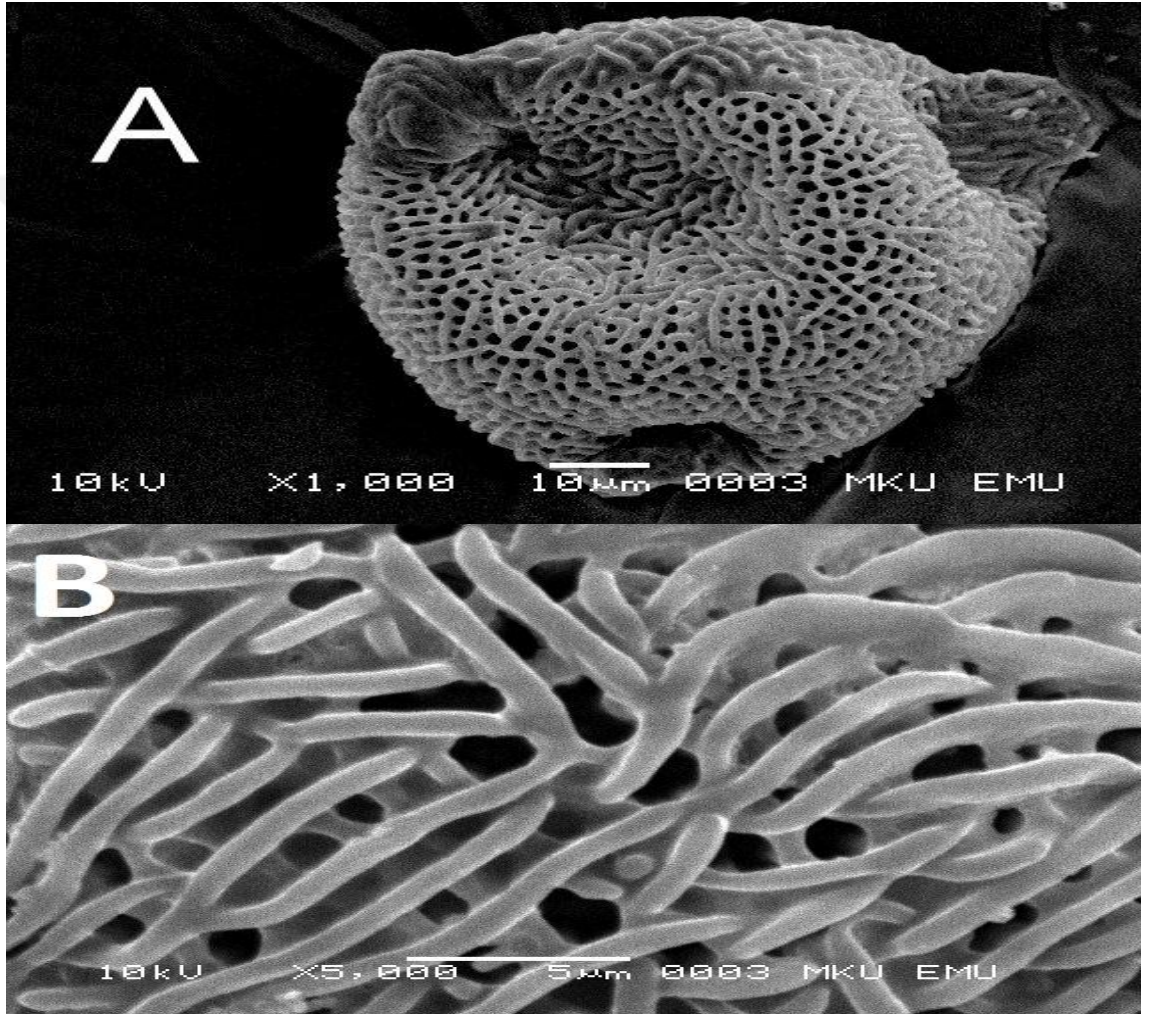
Polenler subprolate sferoidal, büyük (P x E: 60 x 56.588 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 59.97 μm , ekvatorial uzunluk 56.58 μm , P/E oranı P/E: 1.06'dır. Kolpus uzunluğu (Clg) 9.99 μm , kolpus açıklığı (Clt) 3.84 μm , porus uzunluğu (Plg) 6.15 μm , porus açıklığı (Plt) 12.81 μm . Ekzin kalınlığı 3.98 μm , intin kalınlığı 1.79 μm olup yüzey ornamentasyonu Striate –retikulate (Şekil 4.31.).



Şekil 4.31. *Erodium malacoides* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.4. *Erodium botrys*'in Palinolojik Özellikleri

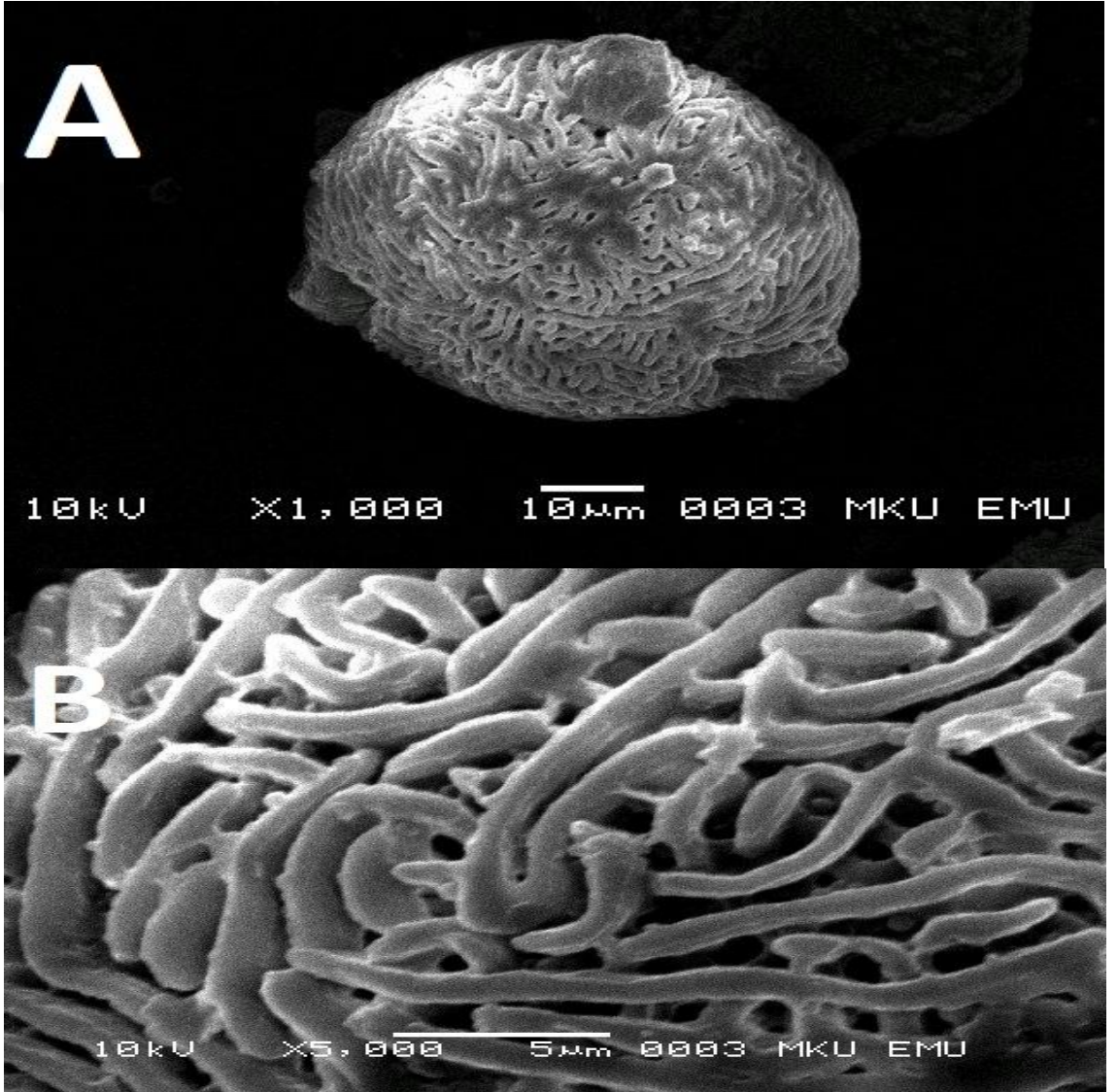
Polenler subprolate sferoidal, büyük (P x E: 69.66 x 65.91 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 69.66 μm , ekvatorial uzunluk 65.91 μm , P/E oranı 1.05'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 4.76 μm , kolpus açıklığı (Clt) 10.76 μm , porus uzunluğu (Plg) 8.97 μm , porus açıklığı (Plt) 16.66 μm . Ekzin kalınlığı 4.27 μm , intin kalınlığı 1.88 μm olup yüzey ornemantasyonu Striate –retikulate (Şekil 4.32.).



Şekil 4.32. *Erodium botrys* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

4.3.5. *Erodium amanum*'un Palinolojik Özellikleri

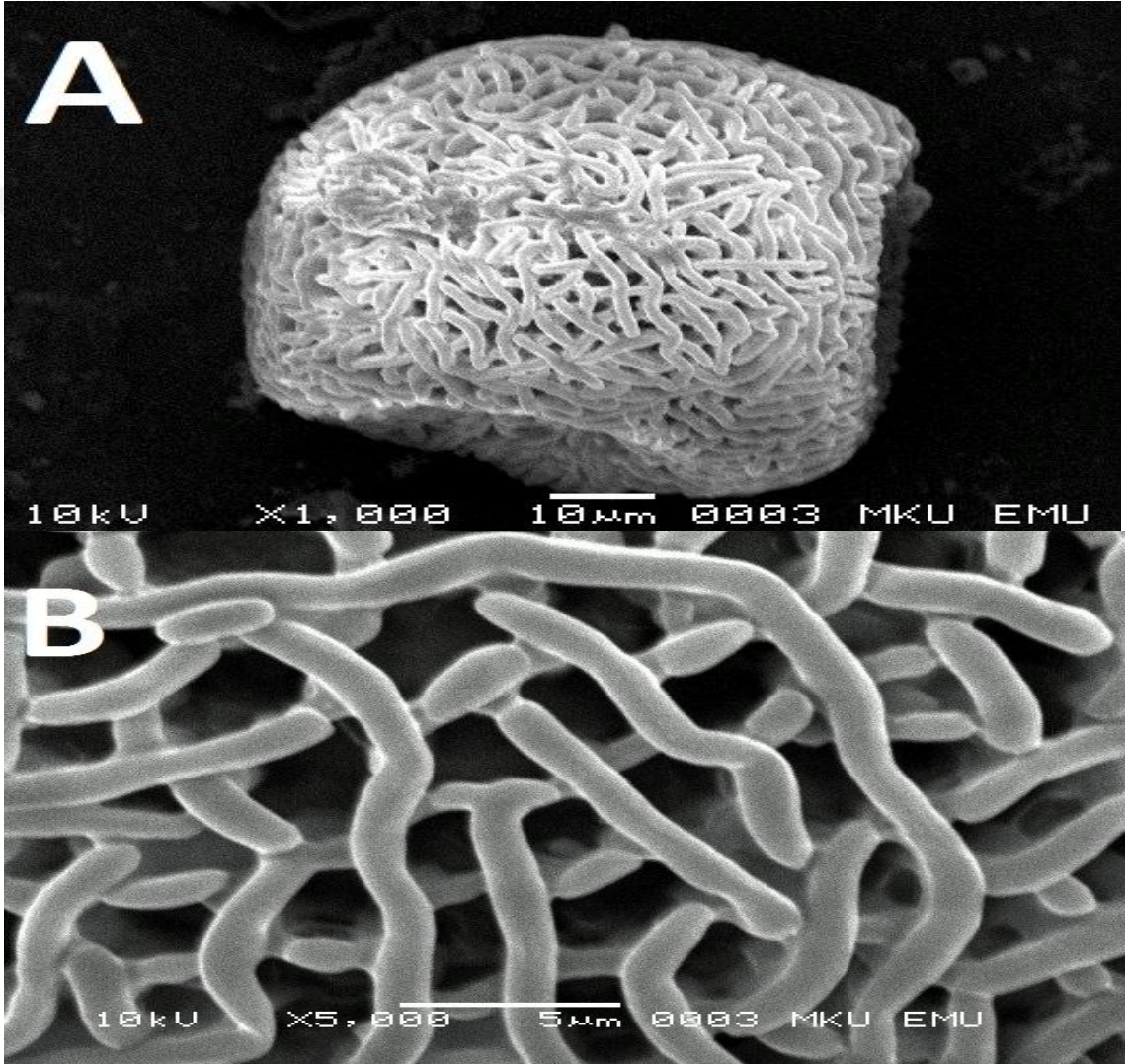
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 56.4 x 55 µm), trikolporattır. Polar uzunluk 56.4 µm, ekvatorial uzunluk 55.02 µm, P/E oranı 1.02'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 6.5 µm, kolpus açıklığı (Clt) 11.02 µm, porus uzunluğu (Plg) 5.61 µm, porus açıklığı (Plt) 12.15 µm. Ekzin kalınlığı 3.53 µm, intin kalınlığı 1.65 µm olup yüzey ornemantasyonu Striate-retikulate (Şekil4.33.).



Şekil 4.33. *Erodium amanum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

4.3.6. *Erodium gruinum*'un Palinolojik Özellikleri

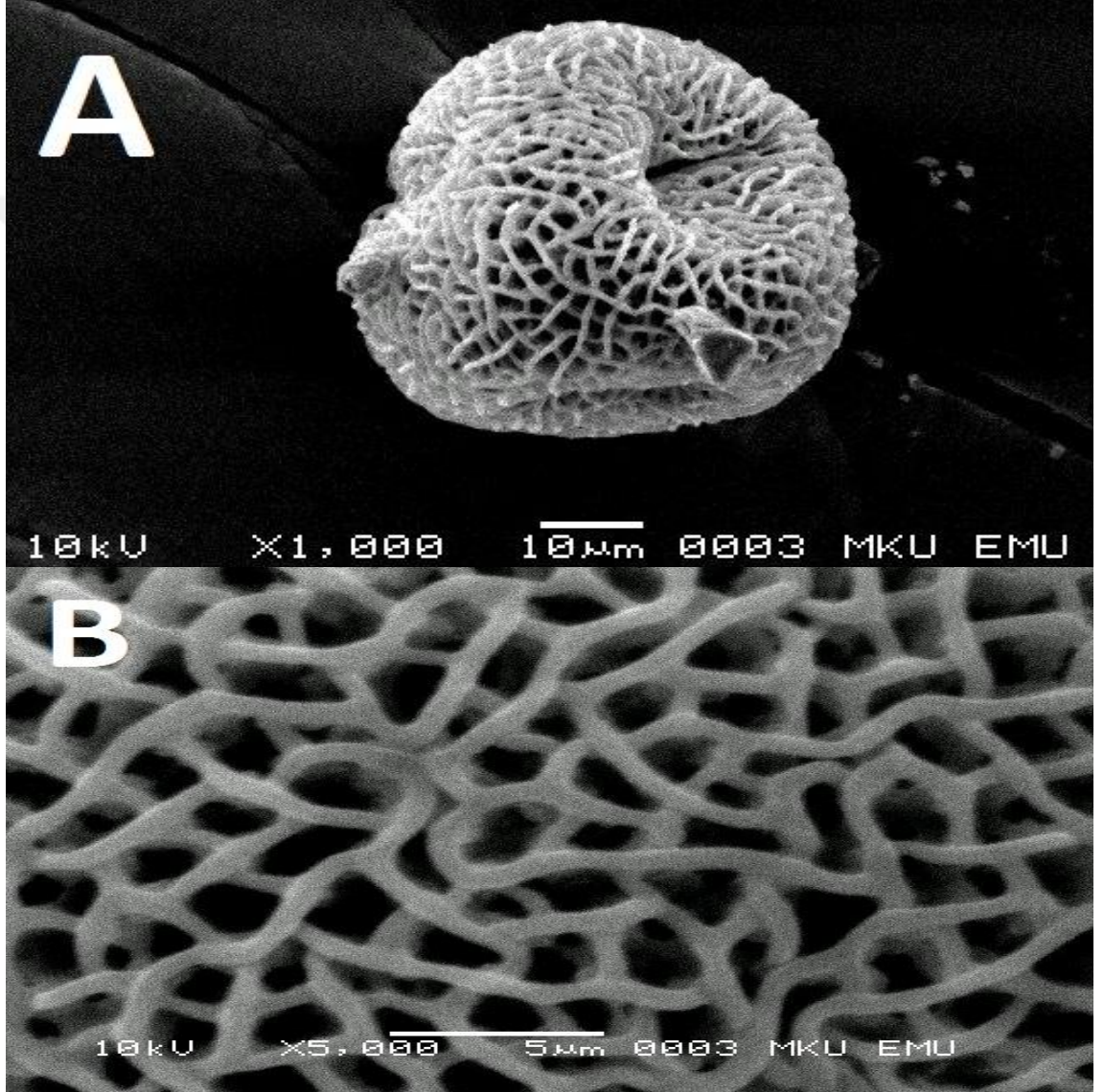
Polenler subprolate sferoidal, büyük (P x E: 100 x 92.91 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 99.98 μm , ekvatorial uzunluk 92.91 μm , P/E oranı 1.07'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 7.23 μm , kolpus açıklığı (Clt) 25.12 μm , porus uzunluğu (Plg) 6.53 μm , porus açıklığı (Plt) 11.91 μm . Ekzin kalınlığı 5 μm , intin kalınlığı 1.57 μm olup yüzey ornemantasyonu Striate –retikulate (Şekil 4.34.).



Şekil 4.34. *Erodium gruinum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

4.3.7. *Erodium moschatum*'un Palinolojik Özellikleri

Polenler sferoidal, büyük (P x E: 55.75 x 52.81 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 55.75 μm , ekvatorial uzunluk 52.81 μm , P/E oranı 1.05'tir. Kolpus uzunluğu (Clg) 3.96 μm , kolpus açıklığı (Clt) 11.27 μm , porus uzunluğu (Plg) 4.53 μm , porus açıklığı (Plt) 11.6 μm . Ekzin kalınlığı 3.79 μm , intin kalınlığı 1.42 μm olup yüzey ornemantasyonu Striate –retikulate(Şekil 4.35.).



Şekil 4.35. *Erodium moschatum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornemantasyonu (SEM)

Yapılan palinolojik çalışmalar sonucu Hatay'da yayılış gösteren bazı *Erodium* türlerinin polen morfolojileri ve boyutları belirlenmiştir. Türlerden alınan taze polenlerin Woodhouse (1935) yöntemi kullanılarak ışık mikroskobu yardımıyla incelemeler yapılmıştır. Bununla beraber polenlerin yüzey ornamentasyonlarını daha ayrıntılı incelemek için taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılmıştır. SEM 'de çekilen mikrofotograflarla karşılaştırma yapılarak yüzey şekilleri incelenmiştir.

Taksonomik problemleri çözmeye kullanılan palinolojik karakterler baz alınarak *Erodium* cinsinin polen tanelerinin boyut, şekil, strüktür- skulptur (ornamentasyon) yapısı ve ekzin-intin zar kalınlıkları incelenmiştir. *Erodium* cinsine ait 7 türün polenlerinin genel şekli P/E oranına göre tespit edilmiştir. Polenlerin şekli genel olarak sferoidal olmasına rağmen, *E. gruinum*, *E. malacoides* ve *E. botrys* subprolate-sferoidal olduğu tespit edilmiştir. Francis ve ark., (2012) ise, Kanada da yaptıkları çalışmada *E. cucitarium*'un polen şeklini çalışmamızda olduğu gibi trikolporat, yüzey ornamentasyonunu striate-retikulate olarak belirlemiştir. Shehata (2008) *Erodium* L. türleri üzerinde yapmış olduğu çalışmada, *E. cucitarium*, *E. gruinum*, *E. malacoides* ve *E. moschatum* polen şeklini prolate sferoidal olarak verilmesine karşın; çalışmamızda *E. cucitarium*, *E. moschatum* sferoidal; *E. gruinum*, *E. malacoides* subprolate sferoidal olduğu belirlenmiştir. Yüzey ornamentasyonlarında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Türlerin polen boyutları (Px E) kıyasladığında Shehata (2008) *E. cucitarium* (77x68) µm, *E. gruinum* (111x106) µm, *E. malacoides* (77x67) µm ve *E. moschatum* (60x56) µm olarak ölçülmüştür. Buna karşın çalışmamızda *E. cucitarium* (56x53.47) µm, *E. gruinum* (100x92.91) µm, *E. malacoides* (60x56.58) µm ve *E. moschatum* (55.75x52.81) µm olduğu tespit edilmiştir. Apertür yapılarına bakıldığında ise türlerin tamamının trikorporat olduğu polenlerde bir farklılık olmadığı görülmüştür. Aynı şekilde ornamentasyonları göz önünde bulundurulduğunda polenlerin tümünün striate-retikulate yüzey şekline sahip olduğu tespit edilmiştir. Polenlerin genel şekli, apertür ve ornamentasyonu türleri birbirinden anlamlı bir şekilde ayırmamaktadır.

Cinse ait polenlerin Px E = (55.55-99.98 x 52.81-92.91) µm boyutunda olduğu tespit edilmiştir. P/E oranı en az olan tür *E. acaule* (1.00 µm) iken, en çok olan tür *E. gruinum* (1.07 µm)' dur. Kolpus uzun kenarları belirgin, uçları sivridir. Uzunluğu 3.45-9.99 µm, genişliği ise 3.84-25.12 µm arasında değişmektedir. En küçük korpus

uzunluğuna sahip olan tür *E. cucitarium* (3.45 μm) iken, en büyük *E. malacoides* (9.99 μm) olduğu tespit edilmiştir. Korpus genişliği baz alındığında *E. malacoides* (3.84 μm)' in en küçük genişliğe *E. gruinum* (25.12 μm)'un ise en büyük genişliğe sahip olduğu görölmektedir. Por genişliğinin 10.76-16.66 μm değerleri arasında olduğu hesaplanmıştır. En küçük por genişliğine, *E. cucitarium*(10.76 μm) en büyük genişliğe sahip *E. botrys* (16.66 μm)'tir. Ekzin kalınlığı 3.26-5 μm aralığında değişim göstermektedir. En küçük ekzin kalınlığı *E. cucitarium* (3.26 μm) türü iken en büyük kalınlığa *E. gruinum* (5 μm) sahiptir. İntin ortalama 1.38-2.2 μm en küçük intin kalınlığı *E. acaule* (1.38 μm) ve en büyük kalınlık *E. cucitarium* (2.2 μm) da hesaplanmıştır.



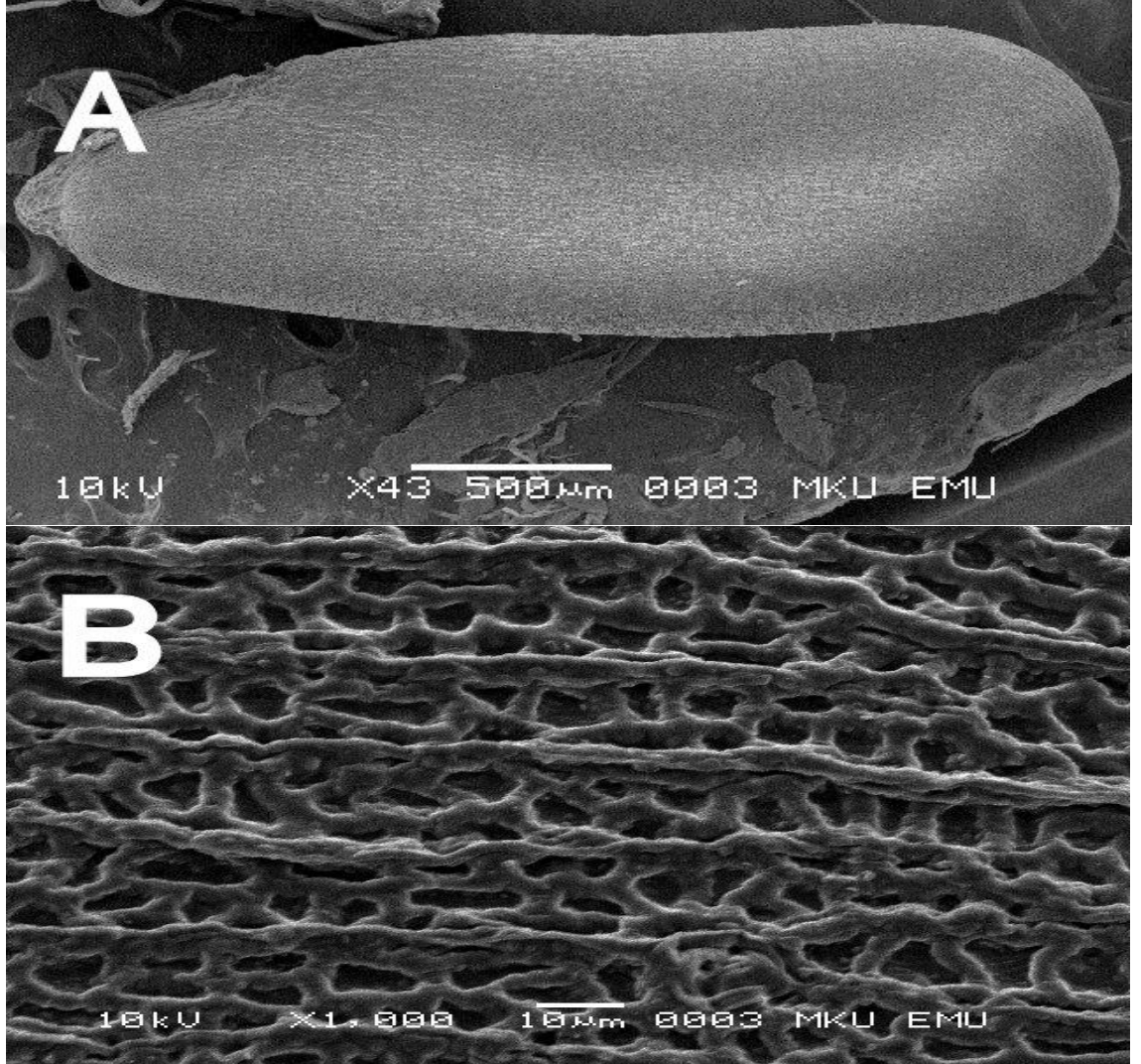
Çizelge 4.1. *Erodium* cinsi türlerinin polenlerine ait morfolojik ölçümler

Türler	P	E	P/E	Clg	Clt	Plg	Plt	Ekz	İnt
<i>E.cicurarium</i>	56.01 ±7.31	53.47±6.42	1.04	3.45±0.54	11.14±0.54	5.38±2.03	10.76±2.30	4.26±0.72	2.2±0.62
<i>E.acaule</i>	55.55±3.64	55.18±3.09	1.00	4.99±1.83	11.15±5.42	5.72±7.13	11.53±1.08	3.87±0.64	1.38±0.46
<i>E.malacoides</i>	59.97 ±2.98	56.58±6.32	1.06	9.99±2.77	3.84±0.77	6.15±2.66	12.81±1.77	3.98±0.90	1.79±0.50
<i>E.botrys</i>	69.66±3.93	65.91±4.60	1.05	4.76±1.48	10.76±3.52	8.97±1.93	16.66±2.35	4.27±1.01	1.88±0.69
<i>E.amanum</i>	56.4±8.59	55.02±5.57	1.02	6.5±7.34	11.02±5.62	5.61±0.74	12.15±1.28	3.53±0.83	1.65±0.41
<i>E.gruinum</i>	99.98±2.01	92.91±4.62	1.07	7.23±1.17	25.12±3.20	6.53±0.54	11.91±0.54	5±0.65	1.57±0.58
<i>E.moschatum</i>	55.75± 5.16	52.81±4.15	1.05	3.96±1.23	11.27±5.16	4.53±0.56	11.6±0.79	3.79±0.62	1.42±0.45

4.4. Tohum Özellikleri

4.4.1. *Erodium cucitarium*'un Tohum Özellikleri

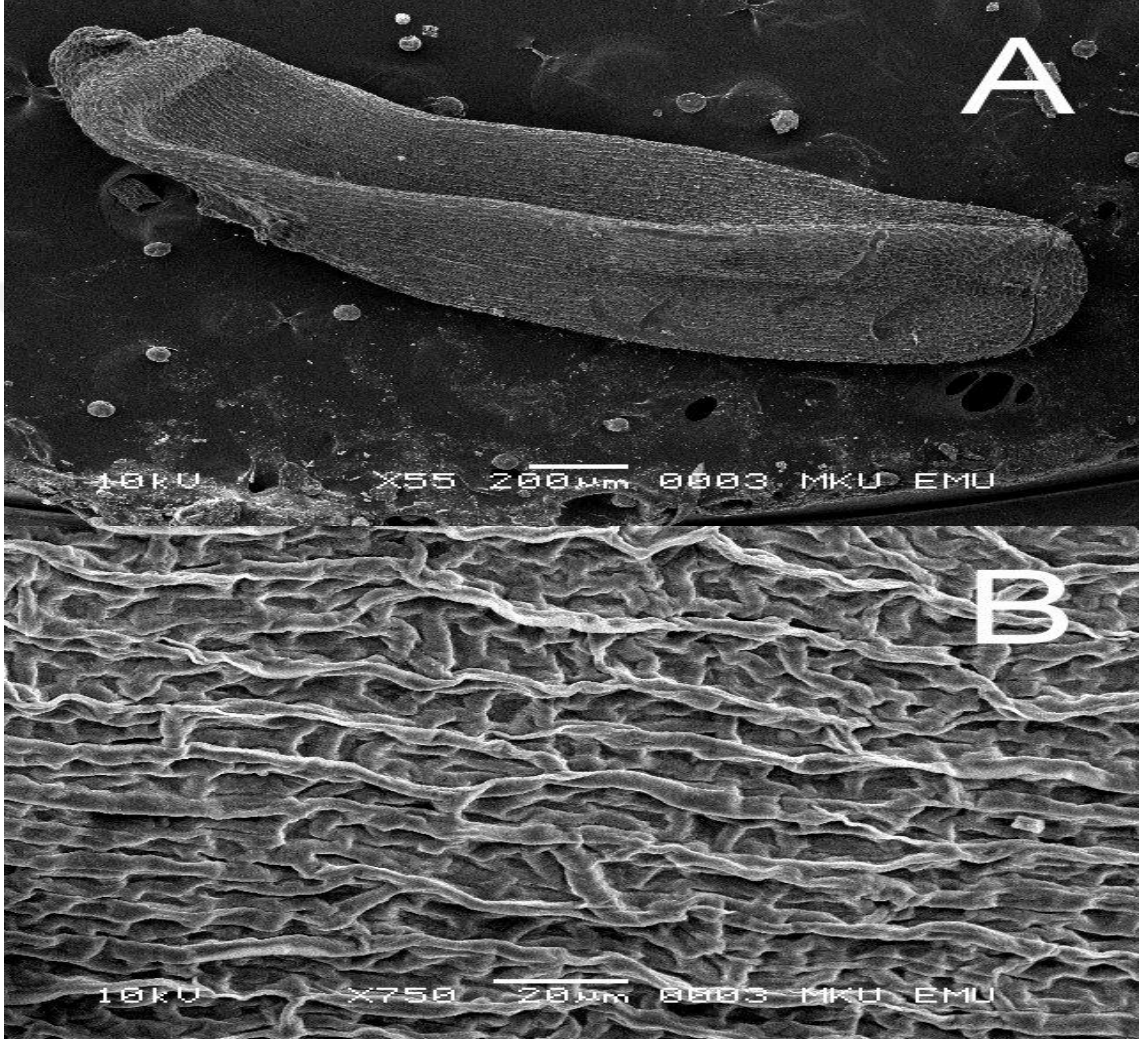
Tohumlar 2.75 (2.95) 3 x 0.75 (0.90) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 3.27 mm oblançolate şeklinde olup yüzey ornamentasyon skoloriform-retikulat şeklindedir (Şekil 4.36.).



Şekil 4.36. *Erodium cucitarium* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.2. *Erodium acaule*'nin Tohum Özellikleri

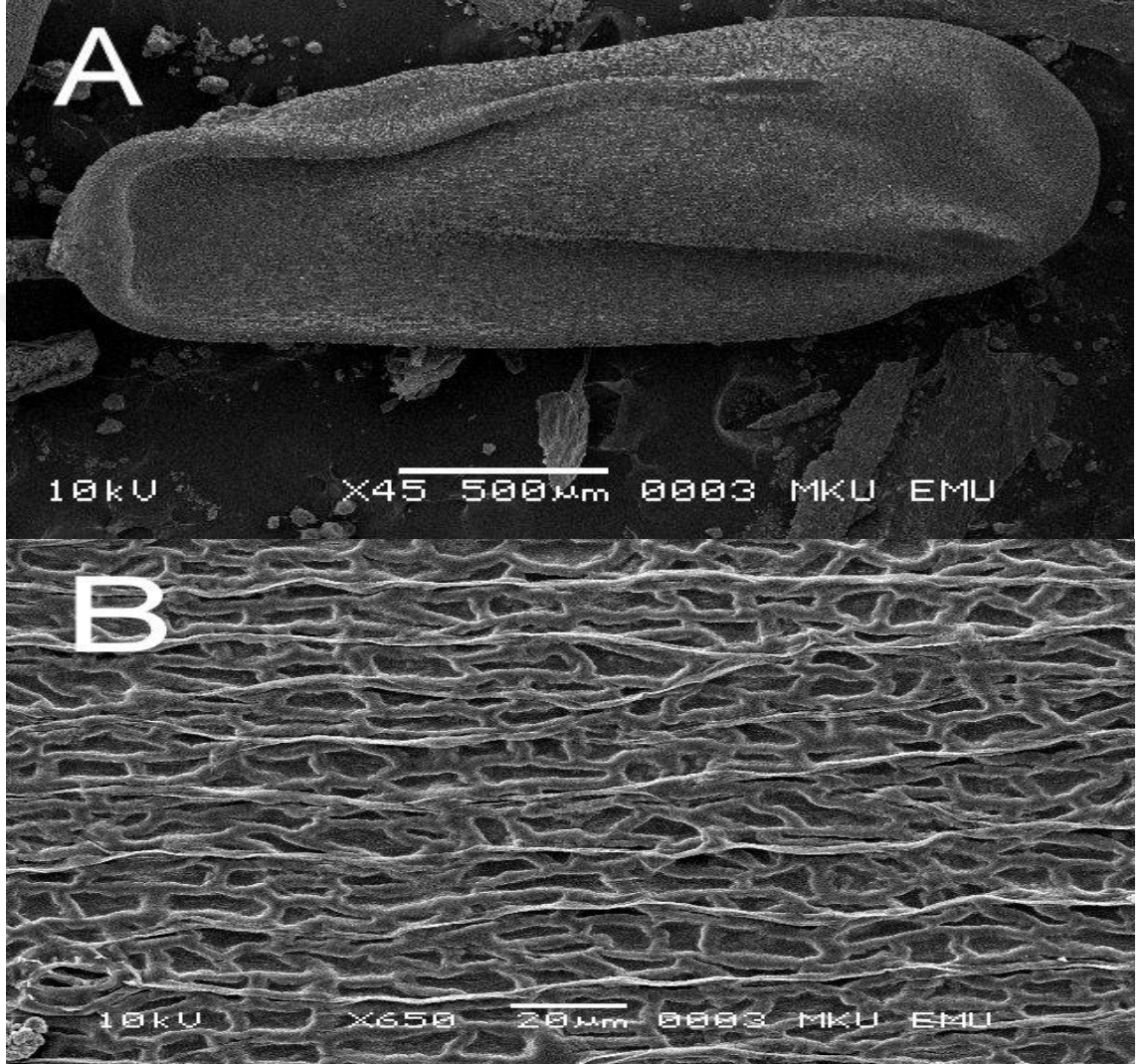
Tohumlar 2.75 (2.95) 3 x 0.75 (0.90) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 3.27 mm oblançolate şeklinde olup yüzey ornamentasyon retikulate –foveate şeklindedir (Şekil 4.37.).



Şekil 4.37. *Erodium acaule* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.3. *Erodium malacoides*'in Tohum Özellikleri

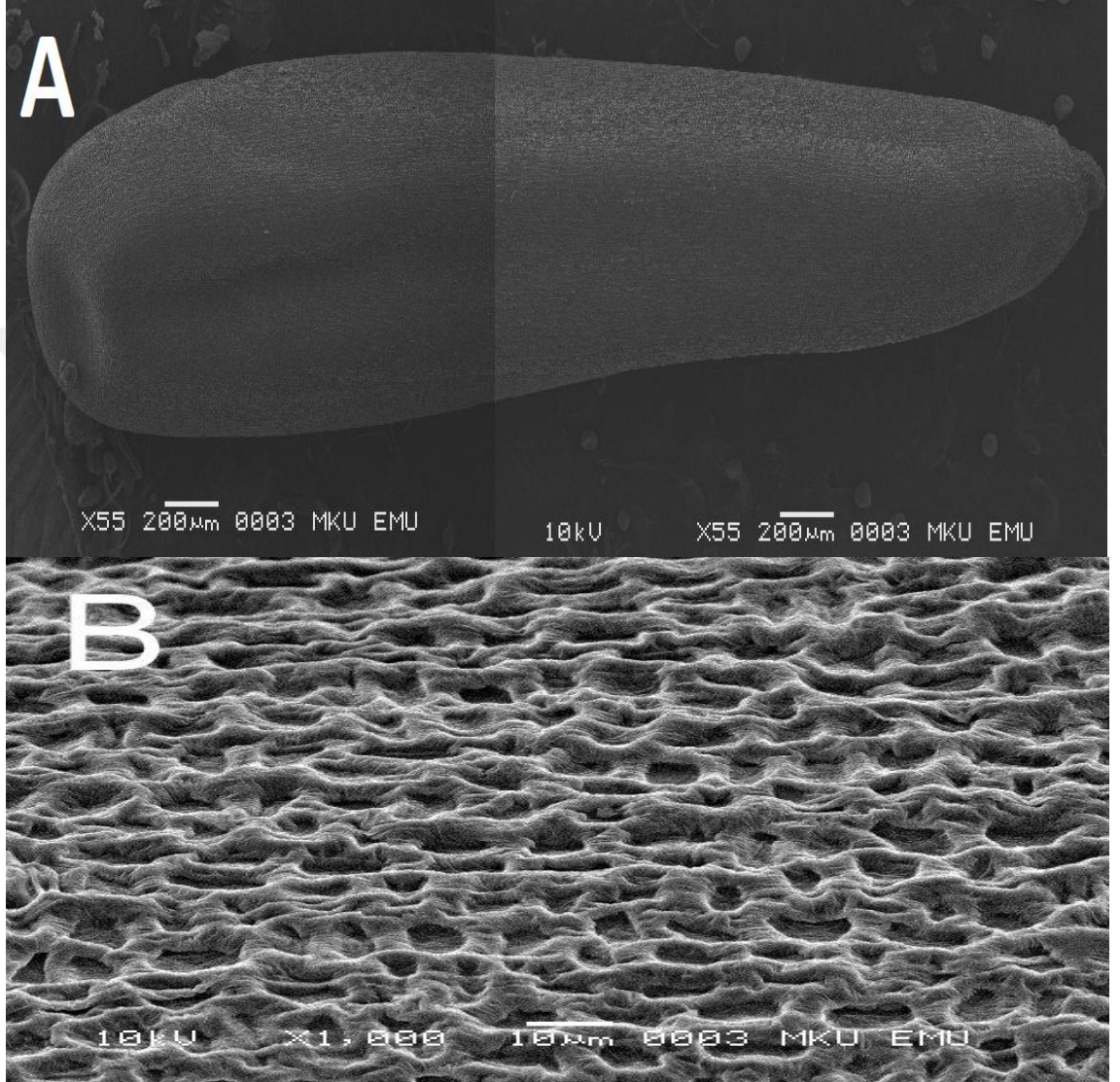
Tohumlar 2.5 (2.69) 3 x 0.75 (0.83) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 3.24 mm oblancoolate şeklinde olup yüzey ornamentasyon retikulate-foveate şeklindedir (Şekil 4.38.).



Şekil 4.38. *Erodium malacoides* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.4. *Erodium botrys*'in Tohum Özellikleri

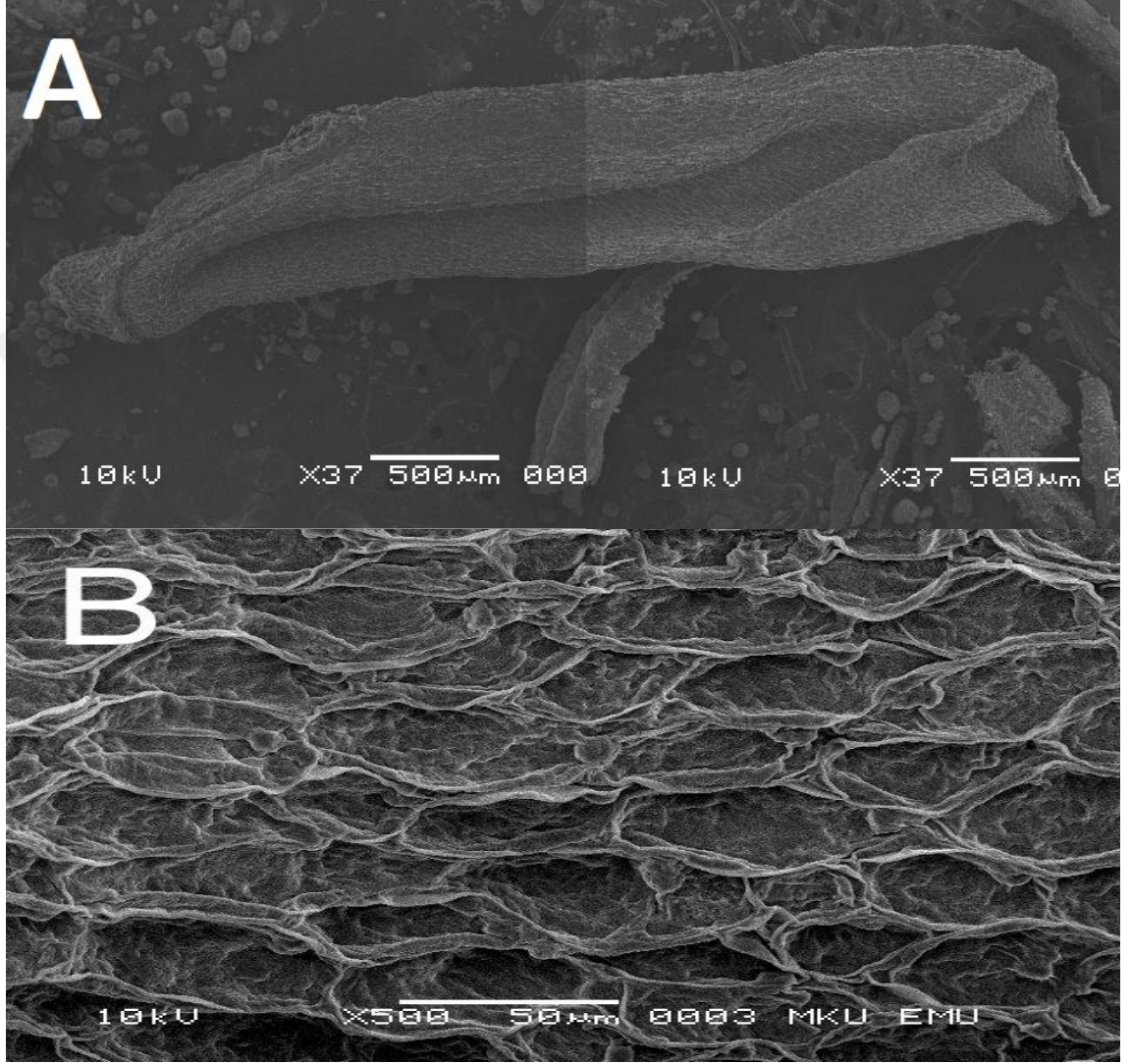
Tohumlar 2.75 (3.53) 4.25 x 0.50(0.71) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 4.97 mm oblaceolate şeklinde olup yüzey ornamentasyon undulate şeklindedir(Şekil 4.39.).



Şekil 4.39. *Erodium botrys* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.5. *Erodium amanum*'un Tohum Özellikleri

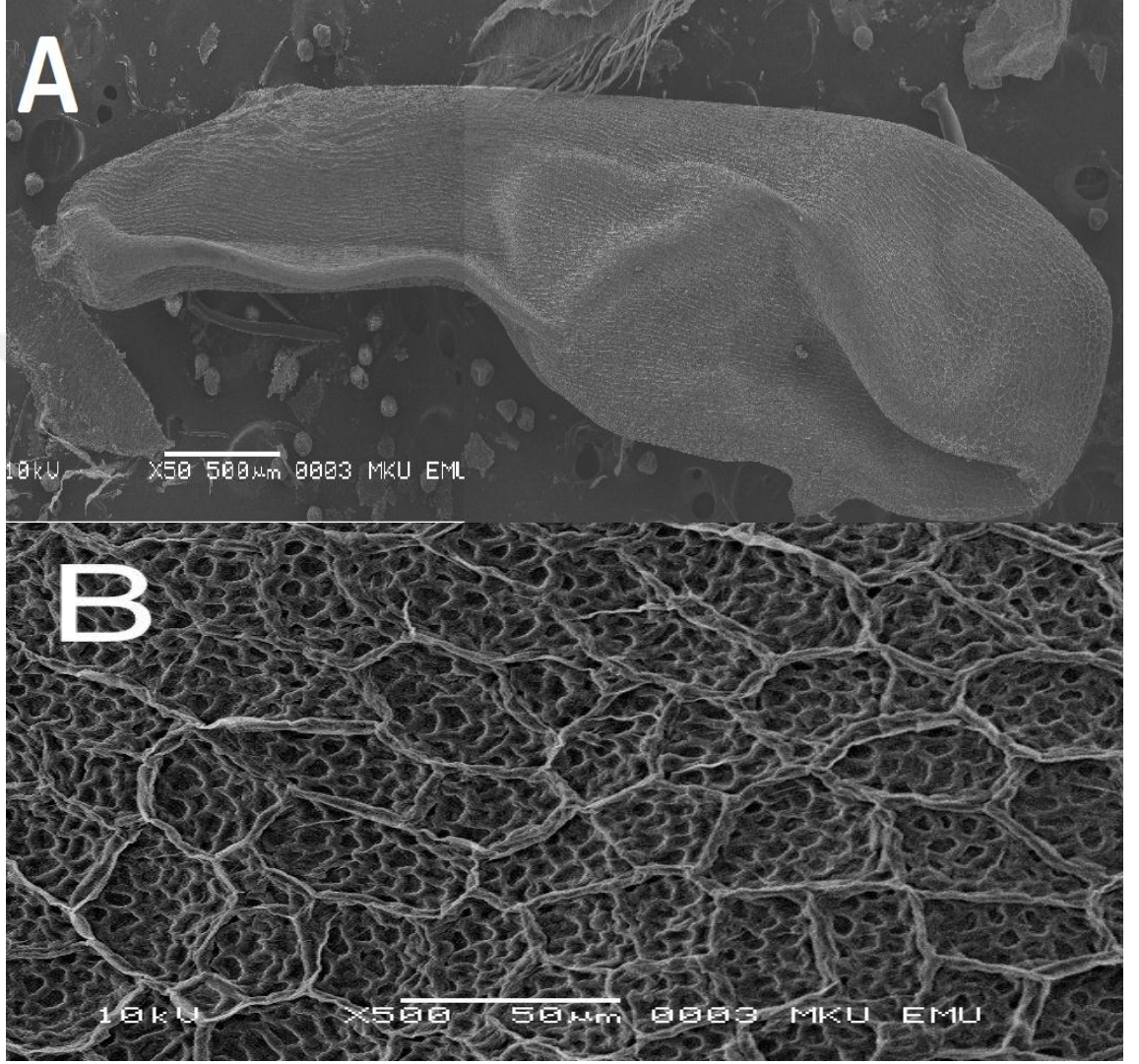
Tohumlar 4.5 (5.32) 6 x 1.5 (1.69) 1.75 mm boyutunda, boy-en oranı 3.14 mm oblong şeklinde olup yüzey ornamentasyon retikulate-foveate şeklindedir (Şekil 4.40.).



Şekil 4.40. *Erodium amanum* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.6. *Erodium gruinum*'un Tohum Özellikleri

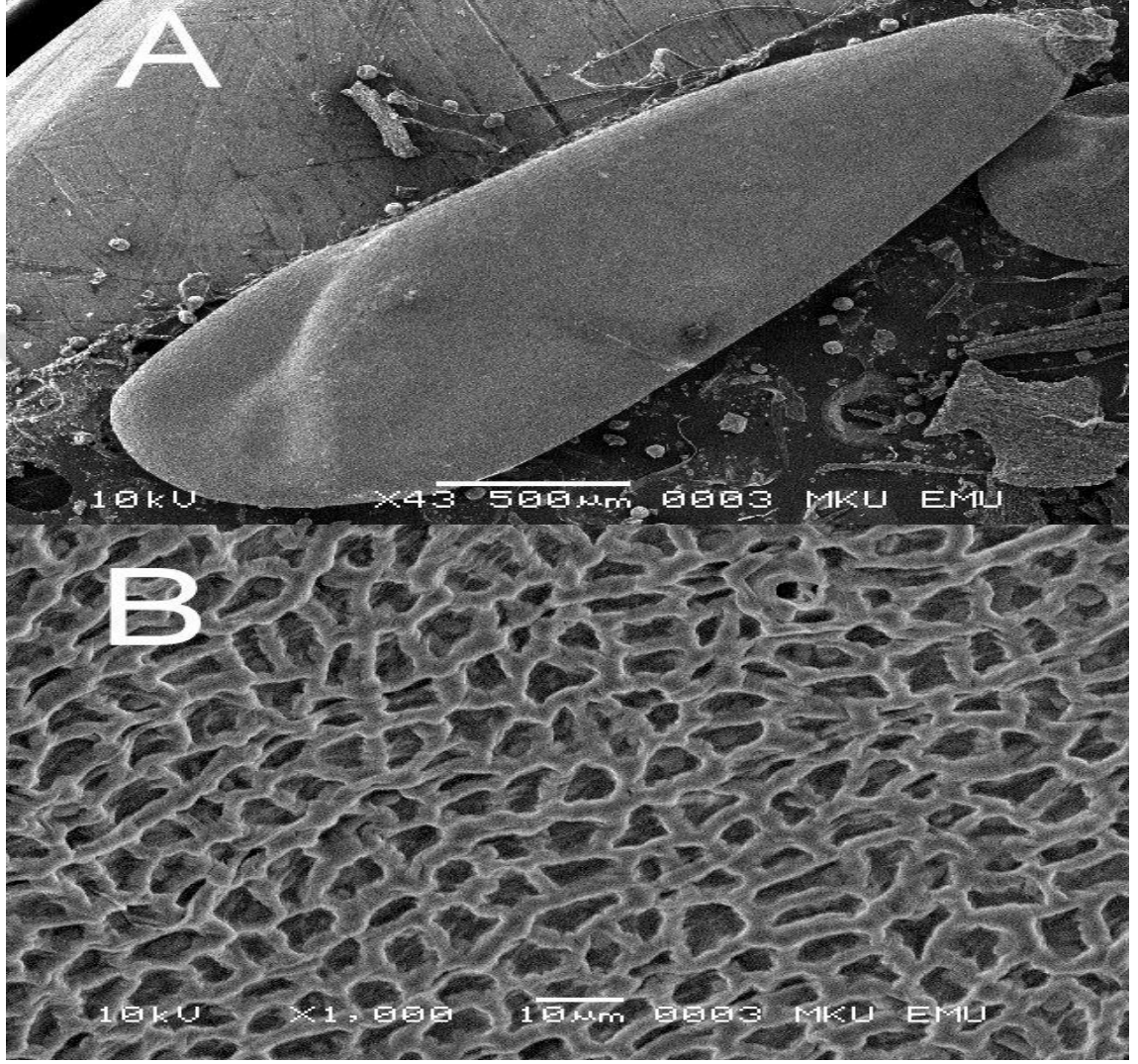
Tohumlar 4 (4.58) 5.25 x 1.25 (1.72) 2 boyutunda, boy-en oranı 2.66 mm oblong şeklinde olup yüzey ornamentasyon retikulate –foveate şeklindedir (Şekil 4.41.).



Şekil 4.41. *Erodium gruinum* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.7. *Erodium moschatum*'un Tohum Özellikleri

Tohumlar 3.20(3.24) 3.5 x 0.75 (0.89) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 4.05 mm oblancoolate şeklinde olup yüzey ornamentasyon undulate şeklindedir (Şekil 4.38.).



Şekil 4.42. *Erodium moschatum* tohum mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

Tohumun şekil, büyüklük ve yüzey ornamentasyonu göz önünde bulundurularak *Erodium* cinsine ait bazı tohumların incelenmesi sonucunda farklı şekil ve büyüklükte oldukları tespit edilmiştir (Çizelge 4.2). İncelediğimiz türlerin tohumlarının boy-en büyüklüğü 2.69-5.32 x 0.83-1.72 mm arasında değiştiği görülmektedir. Türlerle ait tohumların boy-en oranı bakımından değerlendirme yaptığımızda en küçük orana *E. gruinum* (2.66 mm), en büyük orana sahip *E. botrys* türüdür. En küçük tohum *E. malacoides* (2.69 x 0.83 mm) türünde olduğu tespit edilirken en büyük tohuma *E. gruinum* (5.32 x 1.69 mm) türünde rastlanmıştır.

Genel olarak şeklini incelediğimiz türlerden; *E. amanum* ve *E. gruinum* oblong, *E. cucitarium*, *E. acaule*, *E. malacoides*, *E. moschatum* ve *E. botrys*' in oblanceolate şekline sahip olduğu saptanmıştır.

Ayrıca çalışılan türlerin yüzey şekli dikkate alındığında *E. cucitarium* skoloriform- retikulate yapıda olduğu görülmektedir. *E. moschatum* ve *E. botrys* tohumlarının undulate; *E. amanum*, *E. malacoides*, *E. gruinum* ve *E. acaule* tohumlarının ise retikulate-foveate sahip olduğu görülmüştür.

İncelediğimiz tohum örnekleri *Erodium* türleriyle ilgili yapılan diğer çalışmalarla kıyasladığımızda farklılıklar olduğu görülmüştür. *E. acaule*, *E. cucitarium* tohum şekli için Parmaksız (1997) obovate olarak belirtmesine karşın çalışmamızda oblanceolate olduğu tespit edilmiştir. Ather ve ark. (2012) *E. cucitarium* ve *E. malacoides*' in yüzey şekillerinin çalışmamızdaki gibi oblanceolate olduğunu tespit etmiştir. Yüzey ornamentasyonunu kıyasladığımızda Parmaksız (1997) *E. acaule* ve *E. cucitarium* scholoriform-reticulate olarak belirtmiş, tarafımızdan yapılan çalışmada ise *E. cucitarium*'un scholoriform- reticulate olmasına karşın *E. acaule*'nin reticulate-foveolate olduğu tespit edilmiştir. Ather ve ark. (2012), *E. cucitarium* foveate, *E. malacoides* skoloriform olarak belirlemesine rağmen yapmış olduğumuz çalışmada *E. cucitarium* skoloriform retikulate ve *E. malacoides*'in yüzey yapısının retikulate foveolate olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.2. *Erodium* cinsi türlerinin tohumlarına ait morfolojik ölçümler

Türler	Büyükklük(mm)	Boy-En Oranı	Genel Şekli	Yüzey Şekli
<i>E. cicurarium</i>	2.95±0.10 x 0.90±0.12	3.27	Oblanceolate	Skoloriform-retikulat
<i>E. acaule</i>	2.95±0.19 x 0.75±0.14	3.27	Oblanceolate	Retikulat-foveate
<i>E. malacoides</i>	2.69±0.23 x 0.83±0.12	3.24	Oblanceolate	Retikulate-foveate
<i>E. botrys</i>	3.53±0.50 x 0.71±0.20	4.97	Oblanceolate	Undulate
<i>E. amanum</i>	5.32±0.42 x 1.69±0.20	3.14	Oblong	Retikulate –foveate
<i>E. gruinum</i>	4.58±0.40 x 1.72±0.31	2.66	Oblong	Retikulate –foveate
<i>E. moschatum</i>	3.24±0.20 x 0.89±0.12	4.05	Oblanceolate	Undulate

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma Geraniaceae familyası *Erodium* cinsine ait bazı türlerin morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum morfolojileri yönünden incelenmiştir.

Hatay ve çevresinde 2012-2014 yıllarında yapılan araştırmada belirlenen lokalitelerden *Erodium*' a ait 7 tür toplanmıştır (*E. cucitarium*, *E. acaule*, *E. botrys*, *E. amanum*, *E. malacoides*, *E. gruinum*, *E. moschatum*).

İncelenen türlerin çoğunun tek yıllık olduğu gözlemlenmiştir. *E. acaule* ve *E. amanum* çok yıllık, *E. botrys*'in ise tek veya iki yıllık olduğu saptanmıştır. Bitkiler genelde dik gelişmekle birlikte, yatık formları da bulunmaktadır. Türlerin morfolojik kıyasları yapıldığında gövde uzunluğu, taban ve gövde yaprağı şekli, sepal –petal uzunluğu dikkate alınarak yapılmıştır. Yaprakları pinnat, obovat, ovat ve pinnatifit olarak çeşitlilik göstermektedir. Bazal yaprakları genellikle oblong, ovat, pinnatifit veya pinnat olduğu gözlemlenmiştir. Türlerin genelinde petaller sepallerin 2 katı olduğu tespit edilmiştir. Meyve gagasının 7-25 cm arasında değişmektedir. Petallerin rengi genellikle leylak veya pembedir. Ancak *E. gruinum*' un lavanta çiçeği mavisi ve *E. amanum* türünün ise beyaz – mor olduğu görülmüştür.

Tez çalışmasında incelenen türlerin anatomik yapıları mukayese edilmiştir. Kök anatomik özellikleri 7 türde kıyaslandığında ekzodermis, korteks, floem, ksilem ve öz bölgesinde genişlikleri hücre sırası ve yapısındaki farklılıkları üzerinde durulmuştur. Kök enine kesiti alındığında en dışta ekzodermis tabakasının yer aldığı ve genellikle 3-4-5 sıra halinde bulunduğu tespit edilmiştir. Ekzodermisin hemen altında parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası bulunmaktadır. Korteksi oluşturan parankimatik hücrelerin içe doğru küçüldüğü gözlemlenmiştir. İletim demetlerini oluşturan ksilem ve floem düzenli bir şekilde dizildiği ve konsantrik iletim tipi olduğu görülmüştür ve bazı türlerde öz bölgesinin geniş bir yer kapladığı gözlenmektedir.

Gövde anatomik özellikleri 7 türde mukayese edildiği zaman aralarında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar arasında; epidermis, korteksin genişliği ve hücre sırası, iletim demetlerinin özellikleri, sklarenkima hücreleri ve öz bölgesinin özellikleri sayılabilir. Epidermis genellikle 2 sıra halindeyken bazı türlerde 3 sıra halinde olduğu tespit edilmiştir. Korteks türlerde geniş yer kaplamakta ve genellikle 6-7 sıra halinde olduğu gözlenmiştir. Gövde iletim demetleri genellikle kollateral tiptedir. İletim demetlerine destek sağlayan sklarenkima hücrelerinin iletim demetlerine

yakın yerlerde daha sık ve 5-7 sıra halinde olduğu gözlemlenmiştir. İletim demetlerinin bulunmadığı yerlerde ise daha az olup 2-3 sıra olduğu görülmüştür. Tüm türlerde öz bölgesi geniş yer kaplamakta ve bazı türlerde merkeze doğru genişleyip büyüdüğü tespit edilmiştir. Ve bazı türlerde basit tüylerin olduğu tespit edilmiştir.

Yaprak anatomik yapıları incelendiğinde üst epidermis, mezoderm, iletim demetleri, alt epidermis yapıları tespit edilmiştir. Bazı türlerde üst epidermisin alt epidermisten daha büyük hücrelerden meydana geldiği gözlenmektedir. Bazı türlerde sünger ve palizat parankimasından oluşan mezofili bifasiyal iken, bazı türlerde ise unifasiyal olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bazı türlerde basit tüylerin bulunduğu görülmüştür.

Erodium cinsinin polen tanelerinin boyut, şekil, Strüktür- Skulptur (ornamentasyon) yapısı ve ekzin-intin zar kalınlıkları incelenmiştir. *Erodium* cinsine ait 7 türün polenlerinin genel şekli P/E oranına göre tespit edilmiştir. Polenlerin şekli genel olarak sferoidal olmasına rağmen, *E. gruinum*, *E. malacoides* ve *E. botrys* subprolate-sferoidal olduğu tespit edilmiştir. Apertür yapılarına bakıldığında ise türlerin tamamının trikorporat olduğu polenlerde bir farklılık olmadığı görülmüştür. Aynı şekilde ornamentasyonları göz önünde bulundurulduğunda polenlerin tümünün striate-retikulate yüzey şekline sahip olduğu tespit edilmiştir. Polenlerin genel şekli, apertür ve ornamentasyonu türleri birbirinden anlamlı bir şekilde ayırmamaktadır.

Cinse ait polenlerin $P \times E = (55.55-99.98 \times 52.81-92.91)$ μm boyutunda olduğu tespit edilmiştir. P/E oranı en az olan tür *E. acaule* (1.00 μm) iken en çok olan tür *E. gruinum* (1.07 μm)'dir. Kolpus uzun kenarları belirgin, uçları sivri olduğu tespit edilmiştir. Uzunluğu 3.45-9.99 μm , genişliği ise 3.84-25.12 μm arasında değiştiği hesaplanmıştır. En küçük korpus uzunluğuna sahip olan tür *E. cucitarium* (3.45 μm) iken en büyük *E. malacoides* (9.99 μm) olduğu tespit edilmiştir. Korpus genişliği baz alındığında *E. malacoides* (3.84 μm)'in en küçük genişliğe *E. gruinum* (25.12 μm)'un ise en büyük genişliğe sahip olduğu görülmektedir. Por genişliğinin 10.76-16.66 μm değerleri arasında olduğu hesaplanmıştır. En küçük por genişliğine *E. cucitarium* (10.76 μm) en büyük genişliğe sahip *E. Botrys* (16.66 μm) 'tir. Ekzin kalınlığı 3.26-5 μm aralığında değişim göstermektedir. En küçük ekzin kalınlığı *E. cucitarium* (3.26 μm) türü iken en büyük kalınlığa *E. gruinum* (5 μm) sahiptir intin ortalama 1.38-2.2 μm

en küçük intin kalınlığı *E. acaule* (1.38 μm) ve en büyük kalınlık *E. cucitarium* (2.2 μm) olarak hesaplanmıştır.

Tohumun şekil, büyüklük ve yüzey ornamentasyonu *Erodium* cinsine ait bazı tohumlarının incelenmesi sonucunda farklı şekil ve büyüklükte oldukları tespit edilmiştir. İncelediğimiz türlerin tohumlarının boy-en büyüklüğü (2.69-5.32 x 0.83-1.72 mm) arasında değiştiği görölmektedir. Türlerle ait tohumların boy-en oranı bakımından değerlendirme yaptığımızda en küçük orana *E. gruinum* (2.66 mm), en büyük orana sahip *E. botrys* türüdür. En küçük tohum *E. malacoides* (2.69 x 0.83 mm) türünde olduğu tespit edilirken en büyük tohuma *E. gruinum* (5.32 x 1.69 mm) türünde rastlanmıştır. Genel olarak şeklini incelediğimiz türlerden; *E. amanum* ve *E. gruinum* oblong geriye kalan diğer türlerde ise oblanceolate şekline sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca çalışılan türlerin yüzey şekli dikkate alındığında *E. cucitarium* skoloriform-retikulate yapıda, *E. moschatum* ve *E. botrys* tohumlarının undulate; *E. amanum*, *E. malacoides*, *E. gruinum* ve *E. acaule* tohumlarının ise retikulate-foveate yapıya sahip olduğu görölmüştür.

Sonuç olarak Hatay'da yayılış gösteren *Erodium* türleri üzerinde morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum morfolojisi üzerinde çalışılmıştır. Daha önce Türkiye de bu cins üzerinde bu kadar ayrıntılı çalışılmamıştır. Bu yüzden bu çalışmamızın daha sonraki araştırmalara, özellikle de Türkiye Florası'na ve bilim dünyasına ışık tutacağı düşünceindeyiz.

KAYNAKLAR

- Aitchison, C., 1995. *Geranium cinereum* in the Kaçkar Mountain, **Rock Gard.**, 24 (3) : 287-299.
- Akın, B., Kocaçalışkan, İ., Güteryüz, G., 2014. Micropropagation of *Erodium sibthorpiatum* subsp. *sibthorpiatum*, an endemic threatened species of Uludağ Mountain. **Turkish Journal of Botany** ,38: 148-155.
- Albert, M., Escudero, A., Irıondo, M., 2001. Female Reproductive Success of Narrow Endemic *Erodium paularense* in Contrasting Microhabitats. **by the Ecological Society**, 82 (6) : 1734–1747, America.
- Aldasoro, J.J., Navarro, C., Vargas, P., Sa'ez, L.L., Aedo, C., 2002. California, A New Genus of Geraniaceae Endemic to the Southwest of North America. **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, 59 : 209–216.
- Allphin, L., Harper, K. T., 1997. Demography and Life History Characteristics of the Rare Kachina Daisy (*Erigeron kachinensis*, Asteraceae), **American Midland Naturalist**, 138: 109-120.
- Ather , A., Abid, R., Qaiser, M., 2012. The seed atlas of Pakistan - VII. Geraniaceae. **Pak J Bot** 44(3):1059-1064.
- Boeswinkel, F.D., 1988. The seed structure and taxonomic relationships of *Hypseocharis* Remy. **Acta Bot. Neerl**, 37: 111-120.
- Boissier,E., 1867-1888. **Flora Orientalis**,1-5 and Supp., Geneve et Basel
- Çırpıcı, A., 1987. Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonu Üzerindeki Çalışmalar, **Doğa Türk Botanik Dergisi**, 11,2.
- Davis, P.H. 1967. *Erodium* L'Hérit. In Davis, P.H. (ed.), **Flora of Turkey and East Egean Islands**, 2: 475–487. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, UK.
- Davis, P.H. 1988. *Erodium* L'Hérit. **Flora of Turkey and East Egean Islands**, 10: 105–106. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, UK.
- Demircioğlu ,Ç.,2009 “Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu'ndaki (ANK) Geraniaceae familyasının Revizyonu Ve Veri tabanının Hazırlanması ”, Ankara üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ,Yüksek Lisans Tezi ,Ankara
- Deniz, İ., 1991. Edirne Çevresinin *Geranium L.* Türleri Üzerinde Morfolojik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Deniz, İ., 2011. Trakya Bölgesinin *Geranium L.* (Geraniaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,Doktora Tezi,İstanbul.
- El Hadidi, M.N., Fayed, A.A., El Naggar, S.M. 1984. Systematic Revision of *Erodium* (Geraniaceae) in Egypt, **Plant Systematics and Evolution**, 144: 307–314.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N. 2000. **Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı**, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Ankara.
- Erik, S.,Demirkuş, N., 1986. Contributions to the Flora of Turkey, **Doğa Tr. J. Bio.**, 10 (1), 101.

- Ernst, J., Woltering and Wouter, Van Doorn, G., 1988. Role of Ethylene in Senescence of Petals-Morphological and Taxonomical Relation ;hips .**Journal of Experimental Botany** .Vol.39,No:208. Pp.1605-1616.
- Fiz, O., Vargas, P., Alarcon, M.L., Aldasoro J.J. 2006. Phylogenetic Relationships and Evolution in *Erodium* (Geraniaceae) Based on trnL-trnF Sequences, **Systematic Botany**, 31: 739–763.
- Francis, A., Darbyshire, S.J., Le'ge`re, A. Simard, M.-J. 2012. *Erodium cicutarium* (L.) L'Her. ex Aiton. The Biology of Canadian Weeds, 151, **Can. J. Plant Sci**, 92: 1359-1380.
- Gillespie, G., Allen, E., 2004. **Journal of Applied Ecology** ,Volume 41 .Issue 4 pages 643-652 .
- Guittonneau, G.G. 1990. Taxonomy, Ecology and Phylogeny of Genus *Erodium* L'Her. in the Mediterranean Region. In Vorster, P. (ed.), Proceedings of the International Geraniaceae Symposium, Stellenbosch, South Africa. 71–91
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K. H. C. (Eds.) 2000. **Flora of Turkey and East Eagean Islands**, 11: 74–75. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, UK
- İlçim, A., Behçet, L., 2006. *Geranium kalenderianum* (Geraniaceae), a new species from Turkey”, **Annales Botanici Fennici**, 43, 451-455.
- Knuth, R., 1912. Geraniaceae. In Engler, A. (ed.), *Das Pflanzenreich* 53: 1–640.
- Messing, S., Byrne, R., 1998. Pre-emption Invasion of *Erodium cicutarium* in California, **Journal of Biogeography**, 25: 757–762.
- Oskay, D., Altan, Y., Kesercioğlu T., 2011. Investigation of pollen features and chromosome numbers of *Erodium somanum*. **Biological Diversity and Conservation**, 4/1 186-190 ISSN, 1308-8084, Online; ISSN 1308-5301.
- Ou, J.C., and Kao, M.T., 1994. *Erodium moschatum* (L.) L'Her. (Geraniaceae) A newly Naturalized plant for Taiwan. *Taivania*. Vol.38.
- Öner, H. H.; Yıldırım, H.; Pirhan, A. F.; Gemici, Y. 2010. A new record for the Flora of Turkey: *Geranium macrorrhizum* L. (Geraniaceae). **Biological Diversity and Conservation** 3/2, 151-154.
- Özbucak S., 1995. Orta Karadeniz Bölgesinde bazı *Erodium* L'herit. (Geraniaceae) türleri üzerine taksonomik bir çalışma Yüksek Lisans Tezi Ondokuz mayıs üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü.
- Parmaksız, İ., 1997. Tokat İlinde Yayılış Gösteren *Erodium* L'Herit (Geraniaceae) Türleri Üzerinde Taksonomik ve Palinolojik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü, Tokat.
- Peşmen, H., 1980. Six new species from Anatolia, **Notes from the Royal Botanic Garden**, Edinburgh 38, 435–441.
- Price, R.A., Calie, P.J., Downie, S.R., Logsdon, L.M., and Palmer J.D., 1993. Chloroplast DNA variation in the Geraniaceae A preliminary report Pp 237 in P. Vorster (edit) . Proceedings of the International Geraniaceae Symposium .univ. of Stellenbosch, South Africa
- Punta, W., Hoena, P., Blackmore, S., Nilsson S., Le Thomas A., 2007. **Glossary of pollen and spore terminology**, Volume 143, Issues 1-2, Pages 1–81.

- Rice, K.,1985. Responses of *Erodium* to Varying Microsites, **The Role of Germination Cueing** *Ecology* Vol. 66, No. 1651-1657.
- Rice, K., 1990. Reproductive Hierarchies in *Erodium*. Effects of Variation in Plant Density and Rainfall Distribution, *Ecology* Vol. 71, No. 4 pp. 1316-1322.
- Shehata, A. A., 2008. Pollen Morphology of Egyptian Geraniaceae. An Assessment of Taxonomic Value. **International Journal of Botany**, 4 (1): 67-76.
- Takhtajan, A. 1997. Diversity and Classification of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, New York.
- Verter ,H.,J.T. and , R. L., 1990.The Genus *Erodium* in southern Africa. **South Africa journal of Botany**. 56 (1) :79-92.
- Wodehouse, R. P., 1935. Pollen Grains, Mc Graw-Hill, New York.
- Yildirimli, S., Dogru Koca, 2004.A new species from Turkey, *Erodium aytacii* Yildirimli & A. Dogru-Koca (Geraniaceae), **Ot Sist. Bot. Dergisi** 11 (1), 1-6.

ÖZGEÇMİŞ

28.02.1989'da Mardin'de doğdum. İlköğrenimini 100. Yıl İlköğretim Okulu'nda orta öğrenimini Sakarya İlköğretim Okulu'nda ve lise öğrenimini ise Kızıltepe Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 2008 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Biyoloji Bölümünü kazandım. 2012 yılında lisans eğitimimi tamamladım. Aynı yıl Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde de yüksek lisans öğrenimine başladım. 2014 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Pedagojik formasyon eğitimini aldım.

