



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

GİZEM SAVCI

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
ARALIK-2015



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

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

GİZEM SAVCI

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

ARALIK-2015

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

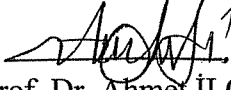
**HATAY'DA YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *GERANIUM* L. (GERANIACEAE)
TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK ve PALİNOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

GİZEM SAVCI


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: 11160

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

Gizem SAVCI



ÖZET

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

Bu çalışma Hatay'da yayılış gösteren bazı *Geranium* türlerinin (*Geranium purpureum* Vill., *Geranium robertianum* L., *Geranium rotundifolium* L., *Geranium molle* L., *Geranium columbinum* L., *Geranium dissectum* L., *Geranium asphodeloides* Burm., *Geranium pyrenaicum* Burm., *Geranium libanoticum* Schenk.) anatomik, morfolojik ve palinolojik özellikleri incelenerek Türkiye Florasına az da olsa katkı sağlanabilmesi amacıyla yapılmıştır. Morfolojik çalışmalarda yaprak, çiçek, meyve ve tohum özellikleri incelenmiştir. Anatomik çalışmalarda, türlerin kök, gövde ve yapraklarından parafin yöntemiyle enine kesitler alınmış, hazırlanan preparatlar ışık mikroskobu altında fotoğraflanarak anatomik özellikleri belirlenmiştir. Türlerle ait palinolojik incelemeler Wodehouse metoduna göre ışık mikroskobunda yapılmış ve polenler taramalı elektron mikroskobu (SEM) incelemelerine göre de değerlendirilmiş ve çekilen fotoğraflar çalışmaya eklenmiştir. Polenlerin apertürleri trikolporat, polen tipi sferoidal ve sferoidal-subprolat şekilde olup ornamentasyonları incelenen tüm türlerde retikulat-klavat şeklindedir. Ayrıca tohum morfolojileri elektron mikroskobu (SEM) ve stereomikroskop ile incelenmiş tohumların şekil, büyüklük ve yüzey şekilleri ile ilgili özellikler resimlerle belirtilmiştir.

2015, 63 sayfa

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

ABSTRACT

ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL and PALYNOLOGICAL CHARACTERISTICS of SOME *GERANIUM* L. (GERANIACEAE) SPECIES WHICH SPREAD in HATAY

This study has been conducted by being examined anatomical, morphological and palynological characteristics of some *Geranium* species (*Geranium purpureum*, *Geranium robertianum*, *Geranium rotundifolium*, *Geranium molle*, *Geranium columbinum*, *Geranium dissectum*, *Geranium asphodeloides*, *Geranium pyrenaicum*, *Geranium libanoticum*) which spread in Hatay. This work has also been conducted in order to provide a small contribution to Flora of Turkey. Leaf, flower, fruits and seeds features have been investigated in morphological studies. In anatomical studies, Cross-sections have been taken out of the root and stem of these species. Anatomical features of the prepared mixture has been identified by being photographed under the light microscope. Palynological review of the species has been made according to wodehouse method under the light microscope and pollens have been evaluated according to a scanning electron microscopic examination (SEM). The taken photos have been added to the work. Trikolpat aparturs of pollen are in the form of spheroidal and spheroidal-subprolate. All species which are studied accoroding to ornamentation are in the form of all types reticulata-clavate. Besides, seed morphology have been examined with electron microscope (SEM) and a stereo microscope. Characteristics of the seeds related to shape, size and surface have been designated with images.

2015, 63 pages

Keywords: Geraniaceae, *Geranium*, morphology, anatomy, palynology

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam sırasında bilimsel bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım bana her konuda ışık tutan saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ahmet İLÇİM'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında benimle olan her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen, değerli vaktini bana ayıran sayın hocam Arş. Gör. Faruk KARAHAN'a, arazi çalışmalarımda yanımda olan ve bana yol gösteren çok kıymetli hocam sayın Dr. Samim KAYIKÇI'ya ayrıca üniversite eğitimim boyunca desteğini esirgemeyen saygı değer hocam Doç. Dr. Volkan ALTAY'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Arazi ve Laboratuvar çalışmalarım boyunca yanımda olan desteğini sürekli hissettiğim çalışma arkadaşım Meryem GÜNENÇ'e, Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca her daim yanımda olan moral ve güç kaynağım değerli dostlarım Behiye KAYA ve Onur ÇELİK'e sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan beni büyük bir sabır ve özveriyle destekleyen, gerek maddi gerekse manevi yardımlarını esirgemeyen çok sevdiğim canım annem Fatma SAVCI'ya, canım ablam Fikriye SAVCI'ya ve şuan hayatta olmayan ama varlığını hep yanımda hissettiğim canım babam Selim SAVCI'ya sonsuz teşekkür ederim.

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.....	4
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	8
3.2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile İncelenmesi	8
3.2.3.2. Polenlerin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile İncelenmesi	8
3.2.4. Tohum Mikromorfoloji Yöntemi	9
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	10
4.1. Morfolojik Bulgular	10
4.1.1. <i>Geranium purpureum</i> Vill	10
4.1.2. <i>Geranium robertianum</i> L.	11
4.1.3. <i>Geranium rotundifolium</i> L.	12
4.1.4. <i>Geranium molle</i> L.	13
4.1.5. <i>Geranium columbinum</i> L.	14
4.1.6. <i>Geranium dissectum</i> L.	15
4.1.7. <i>Geranium asphodeloides</i> Burm.	16
4.1.8. <i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.....	17
4.1.9. <i>Geranium libanoticum</i> Schenk.....	18
4.2. Anatomik Bulgular.....	19
4.2.1. <i>Geranium purpureum</i> ' un Anatomik Özellikleri	19
4.2.2. <i>Geranium robertianum</i> ' un Anatomik Özellikleri	21
4.2.3. <i>Geranium rotundifolium</i> ' un Anatomik Özellikleri	23
4.2.4. <i>Geranium molle</i> ' nin Anatomik Özellikleri	25
4.2.5. <i>Geranium columbinum</i> ' un Anatomik Özellikleri	27
4.2.6. <i>Geranium dissectum</i> ' un Anatomik Özellikleri	29
4.2.7. <i>Geranium asphodeloides</i> ' in Anatomik Özellikleri	31

4.2.8. <i>Geranium pyrenaicum</i> ' un Anatomik Özellikleri	33
4.2.9. <i>Geranium libanoticum</i> ' un Anatomik Özellikleri	35
4.3. Palinolojik Bulgular	37
4.3.1. <i>Geranium purpureum</i> ' un Palinolojik Özellikleri.....	37
4.3.2. <i>Geranium robertianum</i> ' un Palinolojik Özellikleri.....	38
4.3.3. <i>Geranium rotundifolium</i> ' un Palinolojik Özellikleri	39
4.3.4. <i>Geranium molle</i> ' nin Palinolojik Özellikleri.....	40
4.3.5. <i>Geranium columbinum</i> ' un Palinolojik Özellikleri.....	41
4.3.6. <i>Geranium dissectum</i> ' un Palinolojik Özellikleri.....	42
4.3.7. <i>Geranium asphodeloides</i> ' in Palinolojik Özellikleri	43
4.3.8. <i>Geranium pyrenaicum</i> ' un Palinolojik Özellikleri.....	44
4.3.9. <i>Geranium libanoticum</i> ' un Palinolojik Özellikleri	45
4.4. Tohum Özellikleri	49
4.4.1. <i>Geranium purpureum</i> ' un Tohum Özellikleri	49
4.4.2. <i>Geranium robertianum</i> ' un Tohum Özellikleri	49
4.4.3. <i>Geranium rotundifolium</i> ' un Tohum Özellikleri	50
4.4.4. <i>Geranium molle</i> ' nin Tohum Özellikleri	50
4.4.5. <i>Geranium columbinum</i> ' un Tohum Özellikleri	51
4.4.6. <i>Geranium dissectum</i> ' un Tohum Özellikleri	51
4.4.7. <i>Geranium asphodeloides</i> ' in Tohum Özellikleri	52
4.4.8. <i>Geranium pyrenaicum</i> ' un Tohum Özellikleri	52
4.4.9. <i>Geranium libanoticum</i> ' un Tohum Özellikleri	53
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	56
KAYNAKLAR	59
ÖZGEÇMİŞ	63

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. <i>Geranium purpureum</i> genel görünümü	10
Şekil 4.2. <i>Geranium robertianum</i> genel görünümü	11
Şekil 4.3. <i>Geranium rotundifolium</i> genel görünümü	12
Şekil 4.4. <i>Geranium molle</i> genel görünümü	13
Şekil 4.5. <i>Geranium columbinum</i> genel görünümü	14
Şekil 4.6. <i>Geranium dissectum</i> genel görünümü	15
Şekil 4.7. <i>Geranium asphodeloides</i> genel görünümü	16
Şekil 4.8. <i>Geranium pyrenaicum</i> genel görünümü	17
Şekil 4.9. <i>Geranium libanoticum</i> genel görünümü	18
Şekil 4.10. <i>Geranium purpureum</i> kök enine kesiti	19
Şekil 4.11. <i>Geranium purpureum</i> gövde enine kesiti	20
Şekil 4.12. <i>Geranium purpureum</i> yaprak enine kesiti	20
Şekil 4.13. <i>Geranium robertianum</i> kök enine kesiti	21
Şekil 4.14. <i>Geranium robertianum</i> gövde enine kesiti	22
Şekil 4.15. <i>Geranium robertianum</i> yaprak enine kesiti	22
Şekil 4.16. <i>Geranium rotundifolium</i> kök enine kesiti	23
Şekil 4.17. <i>Geranium rotundifolium</i> gövde enine kesiti	24
Şekil 4.18. <i>Geranium rotundifolium</i> yaprak enine kesiti	24
Şekil 4.19. <i>Geranium molle</i> kök enine kesiti	25
Şekil 4.20. <i>Geranium molle</i> gövde enine kesiti	26
Şekil 4.21. <i>Geranium molle</i> yaprak enine kesiti	26
Şekil 4.22. <i>Geranium columbinum</i> kök enine kesiti	27
Şekil 4.23. <i>Geranium columbinum</i> gövde enine kesiti	28
Şekil 4.24. <i>Geranium columbinum</i> yaprak enine kesiti	28
Şekil 4.25. <i>Geranium dissectum</i> kök enine kesiti	29
Şekil 4.26. <i>Geranium dissectum</i> gövde enine kesiti	30
Şekil 4.27. <i>Geranium dissectum</i> yaprak enine kesiti	30
Şekil 4.28. <i>Geranium asphodeloides</i> kök enine kesiti	31
Şekil 4.29. <i>Geranium asphodeloides</i> gövde enine kesiti	32
Şekil 4.30. <i>Geranium asphodeloides</i> yaprak enine kesiti	32
Şekil 4.31. <i>Geranium pyrenaicum</i> kök enine kesiti	33
Şekil 4.32. <i>Geranium pyrenaicum</i> gövde enine kesiti	34
Şekil 4.33. <i>Geranium pyrenaicum</i> yaprak enine kesiti	34
Şekil 4.34. <i>Geranium libanoticum</i> kök enine kesiti	35
Şekil 4.35. <i>Geranium libanoticum</i> gövde enine kesiti	36
Şekil 4.36. <i>Geranium libanoticum</i> yaprak enine kesiti	36
Şekil 4.37. <i>Geranium purpureum</i> polen mikromorfolojisi	37

Şekil 4.38. <i>Geranium robertianum</i> polen mikromorfolojisi	38
Şekil 4.39. <i>Geranium rotundifolium</i> polen mikromorfolojisi	39
Şekil 4.40. <i>Geranium molle</i> polen mikromorfolojisi	40
Şekil 4.41. <i>Geranium columbinum</i> polen mikromorfolojisi	41
Şekil 4.42. <i>Geranium dissectum</i> polen mikromorfolojisi	42
Şekil 4.43. <i>Geranium asphodeloides</i> polen mikromorfolojisi	43
Şekil 4.44. <i>Geranium pyrenaicum</i> polen mikromorfolojisi	44
Şekil 4.45. <i>Geranium libanoticum</i> polen mikromorfolojisi	45
Şekil 4.46. <i>Geranium purpureum</i> tohum mikromorfolojisi	49
Şekil 4.47. <i>Geranium robertianum</i> tohum mikromorfolojisi	49
Şekil 4.48. <i>Geranium rotundifolium</i> tohum mikromorfolojisi	50
Şekil 4.49. <i>Geranium molle</i> tohum mikromorfolojisi	50
Şekil 4.50. <i>Geranium columbinum</i> tohum mikromorfolojisi	51
Şekil 4.51. <i>Geranium dissectum</i> tohum mikromorfolojisi	51
Şekil 4.52. <i>Geranium asphodeloides</i> tohum mikromorfolojisi	52
Şekil 4.53. <i>Geranium pyrenaicum</i> tohum mikromorfolojisi	52
Şekil 4.54. <i>Geranium libanoticum</i> tohum mikromorfolojisi	53

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Geranium</i> türlerinin polenlerine ait morfolojik ölçümler	48
Çizelge 4.2. <i>Geranium</i> türlerinin tohumlarına ait morfolojik ölçümler.....	55



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
İd : İletim demetleri
ko : Korteks
ks : Ksilem
MKÜH : Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
mz : Mezoderm
öz : Öz bölge
P : Polar uzunluk
Plg : Porus boyu
Plt : Porus açıklığı
SEM : Taramalı Elektron Mikroskobu(Scanning Electron Microscop)
Skl h : Sklerankima hücreleri
Subsp. : Alt tür
Üe : Üst epidermis

1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafik konumu, farklı iklim tipleri (karasal iklim, okyanus iklimi ve Akdeniz iklimi), jeolojik ve jeomorfolojik yapısı ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin (Avrupa-Sibirya, Akdeniz, İran-Turan) kesiştiği bir konumda olması nedeniyle zengin bir floraya sahiptir. Türkiye aynı zamanda Asya, Avrupa ve Afrika kıtaları arasında bir geçiş yolu (köprü) oluşturmuş, Anadolu’ da yükselen sıradağlar çoğu bitkinin yayılışı sırasında bir engel oluştururken bazı türler için de sığınak görevi görmüştür (Özhatay ve ark., 2005). Bugün Türkiye’ de yaklaşık 12000 takson doğal olarak yetişmektedir. Bunlardan da yaklaşık 3.700’ ü endemiktir (Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000; Özhatay ve Kültür, 2006; Deniz, 2011).

Türkiye bitkileri 11 ciltlik bir eserle ortaya konmuş olsa da, yapılan birçok flora ve revizyon çalışmaları sırasında Türkiye’den yeni türlerin bilim dünyasına kazandırıldığı, Türkiye Florası için yeni kayıtların ortaya çıktığı bilinen bir gerçektir (Erik, 1986; Kit Tan ve ark., 1989; Aitchison, 1995; Peşmen, 1980; Yildirimli ve Koca, 2004; İlçim ve Behçet, 2006; Öner ve ark., 2010). “Floro of Turkey” adlı eserin tamamlandığı 1988’den bu yana yapılan çalışmalarda bulunan yeni tür veya taksonların sayısı 300’den fazladır (Güner ve arkadaşları 2000; Özhatay ve Kültür, 2006).

Geraniaceae familyası yeryüzünde 6 cinse ait yaklaşık 800 tür içermektedir (Heywood 2007). Türkiye’de ise 4 cinse ait 74 tür ve 79 taksonla temsil edilir (Davis 1967, Davis ve ark., 1988; Aitchison 1995; Güner ve ark., 2000; Yildirimli ve Koca, 2004; Conti ve Uzunov, 2006; Aedo 1998, 2005, 2006; İlçim ve Behçet, 2006; Öner ve ark., 2010). Familyanın en önemli cinsi olan *Geranium* Yeryüzünde 3 altcinse ait 24 seksiyonda yaklaşık 430 tür içermektedir. Türkiye’de ise % 24 ü endemik olan 44 tür ve 46 taksonla temsil edilmektedir (Davis 1967, Davis ve ark., 1988; Aedo 1994, 1998, 2005, 2006; Aitchison 1995; Güner ve ark., 2000; Conti ve Uzunov, 2006; İlçim ve Behçet 2006; Öner 2010).

Geraniaceae familyası bir, iki ya da çok yıllık, ot, geofit veya yarıçalı, nadiren ağaç formundadırlar. 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, obdiplostaminodur. Anterler 2 gözlü (loculer) ve boylamasına açılır. Genellikle böceklerle tozlaşmasına karşın kendi kendine tozlaşma da 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.

Davis (1967) , Flora of Turkey' de Geraniaceae familyasında yer alan cinslerin tayini şu şekilde yapılmaktadır :

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 staminotlarla alternan

3. Erodium

Genellikle turnagagası (Geranos: Eski Yunancada turna anlamına gelir) olarak bilinen *Geranium* cinsinin bazı türleri değişik yörelerde iğnelik, çakmuz, çobaniğnesi, dakika otu, dakika otu, dön baba, iğnelik otu, innelik, leylek ayağı, leylek burnu, leylek gagası, saat otu, yelkovan otu olarak adlandırılır (Baytop, 1994).

Geranium L. cinsi bir, iki, ya da çok yıllık otlar; nadiren çalı veya çalımsı bitkilerdir. Yapraklar genellikle palmat, palmata yakın ya da derince parçalanmış, palmat damarlı, gövdeden çıkar; genellikle rozet şeklinde olan taban yaprakları uzun saplı; karşılıklı ya da almaşık olan gövde yaprakları ise kısa saplıdır. Gövde tüysüz, basit ya da salgı tüylü. Çiçek durumu simoz; çiçekler aktinomorf, bazen hafif zigomorf, terminal ya da axillerdir. Pedinküller genellikle 2, bazen 1 çiçekli; meyvede dik, yatık ya da arkaya kıvrıktır. Sepaller 5, düz, nadir olarak karıncalı ve konniventtir. Petaller 5, beyaz, pembe, mor, kırmızı, veya leylak renginde, açık veya koyu damarlı; uç kısmı küt, az veya çok girintili, bazen turnaklıdır. Ovaryum 5 loplulu, her lobda üst üste iki tane tohum taslaklı, uzun terminal stilüslü ve 5 filiform stigmalıdır. Meyve şizokarp; bir tohumlu merikarplar, genellikle 5 yarıkli stilüsteki her bir kılçığın yarılarak ayrılmasıyla tohumlarını fırlatırlar, Fakat bu kılçıklar hiçbir zaman spiral yapmazlar.

Bazı *Geranium* türleri yıllar boyunca ya sinonim olarak değerlendirilmiş ya da bazı alt tür ve varyeteler ise tür düzeyinde değerlendirilmiştir. Cins içi sınıflandırılması da sürekli değişikliğe uğramış ve sonuç olarak birbirinden oldukça farklı sınıflandırmalar ortaya çıkmıştır. Knuth (1912)'un *Geranium* üzerine gerçekleştirdiği monograftan beri, birkaç bölgesel çalışma ve bazı *Geranium* seksiyonları üzerine birkaç araştırma yapılmıştır (Aedo 1998, 2000, 2001; Aedo ve ark., 2002, 2005, 2007; Aedo ve de la Estrella, 2006; Deniz, 2011).

Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı gibi Dünya'nın birçok yerinde *Geranium* ile ilgili pek çok çalışma yapılırken, Türkiye' de *Geranium* cinsi üzerinde kapsamlı bir morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışma yok denecek kadar azdır. Türkiye Florası'nın 2. cildinde yer alan, çok az sayıda örnek ile çalışmaları yapılan cinsin birçok yeni yayılış alanı belirlenmiştir. Türkiye için yeni tür kaydı yapılmış, birçok türünün sinonim olduğu belirlenmiş ve yeni kombinasyonlar haline getirilmiş olmasının yanı sıra betimlemelerin yetersiz olması ve tanımlama anahtarlarının iyi çalışmaması nedeniyle florada gruplara ayrılan bu sorunlu cinsin Hatay' da yetişen bazı türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve palinolojik bir ön çalışma yapılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Linnaeus'un 1753 *Species Plantarum* adlı eserinde *Geranium* cinsine ait 39 tür tanımlanmıştır. Daha sonra L' Heritier (1792) bazı *Geranium* türlerini yeni bir cins olarak tanımladığı *Pelargonium*'a aktarmıştır. Dumorties (1827) *Geranium* cinsinin ilk cins içi sınıflandırmasını gerçekleştirmiş ve türleri 3 seksiyon altında toplamıştır. Boissier (1875) *Flora Orientalis* adlı eserinde, 34 *Geranium* türünü sınıflandırmamış 7 alt bölümde toplamıştır. Rejche (1890) *Geranium* cinsini 10 farklı seksiyona ayırmıştır.

Knuth (1903) *Geranium* türlerini ilk başta 12 seksiyon altında toplamıştır. Daha sonra, *Geranium* cinsi üzerine hazırladığı monografında (Knuth 1912), cinsin yaklaşık 260 türe sahip olduğunu belirtmiş ve bu türleri 30 farklı seksiyonda toplamıştır. Knuth (1931) daha sonra 2 seksiyon daha ekleyerek cinsi 32 seksiyona ayırmıştır. Fakat, Knuth (1912, 1931) sınırlı sayıda *Geranium* materyali üzerinde çalıştığı için cins içi sınıflandırmaları şüpheyle karşılanmış ve birçok araştırmacı tarafından sıkça sorgulanmıştır. Ayrıca bu çalışmada, *Geranium* türlerinin çiçek durumu, petal, sepal, meyva ve tüy örtüsü gibi önemli morfolojik karakterlerin özelliklerine yer verilmediği için tür deskripsiyonları eksiktir. Bunun yanı sıra, türlerin çizimleri ve dağılım haritaları ile ilgili bilgi verilmemiştir.

Geranium cinsi üzerinde bazı morfolojik, palinolojik ve karyolojik çalışmalar yapılmıştır. Yeo 1973 yılında *Anemonifolia*, 1984'te *Geranium* cinsinin meyve boşaltma tiplerini ve bunların sınıflandırılmalarındaki rolünü ve evrimsel ilişkilerine olan etkilerini incelemiştir.

Yeo (1984) *Geranium* cinsini ilk kez üç alt cinse ayırdı. Bu alt cinsleride en az 10 seksiyona ayırdı (Aedo ve ark., 2007). Daha sonraki çalışmalarda, Yeo (1984) tarafından yapılan sınıflandırmada yer alan alt cinsler kabul edilirken, seksiyon sınıflandırılması değiştirilmiş ve ayrıca yeni alt seksiyonlar eklenmiştir (Aedo 1998, 2000, 2001; Aedo ve ark., 2002, 2005, 2007; Aedo ve de la Estrella 2006).

Van Loon (1984), Avrupa'daki bazı *Geranium* türlerinin kromozom sayılarını incelemiştir.

Deniz (1991), Edirne'de yetişen *Geranium* türleri üzerinde morfolojik bir araştırma yapmıştır.

Park ve Kim, (1997), Asya' da yetişen bazı *Geranium* türlerine ait polen morfolojilerini incelemişlerdir.

Perven ve Gaiser, (1999), Pakistan’da yetişen Geraniaceae familyasının 3 cinsine ait 13 türün polen morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak incelemişlerdir.

Baytop (1999), *Geranium*’un bazı türlerinin kan kesici, idrar artırıcı, kuvvet verici ayrıca, mide ve şeker hastalıklarına karşı kullanıldığını belirtmiştir. *G. robertianum* ve *G. macrorhizum* türleri uçucu yağ içerir. Gösterişli çiçeklerinden dolayı süs bitkisi olarak yetiştirilen türleri de vardır. Bazı türleri parfümeride ve tıpta kullanılır. Güzel çiçekli türlerin kültürü de yapılmaktadır. Semercioğlu (2000) bazı *Geranium* türlerinin morfometrik analizlerini yapmıştır.

Kaya ve Nemli, (2001), İzmir ve çevresinde bazı Geraniaceae familyasına ait türlerin teşhisini yapmış, *Geranium* ve *Erodium* cinsleri belirlenip toplamda 7 tür bulmuşlardır.

İlçim ve Behçet, (2006), Türkiye için yeni olan *Geranium kalenderianum* türünü bilim dünyasına tanıtmışlardır.

Yin ve ark. (2006), Çin’de yetişen bazı *Geranium* türlerine ait polen morfolojilerini incelemişlerdir.

Küpeli ve ark. (2007), *G. pratense* subsp. *finitimum*’un anti-inflamatuar etkisini incelemiştir.

Shehata (2008), Mısır’da yetişen bazı *Geranium* türlerine ait polen morfolojilerini incelemiştir.

İlçim ve ark. (2008), *G. tuberosum*’un morfolojik ve palinolojik özelliklerini araştırmıştır.

Öztürk (2008), tarafından yapılan bir araştırmada, bazı *Geranium* türlerinin antiviral, antibakteriyel ve antifungal etkileri olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu çalışmada bazı *Geranium* türlerinin flavonoidler, tanenler, antosiyanidin heterozitleri, polifenolik bileşikler taşıdıklarında tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra *G. robertianum*’un sarılık, safra yolları, böbrek ve idrar yolları hastalıklarında ve böbrek taşı tedavisinde kullanıldığını belirlemiştir. Şöhretoğlu (2008) bazı *Geranium* türlerinin farmakognozok özelliklerini incelemiştir.

Demircioğlu (2009), Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu’ndaki Geraniaceae familyasının revizyonu ve veritabanının hazırlanması konusunda çalışma yapmıştır.

Mitchell ve ark. (2009), Yeni Zelenda'daki bazı *Geranium* türlerinin filogenisini araştırmışlardır.

Öner ve ark. (2010), Balıkkesir - Erdek çevresindeki arazi çalışmaları esnasında toplamış oldukları *Geranium macrorrhizum* türünün Türkiye Florası için yeni kayıt olarak eklendiğini bildirmiştir.

Radulovic ve ark. (2011), Geraniaceae familyasına ait *G. columbinum* ve *G. lucidum* türlerinde bulunan uçucu yağ bileşimleri ve kimyasal antimikrobiyal aktivite özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmıştır. Radulovic ve ark. (2012), Geraniaceae familyasına ait *G. sanguineum* ve *G. robertianum* türlerinde bulunan uçucu yağ bileşimleri ve kimyasal antimikrobiyal aktivite özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışmıştır.

Bigos ve ark. (2012), *Geranium* türlerinde bulunan yağların klinik *Staphylococcus aureus* suşları üzerindeki antimikrobiyal aktivitelerini incelemişlerdir.

Rybak ve ark. (2014), Ukrayna Florasında yer alan *Geranium* bazı türleri arasında bulunan kemotaksonomik ve anatomik farklılıklarını incelemişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın esas materyalleri (*G. purpureum*, *G. molle*, *G. dissectum*, *G. robertianum*, *G. asphodeloides*, *G. rotundifolium*, *G. pyrenaicum*, *G. libonaticum*, *G. columbinum*) 2013-2015 yılları arasında Hatay'ın farklı lokalitelerinden (Yayladağı, Atik yaylası, İskenderun, Dört Yol, Dursunlu Köyü, Belen, Ballıöz, Serinyol, Kampüs, Harbiye, Samandağ, Arsuz, Soğuk oluk, Kızıldağ) toplanmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Morfolojik Yöntem

Türlerin tayininde başta Türkiye Florası (Davis, 1967) olmak üzere *Geranium* türlerini içeren diğer taksonomik eserlerden, yapılan flora çalışmalarına ait Yüksek lisans ve Doktora tezlerinden faydalanılmış olup, Hatay' da yayılış gösteren bazı *Geranium* türleri ile ilgili farklı lokasyonlardan her tür için 15-20 bitki örneği toplanmıştır. Özellikle florada ki tanımlananlardan farklı özelliklere sahip, türün popülasyonundaki varyasyonları yansıtacak örnekler toplanmasına özen gösterilmiştir. Toplanan bitki örnekleri yöntemine uygun şekilde preslenip kurutulduktan sonra Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryumunda (MKÜH) saklanmaktadır.

3.2.2. Anatomik Yöntem

Arazide toplanan bitki örnekleri, %70'lik alkol içeren kaplarda fikse edilmiştir. Kök, gövde ve yaprak enine kesitleri için parafin metodu kullanılmıştır. Rotary mikrotom cihazı sayesinde enine kesitler alınıp toluidin blue ile boyanmıştır. Boyanan kesitler kameralı mikroskop ile fotoğraflanmış olup bu işlemler her bir tür için tekrar edilmiştir. İşlemler tamamlandıktan sonra anatomik incelemeler yapılmıştır.

3.2.3. Palinolojik Yöntem

3.2.3.1. Polenlerin Işık Mikroskobu ile İncelenmesi

Yapılan arazi gezileri sonucunda türlere ait taze örneklerin anterlerinden alınan polenler temiz bir lam üzerine konur. Üzerlerindeki yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcısı üzerinde alkol buharlaşmaya 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 belirlenmiştir. Polenlerin incelenmesi Olympus CX21FS1 model mikroskop ile yapılmıştır. Yaptığımız çalışmada, polar çapı, ekvatorial çapı, ekzin ve intin kalınlığı, kolpus ve porus uzunluğu, kolpus ve porus açıklığı ortalama 20 ayrı polen üzerinde ölçülerek 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 olgun polenler iki tarafında yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcısı olan staplar üzerine binoküler mikroskop yardımıyla yerleştirilmiş, püskürtme (sputtering) cihazı ile iletken olmayan tohum ve merikarplar "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 değerlendirilmiştir.

3.2.4. Tohum Mikromorfoloji Yöntemi

Tohum mikromorfolojisini belirlemek için kullanılan materyaller, *Geranium* 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 çalışması için 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 ornemantasyonlarını gösteren fotoğrafları "JEOL JSM-5500 LV" markalı taramalı elektron mikroskobunda çekilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Morfolojik Bulgular

4.1.1. *Geranium purpureum* Vill.

Bitki tek yıllık, saçak köklü 15-55 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, genellikle dik, kırmızı renkli ve salgı tüylü. Yapraklar karşılıklı, pedat ve orta damara kadar 3 derin parçalı, çapları 2-6 cm' dir. Üst yapraklar belirgin saplıdır. Çiçek sapları salgı tüylü. Sepallerin tepeleri birbirine yakınlaşmış, Meyve 4-6.5 mm salgı tüylü ve uzantısı 1.2 mm. Petalleri 5-10 x 1.7-3 mm, zayıf damarlı, uzun tırnaklı, tırnaklar 2 karinalı, aya eşit oranda daralarak tırnağı oluşturur. Petaller leylak- açık mor, pembe , tırnaklar hemen hemen beyaz renkli. Polen sarı renklidir. Meyve 12-24 mm; merikarplar gagaya ipeksi tüylü birer kordonla bağlı. Açık-koyu kahve renginde; gaga 10-20 mm (Şekil 4.1.). Çiçeklenme zamanı 3-4(-7). Ormanaltı, çalılık, tarla, nehir ve yol kenarları, çayırlar, kayalık alanlar, yamaç ve gölgelik yerler ve deniz seviyesinden başlayarak 2200 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Güney ve Batı Avrupa, Kuzey Afrika, Batı Suriye, Kuzey İran, Kafkasya ve doğallaşmış olarak ta Yeni Zelanda'da yayılış gösterir. Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.1. *Geranium purpureum* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.2. *Geranium robertianum* L.

Bitki genellikle iki, bazen tek yıllık, saçak köklü, 15-60 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik, az çok kırmızımsı, uzun yayık bez, kısa kıvrık ve sapsız bez tüylü. Taban yaprakları rozet şeklinde, kalıcı, sapları 4.5-13 cm boyunda, uzun yayık bez, kısa kıvrık basit ve sapsız bez tüylü. Aya 30-65 x 37-68 mm, yeşil ya da az çok kırmızı, 5 segmentli (yaprakçık), segmentler tabana kadar yarılmış, loplulu ve pinnat. Gövde yaprakları karşılıklı, saplar 11 cm ye kadar, uzun yayık-yatık bez, bazen alt yüzde damarlar boyunca basit kıvrık tüylü. Farklı uzunluktaki çiçek sapları 2-11 x 3.5-16 mm, uzun yayık bez, kısa kıvrık basit tüylü. Sepal 4.5-7 x 1.8-2.5 mm, düz, meyvede daha büyük değil. Petal 9-14 x 2.9-6.5 mm, zayıf damarlı, giriksiz, uzun tırnaklı (5-7 mm), tırnaklar iki karinalı, tüysüz, aya açık morumsu-pembe. Meyve 18-25 mm. Merikarplar 2.7-3.1 x 1.3-1.7 mm; merikarp tepesinden çıkan ve gagaya bağlı olarak kılçıkların kenarı boyunca stigma kalıntısına kadar uzanan beyaz ipeksi püsküllü, tepede 1-2 overlop yaka şeklinde sırtlı, sütlü kahve renginde; gaga 12-18 mm (Şekil 4.2.). Çiçeklenme zamanı 4-6(-8). Meşe ve kayın ormanı, dere kenarı ve gölgeli kayalıklar ve deniz seviyesinden başlayarak 2000 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Avrupa, Asya, Kuzey ve Batı Afrika, Kuzey Amerika ve doğallaşmış olarak da Yeni Zelanda'da yayılış gösterir. Türkiye'de ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.2. *Geranium robertianum* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.3. *Geranium rotundifolium* L.

Bitki tek yıllık, 10-75 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik yada hafif yatık; uzun yayık yumuşak, kısa yayık basit ve yukarılara çıktıkça artan ve koyulaşan yayık salgı tüylü. Alt yapraklar $\frac{1}{2}$ 'ne kadar derin elsi damarlı, çapları 2-5 cm'dir. Segmentler kamamsı, obtus, küçük loplu; üst yapraklar karşılıklı, yaprak sapı kısa. Çiçek sapları genellikle kısa, salgı tüylü koyu başcıklı yayık veya aşağı doğru kıvrık. Sepaller 3.5-5 mm; kılçık 0.2-0.5 mm' dir. Petaller 5-9 mm zayıf damarlı, tam kenarlı, kısa tırnaklı, tüysüz pembe veya leylak renklidir. Stamen 10, polenler açık sarı renkli. Meyve 15-23 mm boyunda; merikarplar püskülsüz, düz, boylamasına çıkıntısız, yeşil-kahverengi; gaga 14-18 mm (Şekil 4.3.). Çiçeklenme zamanı 3-5. Yol kenarı ve sert topraklar, çalılık, meşe ormanı, dere, nehir ve göl kenarı, sulak alanlar, ekilmemiş boş araziler, kayalıklar ve deniz seviyesinden başlayarak 1700 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Avrasya (Kuzey bölgeleri hariç), Kuzey Afrika, Doğu Amerika'da yayılış gösterir. Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.3. *Geranium rotundifolium* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.4. *Geranium molle* L.

Bitki tek yıllık, 5-40 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik yada hafif yatık; uzun (1-2.2 mm) yayık basit, kısa yayık basit ve bez tüylü. Taban yaprakları rozet şeklinde, kalıcı, sapları 1.3-25 cm boyunda, uzun yayık basit, kısa yayık basit ve bez tüylü. Segmentler kamamsı, obtus, küçük loplu; Gövde yaprakları en üstte almaşık. Çiçek sapları uzun yayık basit, kısa yayık basit, bez ve kıvrık tüylü. Sepaller 4-5 mm düz, meyvede daha büyük değil, 3-5 damarlı, zarımsı kenarlı, uzun yayık basit, kısa yayık-dik basit ve bez tüylü. Petaller 3-7.5 mm zayıf damarlı, girik (emarginat) 0.7-1.5 mm, kısa tırnaklı, tabanda basit tüylü, pembe-mor. Stamen 10, polenler sarı renkli. Meyve 9-17 mm boyunda; merikarplar püskülsüz, çapraz sırtlı, boylamasına çıkıntısız, açık kahverengi; gaga 5-13 mm (Şekil 4.4.). Çiçeklenme zamanı 3-7. Yol kenarı, çalılık, meşe ve çam ormanı, dere ve göl kenarları, çayırlar, yamaçlar, kumullar ve deniz seviyesinden başlayarak 1200 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Avrupa, Kuzey Afrika, Kuzey ve Güney Amerika, Güneybatı Asya, Himalayalar ve Avustralasya'da yayılış gösterir. Türkiye'de Orta Anadolu Bölgesi hariç, Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.4. *Geranium molle* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.5. *Geranium columbinum* L.

Bitki tek yıllık, 10-70 cm boyundadır. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik yada yatık; basık tüylü. Taban yaprakları rozet şeklinde, kalıcı, sapları 1-20 cm boyunda. Aya 5-38 x 6-47 mm, çokgen 5-7 segmentli, elsi bölmeli, baklavamsı, 3-15 loplu her iki yüzde basık tüylü. Gövde yaprakları karşılıklı. Pedinküller 2 çiçekli; çiçekli yaprakların saplarından uzun. Çiçek sapları farklı uzunluktadır. Sepaller 5-9 mm meyveden daha büyük, 3 damarlı, zarımsı kenarlı, dış yüzde özellikle damarların üstü boyunca basık tüylüdür. Petal 7-9 mm, zayıf damarlı, ucu çökük , tırnaksız, tabanda kenarlar boyunca kirpiksi basit tüylü, pembedir. Polen sarı-mor renklidir. Meyve 18-2 mm boyundadır. Merikarplar, püskülsüz, düz, boylamasına çıkıntısız, asi-kahverengi; gaga 13-18 mm (Şekil 4.5.). Çiçeklenme zamanı 4-6. Yol kenarı, çalılık, meşe ve dişbudak ormanı, dere kenarı, kayalık, kumsal, yamaç, karışık habitat ve deniz seviyesinden başlayarak 200 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Kuzey bölgeleri hariç olmak üzere Avrupa, Kuzey Afrika, Kafkasya, Batı Suriye, Kuzey ve Batı İran, Kuzey Amerika ' da yayılış gösterir. Türkiye'de Orta ve Doğu Anadolu dışında Türkiye'nin tamamında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.5. *Geranium columbinum* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.6. *Geranium dissectum* L.

Bitki tek yıllık, 20-70 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik yada hafif yatık; yayık-yatık, basit tüylü. Taban yaprakları rozet şeklinde, kalıcı veya değil. Aya dairemsi-çokgen, 7 segmentli, segmentler tabana kadar yarılmış, obtriangular-rombik, 3-11 loblu, her iki yüzde yatık basit tüylü. Gövde yaprakları ilk dallanmadan karşılıklı, saplar 16 cm, yayık-yatık basit, nadiren salgı tüylü. Pedinküller 2 (3) çiçekli; 1.7-38 (-60) mm, kısa kıvrık tüylü, bazen salgı tüylü; çiçekli yaprakların saplarından aşağı bölgelerde kısa, yukarı bölgelerde uzun. Çiçek sapları 6-12 mm, basit ve koyu başçıklı salgı bez tüylü. Sepal 5-7 mm, düz, meyvede daha büyüktür, 3-5 damarlı, zarımsı kenarlı, dış yüz yayık-dik basit ve seyrek tüylü, iç yüzü genellikle tüysüz, bazen basit tüylü. Petal 4-6 mm, zayıf damarlı, girik, hemen hemen tırnaksız, tabanda basit tüylü, pembe-mor-karmin renkli. Polenler kirli sarı-açık mor renkli. Meyve 13-19 mm boyunda. Merikarplar, püskülsüz, düz, boylamasına çıkıntısız, açık kahverengi; gaga 12-15 mm (Şekil 4.6.). Çiçeklenme zamanı 4-6. Yol kenarı, çalılık, meşe ve çam ormanı, göl kenarları, çayırlar, yamaçlar ve deniz seviyesinden başlayarak 400 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Avrupa, Kuzey Afrika, Kuzey, Güney ve Batı Amerika, Batı ve Orta Asya, Avustralaya'da yayılış gösterir. Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesi hariç, Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.6. *Geranium dissectum* genel görünümü

4.1.7. *Geranium asphodeloides* Burm.

Bitki çok yıllık, 15-60 cm boyunda, rizomdan yatay olarak çıkan ince, iğ şeklinde köklü. Gövde tabandan itibaren dallanmış, yatık; yayık, geriye dönük yatık basit, bazen bez tüylü. Taban yaprakları rozet şeklinde, kalıcı değil, sapları 6-20 cm boyunda, geriye dönük yatık basit. Aya dairemsi- böbreksi, 7 segmentli, segmentler palmat olarak bölünmüş, obtriangular, 3-11 loblu, her iki yüzde de yatık basit tüylü. Gövde yaprakları karşılıklı, saplar 12 cm ye kadar; basit tüylü. Pedinküller 2 çiçekli, salgı tüylü; taşıyıcı yaprakların saplarından uzun. Çiçek sapları farklı uzunlukta. Sepaller ovat- mızraksı, 6-7.5 mm; çapı 1-1.15 mm. Petaller 9-14 mm belirgin damarlı, düz-hafif girik, hemen hemen tırnaksız, tabanda tüylü, morumsu kırmızı veya mor renkte. Taze polenler açık mor, olgun polenler sarı renkte. Meyve 19-26 mm boyunda. Merikarplar püskülsüz, düz, boylamasına çıkıntısız, açık kahverengi; gaga 15-20 mm boyunda. Tohumların yüzeyi çukurlu (Şekil 4.7.). Çiçeklenme zamanı 4-6. Yol kenarı, çalılık, meşe ve kayın ormanı, dere kenarı, sulak alanlar, çayırlar ve deniz seviyesinden başlayarak 1400 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde İtalya, Balkanlar, Kırım, Batı Kafkasya, Kuzey İran, Suriye’de yayılış gösterir. Türkiye’de genellikle Kuzey Anadolu, Hatay ve Mersin’de yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Avrupa-Sibirya elementi.



Şekil 4.7. *Geranium asphodeloides* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.8. *Geranium pyrenaicum* Burm.

Bitki kazık köklü, çok yıllık, 10-75 cm boyunda. Gövde tabandan itibaren dallanmış, dik, uzun basit, kısa salgı tüylü. Taban yaprak sapları 3.5-30 cm boyunda, salgı tüylü. Aya dairemsi- böbreksi, 5-7 segmentli, palmatifid, obdeltat, 5-11 loblu. Gövde yaprakları karşılıklı, saplar 15 cm ye kadar. Pedinküller 2 çiçekli, salgı tüylü; taşıyıcı yaprakları saplarından uzun. Çiçek sapları salgı tüylü. Sepal 4.5-5 mm, meyvede daha büyük değil, 3-5 damarlı, kenarlar boyunca basit ve salgı tüylüdür. Petaller 8-10(-11) mm belirgin damarlı, girik 1-3 mm, çok kısa tırnaklı, tabanda basit tüylü, morleylek renkte. Polenler açık mor-açık kahverengi. Meyve 13-20 mm. Merikarplar püskülsüz, düz, boylamasına çıkıntılı, kahverengi; gaga 11-16 mm boyunda (Şekil 4.8.). Çiçeklenme zamanı 5-7. Yol kenarı, çalılık, kayalık yamaçlar, meşe ve kayın ormanı, dere, nehir ve göl kenarı, sulak alanlar ve deniz seviyesinden başlayarak 50-2400 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Avrupa, Kuzey ve Batı Afrika, Kafkasya, Kuzey İran, Kuzeydoğu ve Güneybatı Amerika, Doğu Kanada'da yayılış göstermektedir. Türkiye'nin tamamına yakınında yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



Şekil 4.8. *Geranium pyrenaicum* genel görünümü (A. İlçim)

4.1.9. *Geranium libanoticum* Schenk.

Bitki uzamış rizomlu çok yıllık, 20-40 cm boyunda olup toprak altı gövdeler pullu, lifler alt yüzeye doğru gelişmiş, gövde tabandan itibaren dallanmış dik, uzun basit, kısa basit salgı tüylü. Gövde yaprakları karşılıklı, saplar 15 cm' dir. Aya 4,8-7 cm geniş elsi, 5 parçalı, parçalar baklava şeklinde kör uçlu. Yaprak segmentleri 2-pinnatifiddir. Petiyol 12-50 mm uzun. Sepaller 10-13 mm 5 damarlı, kılçıklı. Petaller menekşe renginde olup 5 çizgili, orta taban 6-15 mm uzunluğunda sivri değil girintili. Kaliks iki kat daha uzun. Gaga 2.5-4 mm içe doğru daralmış boyuncuk daha uzun (Şekil 4.9.). Çiçeklenme zamanı 4-6. Dağlık bölgelerde, volkanik dağlarda, çam ormanlarında, kayalık yamaçlarda ve deniz seviyesinden 1200-2300 m yüksekliklerde yetişir. Yeryüzünde Lübnan ve İranda yayılış göstermektedir. Türkiye'nin Doğu, Güney ve Güney Doğu Anadolu bölgesinde yayılış göstermektedir.

Fitocoğrafik bölge: Bilinmiyor



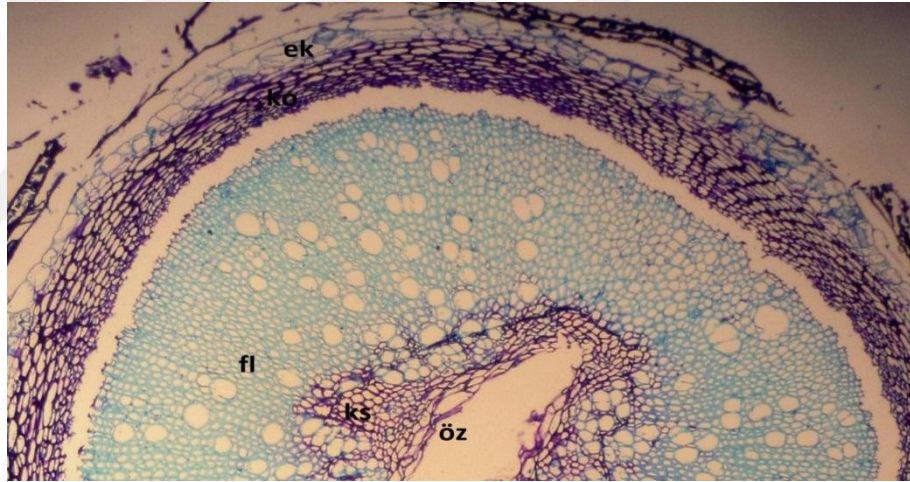
Şekil 4.9. *Geranium libanoticum* genel görünümü (A. İlçim)

4.2. Anatomik Bulgular

Geranium cinsine ait türlerin arazi çalışmalarında toplanan örneklerinden hazırlanan kök, gövde, yaprak enine kesitlerinin incelenmesiyle her türe ait anatomik bulgular elde edilmiştir.

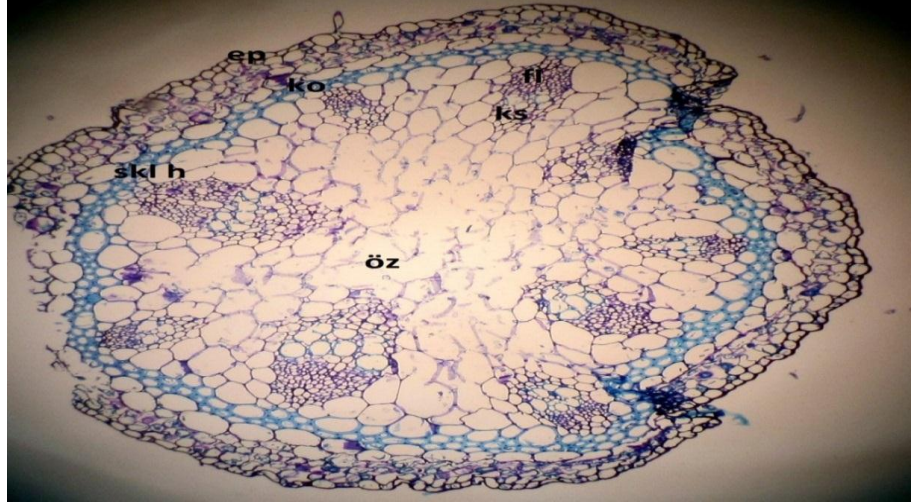
4.2.1. *Geranium purpureum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dışta 2 sıralı ekzodermis tabakası gözlenir. Bu tabakanın hemen altında parankimatik hücrelerden oluşan korteks bulunmaktadır. Burada bulunan parankimatik hücreler endodermise doğru gidildikçe küçülmektedir. En içte ise merkezi silindirik yer alan iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri konsantrik tiptedir. Öz bölgesine yaklaştıkça sırasıyla floem ve ksilem hücreleri yer almaktadır. Ksilemden sonra ise öz bölgesinde hücrelerin parçalanması nedeniyle bir boşluk görülmektedir (Şekil 4.10.).



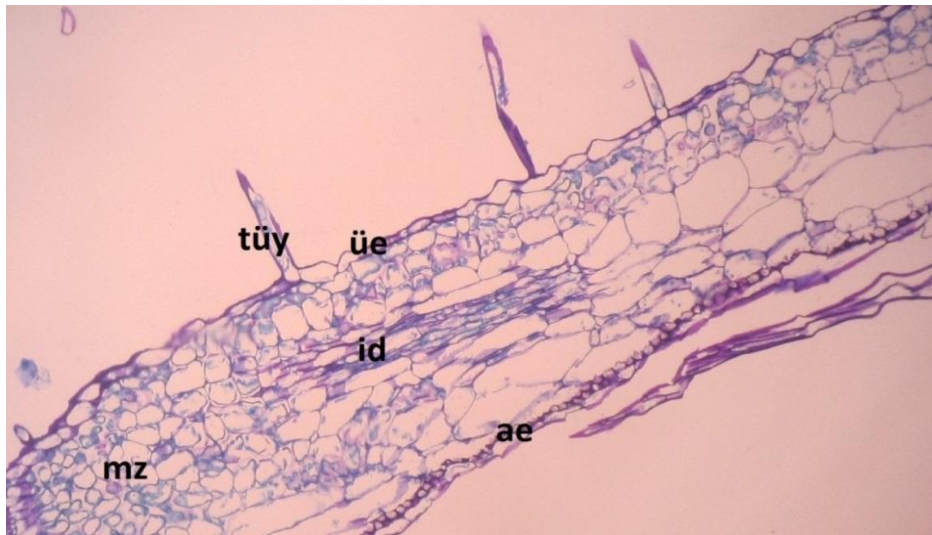
Şekil 4.10. *Geranium purpureum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis hücreleri tek sıra halinde en dış tabakada sıralanmışlardır. Epidermin altında 3-4 sıralı parankimatik korteks hücreleri gözlenir. Epidermis üzerinde tek bir hücreli basit bir tüy bulunmaktadır. Korteksin sonundaki sklerankima hücreleri 2-3 sıra halinde dizilmişlerdir. İletim demeti kolleteral tiptedir. İletim demeti elamanı olan ksilem ve floem bariz bir şekilde görülmektedir. Ksilemin iç kısmında bulunan trakeler ise büyükçedir. Öz bölgesinde parankima hücreleri bulunmaktadır. Bu hücreler sık dizilmiş olup aralarında boşluk bulunmamaktadır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. *Geranium purpureum* gövde enine kesiti: **ep:** Epidermis, **ko:** Korteks, **skl h:** Sklerankima hücreleri, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

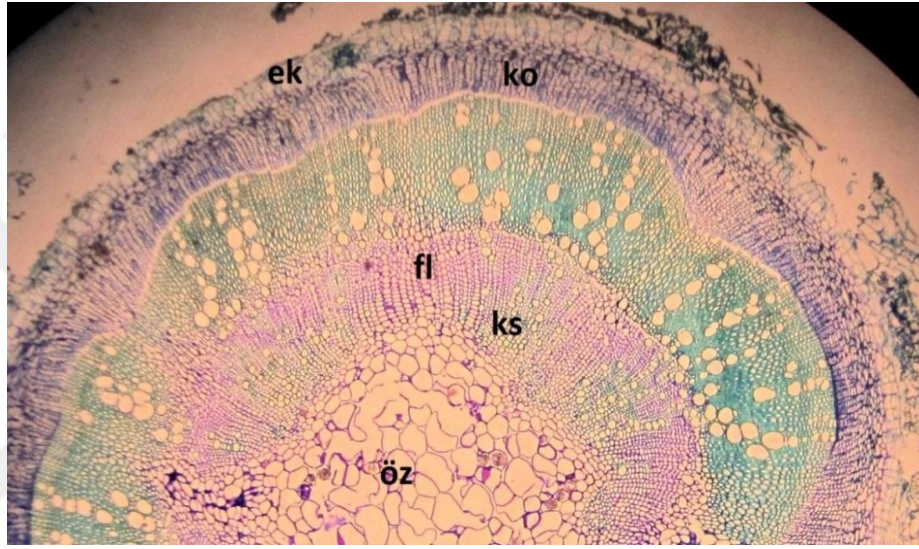
Yaprak anatomisi: Üst epidermis tek sıra halinde dizilmiştir. Üst epidermin üzerinde seyrek dağılımlı basit tüyler bulunmaktadır. Mezofil sünger ve palizat parankiması belirgin olmayan unifasiyal tiptedir. Mezofil içerisinde yer alan iletim demeti görülmektedir. Üst epidermin alt kısımlarında bulunan hücreler küçük haldeyken alt epidermise doğru büyümektedir. Alt epidermis tek sıra hücreler halinde dizilmiştir (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. *Geranium purpureum* yaprak enine kesiti: **Üe:** Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

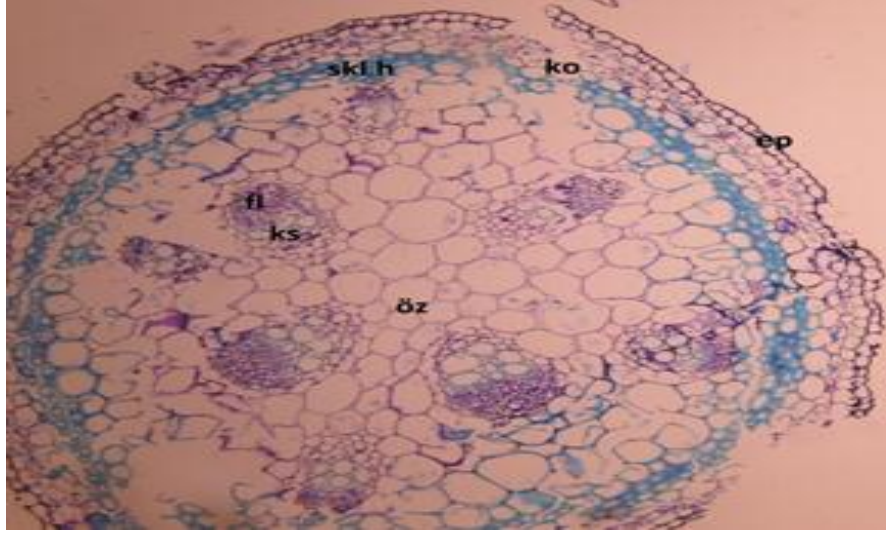
4.2.2. *Geranium robertianum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dışta ekzodermis tabakası sık dizilimli hücrelerden oluşmuştur. Korteks iki tabakadan oluşur. Dış korteks hücreleri daha iri ve hücreler arası boşluklar daha fazla iken iç korteks hücreleri daha küçük ve daha sık dizilimlidir. İletim demeti konsantrik tipte olup ksilem hücrelerinin üstünde floem hücreleri sıralanmıştır. Ksilem iki tabakadan oluşur. İçteki hücreler daha küçüktür. Öz bölgesinde ise parankimatik hücreler aralarda boşluklar olacak şekilde dizilmiştir (Şekil 4.13.).



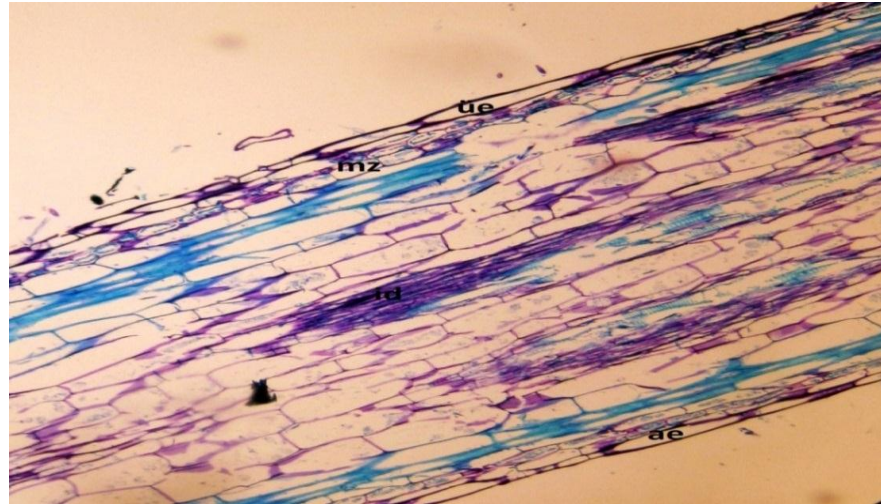
Şekil 4.13. *Geranium robertianum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiş olup yer yer bazı bölgelerde parçalanmıştır. Epidermisin altında birkaç sıra halinde korteks bölgesini oluşturan parankima hücreleri belirgin olarak görülmektedir. Sklerankima hücreleri bazı yerlerde 2 bazı yerlerde 3 sıra halinde olup iletim demetlerinin etrafını sararak desteklik sağlamaktadır. İletim demetleri yapısal olarak kolletaral tiptedir. Floem ve ksilem hücreleri açık olarak gözlenir. Sklerankima hücrelerinin altında bulunan parankima hücreleri öz bölgesine doğru sıklaşmakta ve büyümektedir. Öz iri parankimatik hücrelerden oluşur (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. *Geranium robertianum* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

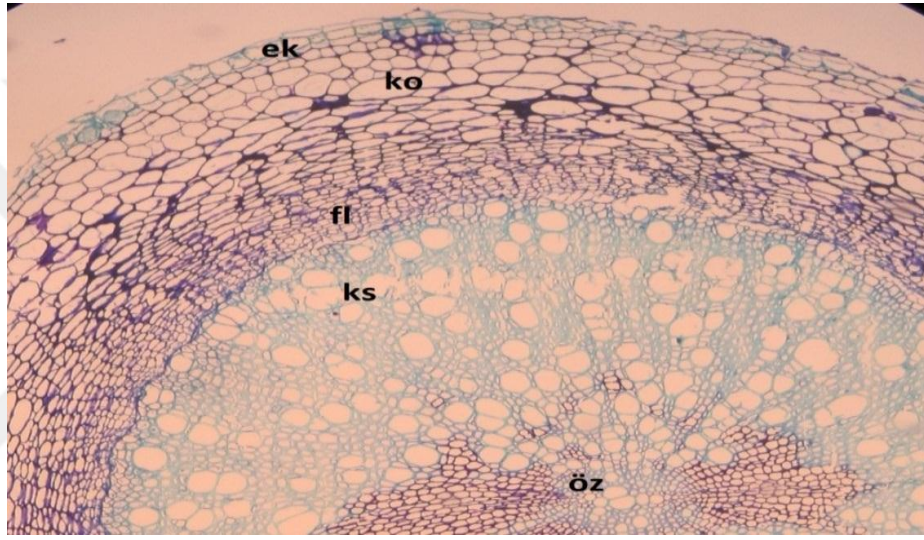
Yaprak anatomisi: Üst epidermis tek sıra halinde dizilmiş olup seyrek basit tüye rastlanmıştır. Üst epiderminin hemen altında mezofil tabakası görülmektedir. Palizat ve sünger parankiması belirgin olmayan mezofil, unifasiyal tiptedir. Mezofil tabakasının bazı yerlerinde kloroplastlar göze çarpmaktadır. Bu kesitin orta kısmında ise iletim demetleri yer almaktadır. Fakat ksilem ve floem belirgin değildir. En alt tabakada ise alt epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiştir (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. *Geranium robertianum* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

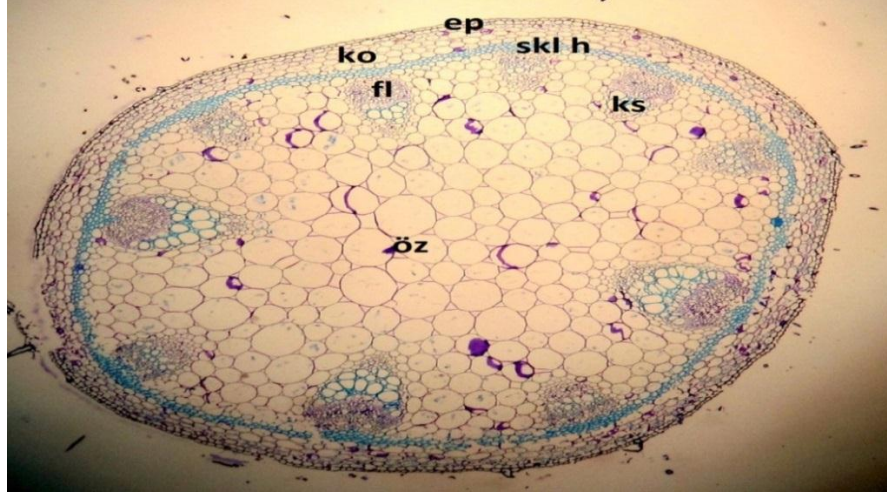
4.2.3. *Geranium rotundifolium*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: Ekzodermis hücreleri en dışta 1-2 sıra halinde sıkı bir şekilde dizilmiştir. Korteks iç ve dış olmak üzere iki farklı tabakadan meydana gelmiştir. Dış korteks hücreleri daha büyük ve seyrek dizimli iken, iç korteks hücreleri küçük ve sık dizilimlidir. İletim demeti konsantrik tiptedir. Merkezi iletim elamanı olan ksilem ve floeme ait hücreler bariz bir şekilde görülmektedir. Ksileme ait trakeler öz bölgesine doğru ışınal bir şekilde uzanmaktadır. Öz bölgesi kısmen çeperleri kalınlaşmış sklerankimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4.16.).



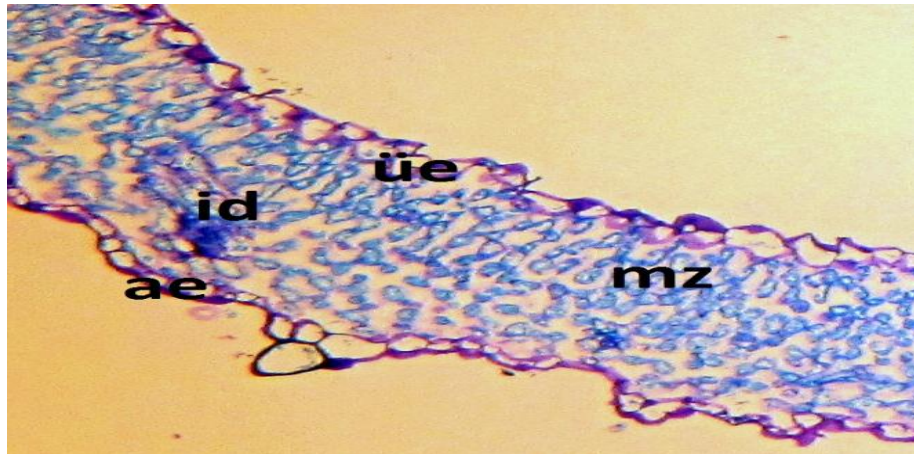
Şekil 4.16. *Geranium rotundifolium* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: En dışta epidermis hücreleri dikdörtgensel biçimde aralarında boşluk olmayacak şekilde dizilmiştir. Seyrek tek hücrelerden meydana gelen basit tüyler gözlenir. Korteks tabakasının alt kısmında genellikle köklerde gözlenen endodermis tabakasına denk gelen sklerankima hücreleri 2-3 sıra halinde dizilmiş olup iletim demetlerinin etrafını sararak desteklik sağlamaktadır. Bu iletim demetleri ise açık ve dağınık bir şekilde dizilim göstermiş olup kolleteral tiptedir. Ksilem ve floem hücreleri belirgin olarak görülmektedir. Sklerankima hücrelerinin altında bulunan parankima hücreleri öz bölgesine doğru büyümektedir. Gövde içerisinde öz oldukça geniş bir alanı kaplar (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. *Geranium rotundifolium* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

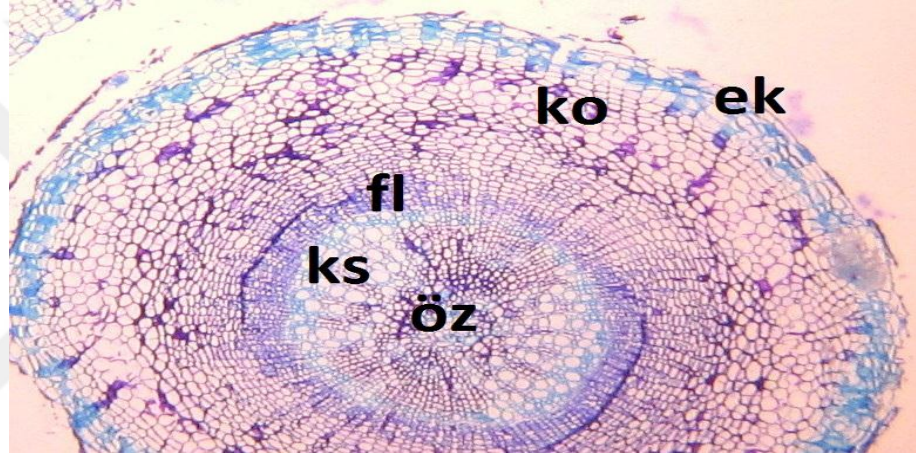
Yaprak anatomisi: Üst epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmişlerdir. Üst epidermin altında palizat parankiması hücreleri alta doğru uzun silindirik şekilde dizilmektedir. Palizat parankiması hücrelerinin alt kısmında ise sünger parankiması hücreleri yer almaktadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin olan mezofil, bifasiyal tiptedir. Bu parankima hücrelerinin arasında boşluklar bulunmaktadır. Sünger parankimasının alt kısmında ise alt epidermis tek sıra halinde uzanmaktadır. Alt epidermin en dış kısmına doğru basit bir tüy uzanmaktadır. Palizat parankimasının alt kısmında iletim demetleri yer almaktadır. İletim demetlerinden ksilem ve floem ise net olarak ayırt edilememektedir (Şekil 4.18.).



Şekil 4.18. *Geranium rotundifolium* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

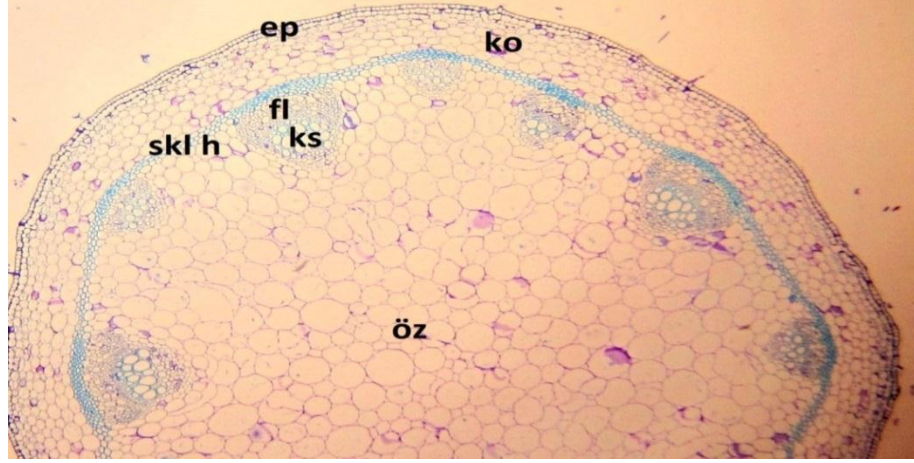
4.2.4. *Geranium molle*'nin Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dışta 2-3 sıra halinde ekzodermis gözlenir. Korteks iç ve dış olmak üzere iki farklı tabakadan meydana gelmiştir. Dış korteks hücreleri daha büyük ve seyrek dizilimli iken iç korteks hücreleri küçük ve sık dizilimlidir. Korteksi oluşturan parankima hücreleri endodermis tabakasına doğru küçülmektedir. Endodermis tabakası iletim demetlerini halkasal bir biçimde sarmıştır. İletim demeti konsantrik tiptedir. İletim elemanı olan ksilem içerisinde bulunan trakeler net bir şekilde görülmektedir. Trakelerden sonra gelen hücreler öz bölgesine doğru küçülme göstermektedir (Şekil 4.19.).



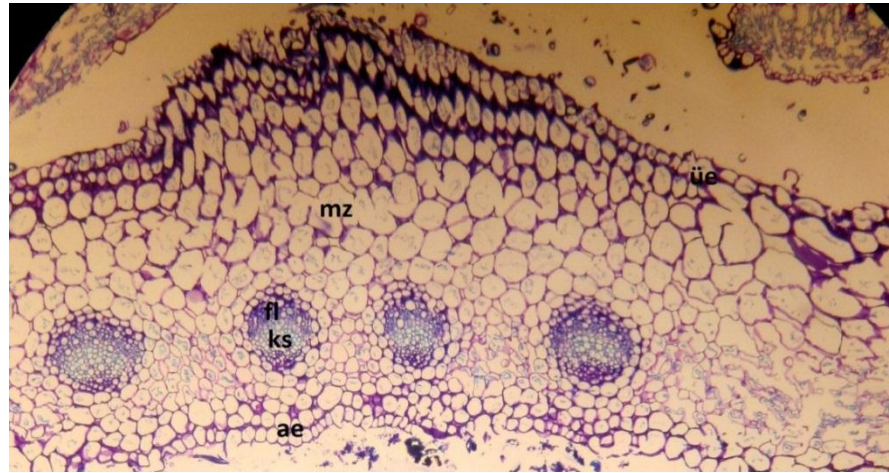
Şekil 4.19. *Geranium molle* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Gövdenin en dış kısmında sıkı dizilimli, tek sıralı epidermis hücreleri gözlenir. Epidermis üzerinde seyrek basit bir tüy bulunmaktadır. Korteks tabakasını meydana getiren parankima hücreleri 4-5 sıra halinde dizilmişlerdir. Korteks tabakasından sonra 2 sıra halinde dizilmiş olan sklerankima hücreleri iletim demetlerine desteklik verecek şekilde dizilmişlerdir. İletim demetleri kolleteral tipte olup floem ve ksilem belirgin olarak görülmektedir. Ksilem içerisinde bulunan trakeler ise belirgindir. Öz bölgesinde bulunan parankimatik hücreler arasında boşluklar ise çok azdır (Şekil 4.20.).



Şekil 4.20. *Geranium molle* gövde enine kesiti: **ep:** Epidermis, **ko:** Korteks, **skl h:** Sklerankima hücreleri, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

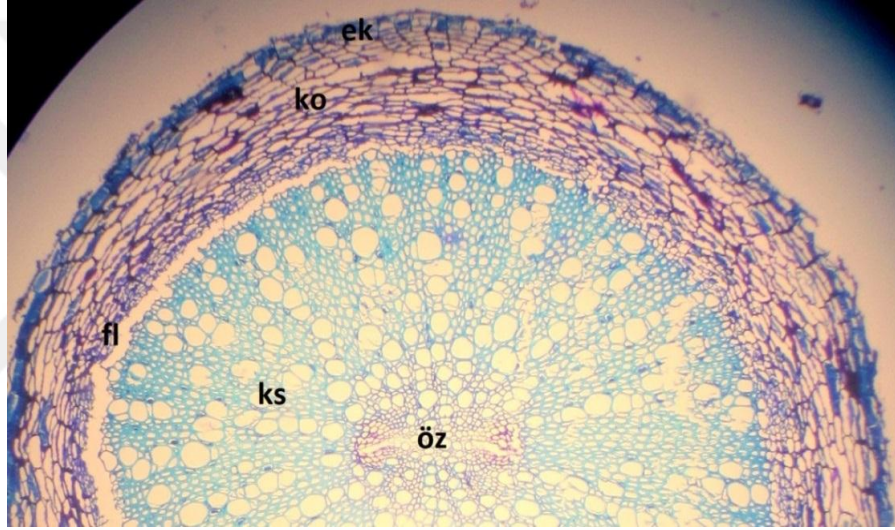
Yaprak anatomisi: Üst epidermis dalgalı bir görünüme sahip olup 1-2 sıra halinde dizilmiştir. Üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri dikey bir şekilde dizilmiştir. Palizat parankimasından sonra gelen sünger parankiması hücreleri arasında boşluklar vardır. Palizat ve sünger parankiması belirgin olan mezofil, bifasiyal tiptedir. Epidermisten sonra hücreler iletim demetlerine doğru büyümektedirler. İletim demetlerinde ksilemi oluşturan trakeler çok belirgin değildir. En alt tabakada bulunan alt epidermis hücreleri bazı bölgelerde küçük iken bazı bölgelerde ise büyüktür (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. *Geranium molle* yaprak enine kesiti: **Üe:** Üst epidermis, **mz:** Mezoderm, **id:** İletim demetleri, **ae:** Alt epidermis

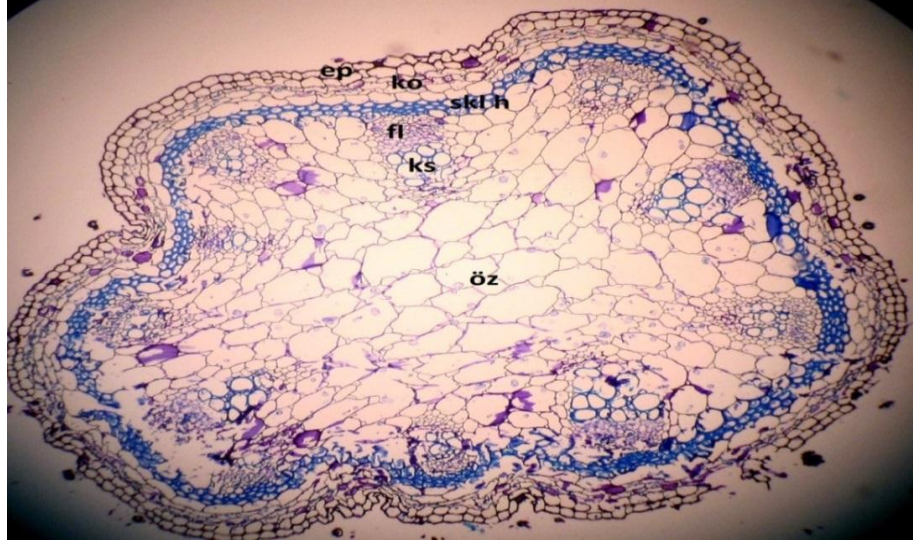
4.2.5. *Geranium columbinum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: Ekzodermis tabakası en dışta 1-2 sıra halinde dizilmiştir. Ekzodermis tabakasının altında yer alan kortekste bulunan parankimatik hücreler endodermis tabakasına doğru küçülmektedir. Korteks hücrelerin çeperinde lignin birikimi sonucunda oluşan çeper kalınlaşması gözlenmektedir. İletim demeti konsantrik tipte olup ksilem ve floem yapıları bariz bir şekilde görülmektedir. Ksilemde bulunan trakeler ışımsal bir şekilde öz bölgesine doğru dizilim göstermektedirler. Öz bölgesindeki hücreler ise etrafındaki hücelere göre daha küçük ve merkezde toplanmışlardır (Şekil 4.22.).



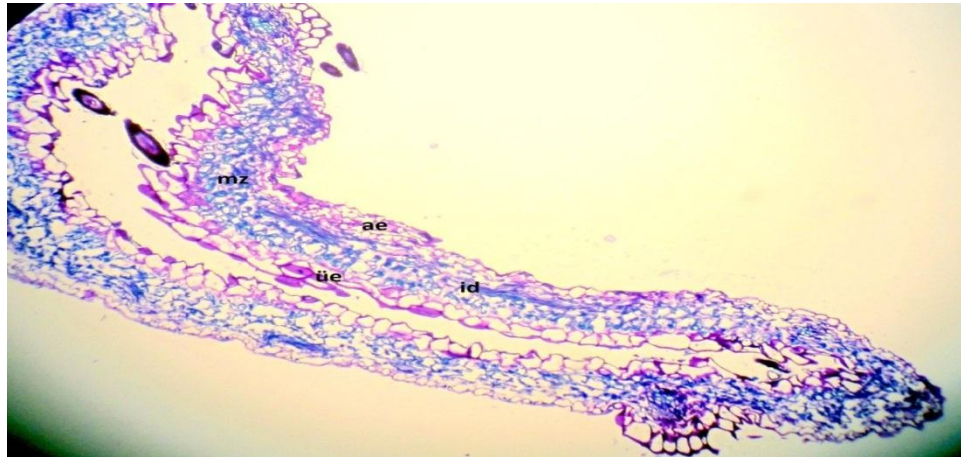
Şekil 4.22. *Geranium columbinum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis tabakası tek sıra halinde dizilmiş olup bazı bölgelerde oval iken, bazı bölgelerde ise dikdörtgen şeklindedir. Korteksi oluşturan parankimatik hücreler 3-4 sıra halinde dizilmiş olup sklerankima hücrelerine doğru daha iridir. Sklerankima hücreleri ise halkasal bir şekilde 2-3 sıra halinde iletim demetlerinin etrafını sarmaktadır. İletim demetleri kolleteral tipte olup açık ve dairesel bir dizilim göstermektedir. Öz bölgesinin merkezinde bulunan parankimatik hücreler diğerlerinden daha büyüktür (Şekil 4.23.).



Şekil 4.23. *Geranium columbinum* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

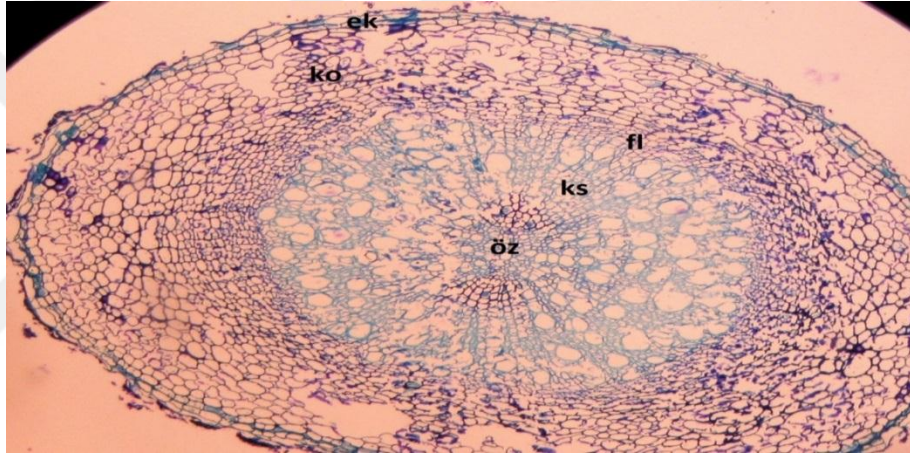
Yaprak anatomisi: Üst epidermis tek sıra halinde yassı veya karemsi hücrelerden oluşmaktadır. Mezofil hücreleri palizat, sünger şeklinde farklılaşmamış olup unifasiyal tiptedir. İletim demetlerinde ksilem ve floem belirgin değildir. Mezofil tabakasının altında alt epidermis tabakası uzun bir sıra halinde dizilim göstermektedir. Epidermal hücrelerde tüy gözlenmemektedir (Şekil 4.24.).



Şekil 4.24. *Geranium columbinum* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

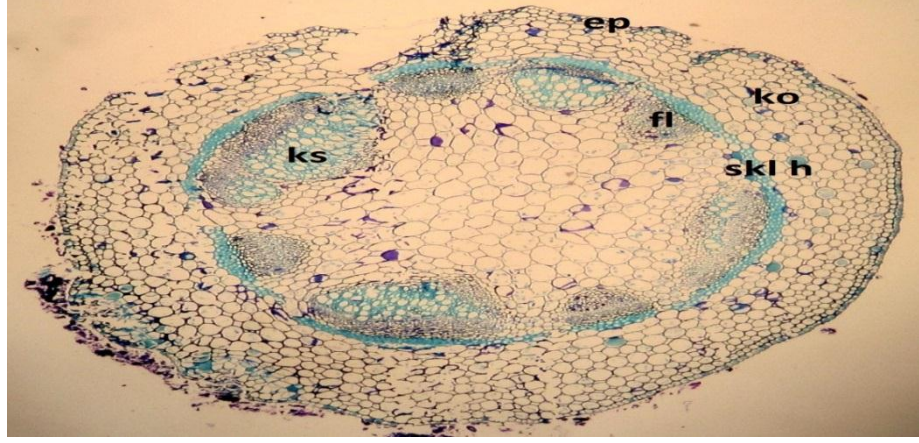
4.2.6. *Geranium dissectum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dışta ekzodermis tabakasındaki hücreler 1-2 sıra halinde dizilmiş olup yer yer dalgalanmalar göstermiştir. Korteksteki parankima hücreleri iletim demetlerine doğru küçülmektedir. Korteks iç ve dış olmak üzere iki farklı tabakadan meydana gelmiştir. Dış korteks hücreleri daha büyük ve seyrek dizilimli iken iç korteks hücreleri küçük ve sık dizilimlidir. İletim demetleri konsantrik tipte olup ksilem ve floem belirgindir. Trakeler büyük bir halde görülmektedir. Öz bölgesine doğru trakeler arasında boşluklar bulunmaktadır. İletim demetlerinden öz bölgesine doğru ise hücreler küçülmektedir. Öz bölgeleri hücreleri sklerankimatik ve kısmen parankimatik özellik gösterir (Şekil 4.25.).



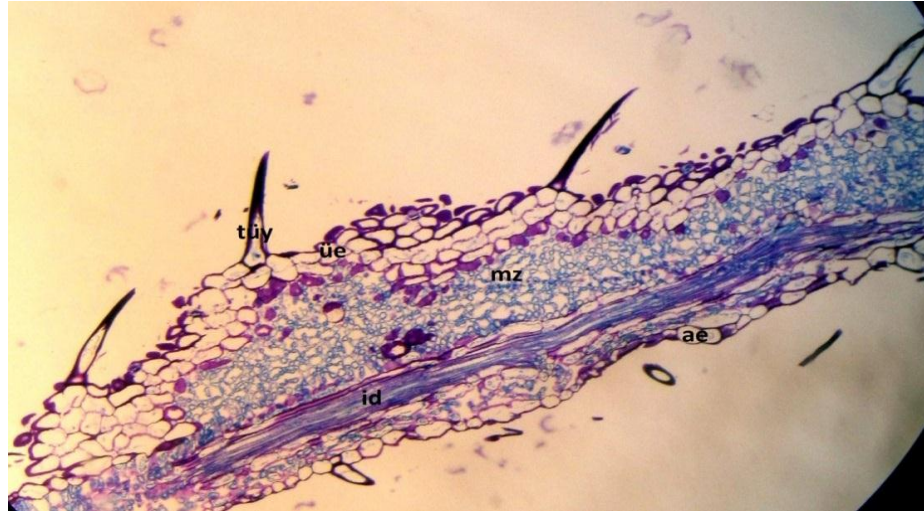
Şekil 4.25. *Geranium dissectum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis hücreleri 1-2 sıra halinde dizilmiştir. Epidermis tabakasından sklerankima hücrelerine kadar korteksi meydana getiren parankima hücreleri 8-9 sıra halinde dizilmiştir. Burada dış korteks hücreleri iç korteks hücrelerinden daha küçüktür. İletim demeti konsantrik tiptedir. İletim elemanı olan floem ve ksilemin etrafını 2-3 sıra halinde dizilmiş sklerankima hücreleri sarmıştır. Parankimatik hücreler öz bölgesine doğru büyümektedir (Şekil 4.26.).



Şekil 4.26. *Geranium dissectum* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

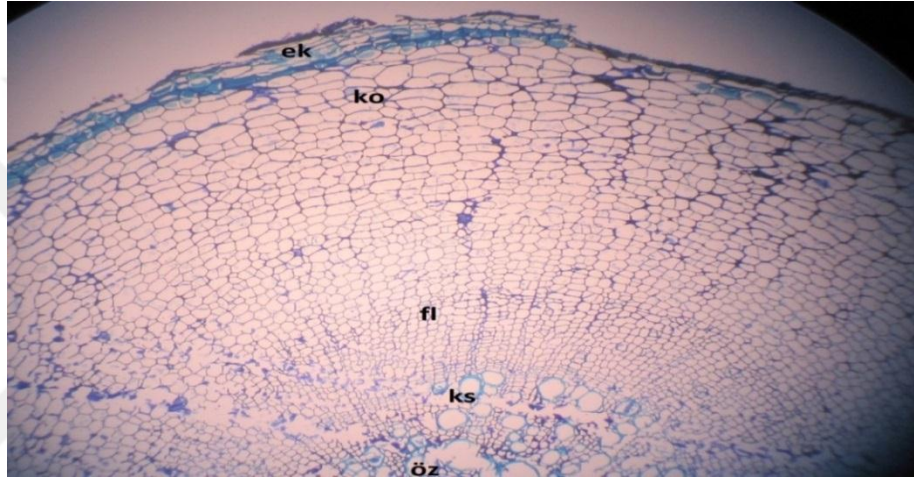
Yaprak anatomisi: Üst epidermis hücreleri 3-4 sıra halinde dizilmiş olup üzerinde seyrek basit tüy bulunmaktadır. Üst epidermisin hemen altında bol kloroplastlı bir tabaka olan mezofil tabakası yer almaktadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin olmayan mezofil, unifasiyal tiptedir. Mezofil tabakasının ortasında iletim demetleri görülmektedir. Ancak ksilem ve floem belirgin olarak ayırt edilememektedir. Alt epidermis ise çok belirgin olmamakla birlikte tek sıra halinde dizilmiştir (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. *Geranium dissectum* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

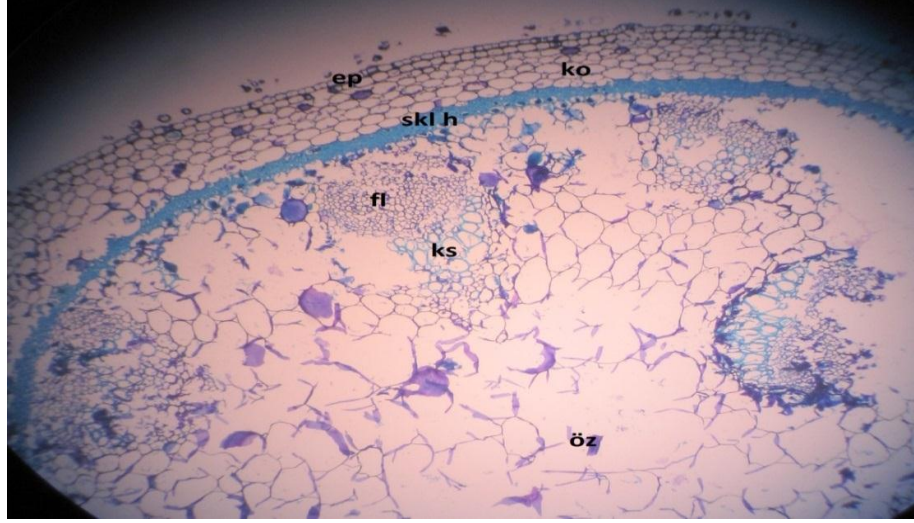
4.2.7. *Geranium asphodeloides*'in Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dıştaki ekzodermis hücreleri 2-3 sıra halinde dizilmiştir. Ekzodermis tabakasının altında korteks tabakası vardır. Korteks oldukça geniş yer kaplamaktadır. Korteks tabakasındaki parankimatik hücreler merkeze yakın bulunan iletim demetlerine doğru küçülmektedir. İletim demeti konsantrik tipte olup iletim elemanı olan ksilem ve floem net olarak görülmektedir. Ksilemde bulunan trakeler belirgin olup ksilemden sonra ise merkezde yer alan öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 4.28.).



Şekil 4.28. *Geranium asphodeloides* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis tek sıra halinde dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Epidermisin altında parankima hücrelerinden oluşmuş korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasından sonra gelen 2-3 sıra halindeki sklerankima hücreleri iletim demetlerinin üst kısımlarını destek olacak şekilde sarmıştır. İletim demetleri kolleteral tiptedir. Ksilem ve floem yapıları belirgindir. Ayrıca öz bölgesindeki hücreler büyükçe bir şekilde görülmektedir. Yer yer erimiş öz boşlukları gözlenmektedir (Şekil 4.29.).



Şekil 4.29. *Geranium asphodeloides* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

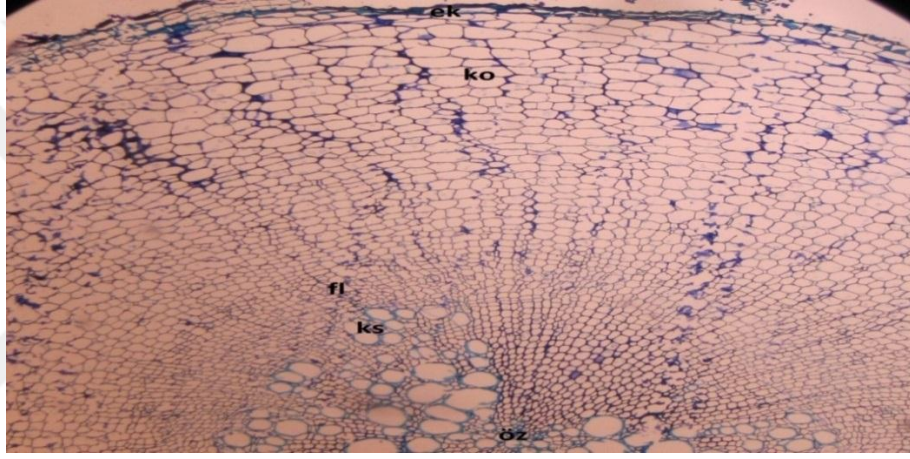
Yaprak anatomisi: Epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiştir. Ayrıca üst epidermiste seyrek basit tüyler göze çarpmaktadır. Mezofil tabakasında palizat parankiması hücreleri aşağıya doğru silindirik biçimde görülmektedirler. Bu hücrelerde kloroplast belirgindir. Bu hücrelerin alt kısmında ise sünger parankiması hücreleri boşluk olacak şekilde dizilmiştir. Palizat ve sünger parankiması belirgin olan mezofil, bifasiyal tiptedir. Alt epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiş olup tüy gözlenmemektedir (Şekil 4.30.).



Şekil 4.30. *Geranium asphodeloides* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

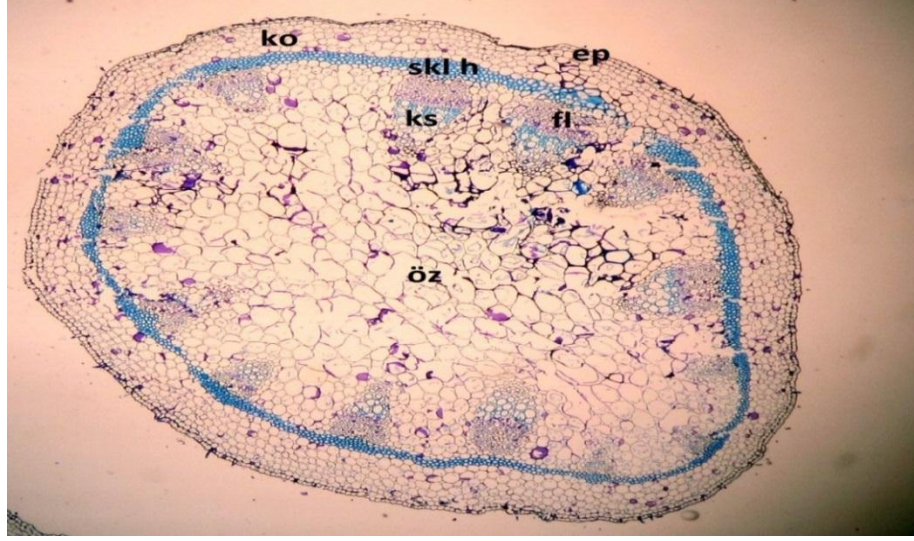
4.2.8. *Geranium pyrenaicum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: En dışta ekzodermis tabakası hücreleri tek sıra olacak şekilde dizilmiştir. Ekzodermis tabakasının altında parankima hücrelerinden oluşmuş korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks iç ve dış olmak üzere iki farklı tabakadan meydana gelmiştir. Dış korteks hücreleri daha büyük ve seyrek dizilimli iken, iç korteks hücreleri küçük ve sık dizilimlidir. Parankima hücreleri öz bölgesine doğru küçülmektedir. İletim demeti konsantrik tiptedir. Ksilem ve floem hücreleri de belirgindir. Ksilemde ki trake hücreleri öz bölgesinin büyük bir bölümünü kaplamaktadır. Öz bölgesi az miktardaki parankima hücrelerinden oluşur (Şekil 4.31.).



Şekil 4.31. *Geranium pyrenaicum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis 1-2 sıra halinde oval şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Üzerinde birkaç basit tüy bulunmaktadır. Epidermisin altında parankima hücrelerinden oluşmuş korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasından sonra gelen 2-3 sıra halindeki sklerankima hücreleri iletim demetlerinin üst kısımlarını destek olacak şekilde sarmıştır. İletim demetleri kolleteral tipte olup ksilem ve floem elemanları belirgindir. Ayrıca öz bölgesindeki hücreler iri olup, yer yer erimiş öz kısımları bulunmaktadır (Şekil 4.32.).



Şekil 4.32. *Geranium pyrenaicum* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Kortex, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

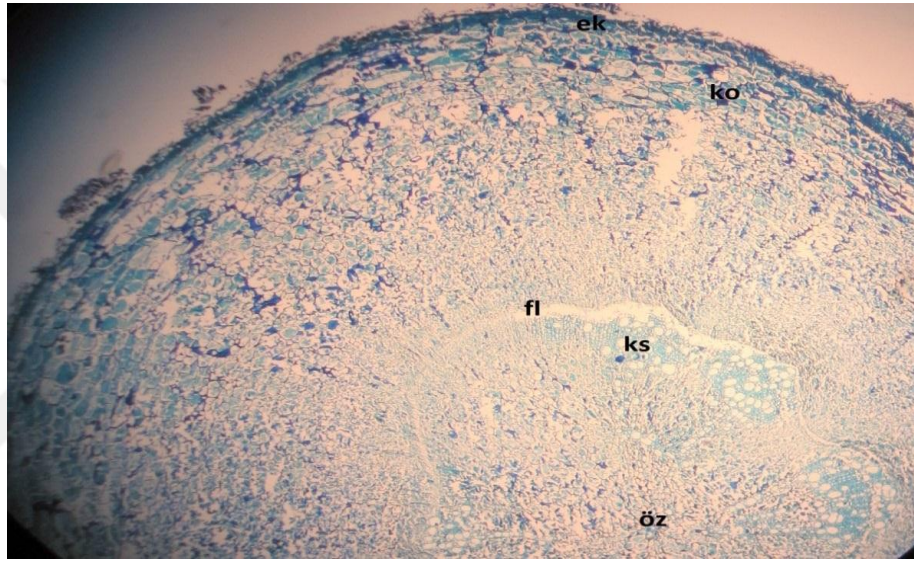
Yaprak anatomisi: Epidermis hücreleri tek sıra halinde dizilmiş olup üzerinde basit tüy bulunmaktadır. Bu tabakanın altında palizat ve sünger parankimaların ayrımı olmayan mezofil tabakası yer almaktadır. Mezofil, unifasiyal tiptedir. Kesitin orta kısmında iletim demetleri yer almaktadır. En alt kısımda ise kıvrımlı bir yapıda tek sıra hücrelerden oluşan alt epidermis tabakası yer almaktadır (Şekil 4.33.).



Şekil 4.33. *Geranium pyrenaicum* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

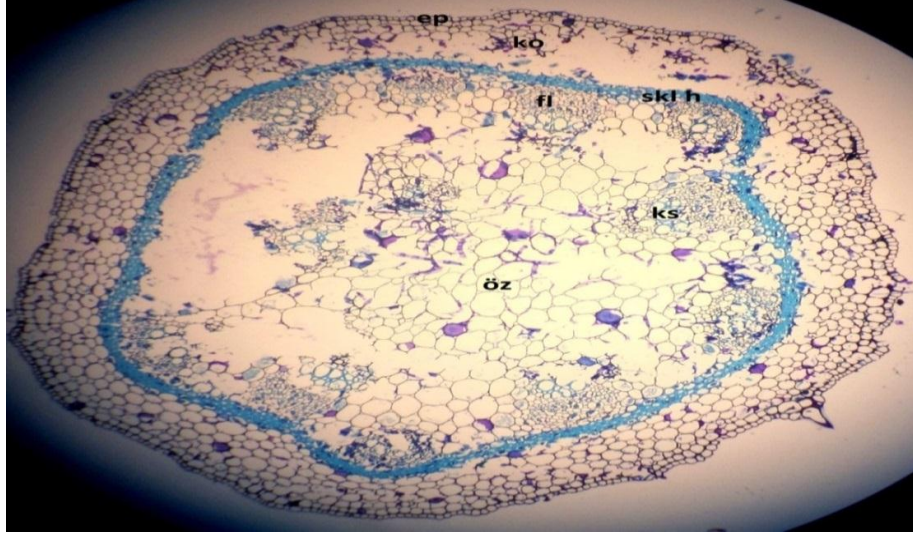
4.2.9. *Geranium libanoticum*'un Anatomik Özellikleri

Kök anatomisi: Ekzodermis tabakasındaki hücreler tek sıra halinde dizilmiştir. Bu tabakanın altında ise parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası yer almaktadır. Geniş yer kaplayan hücrelerinin çeperlerinde lignin birikimi neticesinde kalınlaşmalar gözlenmektedir. Kökteki dış korteks hücreleri belirgin şekilde iç korteks hücrelerinden daha büyüktür. Endodermis net olarak gözlenmemektedir. İletim demeti konsantrik tiptedir. Ksilem ve floem hücreleri belirgindir. Öz bölgesindeki hücreler ise daha küçüktür (Şekil 4.34.).



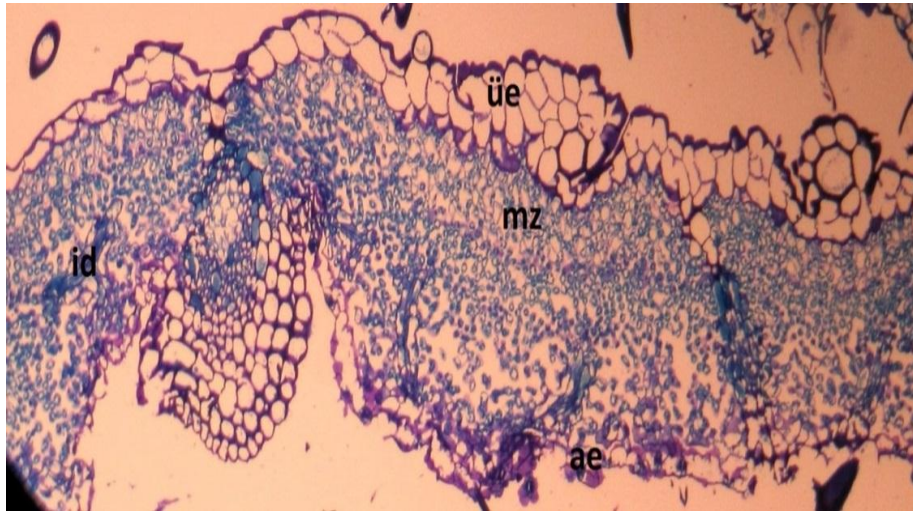
Şekil 4.34. *Geranium libanoticum* kök enine kesiti: **ek:** Ekzodermis, **ko:** Korteks, **fl:** Floem, **ks:** Ksilem, **öz:** Öz bölgesi

Gövde anatomisi: Epidermis tek sıra halinde oval şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Üzerinde birkaç adet basit tüyler bulunur. Korteks 5-6 sıra parankimatik hücrelerden oluşur. Merkezi silindire doğru hücre büyüklüğü artış göstermektedir. Korteks sonunda sklerankima hücreleri 2-3 tabaka halinde iletim demetlerine destek olacak şekilde sıralanmıştır. İletim demeti kolleteral tiptedir. İletim elemanı olan ksilem ve floem belirgin olarak görülmektedir. Ayrıca öz bölgesine doğru parankimatik hücreler büyümekle birlikte, bu bölgede boşluklar göze çarpmaktadır (Şekil 4.35.).



Şekil 4.35. *Geranium libanoticum* gövde enine kesiti: **ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **skl h**: Sklerankima hücreleri, **fl**: Floem, **ks**: Ksilem, **öz**: Öz bölgesi

Yaprak anatomisi: Epidermis hücreleri 1-3 sıra halinde dizilmiştir. Bu tabakanın altında mezofil tabakası bulunmaktadır. Palizat ve sünger parankiması belirgin olmayan mezofil, unifasiyal tiptedir. Kesitin orta kısmında ise çok belirgin olmayan iletim demetleri yer almaktadır. Ksilem ve floem belirgin değildir. En alt kısımda ise kıvrımlı bir yapıda tek sıra hücrelerden oluşan alt epidermis tabakası yer almaktadır. İletim demetlerinin altında parankimatik hücreler gözlenmektedir (Şekil 4.36.).

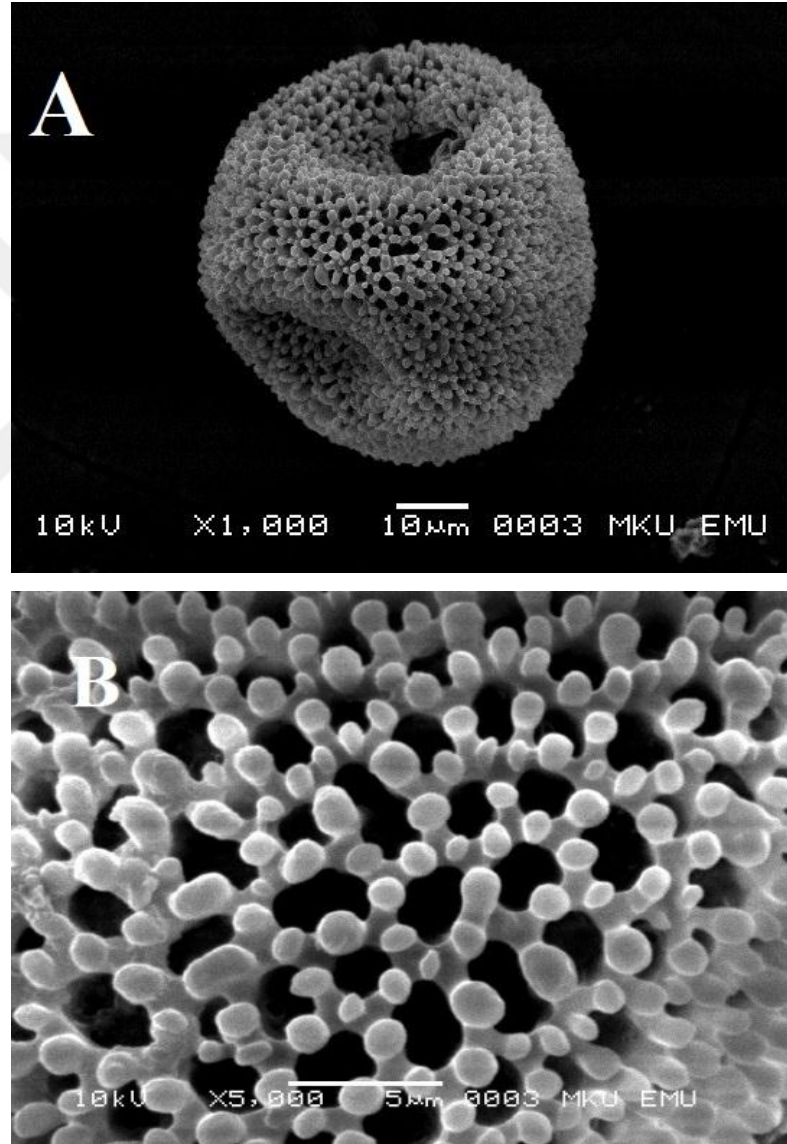


Şekil 4.36. *Geranium libanoticum* yaprak enine kesiti: **Üe**: Üst epidermis, **mz**: Mezoderm, **id**: İletim demetleri, **ae**: Alt epidermis

4.3. Palinolojik Bulgular

4.3.1. *Geranium purpureum*'un Palinolojik Özellikleri

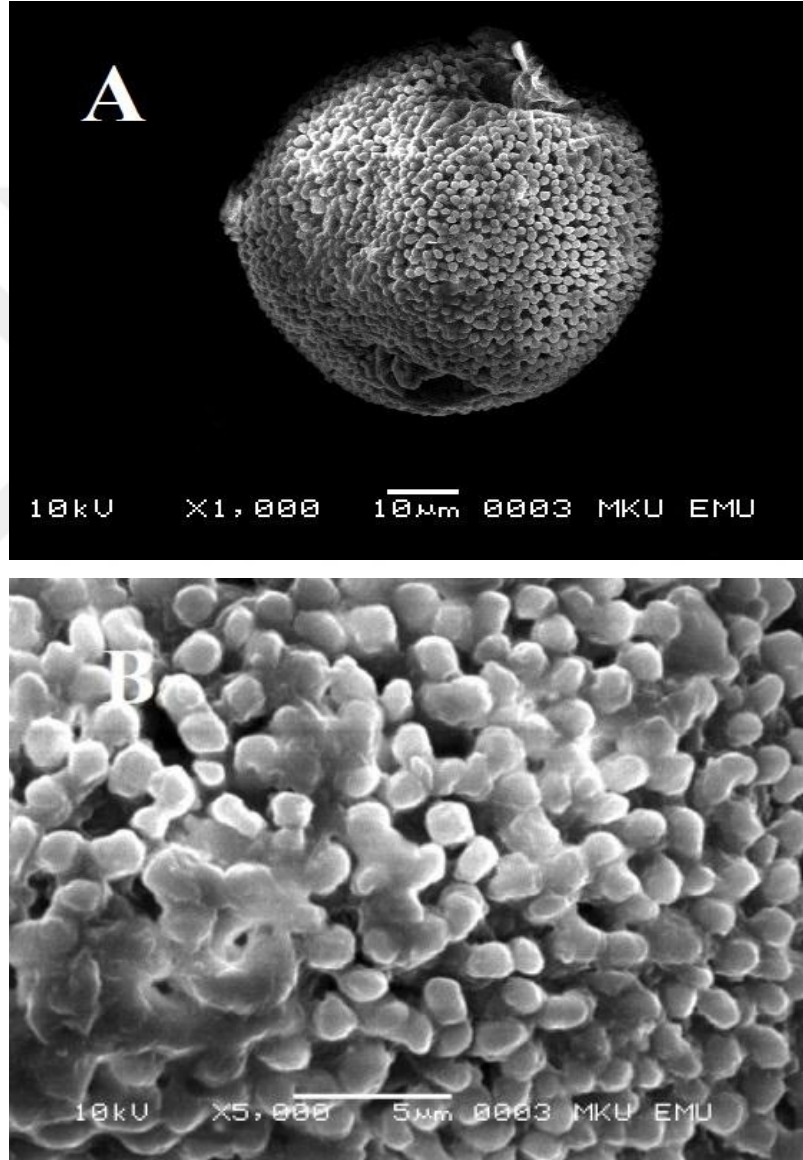
Polenler sferoidal-subprolat, büyük (P x E: 62.67 x 59.81 μm) trikolporattır. Polar uzunluk 62.67 μm , ekvatorial uzunluk 59.81 μm , P/E oranı 1.05'tir. Kolpus uzunluğu (Clg) 19.95 μm , kolpus açıklığı (Clt) 6.27 μm , porus uzunluğu (Plg) 9.23 μm , porus açıklığı (Plt) 4.61 μm . Ekzin kalınlığı 3.82 μm , intin kalınlığı 1.50 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.37.).



Şekil 4.37. *Geranium purpureum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.2. *Geranium robertianum*'un Palinolojik Özellikleri

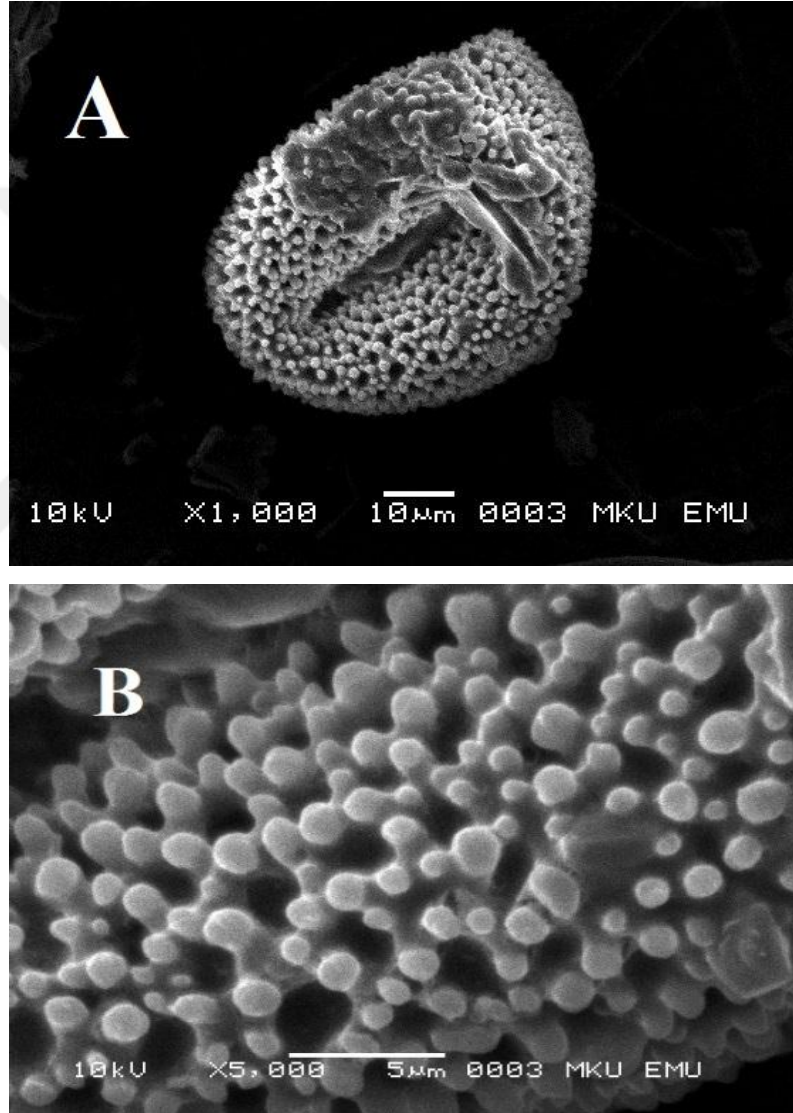
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 65.87 x 64.86 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 65.87 μm , ekvatorial uzunluk 64.86 μm , P/E oranı 1.06'dır. Kolpus uzunluğu (Clg) 21.13 μm , kolpus açıklığı (Clt) 5.76 μm , porus uzunluğu (Plg) 12.45 μm , porus açıklığı (Plt) 7.30 μm . Ekzin kalınlığı 4.33 μm , intin kalınlığı 2.1 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.38.).



Şekil 4.38. *Geranium robertianum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.3. *Geranium rotundifolium*'un Palinolojik Özellikleri

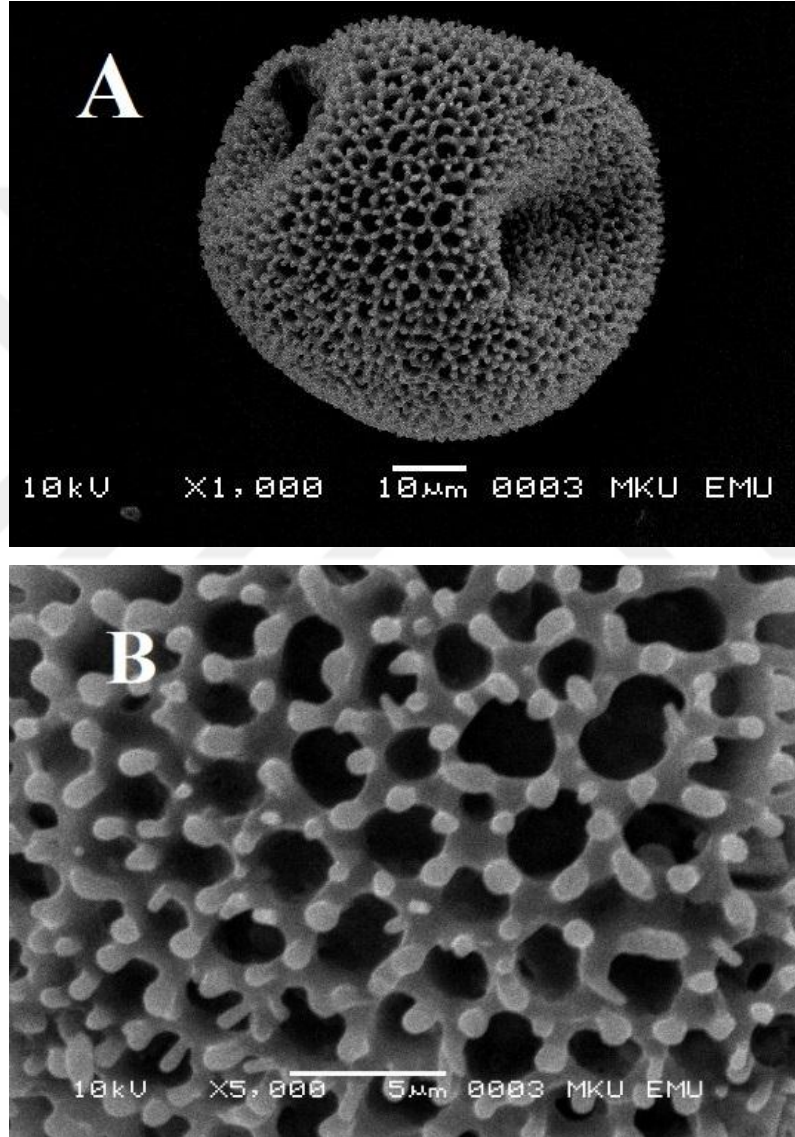
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 62.75 x 61.7 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 62.75 μm , ekvatorial uzunluk 61.67 μm , P/E oranı 1.02'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 25.38 μm , kolpus açıklığı (Clt) 6.15 μm , porus uzunluğu (Plg) 14.3 μm , porus açıklığı (Plt) 8.95 μm . Ekzin kalınlığı 3.68 μm , intin kalınlığı 1.75 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.39.).



Şekil 4.39. *Geranium rotundifolium* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.4. *Geranium molle*' nin Palinolojik Özellikleri

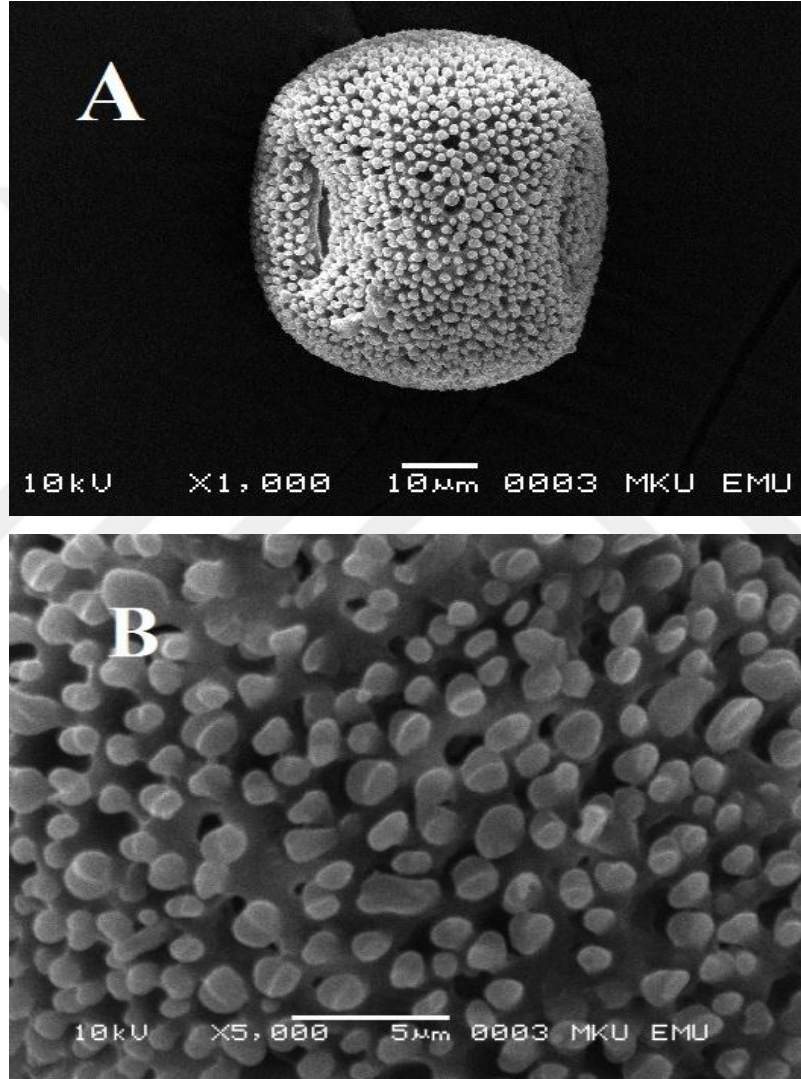
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 56.33 x 52.53 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 56.33 μm , ekvatorial uzunluk 52.53 μm , P/E oranı 1.07'dir. Kolpus uzunluğu (Clg) 24.3 μm , kolpus açıklığı (Clt) 7.17 μm , porus uzunluğu (Plg) 9.22 μm , porus açıklığı (Plt) 5.38 μm . Ekzin kalınlığı 4.43 μm , intin kalınlığı 1.57 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.40.).



Şekil 4.40. *Geranium molle* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.5. *Geranium columbinum*'ün Palinolojik Özellikleri

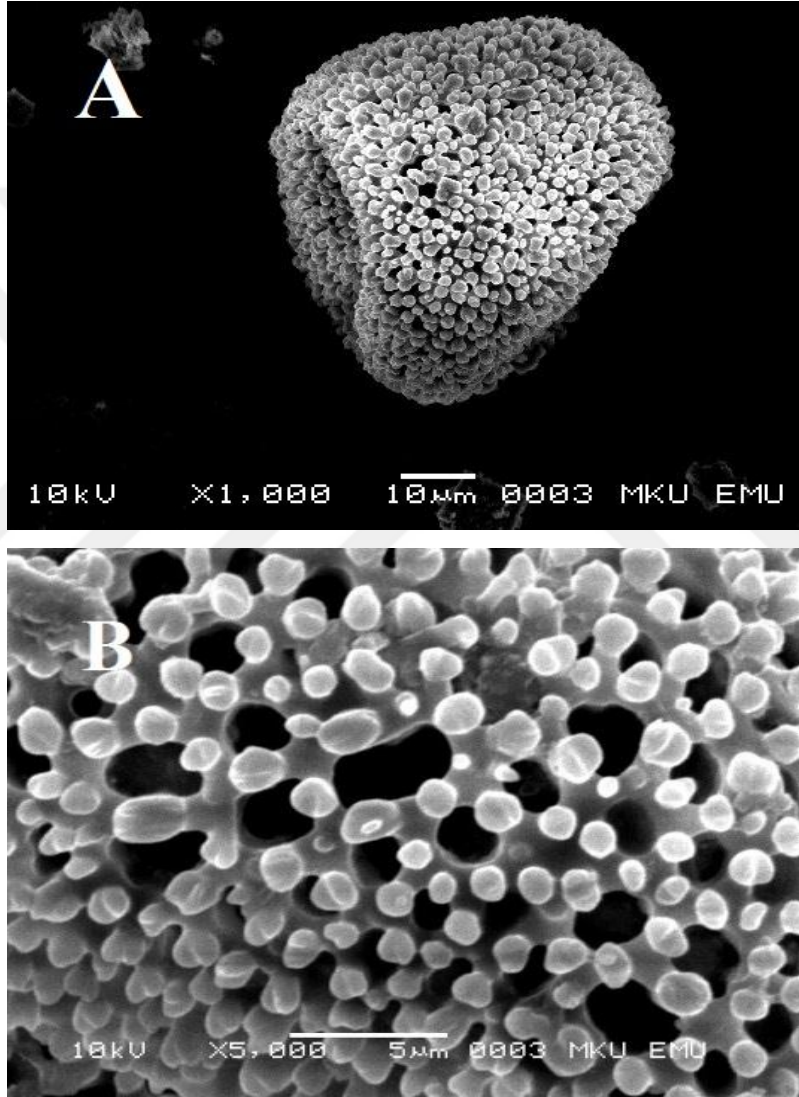
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 70.33 x 66.67 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 70.33 μm , ekvatorial uzunluk 66.67 μm , P/E oranı 1.05'tir. Kolpus uzunluğu (Clg) 12.96 μm , kolpus açıklığı (Clt) 6.40 μm , porus uzunluğu (Plg) 6.8 μm , porus açıklığı (Plt) 3.83 μm . Ekzin kalınlığı 3.44 μm , intin kalınlığı 1.55 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.41.).



Şekil 4.41. *Geranium columbinum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.6. *Geranium dissectum*'ün Palinolojik Özellikleri

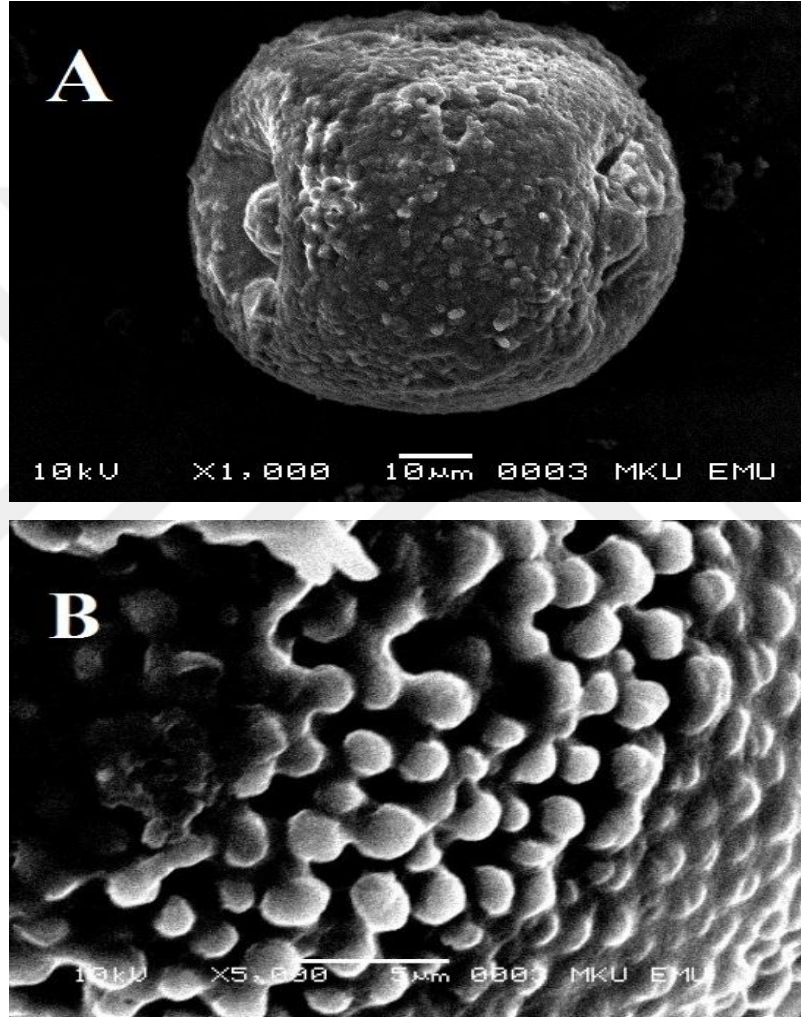
Polenler sferoidal-subprolat, büyük (P x E: 60.67 x 57.12 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 60.67 μm , ekvatorial uzunluk 57.12 μm , P/E oranı 1.06'dır. Kolpus uzunluğu (Clg) 23.8 μm , kolpus açıklığı (Clt) 9.47 μm , porus uzunluğu (Plg) 10.74 μm , porus açıklığı (Plt) 9.97 μm . Ekzin kalınlığı 3.81 μm , intin kalınlığı 1.52 μm olup yüzey ornamantasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.42.).



Şekil 4.42 *Geranium dissectum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamantasyonu (SEM)

4.3.7. *Geranium asphodeloides*'in Palinolojik Özellikleri

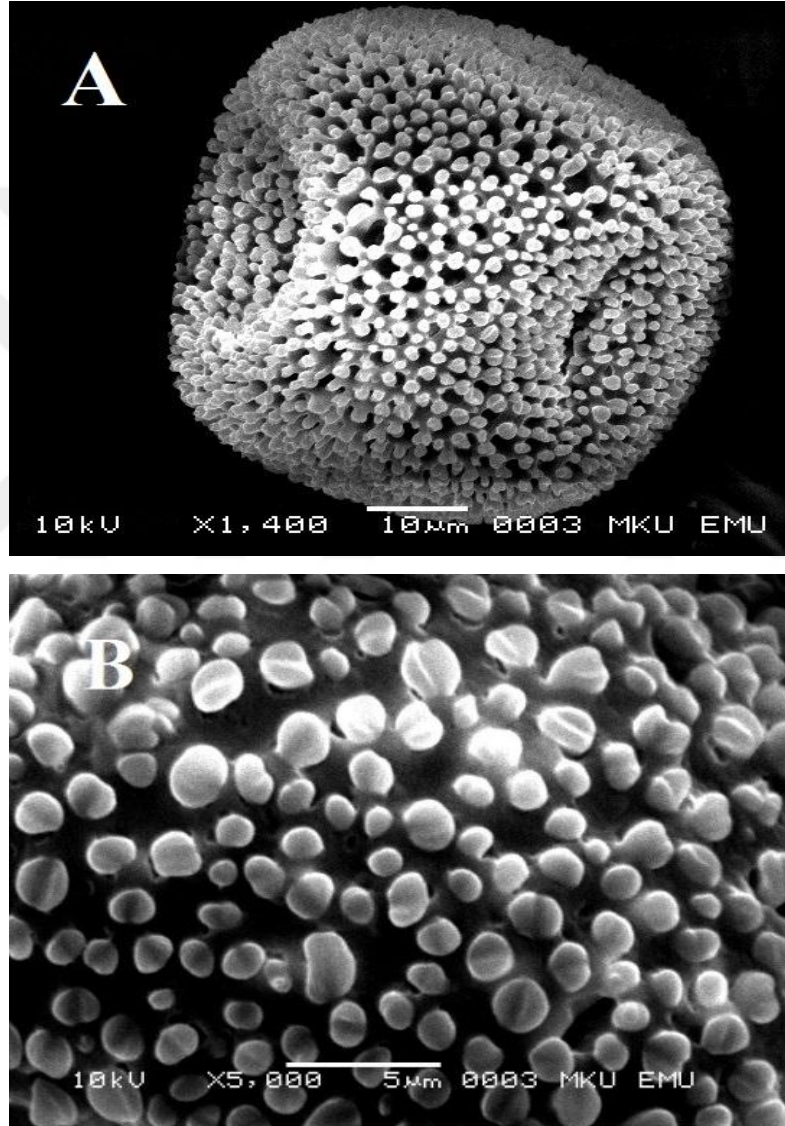
Polenler sferoidal, büyük (P x E: 69.8 x 67.27 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 69.8 μm , ekvatorial uzunluk 67.27 μm , P/E oranı 1.04'tür. Kolpus uzunluğu (Clg) 23.02 μm , kolpus açıklığı (Clt) 8.45 μm , porus uzunluğu (Plg) 9.22 μm , porus açıklığı (Plt) 5.12 μm . Ekzin kalınlığı 4.06 μm , intin kalınlığı 1.60 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.43.).



Şekil 4.43. *Geranium asphodeloides* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.8. *Geranium pyrenaicum*'un Palinolojik Özellikleri

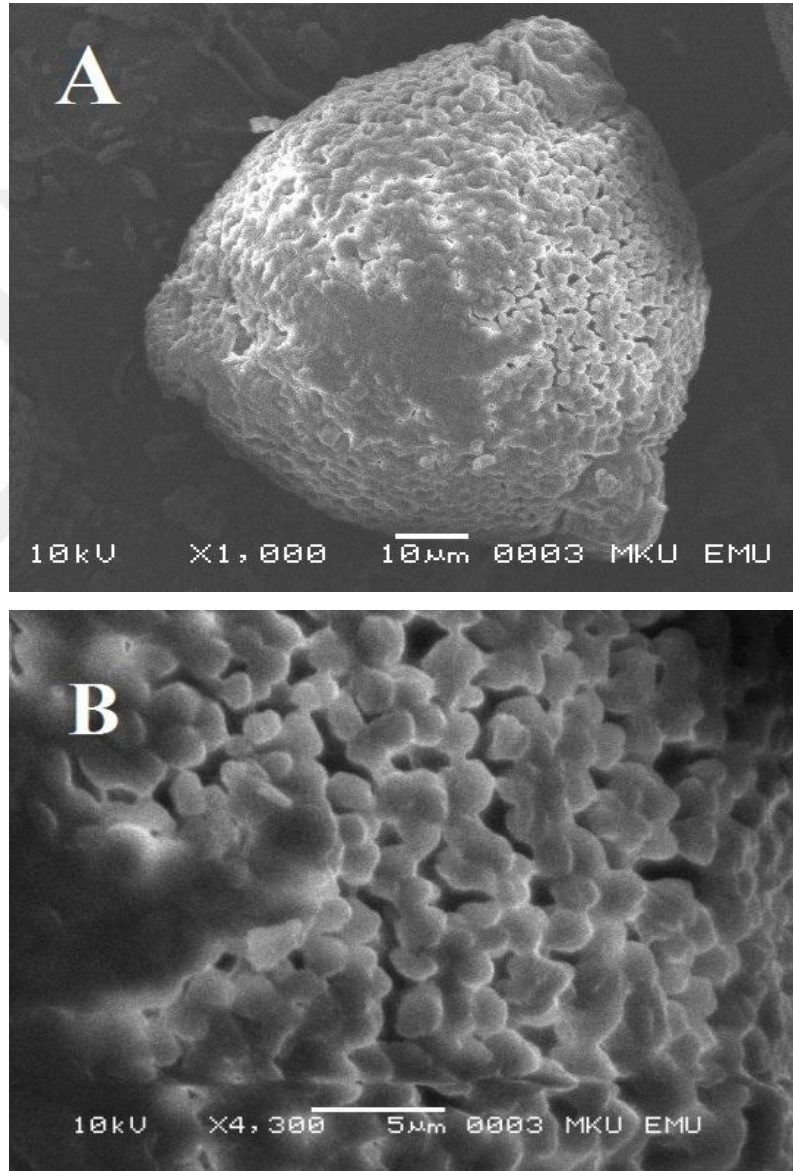
Polenler sferoidal-subprolat, büyük (P x E: 62.06 x 58.83 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 62.06 μm , ekvatorial uzunluk 58.83 μm , P/E oranı 1.05'tir. Kolpus uzunluğu (Clg) 17.78 μm , kolpus açıklığı (Clt) 5.75 μm , porus uzunluğu (Plg) 19.2 μm , porus açıklığı (Plt) 11.5 μm . Ekzin kalınlığı 4.15 μm , intin kalınlığı 1.29 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.44.).



Şekil 4.44. *Geranium pyrenaicum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.3.9. *Geranium libanoticum*'un Palinolojik Özellikleri

Polenler sferoidal, büyük (P x E: 79.02 x 76.04 μm), trikolporattır. Polar uzunluk 79.02 μm , ekvatorial uzunluk 76.04 μm , P/E oranı 1.04'tür. Kolpus uzunluğu (Clg) 21.13 μm , kolpus açıklığı (Clt) 9.59 μm , porus uzunluğu (Plg) 16.5 μm , porus açıklığı (Plt) 9.97 μm . Ekzin kalınlığı 4.23 μm , intin kalınlığı 2.75 μm olup yüzey ornamentasyonu retikulat-klavattır (Şekil 4.45.).



Şekil 4.45. *Geranium libanoticum* polen mikromorfolojisi A) Polen genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

Yapılan palinolojik incelemeler sonucu Hatay da yayılış gösteren bazı *Geranium* türlerinin polen morfolojileri ve boyutları belirlenmiştir. Yapılan ışık mikroskobu incelemeleri sonucu türlere ait P ve E büyüklükleri, P/E oranına göre polen tipleri, ekzin ve intin kalınlıkları, kolpus ve porus ölçüleri belirlenirken SEM görüntüleriyle de yüzey ornamentasyonları tespit edilmiştir. (Çizelge 4.1.)

Yapmış olduğumuz çalışmada *Geranium* türlerinin polen şekilleri genelde sferoidal olmakla birlikte *G. purpureum*, *G. dissectum*, *G. pyrenaicum* sferoidal-subprolattır. Perveen ve Gaiser (1999) *Geraniaceae* familyası düzeyinde yapmış oldukları polen çalışmasında, *G. robertianum* ve *G. rotundifolium*'ın polen şekilleri, oblat-sferoidal olarak tespit edilmesine karşılık, çalışmamızda *G. rotundifolium* ve *G. robertianum* sferoidal olduğu görülmüştür. Shehata (2008), Mısır'daki *Geraniaceae* familyasına ait türlerin polen morfolojilerini incelediğinde *G. molle* ve *G. dissectum*'un polen şekli prolat-sferoidal olarak verilmesine karşın, çalışmamızda *G. molle*'nin sferoidal, *G. dissectum* sferoidal-subprolat olduğu anlaşılmıştır. Deniz ve ark., (2013) Trakya Bölgesinde *Geranium* L. türleri ile ilgili yapmış olduğu polen çalışmasında *G. robertianum*, *G. molle* ve *G. columbinum* polen şeklini sferoidal-subprolat olarak verilmesine karşın çalışmamızda bu türlerin sadece sferoidal olduğu belirlenmiştir. *G. purpureum*, *G. dissectum* ve *G. pyrenaicum* türleri sferoidal-subprolat yapıya sahipken diğer türler genel olarak sferoidal polen şekline sahiptir. Cinsin polen boyutları $P \times E = 56.33-79.02 \times 52.53-76.04 \mu\text{m}$ şeklindedir. P/E oranına bakıldığında en az orana sahip tür *G. rotundifolium* (1.02 μm) iken en yüksek orana sahip tür *G. molle* (1.07 μm)'dir.

Polenlerin ekzin kalınlıkları 3.44-4.43 μm arasında değişmektedir. En küçük ekzin kalınlığı *G. columbinum*' da görülürken (3.44 μm) , en büyük ekzin kalınlığı *G. molle* 'de görülmüştür (4.43 μm). İntin kalınlıkları ise 1.29-2.75 μm arasında değişmektedir. En küçük intin kalınlığı *G. pyrenaicum* (1.29 μm) sahipken, en büyük kalınlığa sahip *G. libanoticum* (2.75 μm) olduğu anlaşılmıştır.

Kolpus boyu (Clg) tüm türlerde birbirine yakın değerlere sahip olup 12.69-25.38 μm aralığındadır. En kısa kolpus boyu *G. columbinum* (12.69 μm) iken, en uzun kolpus boyuna sahip *G. rotundifolium* (25.38 μm) türüdür. Kolpus açıklıkları (Clt) 5.75-9.59 μm şeklindedir. En kısa kolpus açıklığı *G. pyrenaicum* (5.75 μm), en uzun kolpus açıklığı ise *G. libanoticum* (9.59 μm) türünde görülmektedir.

Porus uzunluğu (Plg) bakımından en küçük tür *G. columbinum* (6.8 μm), en büyük tür ise *G. pyrenaicum*'dur (19.2 μm). Porus açıklığı (Plt) ise en küçük *G. columbinum* (3.83 μm), en büyük *G. pyrenaicum* (11.5 μm) türüdür.

Polen şekilleri genel olarak sferoidal olmasına rağmen *G. purpureum*, *G. dissectum* ve *G. pyrenaicum* sferoidal-subprolat olduğu anlaşılmıştır. Çalıştığımız polenlerin apertürleri trikolporat, ornamentasyonları retikulat-klavat olarak belirlenmiştir. Büyüklük bakımından polenlerin boyutları 50-100 μm arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

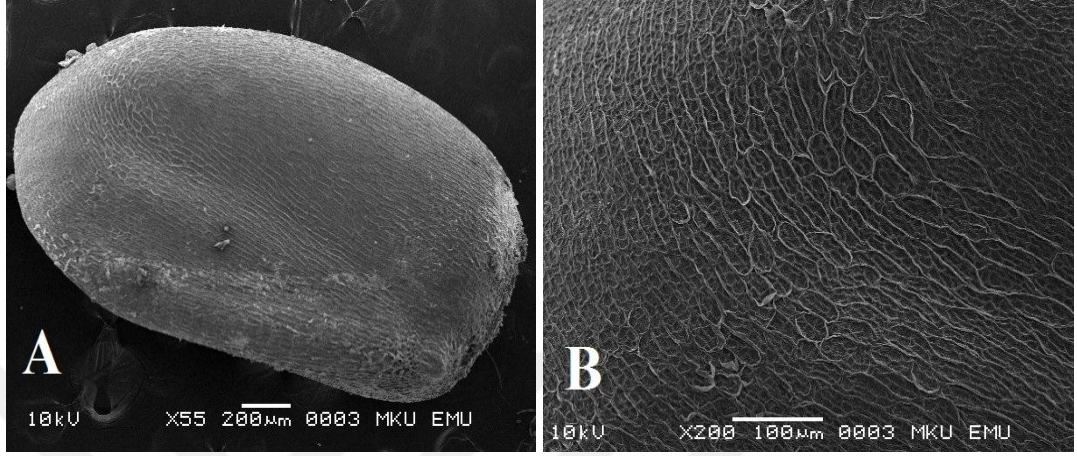
Çizelge 4.1. *Geranium* türlerinin polenlerine ait morfolojik ölçümler

Türler	P	E	P/E	Clg	Clt	Plg	Plt	Ekzin	İntin
<i>G. purpureum</i>	62.67±4.64	59.81±5.71	1.05	19.95±2.47	6.27±2.70	9.23±0.12	4.61±0.4	3.82±0.55	1.50±0.42
<i>G. robertianum</i>	65.87±4.72	64.86±4.15	1.06	21.13±1.93	5.76±1.92	12.45±1.96	7.30±2.70	4.33±0.81	2.1±0.50
<i>G. rotundifolium</i>	62.75±4.08	61.67±6.66	1.02	25.38±0.61	6.15±0.32	14.3±0.34	8.95±2.42	3.68±0.69	1.75±0.72
<i>G. molle</i>	56.33±6.42	52.53±3.72	1.07	24.3±2.62	7.17±1.30	9.22±2.53	5.38±1.88	4.43±0.72	1.57±0.47
<i>G. columbinum</i>	70.33±5.55	66.67±4.02	1.05	12.96±1.66	6.40±6.92	6.8±3.82	3.83±0.77	3.44±1.02	1.55±0.50
<i>G. dissectum</i>	60.67±7.40	57.12±3.88	1.06	23.8±3.31	9.47±1.56	10.74±3.29	9.97±2.16	3.81±0.74	1.52±0.38
<i>G. asphodeloides</i>	69.8±4.30	67.27±2.89	1.04	23.02±2.58	8.45±2.06	9.22±2.26	5.12±0.72	4.06±0.96	1.60±0.34
<i>G. pyrenaicum</i>	62.06±2.44	58.83±3.76	1.05	17.78±4.83	5.75±2.85	19.2±0.03	11.5±0.05	4.15±1.13	1.29±0.39
<i>G. libanoticum</i>	79.02±4.08	76.04±6.66	1.04	21.13±1.93	9.59±2.29	16.5±1.15	9.97±2.31	4.23±0.69	2.75±0.72

4.4. Tohum Özellikleri

4.4.1. *Geranium purpureum*'un Tohum Özellikleri

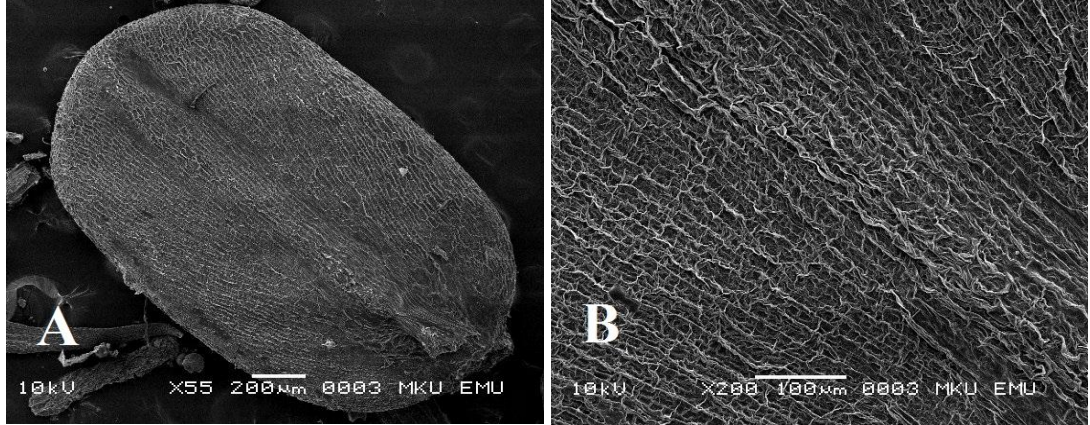
Tohum 1.75 (1.93) 2.10 x 0.90 (1.01) 1.10 mm boyutunda, boy- en oranı 1.91 mm, ovat- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu geniş foveat (Şekil 4.46.).



Şekil 4.46. *Geranium purpureum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.2. *Geranium robertianum*'un Tohum Özellikleri

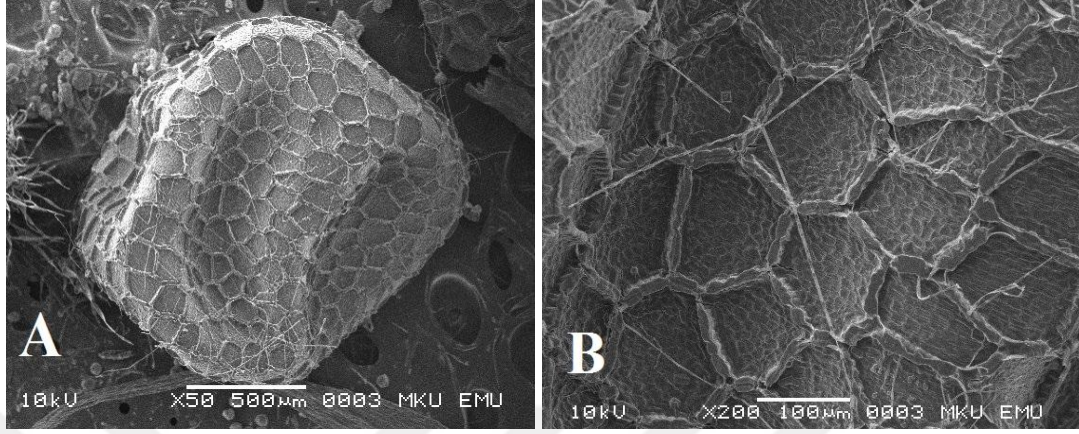
Tohum 1.75 (1.95) 2 x 0.75 (0.95) 1.25 mm boyutunda, boy-en oranı 2.05 mm, ovat- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu foveat-striat (Şekil 4.47.).



Şekil 4.47. *Geranium robertianum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.3. *Geranium rotundifolium*'un Tohum Özellikleri

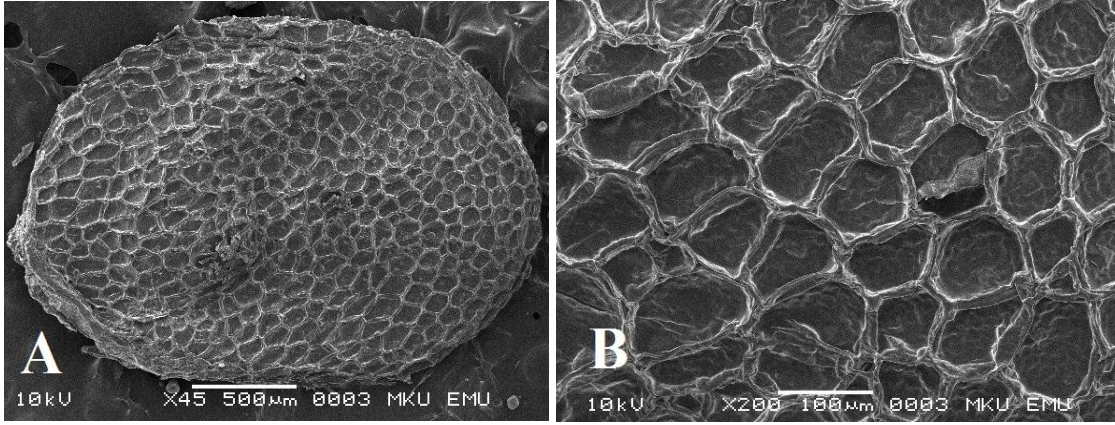
Tohum 1.5 (1.75) 2 x 1 (1.40) 1.75 mm boyutunda, boy-en oranı 1.25 mm, sirküler- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu retikulat (Şekil 4.48.).



Şekil 4.48. *Geranium rotundifolium* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.4. *Geranium molle*'nin Tohum Özellikleri

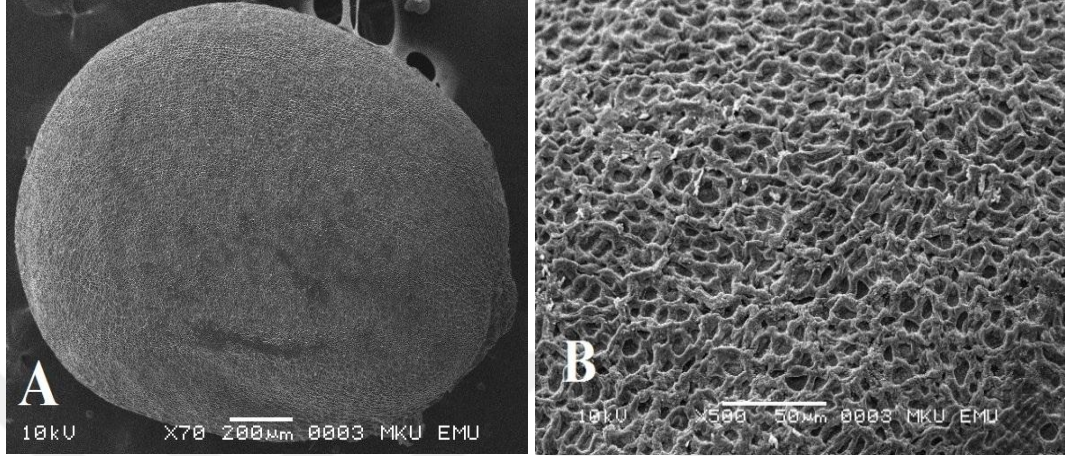
Tohum 1.25 (1.41) 1.50 x 0.75 (0.99) 1.10 mm boyutunda, boy-en oranı 1.42 mm, ovat- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu retikulat- faveolat (Şekil 4.49.).



Şekil 4.49. *Geranium molle* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.5. *Geranium columbinum* 'un Tohum Özellikleri

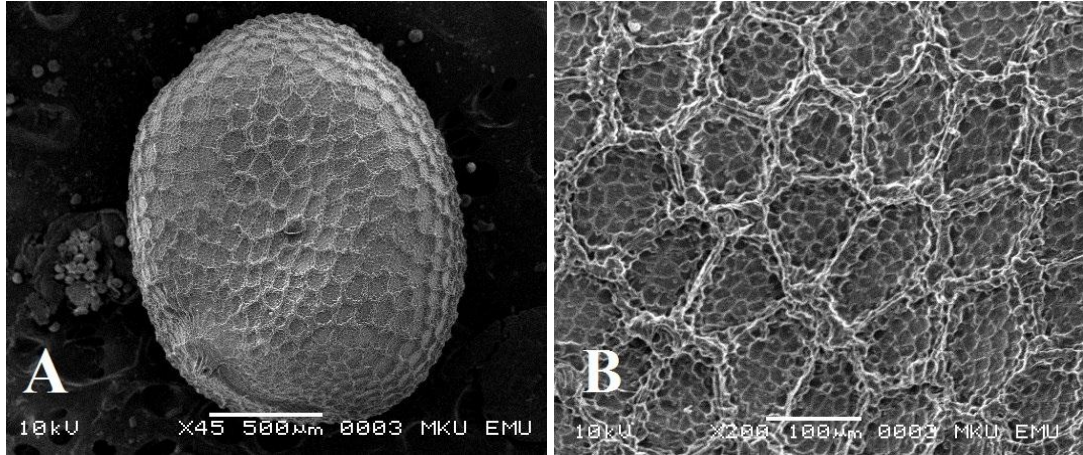
Tohum 1.75 (1.91) 2.25 x 0.75 (0.95) 1.75 mm boyutunda, boye-en oranı 2.01 mm, ovat- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu sık retikulat- faveolat (Şekil 4.50.).



Şekil 4.50. *Geranium columbinum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.6. *Geranium dissectum*'un Tohum Özellikleri

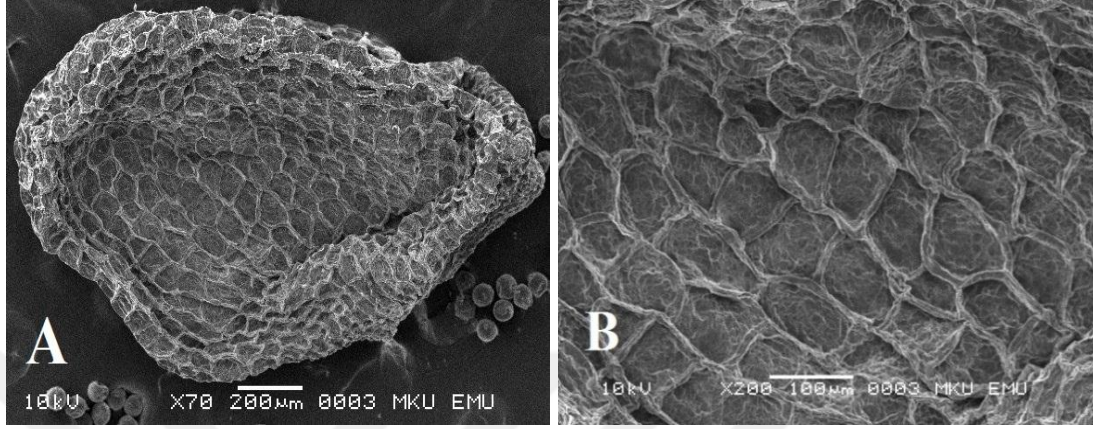
Tohum 1.50 (1.76) 2 x 0.75 (1.26) 1.50 mm boyutunda, oy-en oranı 1.39 mm, ovat şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu kalın retikulat-faveolat (Şekil 4.51.).



Şekil 4.51. *Geranium dissectum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.7. *Geranium asphodeloides*'in Tohum Özellikleri

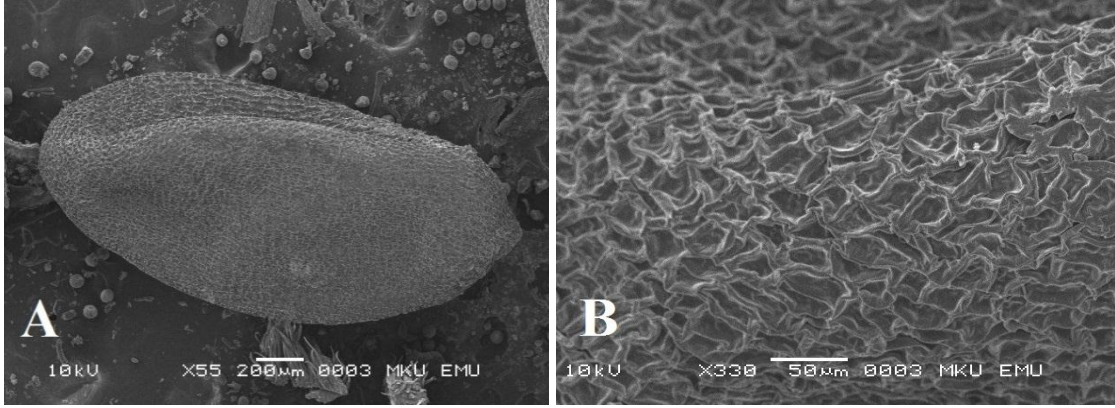
Tohum 1.75 (2.07) 2.5 x 0.75 (1.04) 1.25 mm, boy-en oranı 1.99 mm, boyutunda, sirküler-ovat şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu düzensiz retikulat (Şekil 4.52.).



Şekil 4.52. *Geranium asphodeloides* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.8. *Geranium pyrenaicum*'un Tohum Özellikleri

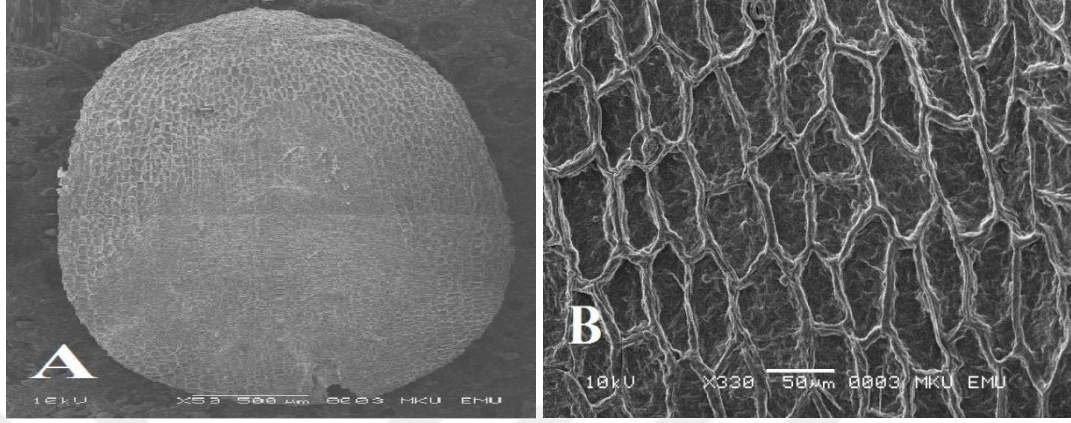
Tohum 1.50 (1.85) 2.25 x 0.75 (0.86) 1 mm boyutunda, boy-en oranı 2.15 mm, ovat- eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu rugos-foveat (Şekil 4.53.).



Şekil 4.53. *Geranium pyrenaicum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

4.4.9. *Geranium libanoticum*'un Tohum Özellikleri

Tohum 2.25 (2.62) 3 x 1.25 (1.62) 2 mm boyutunda, boy-en oranı 1.61 mm, ovat -eliptik şeklinde olup, yüzey ornamentasyonu retikulat- faveolat (Şekil 4.54.).



Şekil 4.54. *Geranium libanoticum* tohum mikromorfolojisi A) Tohum genel görünüş B) Yüzey ornamentasyonu (SEM)

Hatay' da yayılış gösteren *Geranium* cinsine ait türlerin tohum karakterleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve stereo mikroskopta incelenmiş olup tohumların büyüklüklerinin ve yüzey şekillerinin farklılık gösterdiği anlaşılmıştır (Çizelge 4.2.).

Büyüklik bakımından en büyük tohum *G. libanoticum* (2.62 x 1.62 mm) türünde görülürken, en küçük tohumun ise *G. molle* (1.41 x 0.99 mm) türü olduğu belirlenmiştir. Tohumlar boy-en oranı açısından incelendiğinde en büyük ölçüye *G. pyrenaicum* (2.15 mm), en küçük ölçüye ise *G. rotundifolium* (1.25 mm) sahiptir.

Çalışmalar sonucunda tohumların genel şekli *G. purpureum*, *G. molle*, *G. robertianum*, *G. columbinum*, *G. pyrenaicum*, *G. libanoticum* türlerinde ovat-eliptik; *G. asphodeloides*'da sirküler-ovat, *G. dissectum*'da ovat, *G. rotundifolium*'da sirküler-eliptik olduğu görülmüştür. Yüzey şekli bakımından ise *G. purpureum* foveat, *G. robertianum* foveat-striat, *G. rotundifolium* retikulat, *G. molle*, *G. columbinum*, *G. dissectum*, *G. libanoticum* retikulat-faveolat, *G. asphodeloides* retikulat, *G. pyrenaicum* rugos-foveat olarak belirlenmiştir.

İncelediğimiz tohum örnekleri *Geranium* türleri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında yüzey ornamentasyonlarında farklılıklar olduğu görülmüştür. *G. pyrenaicum* tohum yüzeyi için Aedo (1998 b) finely retikulat, Deniz (2011) ise düz olarak belirtmesine karşın yaptığımız incelemelerde tohum yüzeyinin

rugos-foveat olduğu görülmüştür. Deniz (2011) *G. purpureum*'un tohum yüzeyini düz, Keshavarzi (2015) yapmış olduğu çalışmada ise tohum yüzeyinin retikulat olarak belirtmiş olup, çalışmamızda geniş foveat olduğu gözlenmiştir. *G. rotundifolium*'un tohum yüzeyi için Ather ve ark. (2012) rugosely foveate, Deniz (2011) faveolat olduğunu belirtmiş iken incelemelerimizde retikulat olduğunu saptadık. Davis (1967) ve Deniz (2011) *G. molle*'nin tohum yüzeyini düz, Keshavarzi (2015) ise retikulat olarak belirtmelerine rağmen, yapmış olduğumuz çalışmada ise *G. molle*'nin yüzey yapısının retikulat-faveolat olduğu anlaşılmıştır.

Yaptığımız çalışma doğrultusunda tohum büyüklüklerinin farklı, tohum şekillerinin genel olarak birbiri ile benzerlik gösterdiği, fakat yüzey şekillerinin ise daha belirleyici özelliklere sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.2. *Geranium* türlerinin tohumlarına ait morfolojik ölçümler

Türler	Büyükklük boy x en(mm)	Boy – en oranı	Genel şekli	Yüzey şekli
<i>G. purpureum</i>	1.93±0.12 x 1.01±0.07	1.91	Ovat – eliptik	Foveat
<i>G. robertianum</i>	1.95±0.1 x 0.95±0.18	2.05	Ovat – eliptik	Foveat-Striat
<i>G. rotundifolium</i>	1.75±0.22 x 1.40±0.26	1.25	Sirküler-eliptik	Retikulat
<i>G. molle</i>	1.41±0.11 x 0.99±0.09	1.42	Ovat – eliptik	Retikulat-Faveolat
<i>G. columbinum</i>	1.91±0.19 x 0.95±0.27	2.01	Ovat – eliptik	Retikulat-Faveolat
<i>G. dissectum</i>	1.76 ±0.22 x 1.26±0.26	1.39	Ovat	Retikulat-Faveolat
<i>G.asphodeloides</i>	2.07±0.18 x 1.04±0.17	1.99	Sirküler- ovat	Retikulat
<i>G. pyrenaicum</i>	1.85±0.22 x 0.86±0.12	2.15	Ovat – eliptik	Rugos-Foveat
<i>G. libanoticum</i>	2.62±0.27 x 1.62±0.27	1.61	Ovat – eliptik	Retikulat-Faveolat

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz çalışmada *Geranium* cinsine ait (*G. purpureum*, *G. robertianum*, *G. rotundifolium*, *G. molle*, *G. columbinum*, *G. dissectum*, *G. asphodeloides*, *G. pyrenaicum* ve *G. libanoticum*) 9 tür morfolojik, anatomik, palinolojik ve tohum özelliği bakımından incelenmiştir.

Araştırılan türler morfolojik yönden incelendiğinde genel olarak tek yıllık, *G. asphodeloides*, *G. pyrenaicum* ve *G. libanoticum* türleri ise çok yıllıktır. Türler arasında en yaygın olan ve birçok lokalitede yayılış gösteren *G. rotundifolium*, *G. molle* ve *G. dissectum* iken, en az rastlanan tür ise *G. robertianum*' dur. Genel olarak çalışmamızda yer alan türlerde gövdenin tabandan itibaren dallanmış olduğu görülmektedir. Ayrıca incelenen türlerin gövdeleri salgı tüyü veya basit tüy içerir. Çalıştığımız türlerin yaprakları dairemsi-böbreksi, çokgen, pinnatifid şekillerde olup segment sayıları 5 ile 7 arasında değişmektedir. İncelenen türlerin hepsi tek stipullu ve iki çiçeklidir. Bazılarında 3 çiçekli olduğu görülmüştür. Pedikül ve pedisellerin boyu ve tüylülük durumu farklılık göstermektedir. Sepaller düz veya karinalıdır; uca yakın kısımları boğumlanmış veya düzdür. Türlerin bazılarında tüm sepaller tek tip olabildiği gibi, bazı türlerde büyüklük (*G. asphodeloides*) ve şekil bakımından farklılıklar göstermektedir. İncelediğimiz *Geranium* türlerinden sepal boyu meyvede daha büyük (*G. columbinum*, *G. dissectum* ve *G. asphodeloides*), diğer türlerde ise meyvede daha büyük değildir. Petaller genel ağırlık pembe, açık mor, mor ve leylak renklidir. Cinsine ait türlerin anatomik kök enine kesitinde en dışta genel olarak 1-2 sıra, *G. molle* ve *G. asphodeloides*'te ise 2-3 sıra şeklinde bulunan ekzodermis tabakası görülmektedir. Ekzodermisin hemen altında kalınlığı türlere göre değişiklik gösteren korteks tabakası yer almaktadır. *G. columbinum* ve *G. libanoticum* türlerinde ise korteks hücre çeperinde lignin birikimi sonucunda oluşan çeper kalınlaşması gözlenmektedir. İncelediğimiz tüm türler konsantrik iletim demetine sahiptir. İletim elemanı ksilem ve floem belirgin bir şekilde görülmektedir. Öz bölgesinde yer alan parankimatik hücreler şekil ve büyüklük bakımından farklılık göstermektedir.

Türlerin gövde enine kesitine bakıldığında en dışta yer alan epidermis tabakası genelde tek, *G. dissectum* ve *G. pyrenaicum*'da ise 1-2 sıra halindedir. Epidermis tabakası yer alır. Epidermisin hemen altında farklı kalınlıklara sahip korteks tabakası yer alır. Korteks tabakasını oluşturan parankima hücrelerinin büyüklüğü türlere göre

farklılık gösterir. İletim demetlerinin etrafını saran ve desteklik sağlayan sklerankima hücreleri genel olarak 2-3 sıra halinde dizilmiştir. Gövde iletim demeti genelde kolleteral tiptedir (*G. purpureum* ve *G. dissectum* hariç). İletim demetlerinden ksilem ve floem kısımları belirgindir. Öz bölgesi parankimatik hücrelerden ibaret olup büyüklükleri değişiklik göstermektedir.

Türlerin yaprak enine kesitleri incelendiğinde en dışta tek veya iki sıra halinde alt ve üst epidermis yer almaktadır. Yapraklar bazı türlerde unifasiyal tipte bazı türlerde (*G. rotundifolium*, *G. molle*, *G. asphodeloides*) ise bifasiyal tipte mezofil tabakası içerir. İletim demetleri bazı türlerde belirginken bazı türlerde belirgin değildir. Ayrıca bazı yapraklarda epidermisin farklılaşmasıyla oluşmuş seyrek basit tüyler yer almaktadır.

Çalıştığımız *Geranium* türlerinin polen şekilleri genelde sferoidal olmakla birlikte *G. purpureum*, *G. dissectum*, *G. pyrenaicum* sferoidal-subprolattır. *Geranium* türlerinin apertürü trikolporat, büyüklükleri ise 50-100 µm arasında değişiklik göstermektedir. Polenlerin PxE= 56.33-79.02 x 52.53-76.04 µm boyutlarındadır. P/E oranı en az *G. rotundifolium* (1.02 µm) iken en yüksek orana sahip tür *G. molle*'dir (1.07 µm). Kolpus uzunlukları tüm türlerde birbirine yakın değerdedir. Porlar belirgin yapıdadır. Ekzin kalınlığı en fazla olan tür *G. molle* (4.43 µm)'dir. İntin kalınlığı ise en fazla *G. libanoticum* (2.75 µm)'da görülmektedir.

Geranium türlerine ait tohumların morfolojisi incelendiğinde yüzey şekillerinin ve büyüklüklerinin farklı olduğu görülmüştür. En büyük tohum *G. libanoticum* (2.62 x 1.62 mm), en küçük tohumun *G. molle* (1.41 x 0.99 mm) olduğu tespit edilmiştir. Tohumlar boy-en oranı bakımından değerlendirildiğinde en büyük orana *G. pyrenaicum* (2.15 mm), en küçük orana ise *G. rotundifolium* (1.25 mm) sahiptir. Tohumların genel şekli *G. purpureum*, *G. molle*, *G. robertianum*, *G. columbinum*, *G. pyrenaicum*, *G. libanoticum* türlerinde ovat-eliptik; *G. asphodeloides*'da sirküler-ovat, *G. dissectum*'da ovat, *G. rotundifolium*'da sirküler-eliptik olduğu görülmüştür. Türler arasında yüzey şekli bakımından farklılık olup, *G. purpureum* geniş foveat, *G. robertianum* foveat-striat, *G. rotundifolium* retikulat, *G. molle* retikulat-faveolat, *G. columbinum* sık retikulat-foveolat, *G. dissectum* kalın retikulat-faveolat, *G. asphodeloides* düzensiz retikulat, *G. pyrenaicum* rugos-foveat, *G. libanoticum* retikulat-faveolattır.

Geraniaceae familyasında yer alan *Geranium* türleri morfolojik, anatomik ve palinolojik açıdan incelenmiş olup şekillerle desteklenmiştir. İleride yapılacak geniş kapsamlı bir revizyon çalışmasına ve yeniden yazılması gündemde olan Türkiye Florası'na *Geranium* cinsinin hazırlanma aşamalarına ışık tutacağını düşünerek bu çalışmayı gerçekleştirdik.



KAYNAKLAR

- Aedo, C., Garmendia, F., Pando, F., 1998. World checklist of *Geranium* L. (Geraniaceae). **Anales del Jardín Botánico de Madrid**, 56 (2) : 211-252.
- Aedo, C., 2000. The Genus *Geranium* L. (Geraniaceae) in North America. I. Annual Species. **Anales Jardín Botánico**, 58 (1) : 39-82.
- Aedo, C., 2001. The Genus *Geranium* L. (Geraniaceae) in North America. II. Perennial Species. **Anales Jardín Botánico**, 59 (1) : 3-65.
- Aedo, C., Aldasoro, J. J., Navarro, C., 2002. Revision of *Geranium* sections Azorelloida, Neoandina and Paramensia (Geraniaceae). **Blumea**, 47, 205–297.
- Aedo, C., 2003. Taxonomic revision of *Geranium* sect. Trygonium (Geraniaceae). **Botanicheskii Zhurnal (Moscow and Leningrad)**, 88, 124–131.
- Aedo, C., Fiz, O., Alarcon, M.L., Navarro, C., Aldasoro, J.J., 2005. Taxonomic revision of *Geranium* section Dissecta (Geraniaceae). **Systematic Botany**, 30, 533-558.
- Aedo, C. and De La Estrella, M., 2006. Taxonomic revision of *Geranium* subsect. Tuberosa (Boiss.) Yeo (Geraniaceae), **Israel Journal of Plant Sciences** 54, 19-54.
- Aedo, C., Garcia, M. A., Alarcon, M. L., Aldasoro, J. J., Navarro, C., 2007. Taxonomic Revision of *Geranium* Subsect. Mediterranean (Geraniaceae). **Systematic Botany**, 31 (1) : 93-128.
- Aedo, C., 2010. *Geranium pseudodiffusum* (Geraniaceae). a new species from Ecuador and Peru, **Systematic Botany**, 35, 1-4.
- Aitchison, C., 1995. *Geranium cinereum* in the Kaçkar Mountains. **Rock Gard**, 24 (3) : 287-299.
- Ather, A., Abid, R., Qaiser, M., 2012. The seed atlas of Pakistan VII. Geraniaceae. **Pak J Bot**, 44 (3) : 1059-1064.
- Baytop, T., 1994. **Türkçe Bitki Adları Sözlüğü Türk Dil Kurumu Yayınları**, 578 s, Ankara.
- Baytop, T., 1999. **Türkiye’de Bitkilerle Tedavi 2. Baskı**, Nobel Tıp Kitabevi, 373 s, İstanbul.
- Bigos, M., Wasiela, M., Kalembe, D., Sienkiewicz, M., 2012. Antimicrobial Activity of *Geranium* Oil against Clinical Strains of *Staphylococcus aureus*. **View Journal Information**, 10276-10291.
- Conti, F., Uzunov, D., 2006. *Geranium subcaulescens*”, **Pytol. Balcan**, Report 28, 12 (2) : 282-283.
- Davis, P. H., *Geranium* L. in P. H. Davis., 1967. **Flora of Turkey and East Aegean Islands**. Vol 2, Edinburgh University Press, 451-474, Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R. R., Tan, K., 1988. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands**. Vol: 10, (Supplement I), Edinburgh University Press, 104-105, Edinburgh.
- Demircioğlu, Ç., 2009. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu’ndaki (Ank) Geraniaceae Familyasının Revizyonu ve Veritabanının Hazırlanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Deniz, İ., 1991. Edirne Çevresinin *Geranium* L. Türleri Üzerinde Morfolojik Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Deniz, İ., 2011. Trakya Bölgesinin *Geranium* L. (Geraniaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik ve Palinolojik Araştırmalar. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Deniz, İ.; Çırpıcı, A.; Yıldız, K., 2013. Palynological study of the *Geranium* (Geraniaceae) species from the Thrace region (Turkey-in-Europe). **Phytologia Balcanica**, 19 (3) : 347 – 355, Sofia.
- Dumortier, B.C.J., (1827). Flóru-labelgica, Tournay.
- Erik, S., Demirkuş, N., 1986. Contributions to the Flora of Turkey. **Doğa Tr. J. Bio.**, 10 (1) : 101.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K. H. C., *Geranium* L., (ed.), 2000. **Flora of Turkey and East Aegean Islands**. Edinburgh University Press, 104-105, Edinburgh.
- Heywood, V. H., Brummitt, R.K., Culham, A., Seberg, O., 2007. **Flowering Plants Families of The World**. Ontario, Kanada.
- İlçim, A., Behçet, L., 2006. *Geranium kalenderianum* (Geraniaceae), a new species from Turkey. **Annales Botanici Fennici**, 43, 451-455.
- İlçim, A., Dadandı, M. Y., Çenet, M., 2008. Morphological and Palynological Studies on *Geranium tuberosum* L. (Geraniaceae). **Journal of Applied Biological Sciences**, 2 (3) : 69-73.
- Kaya, İ., Nemli, Y., 2001. İzmir ve Çevresinde Görülen Bazı Geraniaceae Familyasına Ait Türlerin Teşhisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, **Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)**, 11 (2): 47-55
- Keshavarzi, M., 2015. Infrageneric classification of *Geranium* (Geraniaceae) based on fruit and seed morphology. **Faculty of Biological Sciences**, Alzahra University, Vanak, Tehran, Iran, Vol: 59(1): 45-54.
- Kit, Tan., Yıldız, B., Yıldız, K., 1989 Thirteen new species from Turkey. **Notes from the Royal Botanic Garden**, 45, 439–541, Edinburgh.
- Knuth, R., 1903. Über die geographische Verbreitung und die Anpassungserscheinungen der Gattung *Geranium* im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung. **Bot. Jahrb. Syst.**, 32: 190-230.
- Knuth, R., 1912. *Geranium* L. Pp. 43–221 575–583 in. Das Pflanzenreich, IV.129 (Heft 53), ed. A. Engler. Leipzig: Engelmann.
- Knuth, R., 1931. Geraniaceae. In: A. Engler & H. Harms (ed.), *Dienatürlichen Pflanzenfamilien*, ed. 2, 19a. **Wilhelm Engelmann**, Leipzig: 43-66.
- Küpeli, E., Tatlı, İ., Akdemir, Z. S., 2007. Estimation of antinociceptive and anti-inflammatory activity on *Geranium pratense* subsp. *finitimum* and its phenolic compounds. **Journal of ethnopharmacology**, 114 (2): 234-240.
- Linne, C., 1753. **Species plantarum**, Holmiae.
- L'Héritier, C.L., 1792. **Geraniologia**. Vienna & Strasbourg, Paris, London.
- Mitchell, A. D., Heenan P. B., Paterson, A. M., 2009. Phylogenetic relationships of *Geranium* species indigenous to New Zealand. **New Zealand Journal of Botany**, 47 (1): 21-31.

- 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 Consevation** 3/2, 151-154.
- Özhatay, N., Byfield, A., Atay, S., 2005. **Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı**. Mas Matbacılık A. Ş.,
- Özhatay, N., Kültür, Ş., 2006. Check List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III. **Turk J Botany**, 30, 281-316.
- Öztürk, S., 2008. *Geranium* Türlerinde Fitoterapötik Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Park, S. J., Kim, Y. S., 1997. A palynotaxonomic study of Asian *Geranium* L. (Geraniaceae). **Kor. J. Plant Tax.** 27/3, 295-315
- Perveen, A., Gaiser, M., 1999. Pollen Flora of Pakistan –XV Geraniaceae. **Tr. J. Of Botany** 23, 263-269.
- Peşmen, H., 1980. Six new species from Anatolia. **Notes from the Royal Botanic Garden**, Edinburgh 38, 435–441.
- Radulovic, N., Dekic, M., Radic, ZS., Palic, R., 2011. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Geranium columbinum* L. and *G. lucidum* L. (Geraniaceae). **Turkish Journal Of Chemistry**, 35, 499 – 512.
- Radulovic, N., Dekic, M., Radic, ZS., Palic, R., 2012. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *G.sanguineum* L. ve *G.robertianum* L. (Geraniaceae). **Medicinal Chemistry Research**, 21, 601-615.
- Reiche, K. (1890). Geraniaceae. In: A. Engler & K. Prantl (eds.), **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**. Vol. 3(4). Wilhelm Engelmann, Leipzig: 1-14.
- Rybak, L., Nuzhyna, N., Konovalova, E., 2014. Chemotaxonomic and anatomical differences between some species of the genus *Geranium* L. of flora of Ukraine. **The Pharma Innovation Journal**, Vol. 2, 12.
- Semercioğlu, C. Ö., 2000. Bazı *Geranium* L. (Geraniaceae) Türlerinin Morfometrik Analizleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Shehata, A. A., 2008. Pollen Morphology of Egyptian Geraniaceae: An Assessment of Taxonomic Value. **International Journal of Botany**, 4 (1): 67-76.
- Şöhretoğlu, D., 2008. Bazı *Geranium* Türleri Üzerinde Farmakognazik Araştırmalar. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Van Loon, J. C., 1984. Chromosome numbers in *Geranium* from Europe, I. The perennial species. Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. **Series C, Biological and Medical Sciences**, 87, 263–277.
- Wodehouse, R. P., 1935. Pollen Grains. **Mc Graw-Hill**, New York.
- Yeo, P.F., 1973. The biology and systematics of *Geranium*, sections *Anemonifolia* Knuth and *Ruberta* Dum. **Botanical Journal of the Linnaean Society**, 67, 285-346.
- Yeo, P.F., 1984. Fruit-discharge-type in *Geranium* (Geraniaceae): its use in classification and its evolutionary implications. **Botanical Journal of the Linnaean Society**, 89, 1-36.

- Yildirimli, S., Koca, D., 2004. A new species from Turkey, *Erodium aytacii* Yildirimli ve A. Dogru-Koca (Geraniaceae), **Ot Sist. Bot. Dergisi**, 11 (1): 1-6.
- Yin, H., Zhang, L., Xu, B., Kang, T., Wang, B., 2006. Study on Morphology of the Pollen 3 Species from *Geranium* in Liaoning Province. **Lishizhen Medicine and Materia Medica Research**.



ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Adana'nın Seyhan ilçesinde doğdum. İlk ve orta öğrenimini Meryem Abdurahim Gizer İlköğretim okulunda tamamladım. Lise öğrenimini Abdulkadir Paksoy Lisesinde tamamladım. 2008 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandım ve 2012 yılında mezun oldum. Aynı yıl içerisinde Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisansa başladım. Bu süre içerisinde, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesinde pedagojik formasyon eğitimini tamamladım.

