T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ ENDEMİK PSEUDODELPHINIUM (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yağmur CÖMERT

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Mart-2019
KONYA

Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Yağmur CÖMERT tarafından hazırlanan "**TÜRKİYE'DEKİ ENDEMİK PSEUDODELPHINIUM (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ÖZELLİKLERİ**" adlı tez çalışması 25/04/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Başkan Prof. Dr. Zeki AYTAÇ	.....
Danışman Prof. Dr. Osman TUGAY	.....
Üye Prof. Dr. Hüseyin DURAL	.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması ..... tarafından ..... nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all materials and results that are not original to this work.

Yağmur CÖMERT

17.05.2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE'DEKİ ENDEMİK *PSEUDODELPHINIUM* (RANUNCULACEAE) CİNSİNİN MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Yağmur CÖMERT

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman TUGAY

2019, Vİİİ + 45 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Osman TUGAY
Prof. Dr. Zeki AYTAÇ
Prof. Dr. Hüseyin DURAL

Bu çalışmada, *Pseudodelphinium turcicum* türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri belirlenmiştir. Morfolojik çalışmalarda; yaprak, çiçek, meyve ve tohum karakterlerine ait özellikler verilmiştir. Anatomik çalışmalarda ise; kök, gövde ve yapraktan mikrotom ile kesitler alınarak yapısal özellikler belirlenmiş ve anatomik yapıların taksonomik önemi vurgulanmıştır. Palinolojik çalışmalarda polenlerin polar ve ekvatoral pozisyonda ekzin ve intin kalınlıkları ölçülmüş, Polar/Ekvatoral (P/E) eksen oranı hesaplanmış, polen şekilleri ve polen ornamentasyonları belirlenmiştir. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile polenlerin fotoğrafları çekilmiştir. *P. turcicum* türünün polen şekli prolat, apertür tipi trikolporat v ornamentasyonu ise mikroekinat olarak tespit edilmiştir. SEM çalışmaları sonucu tohum şekli subgloboz, tohum ornamentasyonu ise pürüzsüz ve iyi granüllüdür.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Morfoloji, Palinoloji, *Pseudodelphinium*, Ranunculaceae.

,

ABSTRACT

MS THESIS

PALINOLOGICAL, MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL CHARACTERISTICS OF THE ENDEMIC GENUS *PSEUDODELPHNIUM* (RANUNCULACEAE) IN TURKEY

Yağmur CÖMERT

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN BIOLOGY

Advisor: Prof. Dr. Osman TUGAY

2019, Vİİİ + 45 Pages

Jury
Prof. Dr. Osman TUGAY
Prof. Dr. Zeki AYTAÇ
Prof. Dr. Hüseyin DURAL

In this investigation, morphological, anatomical and palynological characteristics of the species *Pseudodelphinium turcicum* has been detected. In morphological studies; the characteristics of the leaf, flower, fruit and seed features have given. In anatomical studies; root, stem and leaves sections taken with microtome structual characteristics have demonstrated and the taxonomic importance of anatomical structures have emphasized. In palynological investigations; the thickness of polar, equatorial and echinacea of pollen has measured, Polar/Equatorial (P/E) rate has identified and as far as this pollen figures and pollen ornamentation has determined. Photographs of pollens has taken with light microscope and scanning electron microscopy (SEM). Pollen shapes of *Pseudodelphinium turcicum* species is prolate, pollen aperture type tricolporates and pollen surface ornamentation micro-echinate has detected. Seed shape is determined as subglobose later SEM studies. Seed ornamentation is smooth and finely granulated.

Keywords: Anatomy, Morphology, Palynology, *Pseudodelphinium*, Ranunculaceae.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince benden hiçbir konuda bilgi ve yardımlarını esirgemeyen, beni her daim her konuda destekleyen, yol gösteren sayın danışman hocam Prof. Dr. Osman TUGAY'a teşekkürü bir borç bilip, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmalarım boyunca beni yönlendiren, özellikle anatomik ve palinolojik kısımlarda katkıları bulunan ve benimle kıymetli bilgilerini paylaşan, değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Deniz ULUKUŞ'a ve Doç.Dr. Ferhat CELEP'e teşekkür ederim.

Akademik anlamda ilerleme yolunda beni teşvik eden, yol gösteren, değerli yorumlarını benden esirgemeyen abim Uz. Dr. Ömer Çağlar YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalışmaları esnasında benden yardımını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Yüksek Biyolog Sercan KARAGÖZ'e ve doktora öğrencisi Esengül KARAHİSAR'a, ayrıca program kullanımı kısmında emeği geçen Yüksek Biyolog Şerife YERLİKAYA'ya teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca maddi manevi yardımlarını esirgemeyen, fikirlerime saygı duyan ve destekleyen, her konuda arkamda olan değerli ailem; babam Ahmet CÖMERT, annem Şerife CÖMERT, kardeşim Damla CÖMERT ve manevi kardeşim Tuğçe KURT'a sonsuz teşekkür ederim.

Yağmur CÖMERT
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **6**

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **15**

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **33**

6. KAYNAKLAR **43**

ÖZGEÇMİŞ **45**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

cm : Santimetre
g : Gram
km : Kilometre
m : Metre
ml : Mililitre
mm : Milimetre
µm : Mikrometre
% : Yüzde değer
ºC : Santigrat Derece

Kısaltmalar

Ae : Alt Epidermis
CR : Çok tehlikede
E : Apertürlerin ön ve arkada olduğu ekvatoral görünüşte en yeterli çapı
Ep : Epidermis
EN : Tehlikede
FAA : Formalin asidik asit
FCF : Safranin Fast-Green
Fl : Floem
GUL : Gül herbaryumu
KNYA: Konya herbaryumu
Ko : Korteks
Ks : Ksilem
LC : En az endişe verici
LR : Az tehlikede
Maks : Maksimum
Min : Minimum
Mk : Metaksilem
NT : Tehdit altına girebilir
P : Polar eksen
P/E : Polar / Ekvatoral eksen çapı
Pk : Protoksilem
Pp : Palizat parankiması
SEM : Taramalı elektron mikroskobu
Sk : Sklerankima
Sp : Sünger parankiması
Üe : Üst epidermis
Vb : Ve benzeri
VU : Zarar görebilir

1. GİRİŞ

Türkiye, bitki biyoçeşitliliği açısından yerkürenin zengin ülkelerinden birisidir. Bu çeşitliliğin nedeni ülkemizin farklı iklim tiplerinin yanında, jeolojik ve coğrafik konumu, türlü topoğrafik yapı ve toprak farklılıklarına sahip olması ayrıca Anadolu'nun üç farklı fitocoğrafyasının birleştiği konumda olmasından kaynaklanır (Davis ve Hedge, 1975). Anadolu'nun jeomorfolojik özellikleri (dağları, vadileri, ovaları, alpin bölgeleri ile oldukça çeşitlilik göstermesi) bitki çeşitliliğinin de zengin olmasına neden olmuştur. Bu etkenlerin dışında ülkemizdeki flora çeşitliliğinin nedenlerinden biri de buzul dönemleri sırasında iklimde görülen farklılıklardan kaynaklanmaktadır (Guyot, 1937).

Türkiye Florası bilgilerine göre 10. ciltte Türkiye ve Ege Adalarında 8.575 bitki çeşidi vardır ki bunların 2.651'i endemiktir ve endemizm oranı % 30.9'dur (Davis ve ark., 1988). Floranın 11. cildine göre ülkemizde 163 familya, 1.168 cins ve 9.222 tür vardır (Güner ve ark., 2000). 2012 yılında yayımlanan Türkiye Bitkileri Listesi'ne göre ise yurdumuzda 11.707 bitki vardır ve bunlardan 3.649'u endemik olup endemizm oranı % 31.8'dir (Güner ve Aslan, 2012). Avrupa Florası'nda yaklaşık 12.000 bitki çeşidi ve bu bitkilerin 2.750 civarının ise endemik olduğu düşünüldüğünde ülkemizin bu anlamda ne kadar zengin olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Türkiye'deki endemik bitki sayısını Avrupa'daki endemik bitki sayısıyla kıyaslayacak olursak ülkemizdeki bitki sayısının daha fazla olduğu da net bir şekilde görülmektedir (Ekim ve ark., 2000). Türkiye'de Ranunculaceae familyasına bağlı 16 cins ve bu cinslere ait 132 takson mevcuttur. Bu taksonlardan 26'sı Türkiye için endemik olup endemizm oranı ise % 19.6'dır. Ranunculaceae familyasının tür zenginliği yönünden ilk 5 sıradaki cinsleri: *Ranunculus* (62 takson), *Delphinium* (17 takson), *Consolida* (16 takson), *Nigella* (6 takson), *Thalictrum* (6 takson)'dur. Bunlardan; 17 takson LR, 9 takson VU, 3 takson EN ve 1 takson ise CR kategorisindedir (Özçelik ve Korkmaztürk, 2013).

Pseudodelphinium turcicum H.Duman, Vural, Aytaç türü ilk kez 2012 yılında araştırma makalesi olarak yayınlanarak bilim dünyasına duyurulmuştur. *Pseudodelphinium turcicum* türünün Türkiye, C4 Konya: Karapınar-Konya, 30 km, Merdivenli köyü, 1.020 m lokalitesinde, kuru düz stepte, *Peganum harmala* topluluklarıyla birlikte yayılış gösterdiği belirtilmiştir (Vural ve ark., 2012). Ranunculaceae familyası içerisinde yer alan *Pseudodelphinium turcicum* türünün yayılış alanını tespit etmek için Konya ilinde yapılan arazi çalışmaları sonucunda bitkinin Karapınar dışında başka bir alanda yayılış göstermediğine kanaat getirilmiştir.

Bu çalışma ülkemizde monotipik bir cins olan *Pseudodelphinium turcicum* lokal endemik türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik çalışmalarının yapılması açısından önemlidir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ekim ve ark. (2000) Türkiye Bitkileri Kırmızı Bitkileri'nde Ranunculaceae familyasına ait 26 endemik bitkinin tehlike kategorisini vermiştir. (Nature ve ark., 2001)'e göre, bunlardan 3'ü CR (Çok tehlikede), 3'ü EN (Tehlikede), 6'sı VU (Zarar görebilir), 7'si NT (Tehdit altına girebilir) ve 7'si LC (En az endişe verici)'dir.

Özçelik ve Korkmaztürk (2013) makalesinde GUL Herbaryumu'nda Ranunculaceae familyasına bağlı 16 cins ve bu cinslere ait 132 takson vermiştir. Bu taksonlardan 26'sı Türkiye için endemiktir. Endemizm oranı ise % 19.6'dır. GUL'daki Ranunculaceae familyasının tür zenginliği yönünden ilk 5 sıradaki cinsleri: *Ranunculus* (62 takson), *Delphinium* (17 takson), *Consolida* (16 takson), *Nigella* (6 takson), *Thalictrum* (6 takson)'dur. Bunlardan; 17 takson LR, 9 takson VU, 3 takson EN ve 1 takson ise CR kategorisindedir.

Tamura (1968) göre, Ranunculaceae familyası otsu angiospermin en ilkel grubu sayılmaktadır. Bu familyada bulunan ilkel karakterlerin bazıları; çiçek parçaları, apokarp, karpel ve foliküllerin çok sayıda olması ve spiral şekilde sıralanmasıdır. Ayrıca gelişmiş olarak karakterize edilen birçok özellik de yaygındır. Bu özellikler; ince kesilmiş yapraklar, basit perforasyonlu damarlar, uniseksual veya zigormorfik çiçekler, özelleşmiş yapraklar ve akenlerdir. Bu özelliklerden ötürü ailenin bazı üyeleri ilkel durumun temsilcisi olarak görülebilirken, bazı üyeler ise gelişmiş karakterlerle tanımlanmıştır.

Tamura (1993) göre, Ranunculaceae familyası dünyada 59 cins ve 2.500 tür barındırmaktadır. (Ekmekçigil, 2006) göre ise, Dünya üzerinde 58 cins ve 1.758 türe sahip olan Ranunculaceae familyası, Türkiye'de 17 cins ve 234 türle kategorize edilmektedir.

Davis (1965) göre, Ranunculaceae familyası morfolojik özellikleri: Otsu, seyrek olarak tırmanıcı odunlu bitkilerdir. Yapraklar genellikle almaşık dizilişli ve kulakçıksız olmakla beraber bazen yaprakların hepsinin tabanda, bazen de nadiren de olsa karşılıklı dizilime sahip ve kulakçıklıdır. Çiçekler erdişi, ovaryum üst durumlu ve ışınsaldır (*Delphinium, Consolida*). Çiçek örtüsü, tek sıra üzerinde dizili ya da iki sıralıdır. Kaliks ve korolla'nın ayırt edilemediği durumlara nadir de olsa rastlanır. Parçalar serbest, çoğunlukla hepsinin iç halkası nektaryum barındırır. Stamenler çoğu zaman çok sayıda,

çevreden merkeze doğru ve spiral dizilişlidir. Bazı cinslerde stamenler verimsiz yapıdadır. Anterler, dış yüzden açılan, dışa yönelimli yapı sergileyebilir. Dişi organ, apokarp, her biri tek karpelden yapılmış, iki ya da çok sayıda pistil taşıyan çiçeklerdir, nadiren de tek karpelli ya da birleşiktir. Meyve, aken ya da folikül, nadiren de tek folikül ya da bakka, tek başlıdır. Çiçeklenme durumu çok çeşitlidir, genellikle simöz çiçek durumundadır. Karpeller ise bir tanesi tabanda veya çoğu kenarda dizili, çok sayıda, serbest veya birleşiktir. Ovül anatroptur. Tohumlar, küçük ve yağ dokulu besi dokuya sahiptir.

Stace (1991) göre, Ranunculaceae taksonomisinde morfolojik, palinolojik, yaprak epidermisi ve anatomik karakterler en önemli özellikler olarak kabul edilmektedir. Bir tür, cins ya da aile içindeki çeşitlilik, genellikle anatomik özelliklerde de yansıtılır. Yaprak epidermal karakterleri stoma, tüy gibi diğer karakterlerin yanı sıra anatomik özellikler de önem açısından değer teşkil eder.

Ulubelen ve ark. (1996) çalışmasında Ranunculacea familyası üyelerinden *Delphinium* ve *Consolida* taksonlarını halk arasında hayvan barınaklarını bit, pire ve benzeri haşerelerden korumak amacıyla kullandığını belirtmiştir. Bu kullanım amacı da bu taksonların güncel yaşam koşullarında da değerlendirildiğini göstermektedir.

Ekmekçigil (2006) göre, familyanın yine bir çok cinsi güzel çiçeklere sahiptir ve bahçelerde süs bitkisi olarak üretilir ayrıca uyuşturucu madde yapımında kullanılır.

Davis (1965) göre; *Delphinium* L. Cinsi çok yıllık, iki yıllık veya tek yıllık bitkilerdir. Çiçekler zigomorfik, çiçek durumu rasemdir. Yapraklar alternan dizilmiş, palmat şeklinde parçalanmıştır. Periant iki sıralı; dış petaloit (sepaller) ve iç petaloit (petaller) halindedir. Sepaller 5 adettir, arka sepal mahmuzludur. Petaller 4 adettir, birbirine benzemeyen iki parçadan oluşmuştur. Üstteki çift sepal mahmuzunu da içerecek şekilde nektaryum taşıyan mahmuzlar meydana getirir. Stamenler 8 tane spiral şeklinde sıralanmış seri şeklindedir. Folikül 3 (-5)' tir. Merkezi Kafkasya' da olan bazı türler Kuzeydoğu Anadolu' ya kadar yayılma gösterebilmektedir.

Davis (1965) göre; *Pseudodelphinium turcicum*'a yakın olduğu düşünülen *Delphinium peregrinum*, 10-60 cm boylanabilen, dik, tek yıllık, otsu bir bitkidir. Gövde basık-ince yumuşak kısa tüylerle kaplı veya tüysüzdür. Ana gövde eksenindeki yapraklar şeritsi-mızraksı (linear lanseolat) parçalara ayrılmış, yan dallardaki yapraklar ise şeritsi-mızraksı formdadır. Rasemler seyrek veya sıktır. Çiçeklenme dönemi Haziran-Ağustos ayları arasında, çiçek durumu seyrek veya yoğun salkım; brakte çiçek sapı (pedisel) kadar uzun; çiçekler gölgeli menekşe rengi, 20-25 mm çapta, kırılgan ince

yumuşak kısa tüylü; alt taç yapraklar (petal) ters yumurtamsı (obovat), uçta dışbükey olan kenarlar yaprak sapına doğru içbükey; mahmuz çanak yaprakların (sepal) yaklaşık iki katı uzunluğundadır. Meyve dikdörtgenimsi folikül (oblong), 5-9 mm uzunlukta, sıklıkla yumuşak tüylüdür. Deniz seviyesinden 1300 m yüksekliklere kadar kalkerli yamaçlar, nadas tarlaları, üzüm bağları gibi yerlerde yetişir.

İlarslan'a (1990) göre; taksonlar arasında hibritleşme sıkça görüldüğünden *Delphinium* cinsi ile ilgili sürekli revizyonlar yapılmaktadır.

Vural ve ark. (2012) *Pseudodelphinium turcicum* türünü araştırma makalesi olarak yayınlayarak ilk kez bilim dünyasına duyurmuşlardır. (Özhatay ve ark., 2013) yayınladığı Checklist'te *Pseudodelphinium turcicum* türünü listelemiştir. Türkiye, C4 Konya: Karapınar Konya yolu, 30 km, Merdivenli köyü, 1.020 m lokalitesinde, kuru düz stepte, *Peganum harmala* topluluklarıyla birlikte sadece bu bölgede yetiştiğini belirtmiştir. Lokal endemik tür olduğu saptanan *P.turcicum* yukarıda bahsedilen sebeplerden ötürü koruma kapsamı genişletilmeli ve türün yok olması önlenmelidir. Bunun yanı sıra bu türün endemik olması, yeni literatüre kazandırılması ise araştırma ve çalışma alanının geniş olması açısından önem teşkil etmektedir.

Demir (2013) göre, biyolojik çeşitliliğin korunması, verilen zararların en aza indirgenmesi ve bu bağlamda sürdürülebilir gelişme modelinin uygulanabilir seviyelere getirilmesi, doğal kaynakların ve endemik bitkilerin koruma kapsamı altında ekonomik olarak değerlendirilerek politikalarımıza dahil edilmesi hem şu an hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamak adına önem arz eder. Türkiye gibi çok çeşitli bitki ve endemik tür barındıran ülkeler, bu durumu yararına kullanarak hem doğaya hem de ekonomik olarak kalkınmaya katkı sağlayabilir. Bu gibi politikalarla endemik türlerin korunma kapsamı genişletilebilir ve aynı zamanda yok olma tehlikeleri en aza indirgenebilir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyalin Temini

Pseudodelphinium turcicum türünün yayılış alanı olan Türkiye, C4 Konya: Karapınar Konya yolu, 30 km, Merdivenli köyü, 1.020 m, düz ovalardan çiçeklenme döneminde arazi çalışmaları yapılarak türe ait özellikler not edilmiştir. Bitkinin yetiştiği bu doğal ortamında resimleri çekilerek fotoğraflanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında tez materyali anatomik çalışmalar için % 70'lik alkol bulunan şişelere alınmıştır. Arazi çalışmalarıyla birlikte toplanan bitki herbaryuma getirilerek, yaygın herbaryum kurutma tekniklerine göre kurutulup örnekler Konya Herbaryumu'nda (KNYA) saklanmıştır. Laboratuvar çalışmaları morfolojik, anatomik ve palinolojik yöntemler başlıkları altında verilmiştir.

3.2 Morfolojik Yöntemler

Arazide toplanan bitki örneklerinin teşhisinde Türkiye Florası kullanılarak Leica A60 marka mikroskop altında inceleme yapılmıştır. Bitki örneklerinin boyu, tohum çapı, yaprak, meyve ve çiçek özellikleri için en az 20-30 adet ölçüm yapılarak ortalama minimum maksimum değerler belirlenmiş, çalışılan türün harita üzerinde yayılış yeri gösterilmiştir.

3.3 Anatomik Yöntemler

Arazi çalışmaları sırasında % 70'lik alkol içerisine alınan bitki örneklerinin anatomik çalışmalarında ise kök, gövde ve yapraktan jilet yardımı ile örnekler alıp küçük parçalara ayırdıktan sonra (Johansen, 1940) parafin metodu uygulanmıştır. Laboratuvar çalışmaları sırasında sırasıyla şu aşamalar uygulanmıştır; örneklerin tespiti,

gömme işlemi hazırlık ve protokolü, materyalin parafin bloklar haline getirilmesi, kesit alma ve boyama.

3.3.1 Örneklerin Tespiti

Çalışılacak olan materyal % 70'lik etil alkol içinde saklanmıştır. Daha sonra kullanılmak üzere uzun süre bekletilecek dokular ise Formalin Asidik Asit (FAA) içerisine konmuştur.

3.3.2 Gömme

Bu aşamada örnekler önce tespit edilmek üzere alkol serilerinden geçirilmiştir. Daha sonra mikrotom yardımıyla kesitlerin alınabilmesi için parafine gömülerek parafin bloklar haline getirilmesi sağlanmıştır. Parafine gömülmesini sağlamak için Ksilen veya D-Limonene çözücüleri tercih edilmiştir. Bu şekilde ksilen-parafin karışımını elde ederek, dokuların içerisine parafinin işlemesi gerçekleştirilmiştir. Oda sıcaklığında katı halde bulunan parafinin etüv yardımıyla doku içerisine emdirilmesi kolaylaştırılmıştır. Dokular parafine doyup, çözücü maddeler ortamdan uzaklaştırılıncaya kadar bu işleme devam edilmiştir.

3.3.3 Gömme işlemi hazırlık ve protokolü

% 70'lik etanol çözeltisi içerisinde bekletilen örnekler farklı bir kaba konmuştur. Bu örneklerin kök, gövde ve yaprağından dik açıyla parçalar kesilerek, sırasıyla bu parçalar aşağıdaki serilerden geçirilmiştir.

Tablo 3.1. Gömme işlemi serileri

% 60'lık etanolde 1 saat
% 80'lik etanolde 1 saat
% 90'lik etanolde 1 saat
% 95'lik etanolde 1 saat
2 Etil alkol + 1 ksilolde 40 dakika
1 Etil alkol + 1 ksilolde 25 dakika
1 Etilalkol + 2 ksilolde 20 dakika
% 100'lük Ksilolde 45 dakika

Daha sonra bu işlemlere tabii tutulan örneklerin üzerine boncuk parafin eklenerek % 100'lük ksilol ve parafin içinde 1 gün bekletilmiştir. Üzerine tekrar parafin eklenerek 70°C'de 1-3 gün süreyle ağzı kapalı olarak tutulmuştur. Son aşamada ise 70° derecede 1-3 gün süreyle ağzı açık bekletilmiştir.

3.3.4 Materyalin parafin bloklar haline getirilmesi ve kesit alma

Parafine doyurulan dokular bloklar haline getirilmiştir ve kızaklı mikrotom yardımıyla 10 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Bu işlem sırasında Leica marka kızaklı mikrotom kullanılmıştır. Amaç hızlı ve standart incelikte kesitler almaktır. Mikrotom bıçağı bloklara uygun açıyla ayarlanmıştır (Bloklardan kesit almadan önce çevresinin tıraşlanarak parafin gibi kalan atık maddelerden arındırılması, kesit alırken bloğun mikrotomdan atmasını ve fırlamasını en aza indirgemesi bakımından önemlidir). Mikrotom kolu çevrilerek kesit alınacak örneğin açısı ayarlanmıştır. Daha sonra önceden 40-50°C sıcaklıkta ısıtılmış saf su içerisine şeritler halinde alınan bu kesitler

atılarak, lam yardımıyla saf su içerisinden alınmıştır. Kalan fazla suyun buharlaşıp, örneğin kuruması ve lama yapışması için bir süre beklenmiştir. Örnekler ışık mikroskobunda incelenmiştir (Örneklerden en iyi görüntünün olduğu düşünülen bloktan daha fazla örnek alınabilir). Lama yapıştırılan örnekler 70°C'de 1 gün bekletilmiştir.

3.3.5 Boyama

Bitki doku hücrelerinin farklı bölgeleri ile reaksiyona girmesi, başarılı sonuçlar vermesi ve dışarıdan temininin kolay olması açısından en sık kullanılan boyama yöntemi Safranin Fast-Green (FCF) ile boyama protokolü uygulanarak, boyama işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu boyama yöntemi uygulanmadan önce dikkat edilmesi gereken husus; parafinin doku slaytlarından uzaklaştırılması gereğidir. Bundan dolayı parafin, içinde çözündüğü çözücüye daldırılmak suretiyle uzaklaştırılmıştır.

Safranin, lignin ve kütin içerikli hücre duvarını, floemin barındırdığı proteinleri ve kromozomları gölgeli kırmızıya boyar. Fast-Green ise selüloz içerikli hücre duvarını ve sitoplazmayı, yeşilden mavi-yeşile bir renk skalası aralığında değişen renklerde boyar. Safranin Fast-Green boyama metodu; otsu bitkilerde güzel ve belirgin görüntüler elde edilmesini sağlamıştır.

Boyama işlemini takiben örnekler etüvde kurutulmuştur. Kurutulan örneklerin, sabit preparat haline getirilmesi amacıyla Entellan, Kanada Balsamı ve Permount kullanılmıştır (Havalandırılması ve kurutulması için tekrar kurutucuya konan preparatların durumuna göre bir kaç gün süreyle kurutucuda bekleme ihtimali vardır). Tüm bu işlemler tamamlandıktan sonra örnekler ışık mikroskobu altında incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Örneklerden en düzgün ve güzel olanları seçilerek fotoğraflanıp, çalışmalarda kullanılmak amacıyla kaydedilmiştir.

3.3.6 Safranin-fast green boyama işlemleri

Çalışılan örnekler için uygulanan safranin-fast green boyama yöntemi aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.2. Safranin-Fast Green Boyama İşlemi

% 100‘lük Ksilol 15 dakika bekletilir.
% 100‘lük Ksilol 15 dakika bekletilir.
2 Ksilol+1 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
1 Ksilol + 2 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
% 100 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
% 96 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
% 70 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
% 50 Etil Alkol 3 dakika bekletilir.
% 25 Etil Alkol 2 dakika bekletilir.
Safranin içinde 45-60 saniye (2-3 dakika) bekletilir.
Su ile safranin akana kadar çalkalama yapılır (3-4 defa).
Fast Green 45-60 saniye (2-3 dakika) muamele edilir.
Fast green akana kadar 2-3 defa çalkalama yapılır.
% 50 etil alkol - % 50 ksilol çözeltisinde 2 dakika bekletilir.
% 50 etil alkol - % 50 ksilol çözeltisinde 2 dakika bekletilir.

3.3.7 Kurutma

Örnekler kurumadan önce, Entellan ya da Kanada Balsamı ile sabit preparat durumuna getirilmiştir.

3.3.8 Safranin çözeltisi hazırlama

% 96'lık Etanol içerisinde 2.5 g Safranin çözülerek hazırlanan çözeltiden 100 ml alınıp, 90 ml saf su ile karıştırılarak safranin çözeltisi elde edilmiştir.

3.3.9 Fast green çözeltisi hazırlama

Saf su ile hazırlanan % 1'lik Fast Green çözeltisi içerisine 10 ml karanfil yağı eklenmiştir. Bu işlemlerden sonra mikrotom yardımıyla kesilen örnekler ışık mikroskobuyla ve kamera aracılığıyla fotoğraflanarak, preparatların ölçümleri yapılmıştır.

3.3.10 Bitki doku ölçümleri

Tüm kesitlerin incelenmesi ve ilgili literatürlerin araştırılıp kaynakça olarak kullanılmasının ardından taksonomik değeri olan karakterler belirlenerek ölçümleri yapılmıştır. Yaprakta alt-üst epidermis, mezofil hücrelerinin eni ve boyu ayrıca mezofil hücreleri ile alt üst epidermisin kaç tabakalı olduğu incelenmiştir. Gövdede ise; epidermis, korteks, floem ve ksilem, sklerankima, öz en/boy sayısı ve kaç tabakadan meydana geldikleri tespit edilmiştir. Ölçümler yapılırken en az 25-30 örnekten en büyük, en küçük ve ortalama büyüklük kullanılarak hücrelerin minimum ve maximum değerleri ile aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Işık mikroskobu ve fotoğraf makinesi

ile anatomik kesitlerin kısımları belirlenip tespiti sağlanan bu kesitlerin, fotoğraflanmış şekilleri üzerinde tabakaları adlandırılarak, kısaltmalar eşliğinde kısımları belirtilmiştir.

3.4 Palinolojik Yöntemler

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerin çiçekleri alınarak, Wodehouse yöntemiyle polen preparatı hazırlanmıştır. Polen terminolojisi için Erdtman'dan yararlanılmıştır (Punt ve ark., 2007). Polenlerin morfolojik olarak incelenmesinde Leica DM 1000 marka mikroskop kullanılmıştır. Polen yüzey süslerinin incelenmesi için SEM'den faydalanarak fotoğraflanması yapılmıştır.

3.4.1 Wodehouse metodu

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerin anterlerindeki polen keselerinden alınan polenler iğne yardımı ile lam üzerine düşürülmüştür. Alınan bu polenlerin üzerine, % 96'lık bir kaç damla alkol damlatılmıştır. Alkol sayesinde polenlerin üzerinde kalan istenmeyen reçine, zamk, yağ vb. maddeler uzaklaştırılmış olur. Daha sonra alkolün buharlaştırılması amacıyla önceden ısıtılan 30-40 °C'lik ısıtıcının üzerine lam konmuştur. İçerisine safranin eklenmiş gliserin-jelatinden konan polenler bu karışım ile eritilir ve temiz bir iğne yardımıyla dağıtılmış ve üzerine lamel kapatılarak incelenmeye hazır hale getirilmiştir. Hazırlanan bu preparat bir kaç gün bekletilerek polenlerin şişmesi sağlanmıştır. Polenlerin yüzeye daha yakın hale gelmesini sağlamak için preparat ters çevrilerek oda sıcaklığında bekletilmiştir (Wodehouse, 1935).

3.4.2 Safraninli-gliserin jelatin hazırlama

42 ml ılıtılmış distile su içerisine 7 g jelatin eklenerek su banyosunda 2 saat civarı bekletilmiş ve daha sonra ısıtılmaya başlanan yaklaşık 80 derecelik su banyosunda cam baget yardımıyla karıştırılarak ısıtılmıştır. Üzerine 50 ml gliserin eklenerek karıştırılmaya devam edilmiştir. Karışıma 0.5 g karbolik asit eklenerek küflenme gibi mikrobiyal aktivitelerin önlenmesi sağlanmıştır. Karışımdaki polenlerin boyanması için bir kaç damla bazik fuksin eklenmiştir.

Karışım yaklaşık 20 dakika ılık su banyosu içerisinde bekletilmiştir. Temiz petri kaplarına bu karışım çok ince tabakalar halinde dökülerek, soğuyup donması için bir süre bekletilmiştir.

3.4.3 Taramalı ışık mikroskobu ve SEM çalışmaları

Herbaryum materyali haline getirilen bitkilerin çiçeklerinden temin edilen polen örnekleri çift taraflı yapışkan bantla sabitlenmiş staplar üzerine, stereomikroskop altında yerleştirilmiştir. Örnekler, Zeiss LS10 Marka SEM'de altın tozu ile kaplanarak incelenmiştir. Polen genel görünümleri ve ayrıntılı yüzey süslerinin fotoğrafları çekilmiştir. SEM ile taratılıp fotoğraflandırılan bu polen görüntüleri bilgisayara aktarılmıştır.

3.4.4 Polenlerin ışık mikroskobuyla ölçülmesi

Polenler Leica DM 1000 marka mikroskopta incelenip, ölçümleri binoküler ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Polenlerin 20-30 tanesini ekvatoral (E) ve polar (P) eksen uzunlukları ile kolpus uzunluk ve genişlikleri, ekzin ve intin kalınlıkları Kameram 21 programı kullanılarak ölçülmüştür. Erdmant'ın palinolojik polen terminolojisinden faydalanılmıştır.

3.5 Tohum Mikromorfolojik Yöntemleri

Türün önce makromorfolojik olarak ölçümleri yapılmıştır. Yaklaşık 30 olgun tohumun uzunluk ve genişlik ölçümleri yapılarak ortalama değerler saptanmıştır. Mikromorfolojik çalışmalarda polen örneklerinin incelenmesinde kullanılan prosedür baz alınmıştır. SEM kullanılarak fotoğrafları çekilip, yorumlanmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1 *Pseudodelphinium turcicum* H. Duman, Vural, Aytaç & Adıgüzel

4.1.1 Morfolojik bilgiler

Pseudodelphinium turcicum H.Duman, Vural, Aytaç & Adıgüzel

Türkçe Adı: Mevzek (Güner ve ark., 2012)

Tip: Turkey, C4 Konya: Karapınar to Konya road, 30 km, Merdivenli village, 1020 m, dry plain steppes, growing with *Peganum harmala* communities, 28.7.1998, H.Duman 6824 & Z.Aytaç (holotype: GAZI, isotypes: ANK, HUB).

Paratip: C4 Konya: Karapınar to Konya road, 30 km, Merdivenli village, 1020 m, dry plain steppes, with *Peganum harmala* communities, 24.06.1997, M.Vural 7793, H.Duman & Z.Aytaç (GAZI, KNYA). ibid., 24.06.1999, Z.Aytaç 7900, H.Duman & M.Ekici (GAZI).

Pseudodelphinium turcicum donuk mavimsi-yeşil renge sahip, kısmen sert, tek yıllık, 3-26 cm boyunda. **Gövde** ya dallanmamış yada ortasından başlayarak dallanmış, silindirik, boyuna çizgili, kısa kıvrık-yumuşak tüylü. Taban yaprak sapı kısa, tabana doğru iki taraftan daralmış, kamamsı, 3 şeritsi-mızraksı veya dar eliptik parçalı ve parçalar en fazla 9 x 3 mm çapında. Orta gövde yaprakları kısa saplı, tabana doğru iki taraftan daralmış, kamamsı; 3 şeritsi-mızraksı veya dar eliptik parçalı ve parçalar en fazla 8 x 4 mm veya bu yapraklar parçalanmamış, şeritsi, mızraksı veya dar eliptik, en fazla 21 x 5 mm. Üst gövde yaprakları parçalanmamış, şeritsi-ters mızraksı veya dar eliptik, yukarıya doğru giderek küçülür. **Yaprakların** tümü sivri uçlu, kıvrık-kırışık tüylere sahip. **Rasem** tek ana eksen veya dallı, her dal yaklaşık 3-15 çiçekli ve en fazla 6 cm uzunluğunda, kıvrık-yumuşak tüylü. **Brakteler** üst gövde yapraklarına benzer fakat daha küçük ve çiçek sapına eşit veya uzun. **Brakteol** brakteye benzer ve ovaryumun hemen altında ve çiçeklerden kısa, eşit veya uzun. **Pedisel** 2-8 mm, çiçek

ana eksenine çok yakın ve paralel, yukarısı açıkça kalınlaşmış. **Çiçekler** aktinomorf ve hermafrodit. **Periant** tek sıralı. **Sepal** yok. **Petal** 5 adet, serbest, menekşe-morumsu renkli, mızraksı, ters mızraksı veya köşeleri yuvarlak dikdörtgensi, 6-9 x 2-3 mm, ucu bazen hafif miğferli, sivri, sırt yüzeyi (dış) kıvrık-yumuşak tüylü. **Nektaryum** yok. Stamen çok (11-15), spiral sıralı dizili; erkek organ sapları alt kısımda genişlemiş, yoğun küçük salgı çıkıntılı, üst kısım tüysüz; Stamen başı (anter) sarı renkli ve yaklaşık 1 mm. Stilus 1-2 mm, tüysüz**. Meyve** üçlü folikül, yumuşak, uzun yayık tüylü, yeşilimsi, 4-8 x 2.5 mm, boyuna çizgili. **Tohumlar** her meyvede (folikül) 7-10, yaklaşık 2-2.5 mm, siyahımsı, yarı küremsi ve karın kısmı büyük ağızlı (delik), enine birleşen pullardan oluşan 5-8 adet devamlı halkalı. Bitkinin çiçeklenmesi ve meyve oluşumu Haziran ve Temmuz aylarıdır.

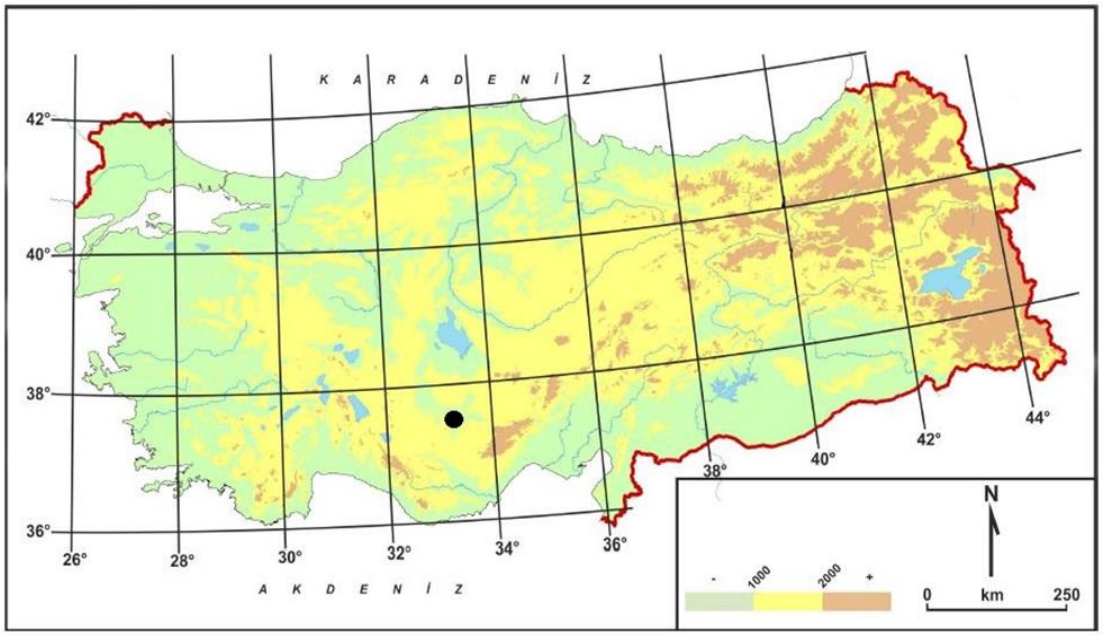
Yayılışı:

Türkiye, C4 Konya: Merdivenli Köyü, step, 22.06.2016, O.Tugay 12.852.

Yakın olduğu cinsten farklılıkları: *Delphinium* cinsine yakındır. *Pseudodelphinium* cinsi çiçeklerinin aktinomorf (çoklu ışınsal simetrili), çiçek örtü yapraklarının tek sıralı, taç yaprakların 5, birbirine benzer ve mahmuzun olmamasıyla *Delphinium* cinsinden ayrılır. *Delphinium* cinsinde ise çiçekler zigomorf (tek ışınsal simetrili), çiçek örtü yaprakları iki sıralı, taç yaprakları 4, birbirine benzemez ve mahmuz bulunur.

Tablo 4.1. *Pseudodelphinium turcicum* türü ve *Delphinium* cinsi farklılıklar

Tür/Cins Adı / **Özellik**	***Pseudodelphinium turcicum***	***Delphinium***
Çiçek	Aktinomorf	Zigomorf
Çiçek Örtü Yaprakları	Tek Sıralı	2 Sıralı
Taç Yaprak	5, birbirine benzer	4, benzer değil
Mahmuz	Yok	Var



Şekil 4.1. *Pseudodelphinium turcicum* türünün lokalitesi



Şekil 4.2. *Pseudodelphinium turcicum* türünün habitusu (Foto: O.Tugay)



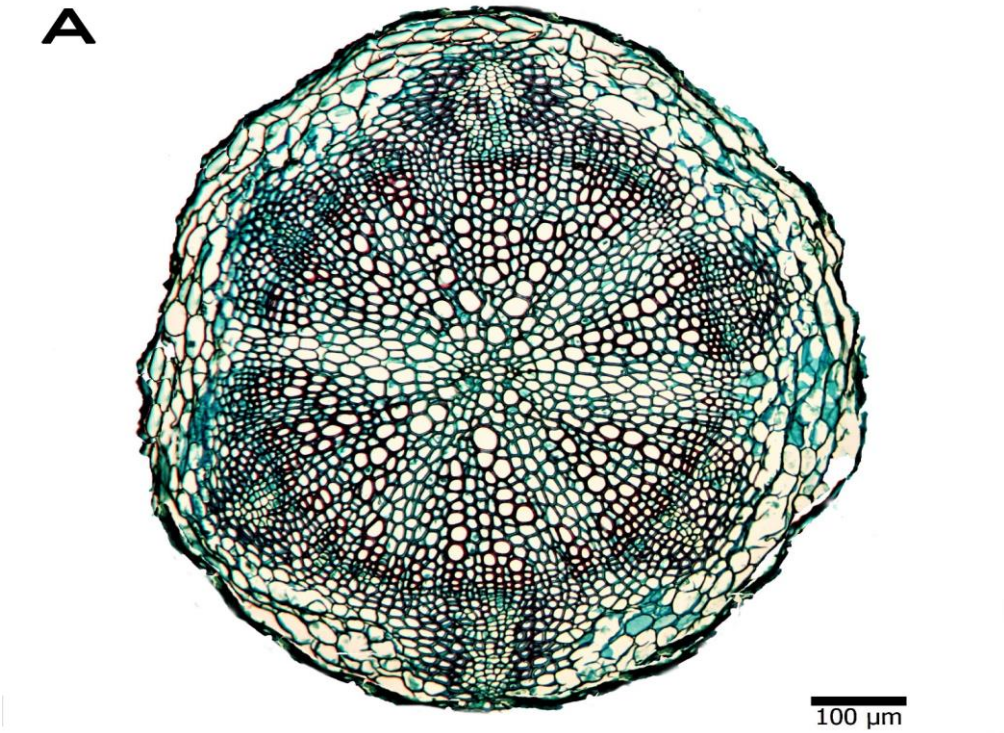
Şekil 4.3. *Pseudodelphinium turcicum* türünün habitusu (Foto: O.Tugay)

4.1.2. Anatomik bulgular

Dokularda bulunan hücre boyutlarıyla ilgili µm ölçümlerinin birincisi minimum, ikincisi ise maksimum değerleri göstermektedir.

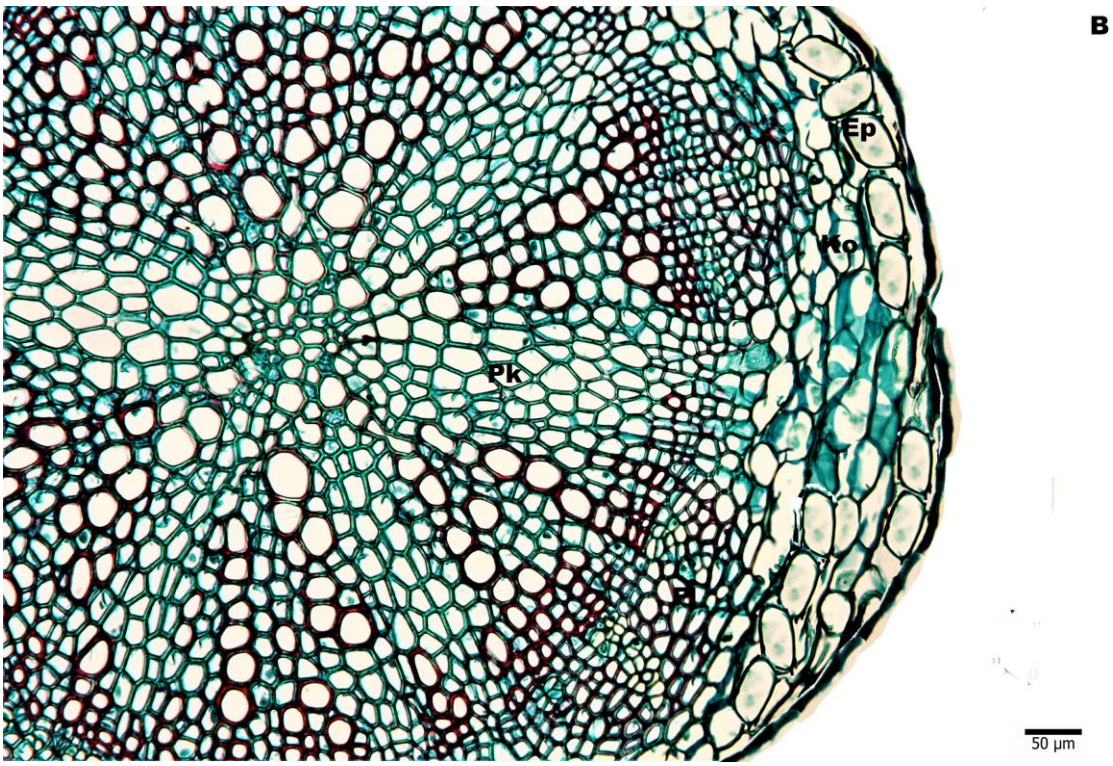
Kök anatomisi

Türe ait kök örneğinden alınan enine kesitte kökün en dış kısmında koruyucu tabaka olarak görev yapan tek sıralı epidermis hücreleri bulunmakta olup, bu hücreler dikdörtgen şekillidir. Hücre boyutları en/boy 8.03-12.85 × 23.39-47.13 µm arasındadır. Epidermisin hemen altında korteks tabakası bulunmaktadır. Korteks tabakası şekil itibariyle dikdörtgenimsi parankimatik hücrelerden meydana gelmiş ve 5-6 sıralıdır. Korteks tabakası hücrelerinin boyutları en/boy 5.68-12.95 × 10.29-19.61 µm arasında değişmektedir. İletim dokusu floem ve ksilem elemanlarından oluşmaktadır. Ksilem hücrelerinin boyutları en/boy 6.12-28.76 × 12.50-21.85 µm arasındadır. Öz bölgesinde konumlanmış metaksilem hücrelerinde ise en/boy 6.12-30.93 × 6.82-24.10 µm aralığındadır. Floem hücrelerinde ise en/boy 4.54-11.36 × 4.68-17.19 µm aralığında ölçülmüştür.



Şekil 4.4. *Pseudodelphinium turcicum* türünün kök enine kesiti

A: Genel görünümü

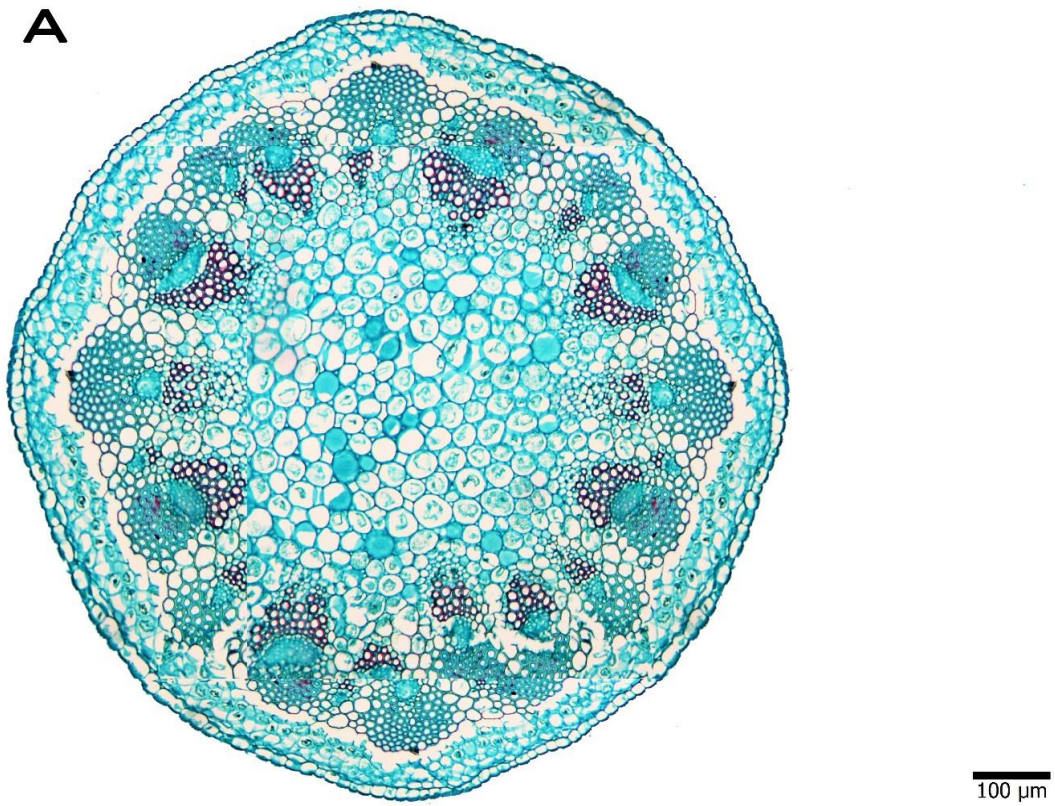


Şekil 4.5. B: Dokuların ayrıntılı görünümü

Ep: Epidermis Ko: Korteks Pk: Protoksilem Fl: Floem

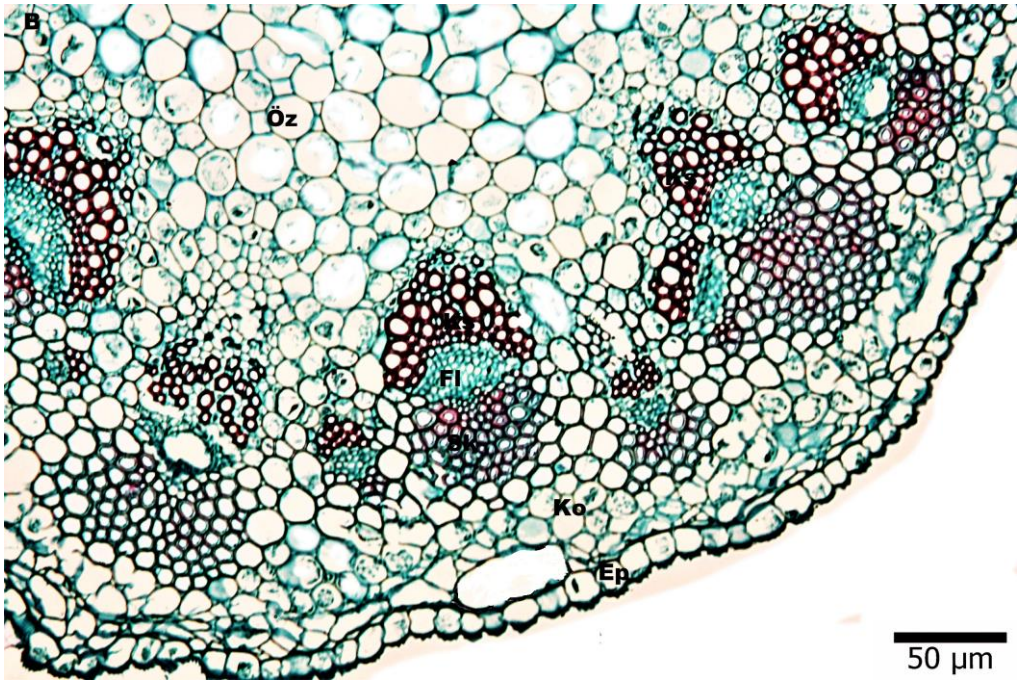
Gövde anatomisi

Gövde enine kesitinde en dışta tek tabakadan oluşan epidermis, onun altında 3-4 sıralı farklı büyüklükte korteks parankiması, iletim dokusu ve merkezde öz bulunmaktadır. Öz bölgesi geniş bir alanı kapsamaktadır. Epidermis hücreleri dikdörtgen şeklinde olup hücrelerinin boy/en 7.09-28.78 × 7.15-12.73 µm, arasında değişmektedir. Korteks parankima hücreleri düzensiz şekillere sahip olup parankima hücrelerinin boy/en 23.33-50.24 × 20.14-45.38 µm arasındadır. Korteks tabakasının hemen altında 8-11 sıralı sklerankima hücreleri bulunmaktadır. Gövde kolleteral iletim demetine sahip olup en dışta sklerankima hücreleri hemen altında dış floem, kambiyum, ksilem, iç floem ve öz bölgesinden oluşmaktadır. Sırasıyla dış floem ve iç floem çevresindeki sklerenkima lifleri boy/en 38.36-68.57 × 24.55-79.21 µm kalınlığındadır. Ksilem iletim demetleri içerinde yer alan trake hücrelerinin boy/en 4.96-11.3 × 6.2-11.33 µm arasındadır. Öz bölgesi çok sayıda dairesel şekilli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücrelerinin boy/en 20.27-46.9 × 19.97-52.87 µm arasındadır.



Şekil 4.6. *Pseudodelphinium turcicum* türünün gövdeden enine kesiti

A: Genel görünümü

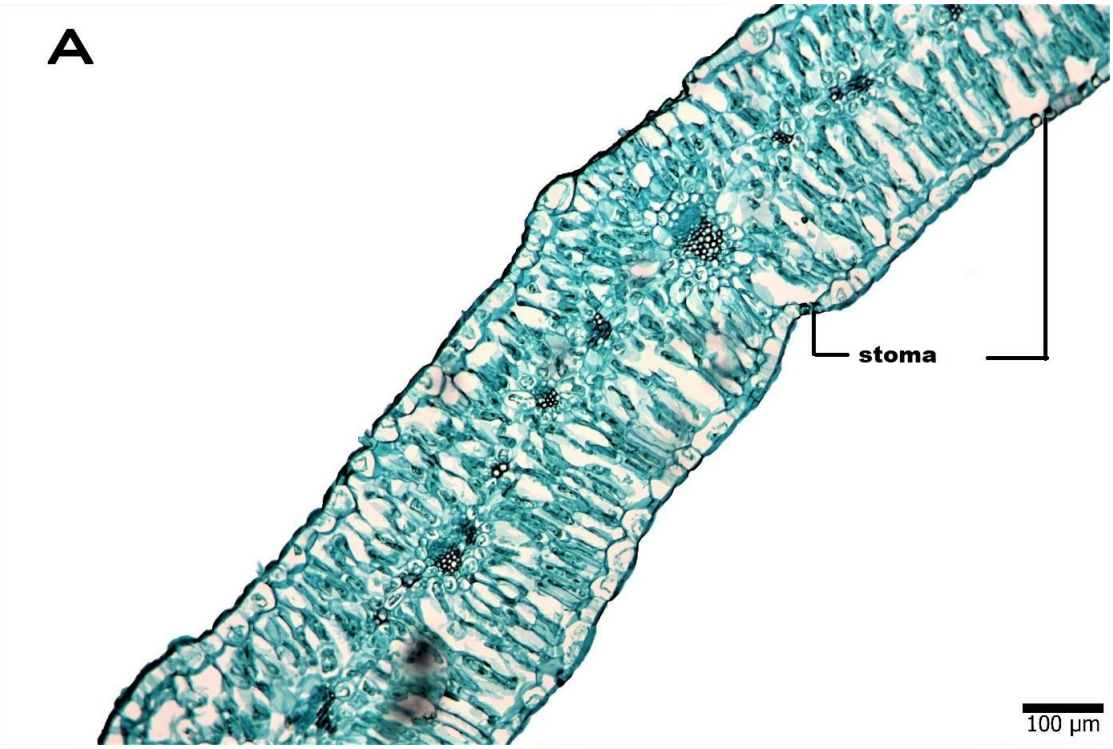


Şekil 4.7. B: Dokuların ayrıntılı görünümü

Ks: Ksilem Fl: Floem Sk: Sklerenkima Ko: Korteks Ep: Epidermis

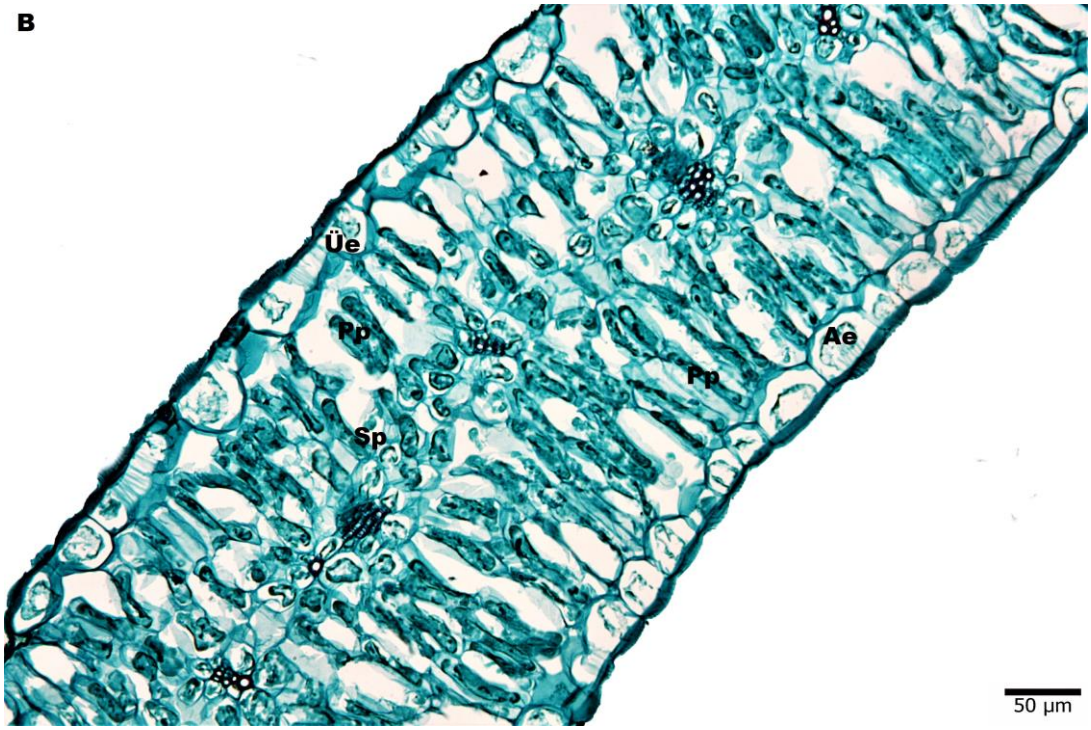
Yaprak anatomisi

Yaprak enine kesitinde üst epiderma, mezofil tabakası (2 sıra palizat, 2 sıra sünger) ve alt epiderma tespit edilmiştir. Mezofil tipi ekvifasiyaldir. Yapılan ölçümlere göre üst epiderma hücrelerinin boy/en 16.54-42.29 × 30.53-52.55 µm, alt epiderma hücrelerinin boy/en 14.79-40.26 × 14.49-41.56 µm, palizat parankiması boy/en 16.64-63.6 × 4.71-69.05 µm, sünger parankiması boy/en 3.95-14.14 × 4.28-21.27 µm olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. *Pseudodelphinium turcicum* türünün yapraktan enine kesiti

A: Genel görünümü



Şekil 4.9. B: Dokuların ayrıntılı görünümü

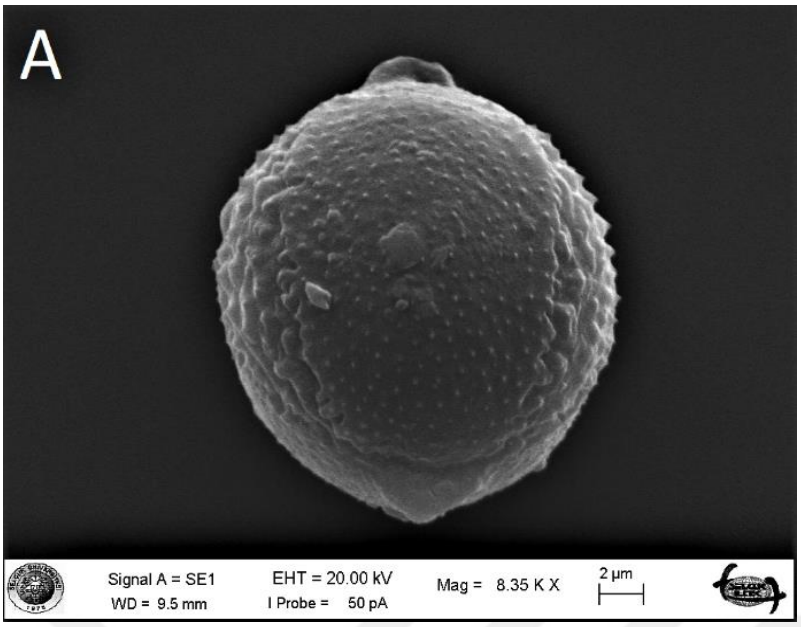
Üe: Üst epiderma Pp: Palizat parankiması Sp: Sünger Parankiması Ae: Alt epiderma

4.1.3. Palinolojik özellikler

Türün polen tipi monad olarak belirlenmiştir. Türe ait polar ve ekvatoral eksen ölçümleri; Polar eksen (P) 21.75 (22.57 ± 0.49) 23.39 µm, Ekvatoral Eksen (E): 21.91 (22.49± 0.29) 23.07 µm olarak hesaplanmıştır. Polen şekli Prolat'tır. Apertür tipi ise trikolporat'tır. Kolpus uzunluğu ve genişliği bakımından ölçümler sonucu; Kolpus uzunluğu (Clg): 12.97 (13.98 ± 0.51) 15.00 µm, Kolpus genişliği (Clt): 13.19 (13.86 ± 0.34) 14.54 µm'dir. Polen ekzin ve intin hesaplamalarında ise veriler; Ekzin: 0.40 (0.46 ± 0.07) 0.53 µm, İntin: 0.23 (0.38± 0.10) 0.54 µm olarak kaydedilmiştir. Türde skülptür tespiti ise; ornamentasyon ekvatoral ve polar bölgede mikroekinat'tır.

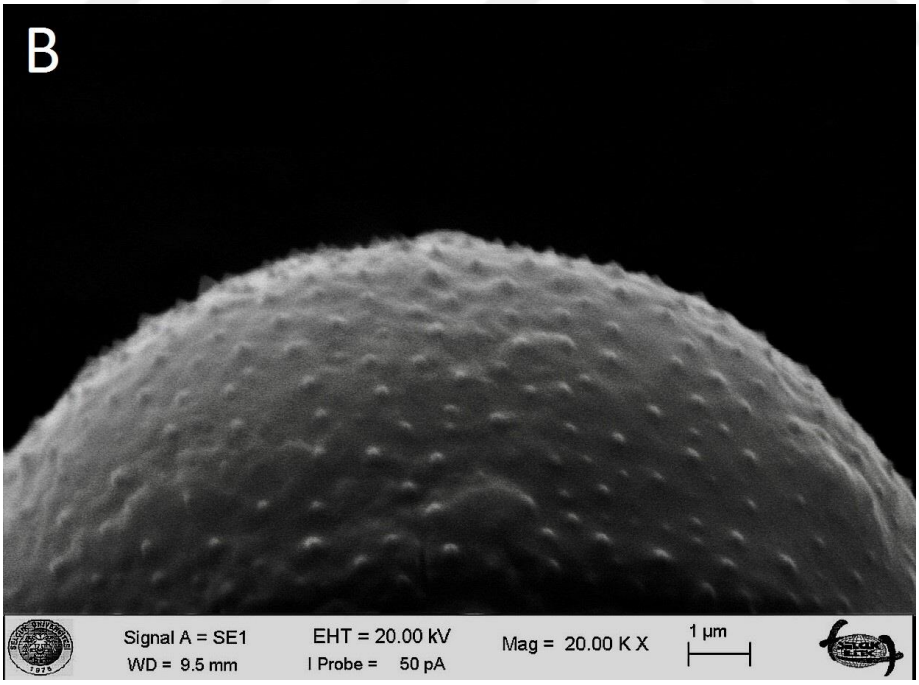
Tablo 4.2. *Pseudodelphinium turcicum* türünün palinolojik özellikleri

Polen tipi: Monad
Polar Eksen (P) : 21.75 (22.57 ± 0.49) 23.39 µm
Ekvatoral Eksen (E): 21.91 (22.49 ± 0.29) 23.07 µm
Polen şekli: Prolat (P/E: 1.34)
Apertür tipi: Trikolporat
Kolpus uzunluğu (Clg): 12.97 (13.98 ± 0.51) 15.00 µm
Kolpus genişliği (Clt): 13.19 (13.86 ± 0,34) 14.54 µm
Ekzin: 0.40 (0.46 ± 0.07) 0.53 µm
İntin: 0.23 (0.38± 0.10) 0.54 µm
Skülptür: Ornamentasyon ekvatoral ve polar bölgede mikroekinat



Şekil 4.10. *Pseudodelphinium turcicum* türünün polen SEM fotoğrafları

A: Polen genel görünümü



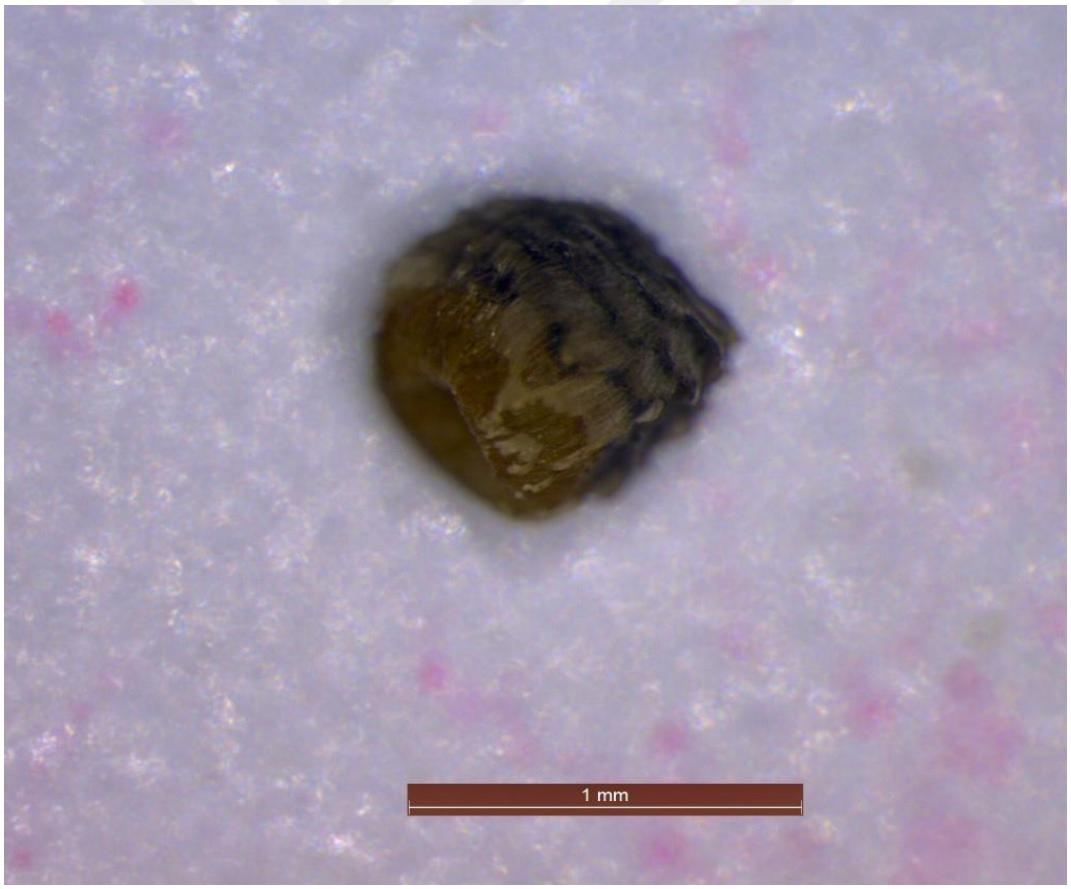
Şekil 4.11. B: Polen ornamentasyonu



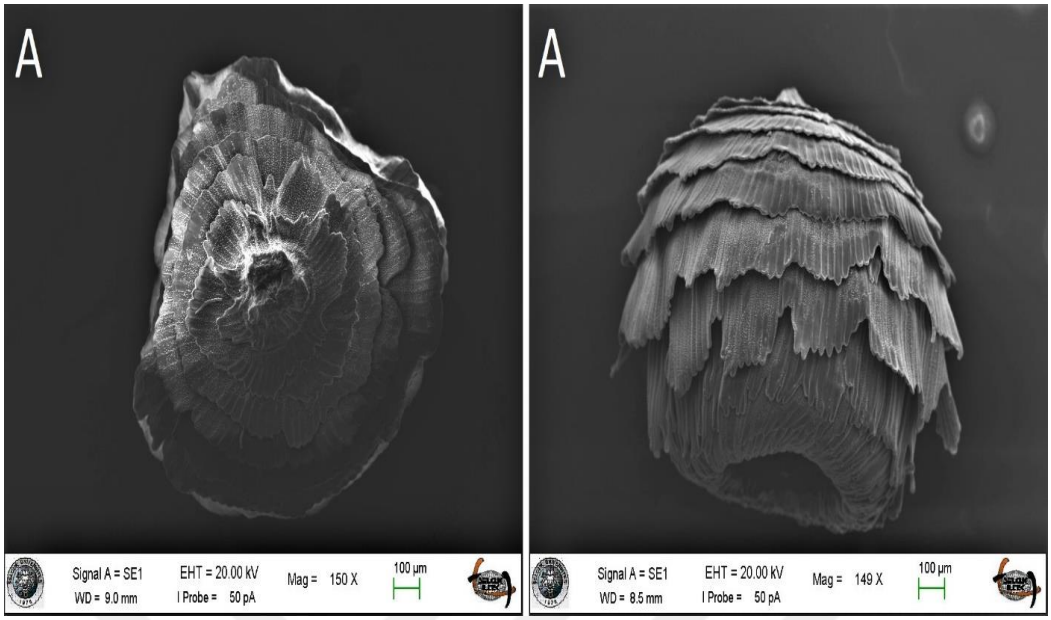
Şekil 4.12. *Pseudodelphinium turcicum* türünün ışık mikroskobu görüntüleri

4.1.4. Tohum Mikromorfolojisi

Pseudodelphinium turcicum türünün tohum şekli subgloboz, açık ağızlı, dairesel ve tohum rengi ise siyahımsı. Boyu 0.69-1.28 mm eni 0.80-1.34 mm. Tohum renksiz zarımsı kanatlarla tamamen kaplı ya da kısmen örtülü. Hilum pozisyonu ve karakteri bazal konumlanmış. Tohum yüzey görünümü çizgili. Hücre şekli uzun ve dikdörtgenimsi. Tohum katmanı tabaka sayısı 4-7. Eksotesta katmanı kalın dış duvara sahip, dikdörtgen şekilli. Tohum yüzey ornamentasyonu pürüzsüz ve iyi granüllü.

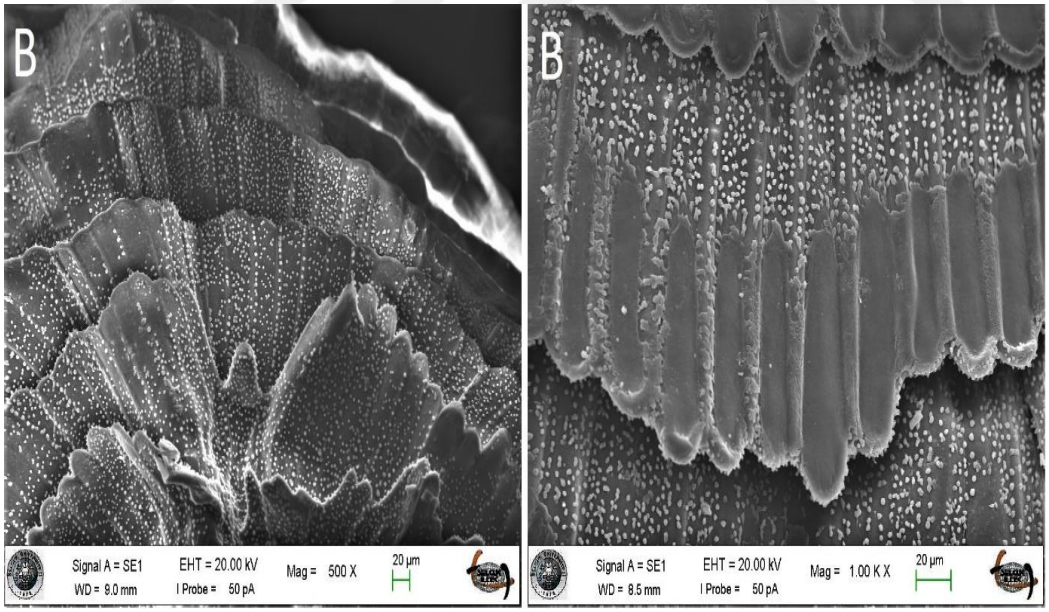


Şekil 4.13. *Pseudodelphinium turcicum* türünün tohum ışık mikroskobu görüntüsü



Şekil 4.14. *Pseudodelphinium turcicum* türünün tohum SEM fotoğrafları

A: Tohum genel görünümü



Şekil 4.15. B: Tohum yüzey ornamentasyonu

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Endemik *Pseudodelphinium turcicum* türü, morfolojik anatomik ve palinolojik açıdan incelenmiş ve genel özellikleri ortaya konulmuştur.

Anatomik çalışmalar ışığında değerlendirildiğinde, bu türün kök çalışmasında, tek sıralı epidermisin altında konumlanmış olan 5-6 sıralı korteks parankiması bulunmaktadır. Ksilem, floem ve metaksilem iletim doku elemanları yer almaktadır. Gövde kolleteral iletim demetine sahiptir. Yaprak mezofil tipi ise ekvifasiyaldir. Daha önceden yapılan bu türe ait benzer çalışmalar yoktur. Lokal endemik tür olduğu düşünülen *P. turcicum*'un, bu çalışmada anatomik olarak ölçümleriyle beraber yaprak tipi ve ayrıca gövde iletim demeti türü belirlenmiştir.

Morfolojik incelemelerde ise*; P. turcicum*'un çiçeklerinin aktinomorf (çoklu ışınsal simetrili), çiçek örtü yapraklarının tek sıralı, taç yaprakların 5 adet olup birbirine benzer olması ve mahmuz bulundurmaması sebebiyle *Delphinium* cinsinden ayrıldığı tespit edilmiştir. Özellikle mahmuz bulundurmaması bu tür için morfolojik olarak ayırt edici özelliklerin başında gelir. Yakın olduğu düşünülen *Delphinium peregrinum* türünde yaprak linear-lanseolat (şeritsi-mızraksı) iken, *P. turcicum*'da taban yaprakları sıralı (alternat)'tır. *P. turcicum*'da petal, ters mızraksı köşeleri yuvarlak-dikdörtgensi, olarak tespit edilmiştir. Ayrıca benzer türde yaprak formu ters yumurtamsı (obovat) iken, *P. turcicum*'da elsi formdadır. Stamen ve karpel ise; benzer türe kıyasla daha yoğun dallanmış olarak tespit edilmiştir. Ranunculaceae familyasının bir çok üyesi nektaryum bulundururken *P. turcicum*'da nektaryum gözlenmemiştir.

Morfolojik incelemelerde *P. turcicum'un* üst gövde yaprakları şeritsi-ters mızraksı veya dar eliptik iken, yine morfolojik olarak benzer olduğu gözlenen *Delphinium venulosum* türünde, üst gövde yaprakları doğrusal-mızraksı olarak karşımıza çıkmaktadır. Stamen ve karpel yine bu türe kıyasla daha yoğun dallanmıştır. Diğer *Delphinium* cinsleri gibi *D. venulosum* da mahmuz bulundururken ve sepalin 2 katı uzunluğundayken, *P. turcicum*'da mahmuz yoktur.

Palinolojik çalışmalar sonucu polen tipi monad olarak tespit edilmiştir. Polen apertür tipi ise trikolporat olarak belirlenmiştir.

Polenin P/E oranı hesaplanarak polen şeklinin prolat olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer olduğu varsayılan *Delphinum peregrinum*'da ise polen şekli subprolat olarak karşımıza çıkmaktadır. (Bursali ve Dogan, 2005)

Benzer olduğu düşünülen *Delphinium venulosum* ve *Delphinium virgatum* türlerinde polen şekli prolat, prolat-sferoidal iken, *P. turcicum*'da polen şekli prolat'tır.

Ranunculaceae taksonomisinde anatomik, morfolojik ve palinolojik karakterlerinde önemli ayırt edici özellikler olduğu düşünülürse, bu bulgular türün önemi açısından değer teşkil eder. (Stace, 1991)

Tohum mikromorfolojisinde türün tohum şekli subgloboz, açık ağızlı, dairesel ve tohum renginin ise siyahımsı olduğu gözlenmiştir. Hilum pozisyonu ve karakteri bazal olarak konumlanmış, nispeten büyük, genellikle çıkıntılı, tohum yüzey görünümü ise çizgilidir. Tohum katmanı tabaka sayısı 4-7 olmakla beraber, tohum yüzey ornamentasyonu pürüzsüz ve iyi granüllüdür. Diğer kıyaslanan türlerde; *D. peregrinum*'da tohum katmanı tabakası sayısı 4-5, *D. venulosum* ve *D. virgatum*'da bu tabakası sayısı 7-9 olarak karşımıza çıkmakta ve bu noktada bahsedilen türlerle kıyaslandığında *P. turcicum* türü için, tohum mikromorfolojisinde bir ayrım gözlemlenmektedir. Tüm bu özellikler yönünden genel olarak bakıldığında tohum mikromorfolojisi bazında, benzer türle büyük farklılıklar gözlenmemiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda lokal endemik tür olduğu düşünülen *P. turcicum*'un; anatomik, morfolojik, palinolojik ve tohum mikromorfolojisi baz alınarak bakıldığında, bu türün ayrıntılı olarak yapısal değerlerinin belirlenmesi ve sayısal verilerin hesaplanarak ortaya konulması diğer çalışmalarda sunulmamıştır.

Anatomik incelemelerde; kök, gövde ve yaprak tipi belirlenmiş ve sayısal hesaplamalarla beraber verilmiştir.

Morfolojik incelemelerde yukarıda da bahsedilen ve bu özellikleri yönüyle yakın olduğu düşünülen cinslerden farklılaştığı, bir çok ayırt edici noktaya değinilmiştir.

Palinolojik incelemelerde; polen tipi ve boyu, polen şekli, kolpus uzunluğu, ekzin ve intin ölçümleri, skülptür tespiti gibi yapıların türünün belirlenmesi ve ölçümler ışığında sayısal veriler açıkça ortaya konulmuştur.

Tohum mikromofolojisinde ise yine tohum şekli ve ornamentasyonu ayrıca hesaplanan sayısal ölçümlerle beraber bu çalışmada sunulmuştur.

Çizelge 5.1. Palinolojik özellikler bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium peregrinum*** (Bursali ve Dogan, 2005)
Polen max boy (Polar):	23.39 μm	24.26 μm
Polen max en (Ekvatoral):	23.07 μm	20.50 μm
Polen şekli:	Prolat	Subprolat
Kolpus uzunluğu:	12.97 μm	19.84 μm

Çizelge 5.2. Tohum mikromorfolojisi bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium peregrinum*** (Ilarsan ve ark., 1997)
Tohum boyu:	1.28-0.69 mm	1.4-1.6 mm
Tohum eni:	1.34-0.80 mm	1.7-0.9 mm
Tohum kabuğu katman sayısı:	4-7	4-5
Tohum şekli:	Subgloboz	Subgloboz

Çizelge 5.3. Genel özellikler bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium peregrinum*** (Davis, 1965)
Boy	24 cm'e kadar boylanır	60 cm'e kadar boylanır
Gövde	Kıvrık yumuşak tüyler	Kısa tüylerle kaplı ya da tüysüz
Gövde Eksenindeki Yapraklar	3 Şeritsi-mızraksı ya da dar eliptik parçalı	Şeritsi-mızraksı
Brakte	Çiçek sapına eşit ya da uzun	Çiçek sapı kadar uzun
Petal	5 adet ve birbirine benzer. Ters mızraksı veya köşeleri yuvarlak-dikdörtgenimsi	4 adet ve birbirine benzemez. Ters yumurtamsı
Mahmuz	Yok	Var Yaprakların yaklaşık 2 katı uzunluğunda
Nektaryum	Yok	Var
Çiçek	Aktinomorf	Zigomorf
Yetiştiği Bölgeler	Yalnızca Konya ili Karapınar ilçesi merdivenli köyü	1300 m. yüksekliğe kadar kalkerli yamaçlar, nadas tarlaları, üzüm bağları

Çizelge 5.4. Palinolojik özellikler bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium venulosum*** (Menemen ve Uzel, 2016)
Polen polar eksen (P)	21.75-23.39 µm	19.39-22.31 µm
Polen ekvatoral eksen (E)	21.91-23.07 µm	16.15-18.46 µm
Polen şekli	Prolat	Prolat, prolat-sferoidal
Polen simetrisi	İzopolar	İzopolar
Kolpus Sayısı	3	3
Kolpus uzunluğu	12.97-15.00 µm	16.15-19.23 µm

Çizelge 5.5. Tohum mikromorfolojisi bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium venulosum*** (Ilarsan ve ark., 1997)
Tohum şekli	Globoz	Subgloboz
Tohum boyu	1.28-0.69 mm	1.31-1.37 mm
Tohum eni	1.34-0.80 mm	1.36-1.44 mm
Tohum kabuğu katman sayısı	4-7	7-9
Tohum rengi	Kahverengi	Kahverengi

Çizelge 5.6. Palinolojik özellikler bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium virgatum*** (Bursali ve Dogan, 2005)
Polen polar eksen (P)	21.75-23.39 µm	21.71 µm Ort.
Polen ekvatoral eksen (E)	21.91-23.07 µm	22.88 µm Ort.
Polen şekli	Prolat	Subprolat
Polen simetrisi	İzopolar	İzopolar
Kolpus Sayısı	3	3
Kolpus uzunluğu	12.97-15.00 µm	23.43 µm

Çizelge 5.7. Tohum mikromorfolojisi bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium virgatum*** (Ilarsan ve ark., 1997)
Tohum şekli	Globoz	Subgloboz
Tohum boyu	1.28-0.69 mm	1.55-1.59 mm
Tohum eni	1.34-0.80 mm	1.85-1.93 mm
Tohum kabuğu katman sayısı	4-7	7-9
Tohum rengi	Siyahımsı	Siyahtan-kahverengiye

Çizelge 5.8. Genel özellikler bakımından verilerin karşılaştırılması

	Pseudodelphinium turcicum	***Delphinium venulosum*** (Davis, 1965)
Boy	3-24cm	25-60cm
Üst Gövde Yaprakları	Şeritsi-ters mızraksı veya dar eliptik	Doğrusal-mızraksı
Brakte	Pedisele eşit veya uzun	Pediselden kısa
Mahmuz	Yok	Sepalin 2 katı ve neredeyse düz
Yetiştiği Bölgeler	Yalnızca Konya ili Karapınar ilçesi merdivenli köyü	Bozkır, nadas tarlaları, üzüm bağları, 200-1200m. yüksekliğe kadar yamaçlar

5.2 Öneriler

Bu çalışmada lokal endemik tür olan *Pseudodelphinium turcicum*'un anatomik, morfolojik ve palinolojik özellikleri incelenmiştir. Türe ait anatomi, tohum mikromorfolojisi ve palinolojik çalışmalar sayısal değerlerle birlikte daha derin ele alınmıştır. Yakın olduğu düşünülen *Delphinium peregrinum, Delphinium venulosum ve Delphinium virgatum* türleri ile birlikte değerlendirilerek anatomik, morfolojik ve palinolojik olarak farklılıkları ortaya konmuştur.

Son zamanlarda yayımlanan bir makalede moleküler filogenetik analizler yapılarak *Pseudodelphinium turcicum*, *Delphinium* cinsi içerisine aktarılmış ve *Delphinium turcicum* adı verilmiştir (Espinosa ve ark., 2017). Fakat morfolojik özelliklere bakıldığında *P. turcicum*'da özellikle spur yapısının bulunması nedeniyle morfolojik çalışmalarla birlikte moleküler çalışmaların yeniden yapılması ve değerlendirilmesi önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

Bursali, B. ve Dogan, C., 2005, Pollen morphology of some *Delphinium* L, *Ranunculaceae) taxa in Turkey. Hacettepe J Biol Biochem*, 34, 1-17.

Davis, P., Mill, R. ve Tan, K., 1988, Flora of Turkey and the East Aegean Islands; Edinburgh Univ, *Pres: Edinburgh, UK*, 96-103.

Davis, P. H., 1965, Flora of Turkey, *Flora of Turkey.*

Davis, P. H. ve Hedge, I. C., 1975, Flora of Turkey: Past, present and future, *Candollea*.

Demir, A., 2013, Sürdürülebilir gelişmede yükselen değer; biyolojik çeşitlilik açısından Türkiye değerlendirmesi.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adiguezel, N., 2000, Tuerkiye bitkileri kirmizi kitabi (Egrelti ve Tohumlu Bitkiler).

Ekmekçigil, M., 2006, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu (ANK) Ranunculaceae Familyası Revizyonu, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi), Ankara*, 105.

Erdtman, G., Handbook of palynology, Hafner Publishing Co, New York, 486, 1969.

Espinosa, F., Deroin, T., Xiang, K.-L., Wang, W., Castro, M. P., Byng, J. W., Aytaç, Z., Nadot, S. ve Jabbour, F., 2017, The Turkish Endemic *Pseudodelphinium turcicum* (Ranunculaceae): An Unusual Population of *Delphinium* with Peloric Flowers That Has Persisted in the Wild for 20 Years, *International Journal of Plant Sciences*, 178 (7), 000-000.

Guyot, H., 1937, Voyage botanique le bassin oriental de la Méditerranée, p.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K., 2000, Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11, *Second Supplement, Edinburgh*.

Güner, A. ve Aslan, S., 2012, Türkiye bitkileri listesi:(damarlı bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, p.

Ilarsan, H., Ilarsan, R. ve Blanché, C., 1997, Seed morphology of the genus *Delphinium* L.(Ranunculaceae) in Turkey, *Collectanea Botanica*, 23, 79-95.

Ilarslan, R. The distribution of the *Delphinium* L. taxa in Turkey. Turkish Journal of Botany, 1990, 14: 190-202.

Johansen, D. A., 1940, Plant microtechique, McGraw-Hill Book Company, Inc.; London, p.

Menemen, Y. ve Uzel, F., 2016, Düğünçiçeğigiller (Ranunculaceae) familyasına ait bazı türlerin polen morfolojileri üzerine bir çalışma, *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 3 (3).

Özçelik, H. ve Korkmaztürk, M., 2013, GUL Herbaryumu'nun Ranunculaceae Familyası Envanteri, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 8 (1), 22-47.

Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, B., 2013, Check-list of additional taxa to the Supplement Flora of Turkey VI, *J. Fac. Pharm. Istanbul*, 43 (1), 33-82.

Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007, Glossary of pollen and spore terminology, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143 (1-2), 1-81.

Stace, C. A., 1991, Plant taxonomy and biosystematics, Cambridge University Press, p.

Tamura, M., 1968, Morphology, ecology and phylogeny of the Ranunculaceae VII, *Sci Rep Osaka Univ*, 16, 21-43.

Tamura, M., 1993, Ranunculaceae, In: Flowering Plants· Dicotyledons, Eds: Springer, p. 563-583.

Ulubelen, A., Desai, H. K., Srivastava, S. K., Hart, B. P., Park, J.-C., Joshi, B. S., Pelletier, S. W., Meriçli, A. H., Meriçli, F. ve Ilarslan, R., 1996, Diterpenoid alkaloids from Delphinium davisii, *Journal of natural products*, 59 (4), 360-366.

Vural, M., Duman, H., Aytac, Z. ve Adıgüzel, N., 2012, A new genus and three new species from Central Anatolia, Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 36 (5), 427-433.

Xiang, K. L., Aytaç, Z., Liu, Y., Espinosa, F., Jabbour, F., Byng, J. W., ... & Wang, W. (2017). Recircumscription of *Delphinium* subg. *Delphinium* (Ranunculaceae) and implications for its biogeography. Taxon, 66(3), 554-566.

Wodehouse, R. P., 1935, Pollen grains, Mcgraw-Hill Book Company, Inc; New York; London, p.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Yağmur CÖMERT
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Altındağ, 1989
Telefon : 03322233455
e-mail : yagmurcomert1@gmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	**Öğretmen Nejla Kızılbağ Anadolu Lisesi, Çankaya, Ankara**	**2008**
Üniversite	:	**Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya Anadolu Üniversitesi, Eskişehir**	**2013**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuklu, Konya**	**2019**