



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİ ENDEMİK TÜRÜN *ORNITHOGALUM CHETIKIANUM* UYSAL, ERTUĞRUL & DURAL VE *ORNITHOGALUM DEMIRIZIANUM* MALYER ET KOYUNCU MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Burcu YILMAZ ÇITAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Mayıs-2013

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİ ENDEMİK TÜRÜN *ORNITHOGALUM CHETIKIANUM* UYSAL, ERTUĞRUL & DURAL VE *ORNITHOGALUM DEMIRIZIANUM* MALYER ET KOYUNCU MORFOLOJİK, ANATOMİK VE PALİNOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Burcu YILMAZ ÇITAK

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin DURAL
Doç. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL
2013, 73 Sayfa

Jüri
Prof.Dr.Hüseyin DURAL
Prof.Dr.N.Münevver PINAR
Prof.Dr. Kuddisi ERTUĞRUL

Bu çalışmada, Liliaceae familyasına ait *Ornithogalum* cinsinin *Myogalum* alt cinsinde yer alan *Ornithogalum chetikianum* Uysal, Ertuğrul & Dural ile *O. demirizianum* Malyer et Koyuncu türlerine ait karşılaştırmalı morfolojik, anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik özellikler ortaya konulmuştur. Morfolojik çalışmalarda türlerin; skape, yaprak, rasem boyları ile çiçek ve meyve gibi yapılarına ait ölçümler verilmiş ve tablolar halinde sunulmuştur. Anatomik çalışmalarda kök, skape ve yapraktan ayrı ayrı mikrotom ve el ile kesitler alınarak yapısal özellikleri ortaya konulmuştur. Kök, skape ve yaprak enine kesitleri ile ortaya konulan anatomik yapılarının, taksonomik önemlerinin olduğu gösterilmiştir. Palinolojik çalışmalarda polenlerin boyutları ile sulkus uzunluk ve genişlikleri, ekzin ve intin kalınlıkları ölçülmüş ve A/B oranı hesaplanmıştır. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile fotoğraf çekimleri yapılmıştır. *O. chetikianum* polenlerinin apertür tipi monosulkat iken *O. demirizianum* türünde apertür tipi monosulkat ve zonosulkatdır. *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* polen şekilleri sırası ile subprolat ve prolat-sferoidaldır. Ornamentasyonun distal ve proksimal yüzeylerde farklı olduğu belirlenmiştir. Makromorfolojik incelemeler ile türlere ait meyve ve tohum boyutları ölçülmüş, mikromorfolojik olarak meyve ve tohumlar ayrıntılı olarak incelenmiştir. SEM çalışmalarında meyve ve tohumlar fotoğraflanmış ve farklılıklar tablolar halinde sunulmuştur. Çalışılan türler *Myogalum* alt cinsine ait olan diğer türler ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Morfoloji, Anatomi, Palinoloji, Mikromorfoloji, *Ornithogalum*, *Myogalum*.

ABSTRACT

MS THESIS

EXAMINATION OF MORPHOLOGICAL, ANATOMICAL AND PALYNOLOGICAL CHARACTERS OF TWO ENDEMIC SPECIES *ORNITHOGALUM CHETIKIANUM* UYSAL, ERTUĞRUL & DURAL VE *ORNITHOGALUM DEMIRIZIANUM* MALYER ET KOYUNCU

Burcu YILMAZ ÇITAK

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

Advisor: Prof. Dr. Hüseyin DURAL
Assoc. Prof. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL
2013, 73 Pages

Jury
Prof.Dr.Hüseyin DURAL
Prof.Dr.N.Münevver PINAR
Prof.Dr. Kuddisi ERTUĞRUL

In this investigation comparative morphological, anatomical and palynological properties of *Ornithogalum chetikianum* Uysal, Ertuğrul & Dural and *O. demirizianum* Malyer et Koyuncu taxa which belong to *Myogalum* subgenus of Liliaceae have been presented. In morphological studies species scape, leaves, racem, flower and fruit dimensions measured and presented in table. In anatomical investigations root, scape and leaves cross sections have taken both of by microtome and hand and structural characteristics have shown. Root, scape and leaves cross sections showed that they have taxonomic significance. In palynological investigations pollens dimensions, sulcus length and width, exine and intine thickness have been measured and A/B ratio calculated. Pollens photographed with light microscope and SEM. The aperture type of *O. chetikianum* pollens is monosulcate while *O. demirizianum* is monosulcate and zonasulcate. The shape of pollens of *O. chetikianum* and *O. demirizianum* is subprolat and prolate-spheroidal, respectively. The pollen ornamentations in both of distal and proximal surface is different. In macromorphological investigations fruits and seeds of species have been measured and in micromorphological studies fruits and seeds of species examined in detail. In SEM investigations fruits and seeds were photographed and the differences between species presented in tables. Investigated species compared with the species which belong to *Myogalum* subgenus.

Keywords: Morphology, Anatomy, Palynology, Micromorphology, *Ornithogalum*, *Myogalum*.

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmalarım boyunca beni her türlü konuda destekleyen, sonsuz bilgi ve tecrübesini benden hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hüseyin DURAL' a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde yaptığım laboratuvar çalışmalarında bana destek veren ikinci danışman hocam Sayın Doç. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL' a ve Palinoloji laboratuvarında çalışmamı sağlayan ve tecrübelerini benimle paylaşan hocam Sayın Prof. Dr. N. Münevver PINAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

Değerli fikirlerini ve yardımlarını benden esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Kuddisi ERTUĞRUL'a, arazi çalışmalarımda bana yardımcı olan, engin fikirleri ile beni yönlendiren hocam Sayın Doç. Dr. Tuna UYSAL'a, yine arazi çalışmalarıma katılan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakkı DEMİRELMA'ya çok teşekkür ederim.

Ornithogalum demirizianum örneklerimin toplanmasında yardımcı olan hocam Sayın Prof. Dr. Hulusi Malyer'e en içten dileklerimle teşekkür ederim. Tez çalışmam için tohum fotoğraflarımı çekmeme yardımcı olan hocam Sayın Doç. Dr. Hasan Hüseyin DOĞAN'a çok teşekkür ederim.

Arazi çalışmalarımın bir kısmında bana yardımcı olan değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Ela Nur ŞİMŞEK'e, Uzman Meryem BOZKURT'a, Yüksek Lisans öğrencisi Ahmet Yasin SEZER'e ve *Ornithogalum chetikianum* örneklerimi fotoğraflayan Yüksek Lisans öğrencisi Ömer ÜNAL'a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarımda oldukça desteklerini gördüğüm değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Aydan ACAR'a ve Yüksek Lisans Öğrencisi Davut BOZER'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm bu çalışmaları yaparken beni yalnız bırakmayan manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşim Ali ÇITAK'a ve sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına 11101035 no'lu proje ile maddi olanak sağlayan S.Ü BAP Koordinatörlüğüne çok teşekkür ederim.

Burcu YILMAZ ÇITAK
KONYA-2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

ÖNSÖZ ..... **vi**

İÇİNDEKİLER ..... **vii**

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

1. GİRİŞ **1**

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **3**

3. MATERYAL VE YÖNTEM **8**

3.1. Materyalin Temini 8
3.2. Yöntemler 8
3.2.1. Morfolojik Yöntemler 8
3.2.2. Anatomik Yöntemler 8
3.2.3. Palinolojik Yöntemler 11
3.2.4. Meyve ve Tohum Mikromorfolojik Yöntemleri 12

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA **13**

4.1. ARAŞTIRMA BULGULARI 13
Ornithogalum chetikianum Uysal, Ertuğrul & Dural 13
4.1.1. Morfolojik Bulgular 13
4.1.2. Anatomik Bulgular 15
4.1.3. Palinolojik Bulgular 24
4.1.4. Mikromorfolojik Bulgular 26
Ornithogalum demirizianum Malyer et Koyuncu 30
4.1.5. Morfolojik Bulgular 30
4.1.6. Anatomik Bulgular 32
4.1.7. Palinolojik Bulgular 41
4.1.8. Mikromorfolojik Bulgular 43
4.2. TARTIŞMA 47

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER **57**

5.1. Sonuçlar 57
5.2. Öneriler 59

KAYNAKLAR **60**

ÖZGEÇMİŞ **64**

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

^{o}C	: Derece Santigrat
μm	: Mikrometre
m	: Metre
cm	: Santimetre
mm	: Milimetre
km	: Kilometre
mm^2	: Milimetre kare
ml	: Mililitre
g	: Gram
μm^2	: Mikrometre kare

Kısaltmalar

Ark.	: Arkadaşları
KNYA	: Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
Max	: Maksimum
Min	: Minimum
Ort.	: Ortalama
SD	: Standart sapma
HD	: Hüseyin DURAL
HM	: Hulusi MALYER
TU	: Tuna UYSAL

1. GİRİŞ

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkat çeker. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan çalışmaların da eklenmesiyle, Türkiye'nin 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alttür ve varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Floramızın bu kadar zengin olmasının başlıca sebepleri olarak; Türkiye'nin birbirinden hem iklim hem de bitki örtüsü yönünden, dolayısıyla floristik yapısı bakımından farklı üç bitki coğrafya bölgesinin kesiştiği bir konumda olması, Anadolu'nun Avrupa ve Asya kıtası arasında köprü konumunda olması ve buna bağlı olarak iki kıta arasında karşılıklı bitki göçleri ile çeşitliliğin artması, birçok cins ve seksiyonun farklılaşma merkezinin Anadolu oluşu, edafik (topraksal) faktörlerin oldukça çeşitlilik göstermesi sayılabilir (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Ayrıca ülkemiz sadece flora zenginliği olarak değil endemik tür zenginliği bakımından da çok önemli bir yerdedir. Türkiye florasındaki tür sayısı 2.891'dir. Bu sayıya endemik olan 497 alttürü ve 390 varyeteyi dâhil ettiğimizde endemik takson sayısı 3.778'e çıkmaktadır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

Son yıllarda yapılan revizyon çalışmaları sadece taksonomik açıdan değerlendirilmemektedir, bu çalışmalara anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmalarda eklenerek daha kesin sonuçların alınması amaçlanmaktadır. Anatomik karakterlerdeki farklılıklar türlerin morfolojik ayrımına destek olmakta ve sistematiğe yeni özellikler katmaktadır. Palinolojik çalışmalara özellikle son yıllarda daha çok ağırlık verilmiştir. Polenlerin türlere özgü yapılarının olması onları oldukça değerli kılmaktadır. Özellikle botanik, tıp, adli tıp, farmakoloji, tarım v.b. alanlarda yapılan çalışmalarda kendisine yer bulmuştur. Tohum ve meyve karakterlerine bakılarak yapılan değerlendirmeler de taksonomik çalışmalara katkı sağlanmaktadır. Özellikle yüzey ornamentasyonlarındaki önemli farklılıklar kullanılarak taksonların ayrımına kanıtlar sağlanmaktadır.

Liliaceae familyası, yaklaşık 250 cins ve 3500 tür içeren, çoğunlukla nişasta ihtiva eden rizomlu, korm ya da bulblu çok yıllık otsu bitkilerden oluşur (Satıl ve Akan 2006). Familya üyeleri doğal olarak tropik ve ılıman bölgelerde yayılış gösterir. Familya, Türkiye Florası'nda 36 cins ve 461 tür ile temsil edilmektedir (Selvi ve ark. 2008).

Son moleküler sistematik verilere göre ise *Ornithogalum* cinsi Hyacinthaceae familyasına aittir. Familya monofiletiktir ve Asparagales ordosu içerisinde bulunmaktadır (APG 1998, 2003). Moleküler, morfolojik, karyolojik ve kemotaksonomik verilere göre familya 4 alt familyaya *Oziroeoideae*, *Urgineoideae*, *Ornithogaloideae* and *Hyacinthoideae* ayrılabilir (Pfosser ve Speta 1999, 2001). Familya yaklaşık olarak 41-70 arası cins ve 770-1000 arası türden oluşmaktadır (Stevens 2001).

Ornithogalum cinsi dünya üzerinde yayılış gösteren 140 türe sahiptir. Cins çoğunlukla Güney Afrika ve Akdeniz civarında yayılış göstermektedir (Uysal ve ark. 2005). Bu cinse ait türler ayrıca Balkan Yarımadası'nda da yayılış gösterirler (Zahariadi 1980). Balkan ve Yunanistan Florasına göre Balkanlarda 16 tür bulunmaktadır (Polunin 1987). Bunlardan 6'sı endemiktir. Güneybatı Asya bu cinsin farklılaşma merkezlerinden birisidir. Son yayınlanan yeni türlerde dikkate alındığında ülkemizde toplamda cinsin tür sayısı 54' e yükselmiştir (Mutlu ve Karakuş 2012). Bunlardan 21 tanesi endemiktir (%39).

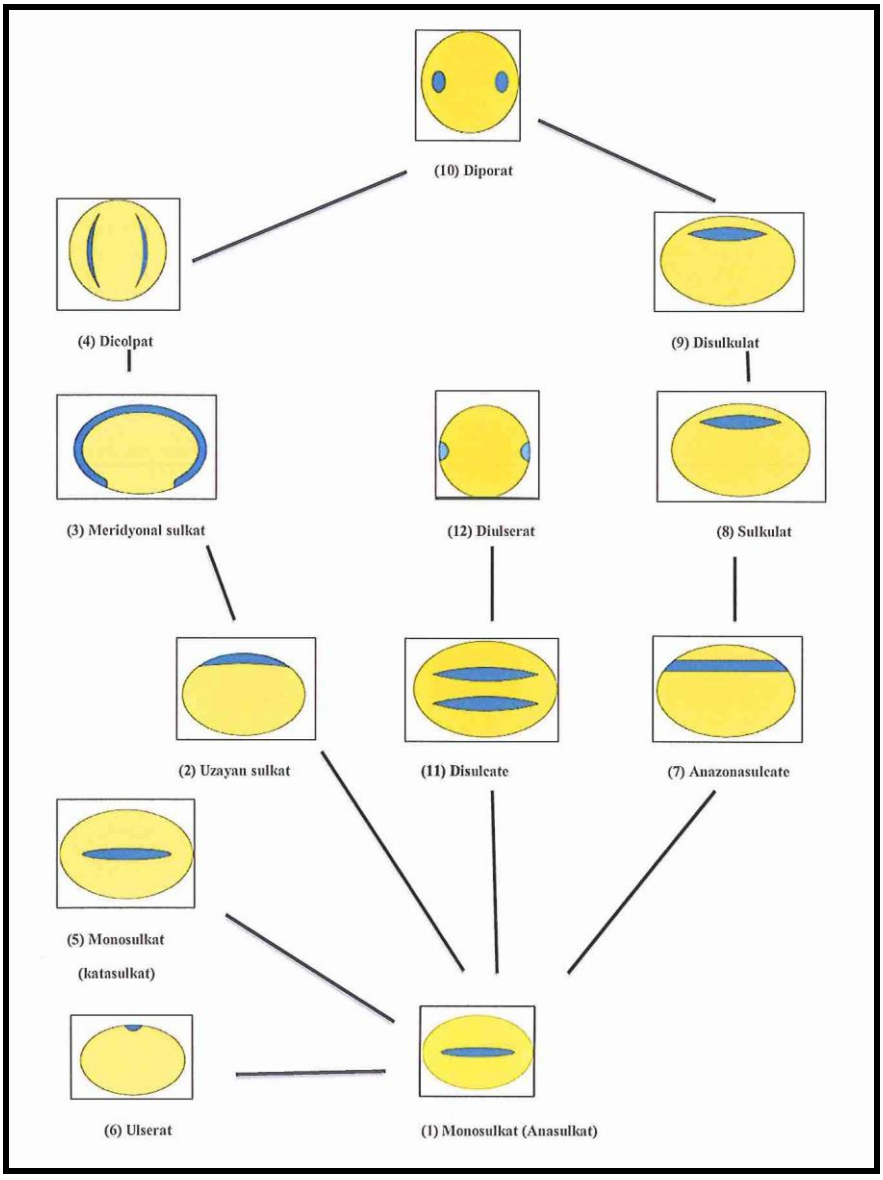
Ornithogalum cinsi Türkiye Florası'nda 4 alt cinse ayrılmıştır (Cullen 1965): Bunlar; Group A (Subgen. *Beryllis* (Salisb.) Baker), Group B (Subgen. *Ornithogalum*, Syn: *Subgen. Heliocharmos* Baker), Group C (Subgen. *Myogalum* (Link) Baker), Group D (Subgen. *Caruelia* (Parl.) Baker). Bunlardan *Myogalum* alt cinsi Türkiye'de 4 tür ile temsil edilir. Bunlar; *O. nutans* L., *O. boucheanum* (Kunth) Asch., *O. chetikianum* Uysal, Ertuğrul & Dural ve *O. demirizianum* Malyer et Koyuncu türleridir. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda *O. nutans* ve *O. boucheanum* türleri ile ilgili morfolojik, anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir (Bednorz ve Czarna 2008; Dalgıç ve ark. 2009; Meriç ve ark. 2011). Bu çalışmalar neticesinde morfolojik olarak ayrımı güç olan iki türe ait anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik sonuçlar ortaya konularak morfolojik ayrım desteklenmiştir.

Bu tez çalışması ile *Myogalum* alt cinsine ait *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin morfolojik, anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik olarak incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız neticesinde elde edeceğimiz sonuçlar ile türlerin arasında olabilecek farklılıklar ve dolayısıyla türlerin birbirinden ayırt edilmesine olanak sağlayacak ve bu nedenle taksonomik önemi olan anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik özelliklerin saptanması yapılmıştır. Elde edilen veriler ile türlerin akrabalık özelliklerinin anlaşılmasına yardımcı olduğunu ümit etmekteyiz.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ornithogalum cinsi ile ilgili yapılmış önceki çalışmaları şu şekilde özetleyebiliriz:

Chanda ve ark. (1979), mono ve diapertürat polen tanelerinin evrim süreci ile ilgili bir çalışma ortaya koyup bunu şematize etmişlerdir (Şekil 2.1). Bu çalışma ile birbirine akraba olmayan angiosperm familyalarında görülen 11 apertür tipi seçilmiş ve bunların ilkel dikotiledonlar ile bazı monokotiledon taksonlarında apertür evrim yöneliminin göstergesi olabileceğini bildirmişlerdir.



Şekil 2.1. Mono ve diapertürat polen tipinde evrimsel süreç (Chanda ve ark. 1979)

Arıkanlı (1989), Bursa ve yakın çevresinde yayılış gösteren 6 *Ornithogalum* L. türünün (*O. narbonanse* L, *O. oligophyllum* Clarke, *O. montanum* Cyr., *O. sigmoideum* Freyn. *O. comosum* L. *O. nutans* L.) morfolojik özelliklerini belirterek, gövde ve yapraklara ait anatomik özelliklerini ortaya koymuş ve stoma indekslerini saptamıştır.

Dalgıç (1990), Trakya'nın Edirne ve Kırklareli illerinden toplanan *Ornithogalum, Muscari, Bellevalia* cinslerinin ait türlerin morfolojik ve sitotaksonomik çalışmalarını yapmıştır. Örneklere ait deskripsiyonlar, morfolojik özellikler, kromozom morfolojilerini ortaya koyup, araştırma bölgesinden *Bellevalia edirnensis* N. Özhatay et Mathew'i yeni tür olarak betimleyerek bilim dünyasına sunmuştur.

Kandemir (1993), Orta Karadeniz bölgesinden toplanan 39 ayrı populasyona ait 950 adet tohum kullanmış ve *O. oligophyllum* ve *O. wiedemannii* türlerini birbirinden ayırmış, bölgede 8 türün varlığını belirleyerek, *O. umbellatum*' un bölgede bulunduğuna kesinlik kazandırmıştır.

Demirkıran (1998), *O. umbellatum* türünün flavonoidlerini incelemiş, bitkinin yapısından üç bileşik elde etmiştir. Bunlar isoviteksin, saponarin ve isoeritrindir.

Coşkunçelebi ve ark. (2000), taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanarak *O. oligophyllum* E. D. Clarke, *O. wiedemannii* Boiss., *O. sigmoideum* Freyn & Sint., *O. orthophyllum* Ten. ve *O. armeniacum* Baker. tohumlarının yüzey morfolojisi hakkında bilgiler ortaya koymuş ve tohum morfolojisinin diğer morfolojik özellikler ile birleştirilerek taksonomik bir kriter olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Mammadov ve ark., (2002), *Muscari macrocarpum* Sweet ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf. türlerini kültüre etmiş, kültür formlarının vejetatif ve generatif organlarının kitle ve sayısının doğadakinden farklı olacağını ortaya koymuştur.

Yiğit ve ark., (2003), Türkiye'nin değişik bölgelerinden topladıkları örneklerin (ki bunlar içerisinde *O. sphaerocarpum* ve *O. umbellatum* da mevcut) *Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Enterobacter aerogenes, Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı antibakteriyel etkilerini araştırmış ve çalışmanın sonucunda elde edilen ekstraktların antibakteriyel etkisinin olmadığını saptamışlardır.

Düşen ve Deniz (2005), *Ornithogalum sumbulianum* O. D. Düşen & I.G. Deniz yeni tür olarak betimlemiş ve en yakın türden ayırt edici özelliklerini vermiştir.

Herrmann ve ark. (2006), *Muscari tenuiflorum* türüne ait taksonomik, morfolojik, karyolojik, ekolojik özellikler ile popülasyon biyolojisi hakkında bilgiler ortaya koymuşlardır.

Attar ve ark. (2007), İran'da yayılış gösteren 22 tane *Verbascum* (Scrophulariaceae) taksonu üzerine kapsül ornamentasyonu, tüyler ve tohum yüzeyine dair bir çalışma ortaya koymuştur.

Azorin ve ark. (2007), *Ornithogalum* cinsinin subgenusu olan Cathissa ile ilgili taksonomik bir revizyon ortaya koyup, nitel ve nicel karakterlerini detaylı olarak çalışmıştır. Türlere ait tohum yüzeyi karakterleri de kullanmışlardır.

İsmailoğlu (2007), *O. sigmoideum* bitkisine ait sitoembriyolojik ve sitokimyasal çalışmalar ortaya koymuştur. Türün karyolojik özellikleri belirlenmiş ve dişi gametofit, endosperma, embriyo gelişimleri, stigma, stilus yapıları ve her yapının sitokimyasal özelliklerini ortaya koymuştur.

Karaca ve ark. (2007), *Ornithogalum* (*O.alpigenum, O. armeniacum, O. narbonense* ve *O. sphaerocarpum*), *Gagea, Colchicum, Crocus* cinslerine ait türlerin polen morfolojileri ışık ve taramalı elektron miroskobu kullanılarak incelenmiş, *Ornithogalum* cinsine ait polenlerin, prolat, subprolat şekilli, perforat, perforat-retikulat ekzin süslemeli ve bir-kolpat apertürlü olduğu belirlenmiştir.

Kwiatkowska (2007), *O. umbellatum* türünün çiçeklenme ve meyve dönemlerinde ovaryumun üst ve alt kısımlarındaki epidermis hücrelerindeki endoreduplikasyon seviyelerini bireysel nucleinin sitofotometrisi ile belirlemiştir.

Özler ve Pehlivan (2007), *Asparagus* ve *Fritillaria* (Liliaceae) cinslerine ait polenlerin özellikleri çalışılmış ve polen tanelerinin monosulkat, monad ve şekillerinin elipsoid olduğunu rapor etmişlerdir.

Öztürk (2007), *Ornithogalum* cinsine ait 10 türün (*O. fimbriatum* Willd., *O. armeniacum* Baker, *O. alpigenum* Stapf, *O. comosum* L., *O. lanceolatum* Labill., *O. montanum* Cyr., *O. oligophyllum* E.D. Clarke, *O. pyrenaicum*, *O. sphaerocarpum* Kerner, *O. sigmoideum* Freyn & Sint. ve *O. umbellatum* L.) morfolojik, anatomik ve sitotaksonomik özelliklerini ortaya koyarak anatomik ayrım ile morfolojik ayrımı desteklemiştir. Sitolojik çalışmalarla ise kromozom sayılarındaki farklılık ortaya koymuştur.

Peruzzi ve ark. (2007), *Ornithogalum* L. cinsine ait 14 tür [*O. orthophyllum* subsp. *baeticum, O. collinum, O. comosum, O. divergens, O. exscapum* var. *exscapum, O. exscapum* var. *ambiguum, O. exscapum* var. *parlatorei, O. gussonei, O. montanum, O. kochii* subsp. *monticola, O. refractum, O. televrinum, O. umbellatum* 3*x* (= *O. angustifolium*), *O. umbellatum* 4*x* (=*O. vulgare*)] ile ilgili olarak yaprak enine kesitlerini kullanmışlardır. Neighbour Joining (NJ) ve UPGMA metodları kullanılarak elde edilen

ağaçları yorumlamışlardır. Yaprak özelliklerinin, genellikle her bir taksonun karakterize olmasında yeterli olmadığını fakat türleri gruplandırılmada faydalı olacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Bednorz ve Czarna (2008), *Ornithogalum* L. cinsine ait dört türün (*O. boucheanum* Asch., *O. nutans* L., *O. pyrenaicum* L., ve *O. umbellatum*) tohumlarının makro ve mikromorfolojik özelliklerini ortaya koymuştur. Tohum yüzeyleri, rafenin ve mikropil deliğinin şekli türler arasında farklılık göstermiştir. Sadece iki yakın tür olan O. *boucheanum* ve O. *nutans* tohumları pratik olarak birbirinden ayırt edilememiştir. *O. nutans* ve *O. boucheanum* tohumlarının makro morfolojik olarak incelendiği zaman tohumlar arasında farklılık bulunmadığı fakat SEM çalışmaları sonucunda, tohum yüzeyinde önemli farklılık olduğu ortaya konulmuştur.

Heves (2008), Karadeniz bölgesinde günlük diyette yaygın olarak kullanılan *Ornithogalum sigmoideum* bitkisinden elde ettiği sulu, etil alkollü ve asetonlu ekstreler ile çeşitli antioksidan testleri yapmış, antioksidan aktivitesinin ekstre konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak arttığını saptamıştır. Ayrıca ekstrelerin doğal bir antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceğini belirtmiştir.

Bağcı ve ark. (2009), tarafından *O. nurdaniae* Y. Bağcı & Savran Uludağ, Bursa' dan toplanıp yeni tür olarak betimlenmiştir. Yeni türün *O. oligophyllum* türünden morfolojik olarak ayrılan karakterleri ile birlikte biyo coğrafyası ve koruma statüsü de belirtilmiştir.

Dalgıç ve ark. (2009) yaptığı palinolojik çalışma ile *O. nutans* türünün polenlerine ait polar eksen P =64.02 ± 0.15 μm, ekvatoral eksen E = 42.01 ± 0.20 μm; *O. boucheanum* polenlerine ait polar ve ekvatoral eksen ölçüleri sırası ile P = 70.84 ± 0.35 μm, E =50.27±1.22 μm olarak belirlenmiştir. Bu ölçümlere göre *O. nutans* türüne ait polenler, *O. boucheanum* polenlerinden küçüktür.

Koca ve Yıldırımlı (2010), Nallıhan, Ankara bölgesinden *Ornithogalum nallihanense* Yıldırımlı & A. Doğru Koca' yi yeni tür olarak yayınlamışlardır. Yeni türün *O. comosum* L., *O. fimbriatum* Willd., *O. pascheanum* Speta ve *O. broteroi* M. Lainz türlerinden farklı olan karakteristik özelliklerini vermişlerdir.

Özler ve Pehlivan (2010), *Allium* (Liliaceae) cinsine ait bazı türler hakkında palinolojik bir araştırma yapmıştır. Bu araştırma ile türlerin polenlerinin monosulkat ve elipsoid şekilli olduğunu, tektum tabakasının ise perforat olduğunu rapor etmişlerdir.

Azorin ve ark. (2011), *Ornithogaloideae* (Hyacinthaceae) alt familyasının son yıllardaki çelişkili taksonomik düzenlenişine karşı bazı yeni taksonomik uygulamalar

açıklamış, sadece plastid DNA sekansları ile yapılan sınıflamaların oldukça çelişkili olduğunu belirtmiştir.

Bağcı ve ark. (2011), yeni bir tür olarak *O. beyazoglui* Y. Bağcı, Savran & O. D. Düşen İzmir, Ödemiş, Bozdağ mevkiinden tanımlamış ve ayırt edici morfoloji karakterleri belirterek, tohum yüzeyine ait SEM görüntülerini ve yeni türün koruma statüsü, biyocoğrafyası ve ekolojisini de ortaya koymuştur.

Meriç ve ark. (2011), morfolojik olarak ayrımı güç olan iki türün (*O. nutans* ve *O. boucheanum*) anatomik olarak ayrımını, özellikle yaprak anatomik yapısındaki ayrımı ortaya koymuştur.

Nxawe ve ark. (2011), hidroponik çözeltinin farklı sıcaklık düzenlemeleriyle *Ornithogalum longibracteatum* L. bitkisinin klorofil pigmentasyonu ve fotosentez üzerine olan etkilerini 2009 ve 2010 yıllarında 10 hafta boyunca takip etmiştir. Çalışma sonucunda elde ettiği veriler doğrultusunda *O. longibracteatum* bitkisinin kış sezonu boyunca topraktaki hidroponik çözeltinin 30°C' ye çıktığı anda performansının iyileştiği, sıcaklığın klorofil oluşumu bozukluğuna ve fotosentezin azalmasına yol açtığını belirtmiştir.

Mutlu ve Karakuş (2012), *Ornithogalum malatyanum* Mutlu türünü Malatya, Türkiye bölgesinden toplanmış ve yeni tür olarak yayınlamıştır. Yayında türün kromozom sayısı 2n=24 olarak belirlenmiş ayrıca türe ait tohum ve yaprak tüy yapılarının SEM görüntülerini de vermiştir.

Li ve ark. (2013), fossil türler olan *Schima nanlinensis* (Theaceae) ve ayrıca fosil bir kayıt olarak belirlenen *Toddalia nanlinensis* (Rutaceae) türlerine ait kapsül (meyve) yapılarını incelemişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyalin Temini

Çalışmamıza ait materyaller bitkilerin çiçeklenme periyotlarına rastlayan devrelerde tip lokalitelerinden toplanmıştır:

O. chetikianum Uysal, Ertuğrul & Dural; C4 Konya-Bozkır Yazı Yaylası, 18.05.2012 Ca:1900-2000 m, TU-2690-HD.

O. demirizianum Malyer et Koyuncu; B4 Ankara-Polatlı-Haymana-Yenice yolu, Yenice'den Haymana'ya 5 km., 28.05.2012 Ca:1150 m, TU-2693-HD-HM.

Araziden toplanan örneklerin bir kısmı yaygın herbaryum tekniklerine göre kurutularak herbaryum materyali haline getirilmiştir. Herbaryum örnekleri Konya Herbaryumu'nda (KNYA) saklanmaktadır. Morfolojik ve palinolojik çalışmalar için kurutulan örnekler kullanılmıştır. Anatomik çalışmalar için arazide % 70'lik etil alkol içine alınan örnekler laboratuvara getirilmiştir. Mikromorfolojik çalışmalar için türlerin olgun meyve ve tohum örnekleri kullanılmış olup bunlar hava almaları engellenmeyecek şekilde kâğıt torbalarda saklanmıştır.

3.2. Yöntemler

3.2.1. Morfolojik Yöntemler

Morfolojik çalışmalarda bitkinin boyu, skape ve rasem uzunluğu, soğan çapı, perigon segmentlerinin uzunluğu, anter ve filament uzunlukları, bağlanma şekilleri, tohum boyutları gibi karakterler dikkate alınmış ve her bir karakter için en az 20 ölçüm yapılarak, min-max değerleri ile ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmış ve tablolar halinde verilmiştir.

3.2.2. Anatomik Yöntemler

Anatomik çalışmalar için örneklere ait kök, skape ve yaprak örnekleri jilet yardımı ile küçük parçalara ayrılıp Parafin metodu (Johansen 1940) uygulanmıştır. Parafin metodu ile sonuç alınamayan bitki dokularından el ile kesit alınmıştır.

Dehidrasyon işlemi

Dehidrasyon işlemi ile örnek parçalarının suyu alınmıştır. Dehidrasyon işlemi aşağıda belirtildiği şekilde uygulanmıştır.

Dehidrasyon serisi	Bekleme süresi
%80'lik etil alkol	1 saat
%96'lık etil alkol	1 saat
%100'lük etil alkol	30 dakika
2 Etil Alkol-1 Ksilol	1 saat
1 Etil Alkol-1 Ksilol	1 saat
2 Ksilol-1 Etil Alkol	1 saat
Saf Ksilol I	10 dakika
Saf Ksilol II	10 dakika

Materyalleri parafine doyurma işlemi

Parafine doyurma işleminde amacımız dokuların parafine yavaş yavaş doyurulmasıdır ki bu süreçte parafin vezin kaplarına azar azar eklenmiştir. Parafine doyurma işleminde 45-48ºC'de eriyen kalıp parafin ile 56-58ºC'de eriyen boncuk parafin kullanılmıştır. Parafine doyurma işlemi ile dehidrasyon işlemi esnasında dokuların hücreleri arasına giren ksilolün parafin ile yer değiştirmesi sağlanmıştır. Bu süreç şu şekilde ilerlemiştir:

1.Gün ……..…….Oda sıcaklığında

2. ve 3. Gün……35ºC-40ºC'de etüvde

3. ve 4. Gün……45ºC-50ºC'de etüvde

5. ve 6. Gün……55ºC-60ºC'de etüvde

6. günden itibaren ksilolün dokulardan uçurulması için vezin kaplarının ağzı açılmıştır.

Materyallerin parafin bloklar haline getirilmesi ve kesit alınması

Parafine doyurulan dokular kesit yüzeylerine dikkat edilmek sureti ile parafin bloklar haline getirilmiş ve Leica marka kızaklı mikrotom yardımı ile bloklardan 10 ve 20 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Alınan kesitler albümin-gliserinli lamlara yapıştırılmış ve boyama yapılacağı zaman 60ºC'lik etüvde 1 gün süreyle kesitlerin etrafında ve içindeki parafinin erimesi için bekletilmiştir. Parafini eriyen kesitler yine 1-2 gün süreyle saf ksilolde bekletilmiş sonrasında ise boyama serilerinden geçirilmiştir.

Kesitlerin boyanması aşaması

Saf ksilolden çıkarılan ve parafini eriyen kesitler aşağıdaki boyama serilerinden geçirilmiştir.

Alkol, Alkol + Ksilol Serileri ve Boyalar	Bekleme Süreleri
200 ml ksilol + 100 ml alkol	3 dk
150 ml ksilol + 150 ml alkol	3 dk
200 ml alkol + 100 ml ksilol	3dk
% 100 alkol	3 dk
% 96 alkol	3 dk
%90 alkol	3dk
%70 alkol	3dk
Safranin	4 saat
Saf su	3dk
Fastgreen	2 dk
Saf su	3dk

Boyanan kesitlerin üzerine entellan damlatılarak lamel ile kapatılmış, bu aşamada kesitler üzerinde hava kabarcığı oluşmaması için dikkat edilmiştir. Kesitler Leica marka ışık mikroskobuna takılı Canon marka fotoğraf makinası ile fotoğraflanmıştır.

Safranin boyasının hazırlanması

5 g safranin 250 ml metil sellosolv içerisinde çözülür ve üzerine 125 ml % 95'lik etil alkol eklenir. Diğer taraftan ayrı bir beher içerisinde 5 g sodyum asetat, 125 ml distile su ve % 40'lık 10 ml formaldehit içerisinde çözülmüş ve bu çözelti boya karışımına eklenerek kullanılmıştır.

Fast green boyasının hazırlanması

30 ml metil sellosolv ile 30 ml karanfil yağı 1:1 oranında karıştırılmış ve 0,5 g fast green boyası ile doyurulmuştur. Bu karışımın üzerine 175 ml % 95'lik etil alkol, 175 ml TBA (tert-butanol) ve 60 ml %1'lik glasiyal asetik asit eklenmiştir.

El kesitlerinin hazırlanması

Yapraklardan el ile alınan yüzeysel kesitler ise %50'lik gliserin karışımı ile preparat haline getirilmiş ve bu kesitlerde stomalar ve parankima hücreleri gözlemlenmiştir. Alınan kesitlerin bazıları ise floroglisin-HCl ile boyanarak %10'luk gliserin içerisinde incelenmiştir.

Floroglisin-HCl hazırlanması

Floroglisin: 1 g floroglisin 100 ml % 95' lik etil alkol içerisinde çözülmüştür.
HCl; % 25'lik olarak kullanılmıştır.

Stoma indeksi hesaplamalarında ise rastgele seçilen yaprakların alt ve üst yüzeylerinden kesitler alınmış ve aşağıdaki formül ile stoma indeksleri hesaplanmıştır. Hücre gruplarına ait ölçümler Kameram 21 programı ile yapılmıştır.

Stoma indeksi = (mm^2' deki stoma sayısı / mm^2' deki stoma sayısı + mm^2' deki epidermis sayısı) X 100

Stoma indeks oranı = Üst stoma indeksi / Alt stoma indeksi

3.2.3. Palinolojik Yöntemler

3.2.3.1. Işık Mikroskobu Çalışmaları

Herbaryum materyallerinden Wodehouse (1935) yöntemine göre preparatlar hazırlanmıştır.

3.2.3.2. Wodehouse metodu

Işık mikroskobunda yapılan polen çalışmalarında; herbaryum örneklerinden alınan anterler temiz bir lama alınarak anterdeki polen keselerinden lama düşürülen polenler üzerine 2-3 damla % 96'lık etil alkol eklenmiştir. Burada amaç polenler üzerindeki reçine, zamk gibi maddelerin uzaklaştırılmasıdır. Alkolün uçması için lam 30-40ºC'lik ısıtıcı tabla üzerine konulmuştur. Safraninli gliserin-jelatin damlatılan polenler lamel ile kapatılıp ters çevrilerek kurutulmuştur. Burada amaç polenlerin lamel yüzeyine yaklaşmasıdır. Hazırlanan preparatlara ait polen ölçümleri en az bir hafta sonra alınmıştır. Çünkü polenlerin şişmesi için bekleme süresi gereklidir.

Safraninli Gliserin-Jelatin hazırlanması

7 g toz jelatin 42 ml distile su içerisine konularak 80ºC'lik su banyosunda 20 dakika boyunca sürekli olarak cam bagetle karıştırılmıştır. 20 dakika sonunda karışımın üzerine 50 ml gliserin eklenmiş ve homojen bir karışım elde edilene kadar karıştırılmıştır. Mikrobiyal aktivitenin olmaması için karışıma bir miktar timol eklenmiştir. Polenlerin boyanması gerçekleşsin diye safranin boyasından eklenerek karışım hazır hale getirilmiştir.

3.2.3.3. Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi

Polenlerin ölçülmesi Leica DM 1000 marka mikroskop ile incelenmiş fotoğrafları ise Canon EOS 450D marka kamera ile çekilmiştir. Polenlerin 30 tanesi ölçülerek ekvatoral, polar uzunlukları ile sulkus uzunlukları ve genişlikleri, ekzin ve intin kalınlıkları Kameram 21 programı kullanılarak ölçülmüştür. Polen terminolojisinde Özler ve Pehlivan (2007; 2010) ve Pınar (2012) den faydalanılmıştır.

3.2.3.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Çalışmaları

Elektron mikroskobunda yapılan polen çalışmalarında polenler stablar üzerine alınmış ve Cressington Auto 108 altın püskürtücü kullanılarak altın tozu ile kaplanmışlardır. Bu şekilde hazırlanan örnekler ZEISS EVO LS10 model SEM (taramalı elektron mikroskobu) ile incelenmiştir.

3.2.4. Meyve ve Tohum Mikromorfolojik Yöntemleri

Meyve ve tohumlara ait ölçümler öncelikle makromorfolojik olarak yapılmıştır. Tohum ve meyvelerin uzunluk, genişlik, ağırlık gibi ölçümler yapılmıştır. Her bir türe ait 20 olgun meyve ve tohumların ölçümleri yapılmış ve ortalama değerleri alınmıştır. Mikromorfolojik çalışmalarda polen örneklerinin incelenmesinde uygulanan prosedür uygulanmıştır. Örneklere ait SEM fotoğrafları yorumlanmıştır (Berdnorz ve Czarna 2008; Li ve ark. 2013).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. ARAŞTIRMA BULGULARI

Ornithogalum chetikianum Uysal, Ertuğrul & Dural

4.1.1. Morfolojik Bulgular

Bitkinin boyu 130-150 mm'dir. Bulb 25-30×25 mm, globoz, bulbilsiz; dış tunikler kahverengi, içtekiler beyazımsı, zarımsı. Yapraklar 6-8, hemen hemen yatay-dik olarak uzanırlar, şekilleri linear-lanseolat, oluklu, skapeden uzun, 20-22×10 mm ebatlarında, ortada grimsi çizgi mevcut, kenarları düz, tüysüz. Skape dik, 100-110×5 mm tüysüz. Rasem silindirik şekilli, sık, 40-50 mm, 5-10 çiçekli. Brakteler, lanseolat, akuminat, 15-20 mm pedisellerden uzun. Pediseller ± dik, çiçekte uzunluğu 5-7 mm. Perigon segmentleri 11-20 mm, içtekiler beyaz, dıştakilerin kenarları darca beyaz orta kısım ise yeşil renkli. Filamentler 7-10 mm uzunluğunda, genişlemiş ve kanatlı, anter tarafındaki ucunda iki geniş diş ile sonlanır; anterler 2×1 mm, krem renkli. Ovaryum 4 mm, daralmış ovoid şekilli, stilustan daha uzun; stilus c. 3.5 mm. Meyve pediselleri meyveden kısa ve meyvede kalınlaşmış. Septifragal kapsül 10-17×4-6 mm, ovoid ve açılı. Tohum 2.3-3.3×1.2-2.1 mm boyutlarında, siyah ve pürüzlü. Çiçeklenme mayısta, sadece alpin steplerde yayılış gösterir, 1900-2000 m (Resim 4.1).



Resim 4.1. *Ornithogalum chetikianum* türünün morfolojik görüntüleri **A.** Bitkinin genel görünüşü **B.** Çiçeğinin yakından görünüşü **C.** Meyvesinin yakından görünüşü

Ornithogalum chetikianum' a ait Uysal ve ark. (2005) çalışması ile tez çalışmamızda yaptığımız gözlemlere ve ölçümlere dair karşılaştırmalı morfolojik veriler Çizelge 4.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. *Ornithogalum chetikianum* için Uysal ve ark. (2005) çalışması ile bizim çalışmamıza ait karşılaştırmalı morfolojik veriler

	O. chetikianum	***O. chetikianum*** **(Uysal ve ark. 2005)**
Bulb	25-30×25 mm, bulb şekli globoz, bulbilsiz; dış tunikler kahverengi, içtekiler beyazımsı, zarımsı	25-35×15-30 mm, bulbiller yok, dış tunikler kahverengi, içtekiler ise beyazımsı, zarımsı
Skape	Dik, 100-110×5 mm tüysüz.	Dik, 80-160 mm, tüysüz
Yapraklar	Yapraklar 6-8, hemen hemen yatay-dik olarak uzanırlar, şekilleri linear-lanseolat, oluklu, skapeden uzun, 200-220×10 mm ebatlarında, ortada grimsi çizgi mevcut, kenarları düz, tüysüz	Yaprak sayısı (-6)8-11, genişçe düz, linear-lanseolat, oluklu, skapeden uzun, 150-220×4-6 mm, ortada yeşilimsi çizgili, uçta düz, tüysüz
Rasem	Silindirik, sık, 40-50 mm, 5-10 çiçekli.	Silindirik, sık, 25-55 mm, 7-16 (-18) çiçekli.
Brakteler	Lanseolat, akuminat, 15-20 mm, pedisellerden uzun	Lanseolat, akuminat, (15-)18-20× 4-5 mm, pedisellerden uzun
Pediseller	Dik, pedisellerin çiçekte uzunluğu 5-7 mm	Dik, pedisellerin çiçekte uzunluğu 6-10 mm,
Perigon segmentleri	11-20 mm, içtekiler beyaz, dıştakilerin kenarları darca beyaz orta kısım ise yeşil renkli	10-16 mm, içtekiler beyaz, dıştakilerin kenarları darca beyaz orta kısım ise yeşil renkli
Filamentler	Filamentler 7-10 mm uzunluğunda, genişlemiş ve kanatlı, anter tarafındaki ucunda iki geniş diş ile sonlanır	Filamentler 7-10×2-3 mm, genişlemiş ve kanatlı, anter tarafındaki ucunda iki geniş diş ile sonlanır
Anterler	2×1 mm, krem renkli	2-3 mm uzunluğunda
Ovaryum	4 mm uzunluğunda, darca ovoid	4 mm, darca ovoid, zayıf stilustan uzun
Stilus	Stilus stigma dahil c. 3.5 mm	3-4 mm
Septifragal kapsül	10-17×4-6 mm, eliptik-ovoid, apeksi dışa doğru hafif çıkıntılı (mukro), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık, yeşil üzeri beyaz çizgili, meyveye bağlanma noktasında hafifçe şişkin	9-23×7-15 mm, ovoid ve köşeli
Tohum	2.3- 3.3x 1.5- 2.1 mm, globoz, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (400-450 μm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid, siyah	2 mm, siyah ve pürüzlü

Çizelge 4.1.'den de görülebileceği gibi Uysal ve ark.'nın ortaya koyduğu morfolojik sonuçlar ile tarafımızdan ortaya konulan sonuçlar uyumluluk göstermektedir.

4.1.2. Anatomik Bulgular

Kök

Köklerden alınan enine kesitler dıştan içe doğru; epidermis ve ekzodermis, korteks ve merkezi silindir kısımlarından oluşmaktadır (Şekil 4.1-A).

a. Epidermis ve Ekzodermis

Köklerden alınan enine kesitlerde primer kök yapısı gözlemlenmiştir. Kökün en dış kısmında koruyucu tabaka olarak bir sıralı epidermis hücreleri bulunmaktadır ve epidermis hücreleri yuvarlak-dikdörtgen şekillidir. Epidermisin hemen altında bulunan ekzodermis tabakası 1-2 sıralıdır ve hücre boyutları 9,42-24,33×3,89-29,08 µm arasında değişmektedir (Şekil 4.1.-B, Çizelge 4.2).

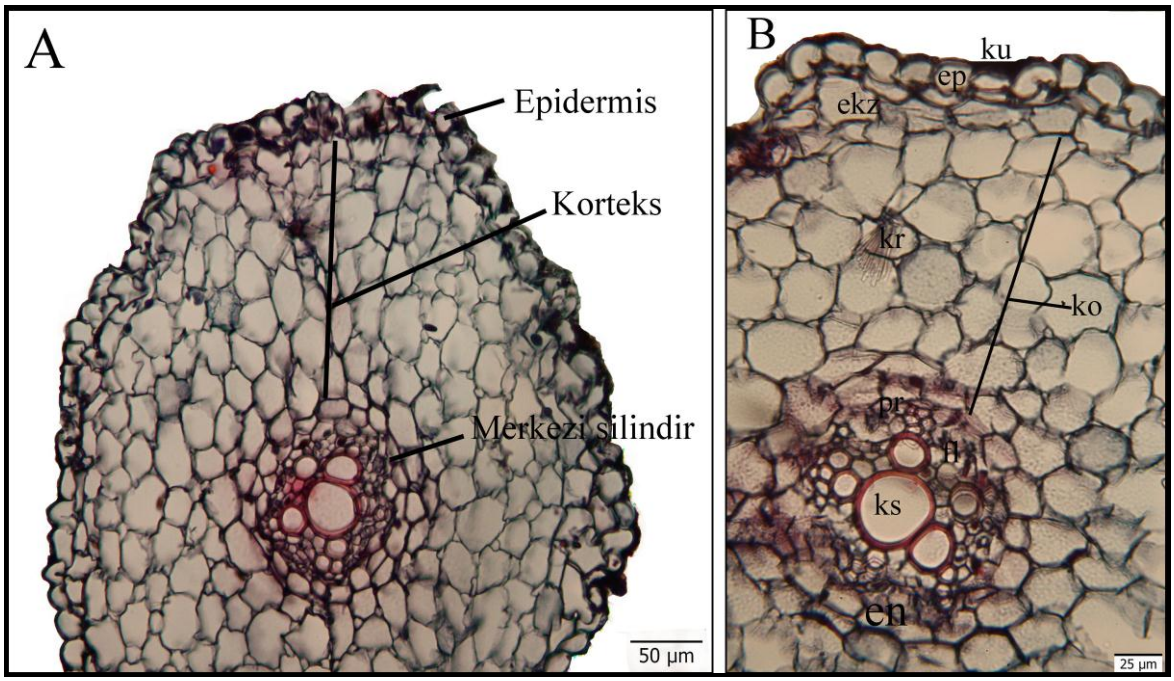
b. Korteks

Ekzodermisi takiben merkezi silindire kadar uzanan korteks tabakası parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir ve 5-6 sıralıdır (Şekil 4.1-A-B). Korteks tabakası hücrelerinin boyutları 12,32-34,52×17,7-52,18 µm'dir (Çizelge 4.2). Bu hücrelerin içlerinde bazen kristallere rastlanmıştır (Şekil 4.1-B).

Korteks tabakasında 5-6 sıralı parankimatik hücreleri takiben genelde bir sıralı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmiş endoderma tabakası bulunmaktadır.

c. Merkezi Silindir

Merkezi silindirin en dış tabakası periskldır. Periskl tabakası tek sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. İletim demetleri almaşlı olarak dizilmiştir. 5 protoksilem kolu arasında floem hücreleri gözlemlenmiştir. Metaksilem çapları 11,4-40,61 µm arasında değişmektedir (Şekil 4.1-B; Çizelge 4.2).



Şekil 4.1. *O. chetikianum* köklerinden alınan enine kesitler **A.** Kök enine kesitinin genel görünüşü **B.** Kök anatomik tabakalarının yakın görüntüsü **ku:** kutikula **ep:** epidermis **ekz:** ekzodermis **kr:** kristal **ko:** korteks **ks:** ksilem **en:** endoderma **fl:** floem **pr:** periskl

Skape

O. chetikianum türünün skapelerinden alınan enine kesitlerde tipik bir monokotil skape yapısı mevcuttur. Enine kesitlerde dıştan içe doğru epidermis, korteks, sklerenkima tabakası, iletim demetleri ve öz bölgesi bulunmaktadır (Şekil 4.2).

a. Epidermis

En dışta, koruyucu tabaka olan epidermis bulunmaktadır. Epidermis hücrelerinin genişlikleri uzunluklarından daha kısa, hücreleri silindirik şekillidir ve aralarında hücreler arası boşluk yoktur (Şekil 4.3.-A-B). Epidermis hücrelerinin boyutları 21,14-49,7×8,52-36,01 µm' dir. Epidermis üzerinde 2,05-5,03 µm kalınlığında ince bir kutikula tabakası bulunmaktadır (Çizelge 4.2). Epidermis üzerinde tüylere rastlanmamıştır (Şekil 4.3.-A).

b. Korteks

Epidermis tabakasının devamında bulunan korteks parankiması 4-5 sıralıdır ve hücre boyutları 15,22-68,78×12,85-56,06 µm' dir (Çizelge 4.2). Korteks parankiması yoğun kloroplast ve yer yer kristaller içermektedir (Şekil 4.3.-B). Korteks parankiması hücreleri şekil olarak yuvarlak ya da değişik şekillerde olabilmektedir. Parankimatik hücreler arasında hücreler arası boşluk bulunmaktadır (Şekil 4.3-B).

c. Sklerenkima Tabakası

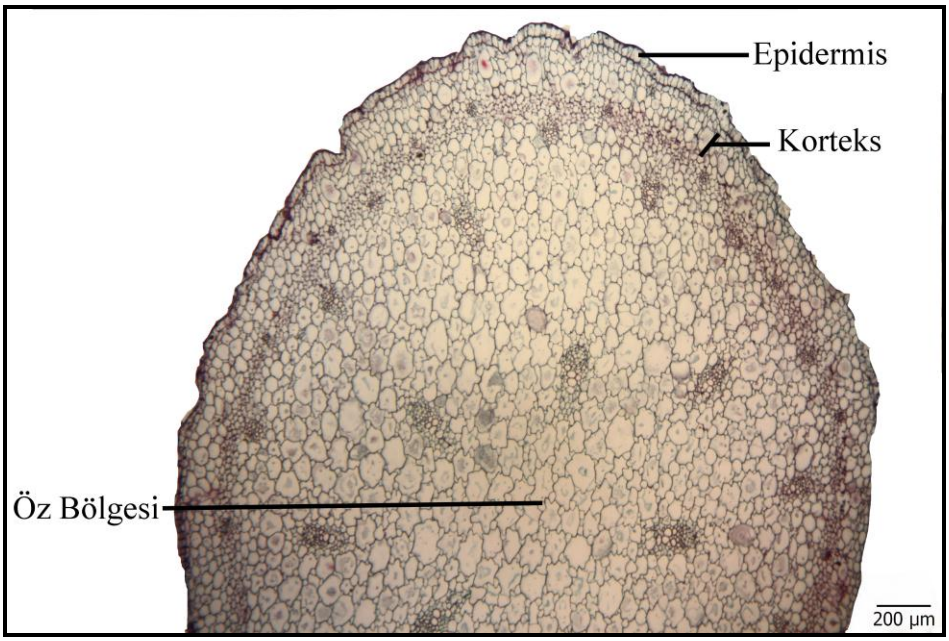
Korteks parankimasından sonra iç kısma doğru sklerenkima tabakası bulunmaktadır. Sklerenkima tabakası skapede çevreye paralel ve kesintisiz olarak uzanmaktadır. Sklerenkima tabakası 3-4 sıralı ve hücre boyutları 13,57-40,79×13,94-42,15 µm' dir (Şekil 4.4.-A; Çizelge 4.2).

d. İletim Demetleri

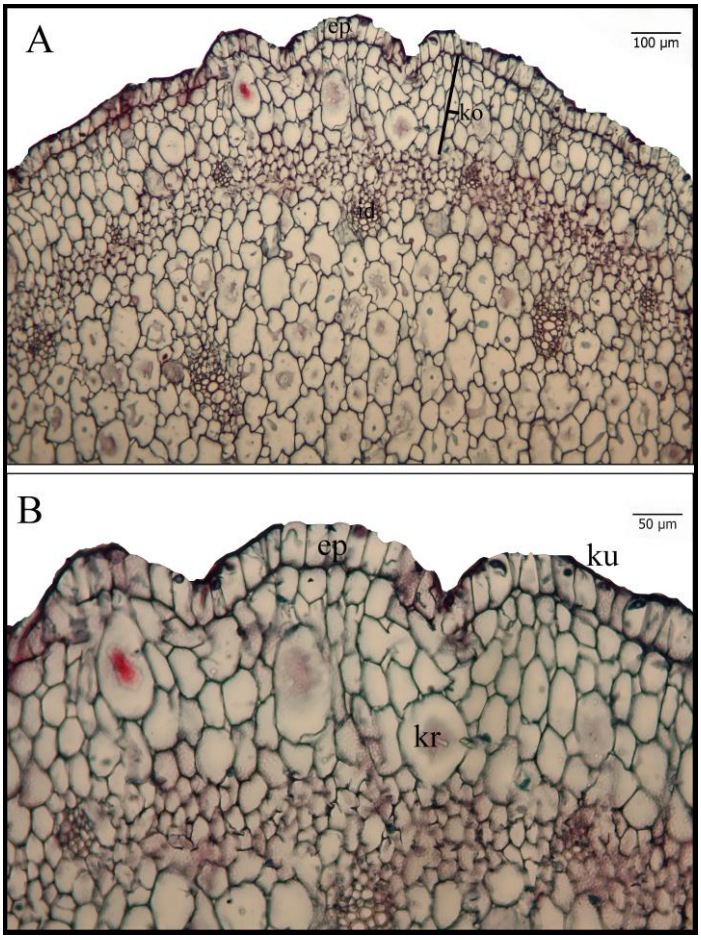
İletim demetleri floem ve ksilemden oluşmaktadır ve kollateral tiptedir. Merkezi silindir bölgesinde yaklaşık 25-35 arasında değişen iletim demeti bulunmaktadır. Demetler, sklerenkima tabakasından başlayarak öz bölgesine kadar dağınık bir şekilde sıralanmakta ve öz bölgesine doğru gidildikçe demetlerin boyutlarında artış olmaktadır (Şekil 4.4.-B-C).

e. Öz Bölgesi

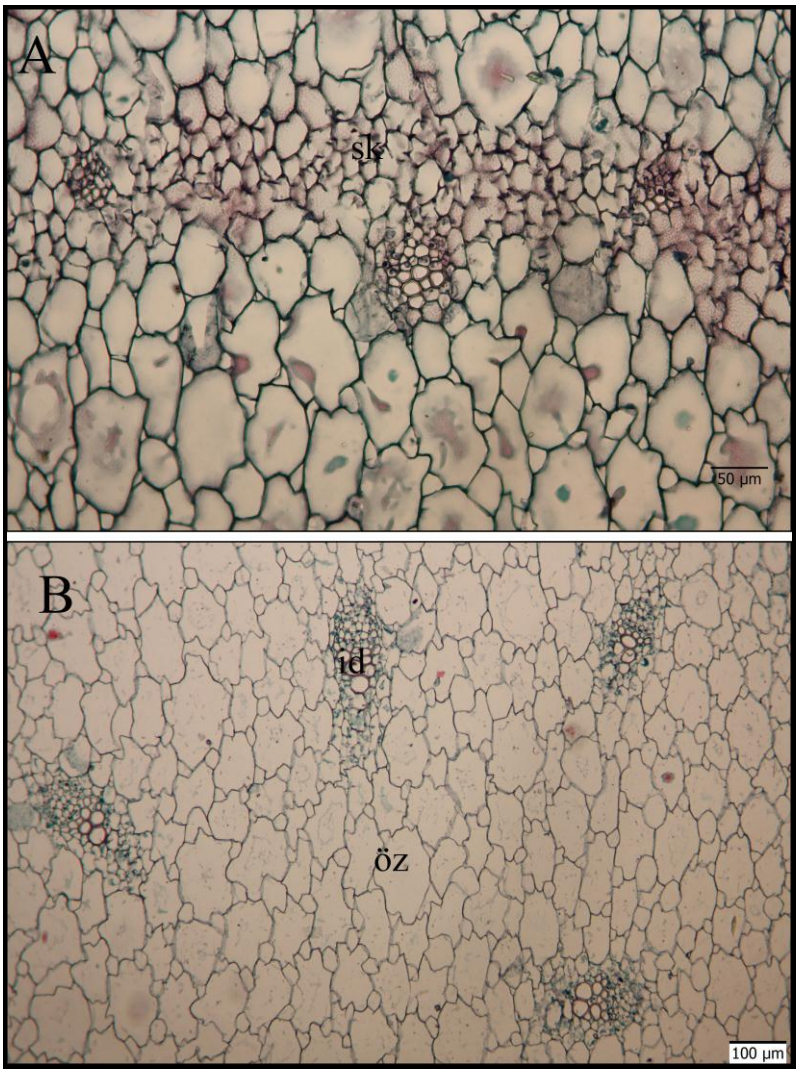
Öz bölgesi parankimatik hücrelerden oluşmuştur ve öz hücrelerinin boyutları 39,76-162,94×22,30-115,69 µm arasında değişmektedir (Şekil 4.4.-B; Çizelge 4.2).

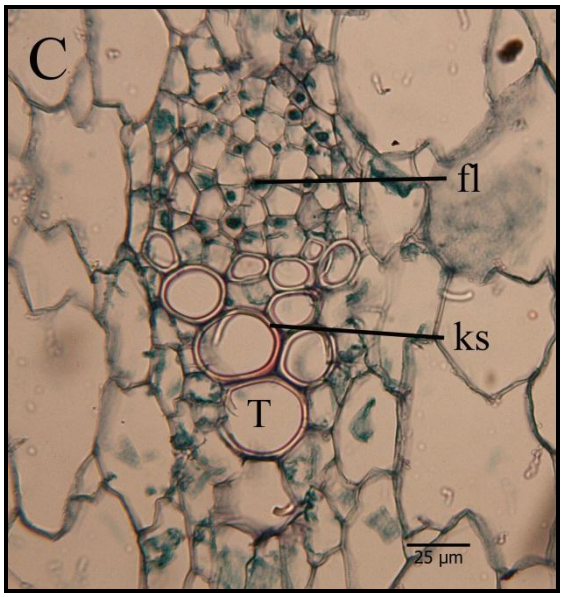


Şekil 4.2. *O. chetikianum* skape enine kesitinin genel görünüşü



Şekil 4.3. *O. chetikianum* skapelerinden alınan enine kesitler **A. ep**-epidermis, **ko**-korteks, **id**-iletim demeti **B. ku**-kutikula, **kr**-kristal





Şekil 4.4. *O. chetikianum* skapelerinden alınan enine kesitler **A.** Sklerenkima tabakası **sk**- sklerenkima **B.** İletim demetleri ve Öz Bölgesi **id**-iletim demeti **C.** Kapalı kollateral iletim demeti **fl**-floem, **ks**-ksilem **T**-Trake

Yaprak

Yapraklardan alınan enine kesitlerde epidermis, mezofil dokusu ve iletim demetleri olmak üzere 3 temel kısım bulunmaktadır (Şekil 4.5).

a. Epidermis

O. chetikianum türünün yapraklarından alınan enine kesitlerin her iki yüzeyinde de tek tabakalı epidermis bulunmaktadır (Şekil 4.6.-A-B). Epidermis hücrelerinin şekli dikdörtgenimsi-ovaldir. Üst epidermis tabakasının hücre boyutları 15,49-44,17×9,52-32,49 µm, alt epidermis tabakasının ki ise 10,09-37,44×12,00-33,29 µm olarak belirlenmiştir. Üst epidermis tabakasının üzeri 2,14-5,27 µm kalınlığında kutikula ile kaplı iken alt epidermis tabakasının üzerindeki kutikula kalınlığı 2,68-6,74 µm' dir (Şekil 4.7; Çizelge 4.2). Üst ve alt epidermis hücrelerini kesintiye uğratan stomalar bulunmaktadır. Epidermis hücreleri üzerinde tüyler bulunmamaktadır (Şekil 4.7.-C-D).

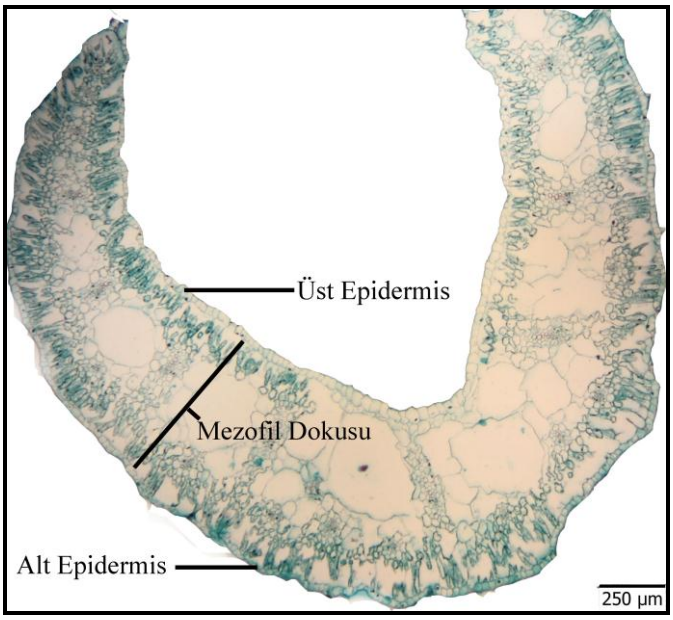
b. Mezofil

Mezofil tabakası görünüş açısından farklı iki tip parankimatik hücreden oluşmaktadır. Silindirik şekilli parankima hücreleri mezofilin alt ve üst yüzeyinde bulunmakta olup hücre boyutları 44,73-133,49×11,31-26,39 µm' dir (Çizelge 4.2). Oval şekilli parankima hücreleri ise mezofilin merkezinde yer almaktadır ve bu parankima hücreleri arasında bol miktarda kristal bulunmaktadır ayrıca hücre boyutları 21,02-55,94×12,36-75,15 µm' dir (Şekil 4.6-A, Çizelge 4.2). Mezofil tabakasının kalınlığı ise 372,27-715,32 µm' dir (Çizelge 4.2).

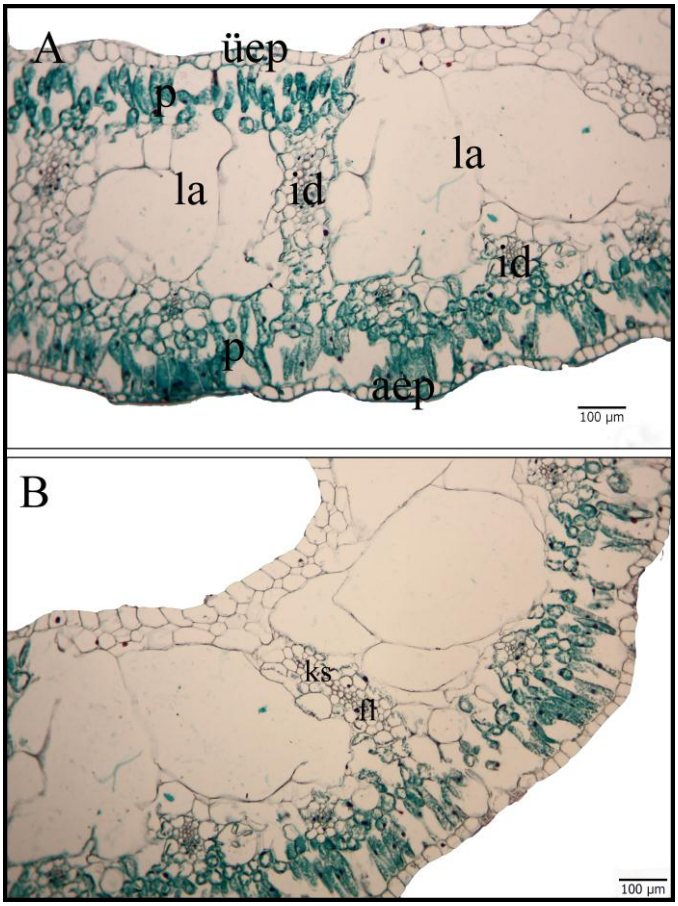
c. İletim demetleri

İletim demetleri kollateral tiptedir ve aralarında geniş lakünler bulunmaktadır. İletim demetlerinin etrafları 1-2 sıralı parankima hücresi ile çevrelenmiştir. İletim demetlerinin üzerinde sklerenkima bulunmamaktadır ve iletim demetleri 2 sıralı olarak düzenlenmişlerdir. Mezofil dokusunun merkez kısmında bulunan demetler büyük, aşağı kısımda bulunan demetler küçüktür (Şekil 4.7.-A-B).

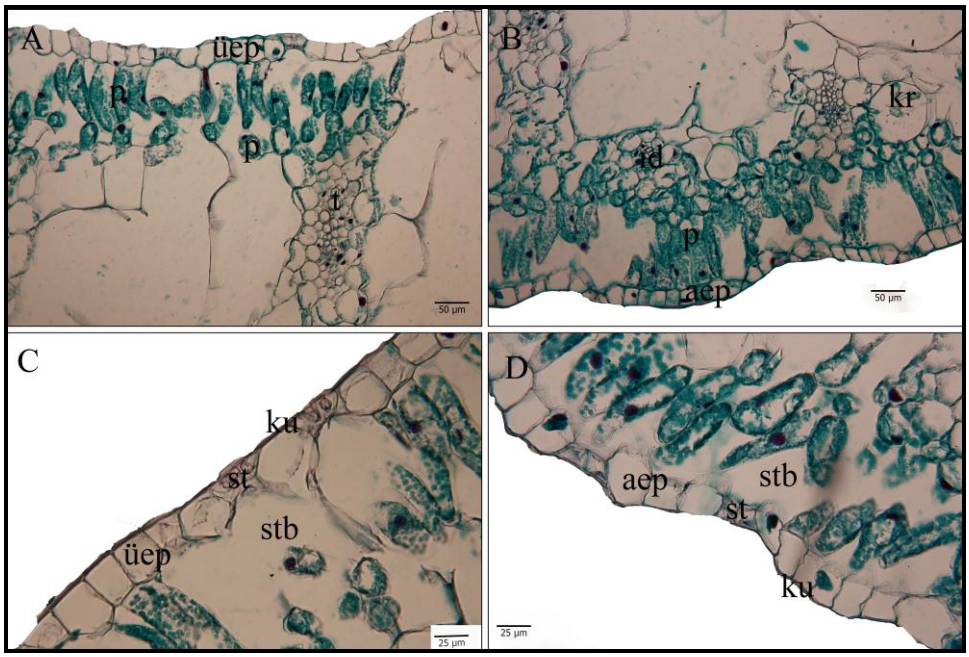
Yapraklardan alınan enine kesitlerde stomaların mezomorfik tipte olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7.-C-D). Yüzeysel kesitlerde ise stomalar amarillis tiptedir (Şekil 4.8.-A-B). Yaprak amfistomatiktir. Üst yüzeyde bulunan stoma sayısı alt yüzeyde bulunandan daha fazladır (Çizelge 4.3). Yüzeysel kesitlerde yine parankima hücreleri gözlemlenmiştir (Şekil 4.8.-C-D).



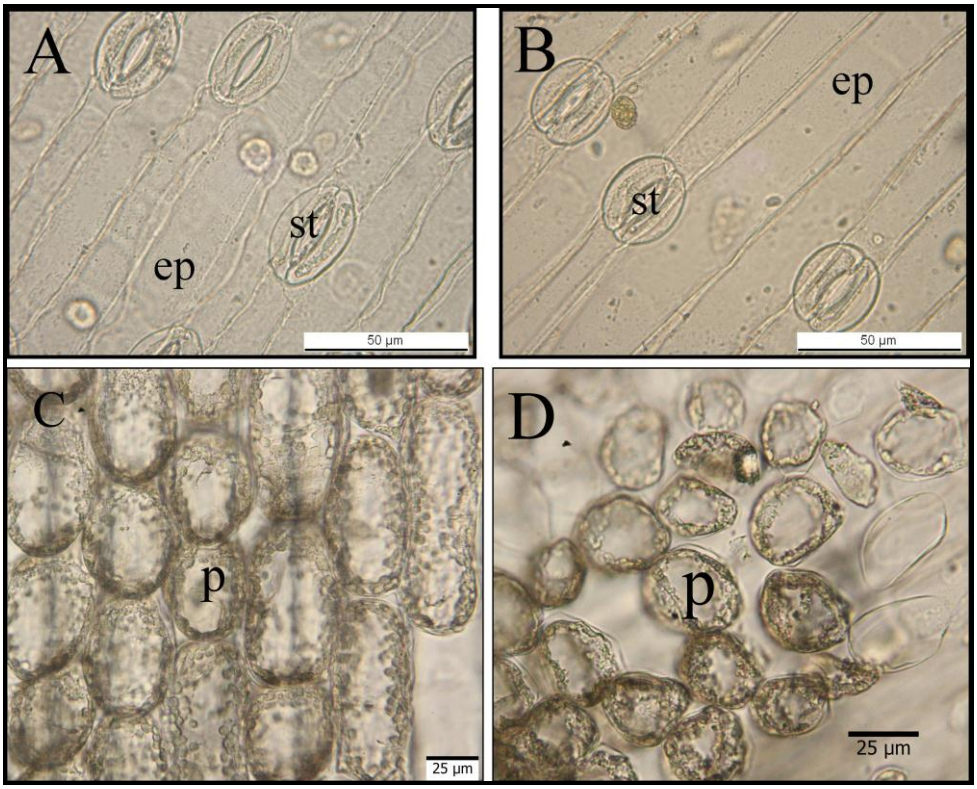
Şekil 4.5. *O. chetikianum* yapraklarından alınan enine kesitlerin genel görünüşü



Şekil 4.6. *O. chetikianum* yaprak enine kesitlerinde anatomik tabakalar **A. üep:** üst epidermis **p:** parankima hücreleri **id:** iletim demeti **aep:** alt epidermis **la:** lakün **B. ks:** ksilem **fl:** floem



Şekil 4.7. A. Yaprağın üst epidermisi **üep:** üst epidermis **p:** parankima **B.** Yaprağın alt epidermisi **id:** iletim demeti **kr:** kristal **aep:** alt epidermis **C.** Yaprağın üst epidermis hücreleri arasında stoma **ku:** kutikula **st:** stoma **sb:** stoma altı boşluğu **D.** Yaprağın alt epidermis hücreleri arasında stoma



Şekil 4.8. *O. chetikianum* yaprak yüzeysel kesitlerinde stoma ve parankima hücreleri **A.** Üst yüzeysel kesitte stoma görüntüsü **B.** Alt yüzeysel kesitte stoma görüntüsü **st:** stoma **ep:** epidermis **C.** Üst yüzeysel kesitte parankima hücresi **D.** Alt yüzeysel kesitte parankima görüntüsü **p:** parankima hücresi

Çizelge 4.2. *Ornithogalum chetikianum* türüne ait anatomik ölçümler

		Uzunluk (µm)			Genişlik (µm)		
		Min	**Max**	**Ort±SD**	**Min**	**Max**	**Ort±SD**
Kök	**Ekzodermis**	9,42	24.33	16.54±3.16	3,89	29,08	18,91±3,89
	Korteks	12,32	34,52	22,4±4,67	17,7	52,18	38,72±6,53
	Trake				11,4	40,61	21,0±8,8
Skape	**Kutikula**				2,05	5,03	3,74±0,72
	Epidermis	21,14	49,7	35,6±6,0	8,52	36,01	17,89±6,0
	Korteks	15,22	68,78	37,2±10,75	12,85	56,06	26,0±8,12
	Sklerenkima	13,57	40,79	25,39±6,10	13,94	42,15	24,8±6,30
	Öz	39,76	162,94	79,15±28,60	22,30	115,69	59,04±19,04
Yaprak	**Alt Kutikula**				2,68	6,74	4,49±0,98
	Alt Epidermis	10,09	37,44	25,20±5,47	12,00	33,29	21,51±4,61
	Üst Kutikula				2,14	5,27	3,29±0,92
	Üst epidermis	15,49	44,17	27,45±6,55	9,52	32,49	21,62±5,05
	Mezofil				372,27	715,32	573,18±107
	Silindirik şekilli parankima hücreleri	44,73	133,49	91,57±18,91	11,31	26,39	17,58±3,32
	Oval şekilli parankima hücreleri	21,02	55,94	37,86±9,25	12,36	75,15	26,44±10,81

Çizelge 4.3. *O. chetikianum* için stoma indeksi ve stoma indeks oranı

	Min	**Max**	**Ort.**
Alt yüzey stoma sayısı / mm²	24	40	30,2
Üst yüzey stoma sayısı / mm²	16	40	24,6
Alt yüzey epidermis sayısı / mm²	64	136	97,7
Üst yüzey epidermis sayısı / mm²	40	72	56,6
Alt yüzey stoma indeksi	23,7		
Üst yüzey stoma indeksi	29,6		
Stoma indeks oranı	1,24		

4.1.3. Palinolojik Bulgular

O. chetikianum türüne ait polen morfolojisi şu şekildedir:

Polen tipi: Monad

Uzun eksen (A): 54.1-62.4 µm (Ort. 59.3 µm)

Kısa eksen (B): 46.8-54.1 µm (Ort. 51.8 µm)

Polen şekli: Prolat-sferoidal (A/B: 1.14)

Apertür tipi: Monosulkat

Sulkus uzunluğu: 50.2-60.3 µm (Ort. 55.3 µm), ucu sivri, distalden proksimale doğru uzanmakta

Sulkus genişliği: 14.3-19.6 µm (Ort. 16.9 µm)

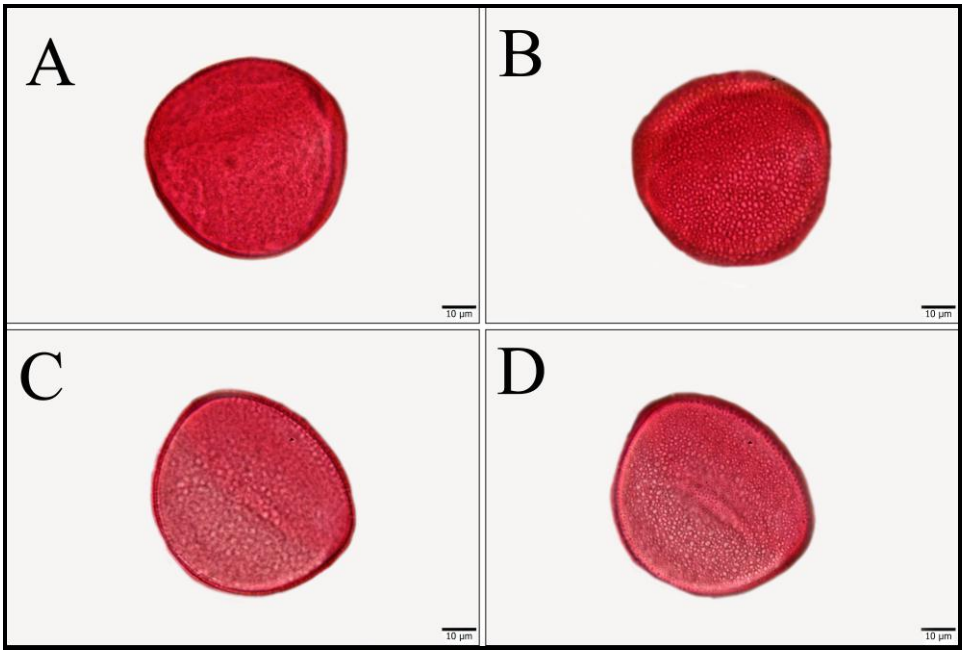
Apertür membran skülptür: Retikülat.

Ekzin: 1.4 µm

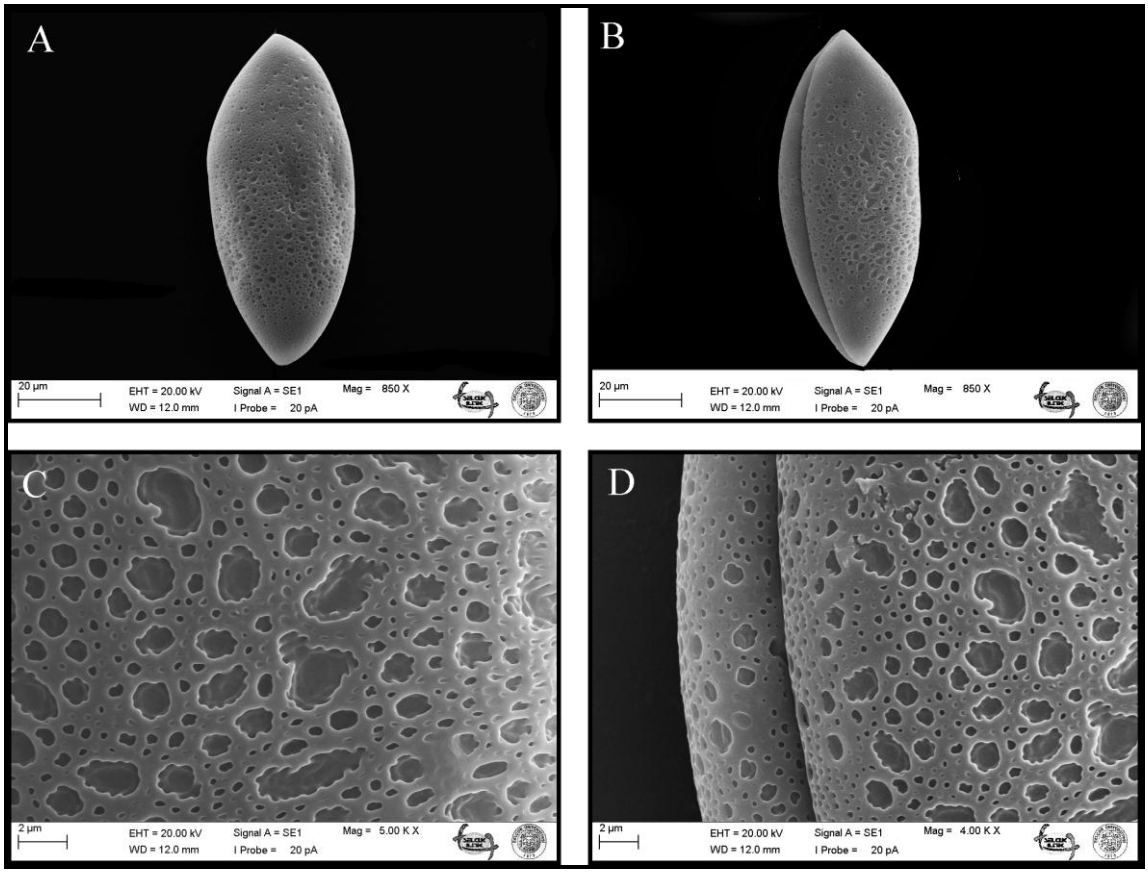
İntin: 0.65 µm

Strüktür: Semitektat

Skülptür: Proksimal yüzeyde retikülat-perforat. Proksimal yüzeyde murus düzgün değildir. Muri kalınlığı 0.6- 1.1 µm ve girintili, lumen çapı 0.5- 2.3 µm ve şekli amorf. 10 µm²'de 20-30 lumen mevcut. Distal yüzey perforat- retikülat. 10 µm²'de 10-15 lumen mevcut. Sulkus kenarında perforat ve her iki kutupda da psilat- mikroperforatdır.



Şekil 4.9. *O. chetikianum* polenlerine ait ışık mikroskobu görüntüleri **A.** Distal yüzey **B.** Distal yüzeydeki ornamentasyon **C.** Proksimal yüzey **D.** Proksimal yüzeydeki ornamentasyon



Şekil 4.10. *O. chetikianum* polenlerine ait SEM görüntüleri **A-B.** Polenlerin genel görünüşü ve Monosulkus **C.** Polen Ornamentasyonu **D.** Monosulkus ornamentasyonu

4.1.4. Mikromorfolojik Bulgular

***O. chetikianum* meyve özellikleri**

Meyve tipi: Septifragal kapsül

Boyutu: 10-17×4-6 mm

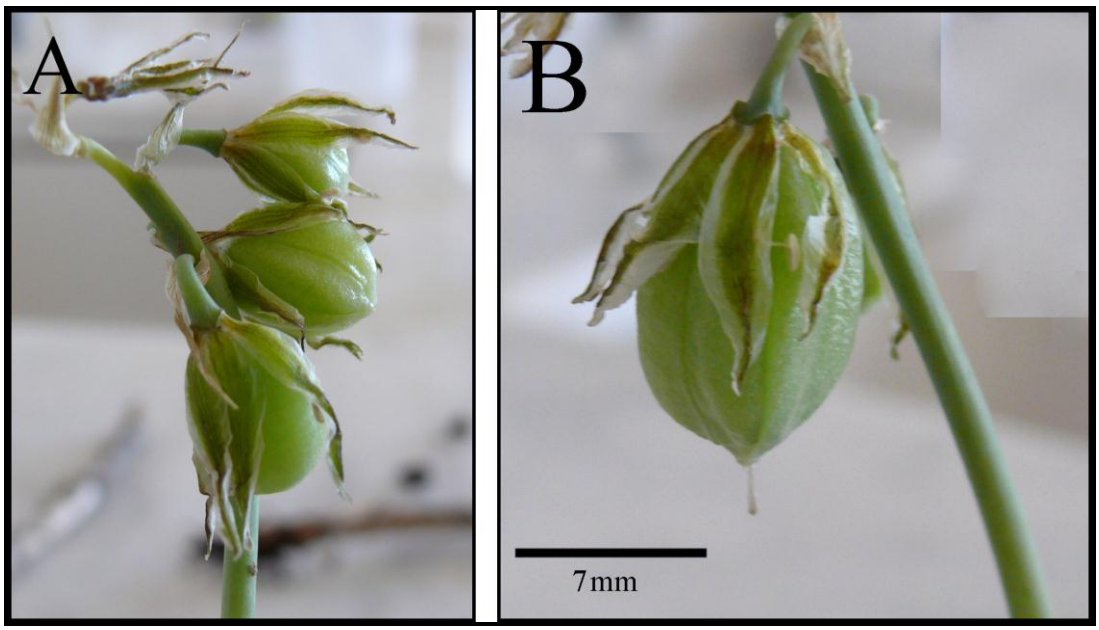
Şekli: Eliptik- ovoid, apeksi dışa doğru hafif çıkıntılı (mukro), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık

Stilus uzunluğu (stigma dahil): ±3.5-4 mm

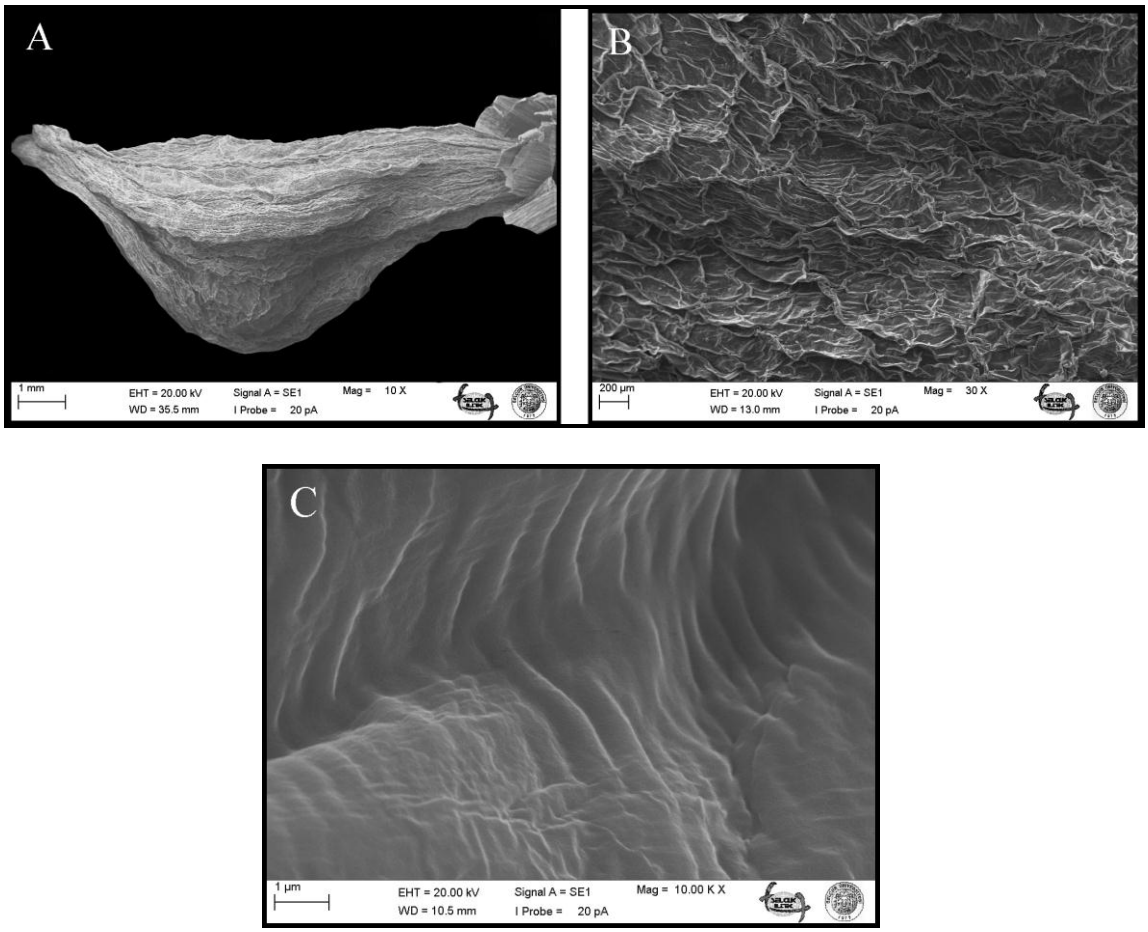
Rengi: Yeşil üzeri beyaz şeritli

Pedisel özellikleri: Meyveye bağlanma noktası hafifçe şişkin, kapsül 6 perigon ile çevrili, meyvede perigon mevcut.

Ornamentasyon: Belirsiz düzensiz striat



Şekil 4.11. A-B. *O. chetikianum* meyvesine ait makromorfolojik görüntüler



Şekil 4.12. *O. chetikianum* meyvelerine ait SEM görüntüleri **A.** Meyvenin genel görünüşü **B.** Meyve yüzeyi **C.** Meyve ornamentasyonu

***O. chetikianum* tohum özellikleri**

Boyutu: 2.3- 3.3x 1.5- 2.1 mm

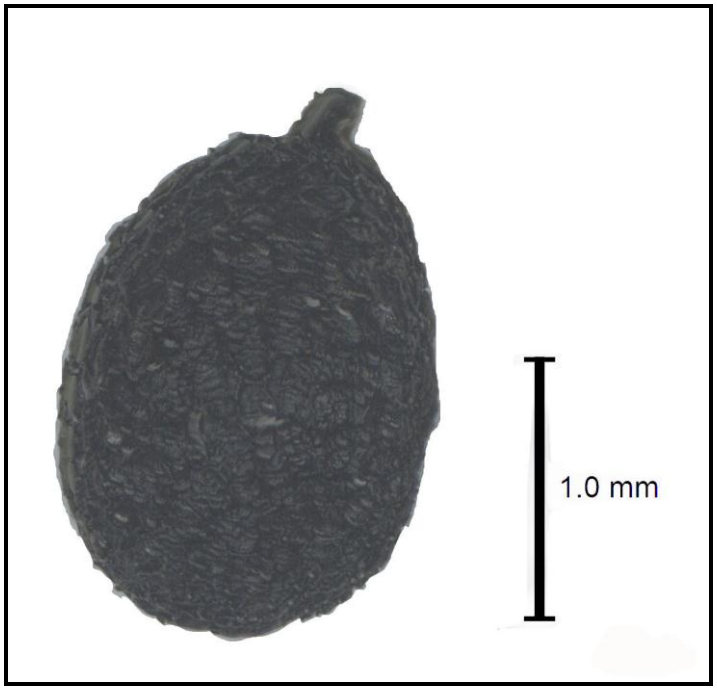
Şekli: Globoz, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (400-450 µm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid

Rafe: Belirgin ve düz

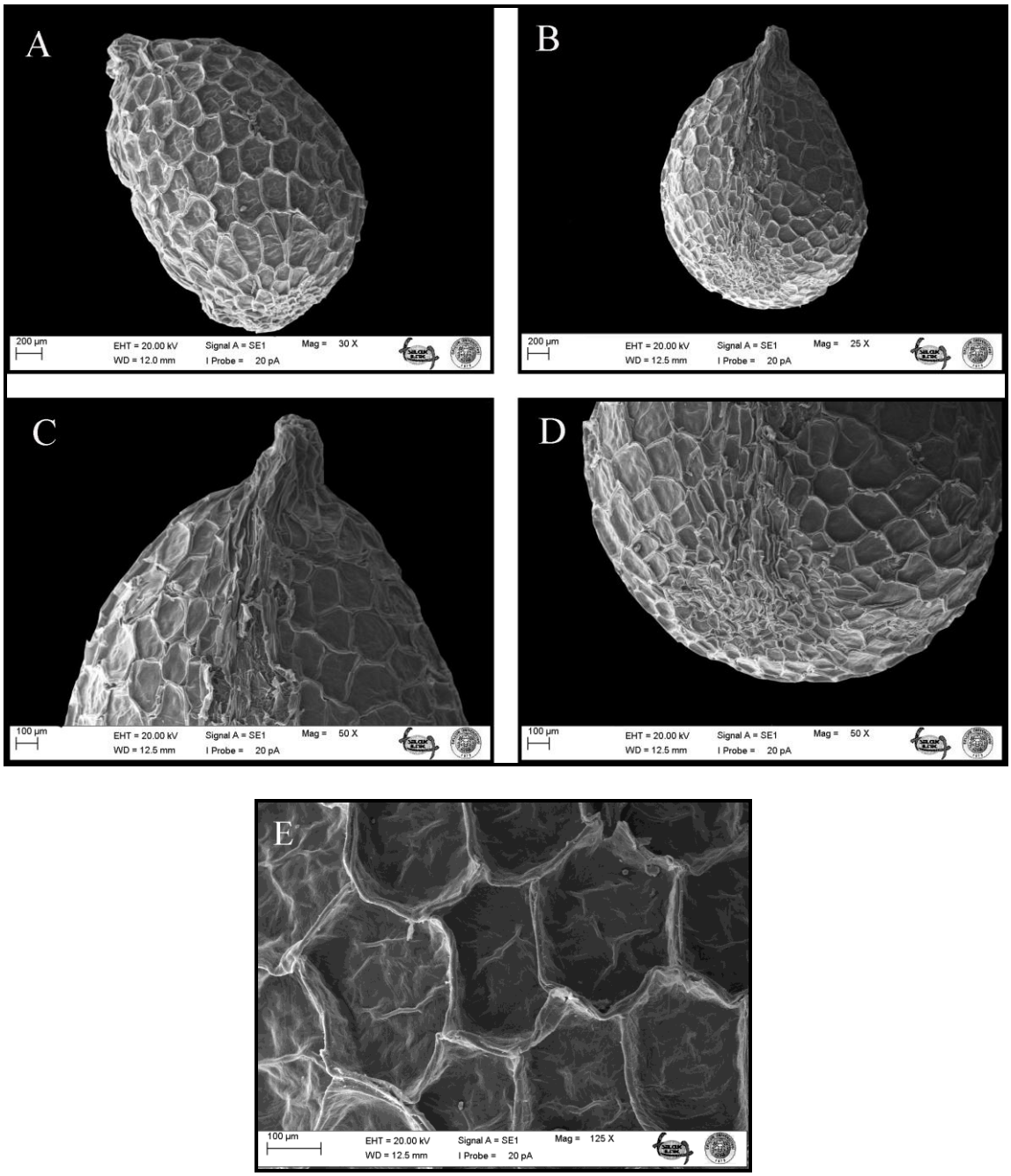
Rengi: Siyah

Ağırlığı: 0.0057 g

Ornamentasyon: Retikülat-striat. Muri şekli tetragonal, lumen çapı 200x100 µm.



Şekil 4.13. *O. chetikianum* tohumunun genel görünüşü

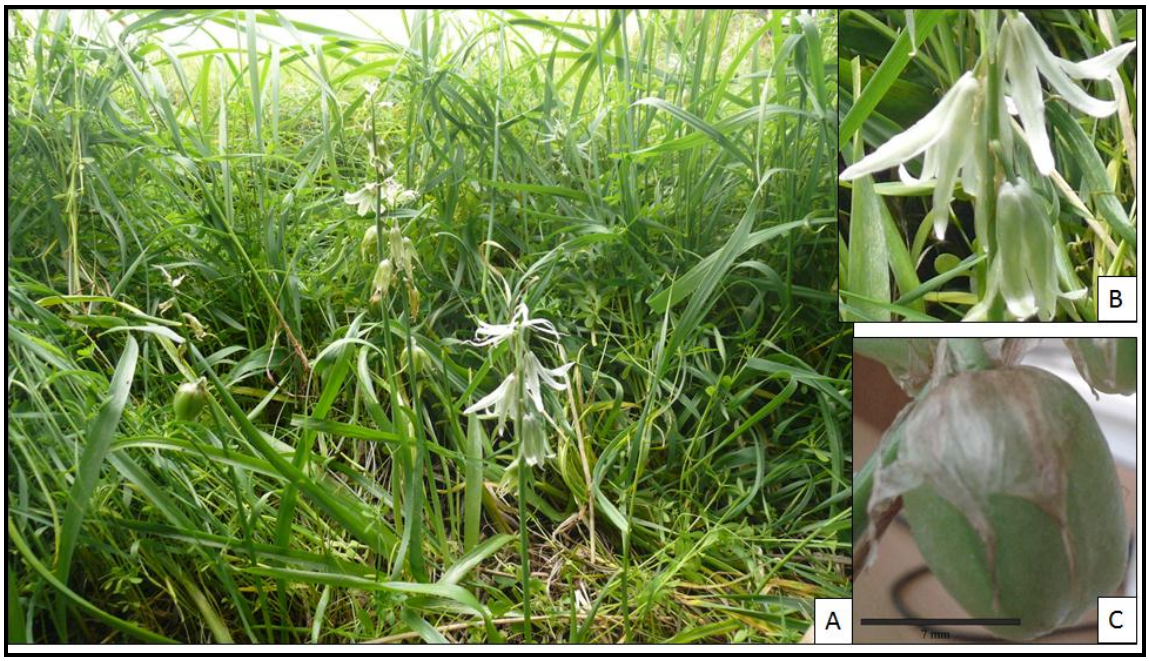


Şekil 4.14. *O. chetikianum* tohumuna ait SEM görüntüleri **A.** Tohum genel görünüşü **B.** Ventralde rafe **C.** Mikropolar apeksin görünüşü **D.** Kalazal apeksin görünüşü **E.** Tohum yüzey ornamentasyonu

***Ornithogalum demirizianum* Malyer et Koyuncu**

4.1.5. Morfolojik Bulgular

Bitkinin boyu 250-300 mm'dir. Bulb oblong, ovoid, 30×25 mm boyutlarında, dış tunikler sarımsı-açık kahverengi, içteki tunikler de krem renginde, bulbilsiz. Skape boyu 160-210 mm, çapı 2-5 mm, skape çiçeklenme zamanında dik. Yapraklar tabanda, düz, 2-5, 190-370×3-20 mm, lanseolat, skapeden uzun, yatay-dik olarak uzanırlar, tüysüz, kenarları düz, uç kısımları akuminat. Rasem silindirik, verimli çiçekler aşağıda 2-5 çan şekilli ve geriye doğru kıvrılmış ve verimsiz çiçekler üstte 2-3; pediseller çiçekte 6-8 mm; brakteler lanseolat, çiçekte 12-17 mm, uzun akuminat, pedisellerden uzun; brakteler meyvede 22-25 mm. Perigon segmentleri 20-27 mm, içtekiler beyaz, dıştakiler grimsi yeşil renkli. Stamenlerin filamentleri genişlemiş ve kanatlı, filamentler 13 mm, anterin her iki tarafında 2 geniş diş ile sonlanır; anter sapsız, 4-5×1.5 mm, sarı, olgunlukta kahverengi. Ovaryum ovoid, 2-2.5 mm; stilus sağlam, c. 1.5 mm (stigma dahil), ovaryumdan kısa. Meyve pediselleri 6-7 mm. Septifragal kapsül 8-22×8-16.5 mm, globoz-ovoid, kanatsız. Tohum 3-4 mm, siyah. Bitki mayısta çiçeklenir. Kayalık, mağaramsı oyuklarda ve onun eğimlerinde gelişir (Resim 4.2).



Resim 4.2. *Ornithogalum demirizianum* morfolojisi **A.** Bitkinin genel görünüşü **B.** Çiçeğinin yakından görünüşü **C.** Meyvenin yakından görünüşü

Ornithogalum demirizianum ile ilgili olarak yapılan tez çalışmamıza ait morfolojik ölçümler ile Malyer et Koyuncu (1986) çalışmasına ait ölçümler Çizelge 4.4' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. *O. demirizianum* için Malyer et Koyuncu (1986) ile tez çalışmamız sonucu elde ettiğimiz ölçümlere ait karşılaştırmalı bulgular

	O. demirizianum	***O. demirizianum*** **(Malyer ve Koyuncu 1986)**
Bulb	Ovoid, 30×25 mm, dış tunikler sarımsı-kahverengi iç tunik krem, bulbilsiz.	Ovoid, c. 15 mm genişliğinde, bulbilsiz.
Skape	160-210 mm×2-5 mm, çiçeklenmede dik	130-220 mm, çiçeklenmede dik
Yapraklar	Tabanda düz, 2-5, çok darca lanseolat, skapdan daha uzun, 190-370 mm uzunluğunda, 3-20 mm genişliğinde, genişleyen, düz uçlu, tüysüz	Tabanda düz, 2-4, çok darca lanseolat, yaklaşık olarak skapeden daha uzun, 90-200 mm uzunluğunda, 3-15 mm genişliğinde, genişleyen, düz uçlu, tüysüz
Rasem	Silindirik, aşağıda 2-5 çan şeklinde fertil çiçekli ve yukarıda 2-3 steril çiçekli	Silindirik, aşağıda 2-5 çan şeklinde fertil çiçekli ve yukarıda 2-3 steril çiçekli
Çiçek Brakteleri	Lanseolat, 12-17 mm, uzun akuminat, oluklu, pedisellerden uzun.	Lanseolat, uzun akuminat, pedisellerden uzun.
Meyve Brakteleri	Lanseolat, 22-25 mm, uzun akuminat, oluklu, pedisellerden uzun, meyveden kısa	
Çiçek Pediselleri	6-8 mm	2-5 mm
Meyve Pediselleri	6-7 mm	-
Perigon segmentleri	20-27 mm, içte beyaz, dışta grimsi	15-20 mm, içte beyaz, dışta grimsi
Filamentler	Stamenlerin filamentleri genişlemiş ve kanatlı, filamentler 13 mm, anterin her iki tarafında 2 geniş diş ile sonlanır	Stamenlerin filamentleri genişlemiş ve kanatlı, anterin her iki tarafında 2 geniş diş ile sonlanır
Anterler	Anter 4-5×1.5 mm; serbest, sarı, olgunlukta kahverengi.	Anter serbest, sarı
Ovaryum	Ovaryum 2×2.5 mm, darca ovoid	-
Stilus	Stilus, stigma dahil c. 1.5 mm	-
Septifragal kapsül	8-22x8-15 mm, eliptik-ovoid, apeksi içe doğru girintili (emarginat), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık, yeşil	12 mm uzunluğunda, 10 mm genişliğinde, globoz-ovoid
Tohum	2-4 x 1.5-2.5 mm, ampulliformis, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (200-250 μm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid, siyah	2-2.5 mm, siyah

Çizelge 4.4' den de görülebileceği gibi Malyer ve Koyuncu tarafından bitkiye ait ortaya konulan morfolojik özellikler ile tarafımızdan ortaya konulan morfolojik özellikler uyuşmaktadır. Çizelge 4.4.' de belirttiğimiz gibi yaprak boyunun örneklerimizde 37 cm'ye, genişliğininde 20 mm'ye, çiçek pedisellerinin 8 mm'ye,

perigon segmentlerinin 27 mm'ye kadar büyüdüğü, kapsül boyutlarının 8-22×8-16 mm ve tohum boyutlarının ise 3-4 mm olduğu gözlemlenmiştir.

4.1.6. Anatomik Bulgular

Kök

Köklerden alınan enine kesitler dıştan içe doğru; epidermis ve ekzodermis, korteks ve merkezi silindir tabakalarından oluşmaktadır (Şekil 4.15.-A).

a. Epidermis ve Ekzodermis

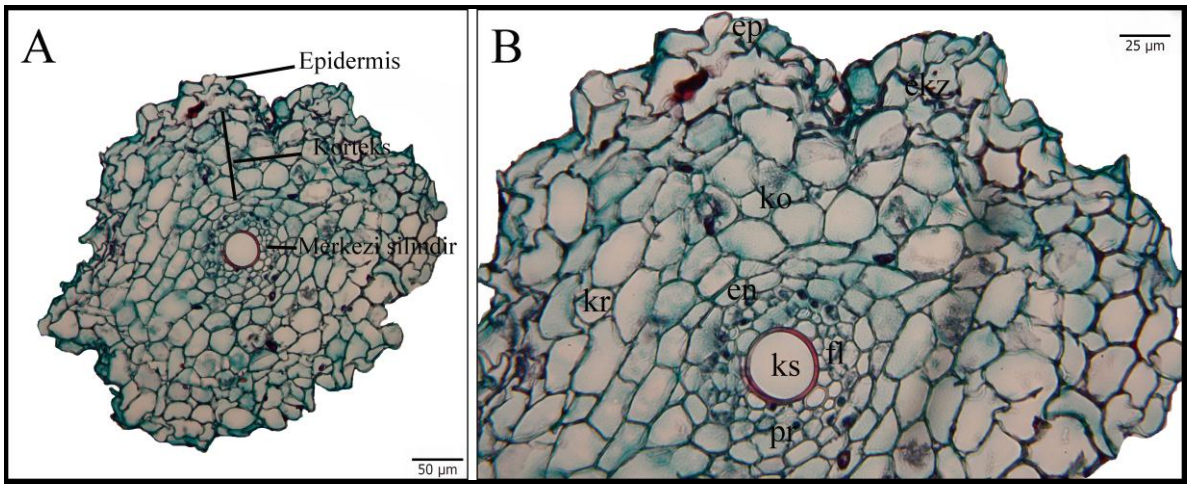
Yumru üzerinden çıkan kılcal köklerden alınan enine kesitlerin en dış kısmında epidermis ve epidermisin hemen altında ekzodermis tabakası yer almaktadır (Şekil 4.15.-B). Epidermis hücreleri 16,95-47,21×14,76-49,89 µm iken ekzodermis hücrelerinin boyutları 11,53-19,81×11,25-32,42 µm' dir (Çizelge 4.5).

b. Korteks

Ekzodermisin altında 7-8 sıra tabakadan oluşan ve hücre boyutları 16,51-66,04×30,34-83,06 µm olan korteks tabakası hücreleri bulunmaktadır (Çizelge 4.5). Korteks tabakasını oluşturan parankimatik hücrelerin içerisinde kristaller mevcuttur. Korteks tabakasında 7-8 sıralı parankimatik hücreleri takiben genelde bir sıralı dikdörtgenimsi hücrelerden meydana gelmiş endoderma tabakası bulunmaktadır (Şekil 4.15.-B).

c. Merkezi silindir

Merkezi silindirin en dış tabakası, bir sıralı periskl tabakasından oluşur. İletim demetleri almaşlı olarak dizilmişlerdir. 4 protoksilem kolu arasında floem yerelleşmiştir (Şekil 4.15.-B). Ksilemdeki metaksilem çapları 30,3-32,67 µm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).



Şekil 4.15. A.-B. *O. demirizianum* köklerinden alınan enine kesitlerin genel görünüşü ve ayrıntılı anatomik tabakalar **ep:** epidermis **ekz:** ekzodermis **ko:** korteks **en:** endoderma **pr:** periskl **ks:** ksilem **kr:** kristal **fl:** floem

Skape

O. demirizianum skapelerinden alınan enine kesitlerde tipik bir monokotil skape yapısı mevcuttur. Skape enine kesitlerinde dıştan içe doğru epidermis, korteks, sklerenkima tabakası, iletim demetleri ve öz bölgesi olmak üzere 5 farklı kısım ayırt edilmektedir (Şekil 4.16; 4.17 ve 4.18).

a. Epidermis

En dışta koruyucu tabaka olarak epidermis bulunmaktadır. Epidermis tabakasının hücreleri dikdörtgen şekillidir ve boyutları 17,16-49,90×14,67-45,84 µm' dir (Çizelge 4.5). Epidermis üzerinde ince 3,53-8,42 µm kalınlığında kutikula bulunmaktadır (Çizelge 4.5). Epidermis hücrelerinin dışa bakan çeperlerinde tüy bulunmamaktadır (Şekil 4.17.-A).

b. Korteks

Korteks tabakası parankimatik hücrelerden oluşmaktadır, 2-3 sıralıdır ve hücre boyutları 19,54-66,96×20,0-79,13 µm' dir (Çizelge 4.5). Korteks parankiması hücreleri şekil itibari ile yuvarlak ya da düzensiz şekilli olup yoğun kloroplast taşır ve yer yer kristaller içermektedir. Ayrıca korteks parankiması hücrelerinin arasında havalandırma görevi yapan laküner boşluklar bol miktarda bulunmaktadır (Şekil 4.18.-B).

c. Sklerenkima Tabakası

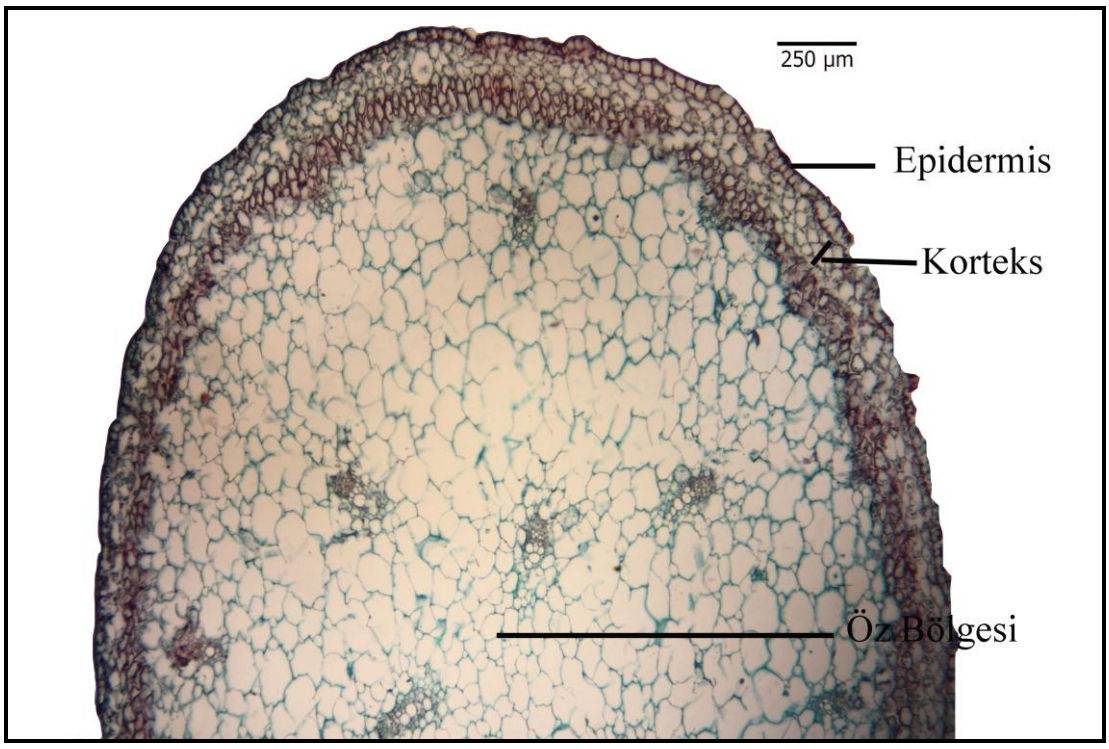
Korteks parankimasından sonra iç kısma doğru sklerenkima tabakası bulunmaktadır. Sklerenkima tabakası, çevreye paralel ve kesintisiz olarak uzanmaktadır (Şekil 4.16.), 2-3 sıralıdır ve hücre boyutları 16,06-72,06×13,92-66,10 µm' dir (Çizelge 4.5).

d. İletim Demetleri

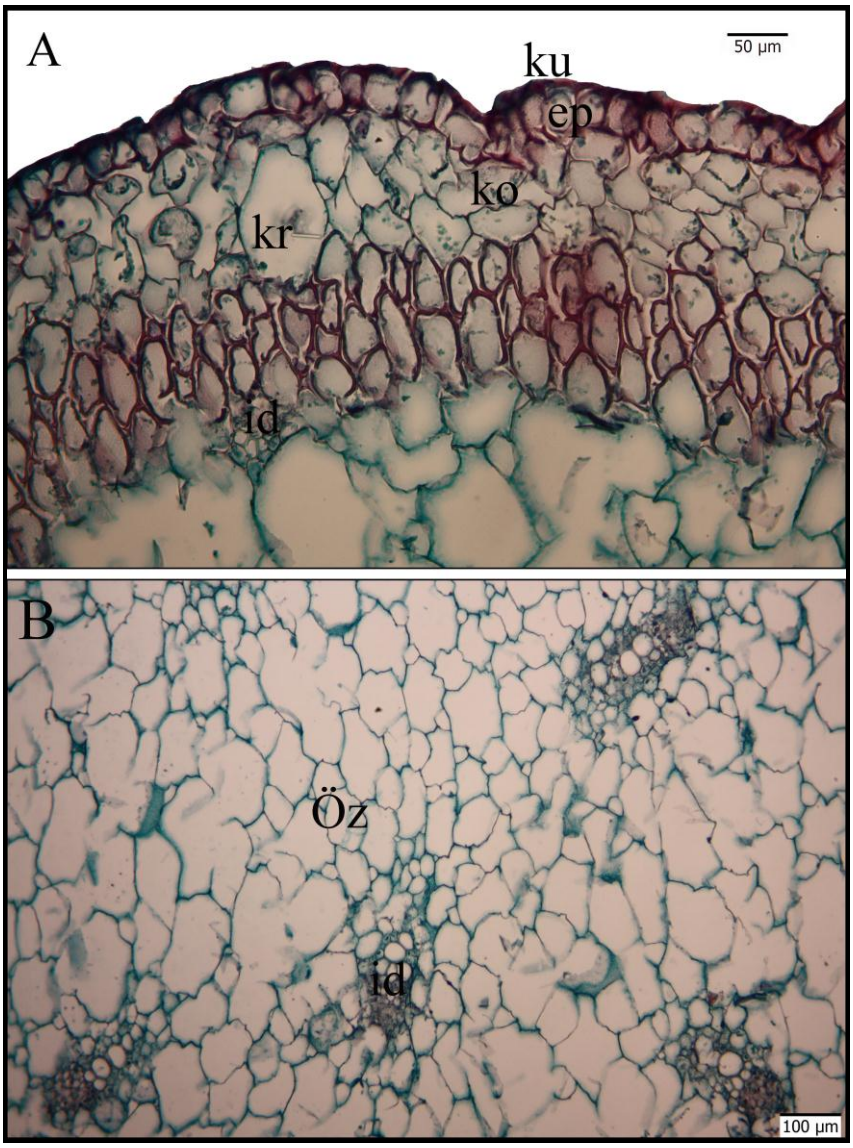
İletim demetleri, floem ve ksilemden oluşmaktadır ve kollateral tiptedir. Demetlerin sklerenkima tabakasının altından başlayarak sıralandığı öz bölgesine doğru çaplarının arttığını görmekteyiz. Merkezi silindir bölgesinde yaklaşık 20-25 arasında iletim demeti bulunmaktadır (Şekil 4.17.-B ve 4.18.-B).

e. Öz Bölgesi

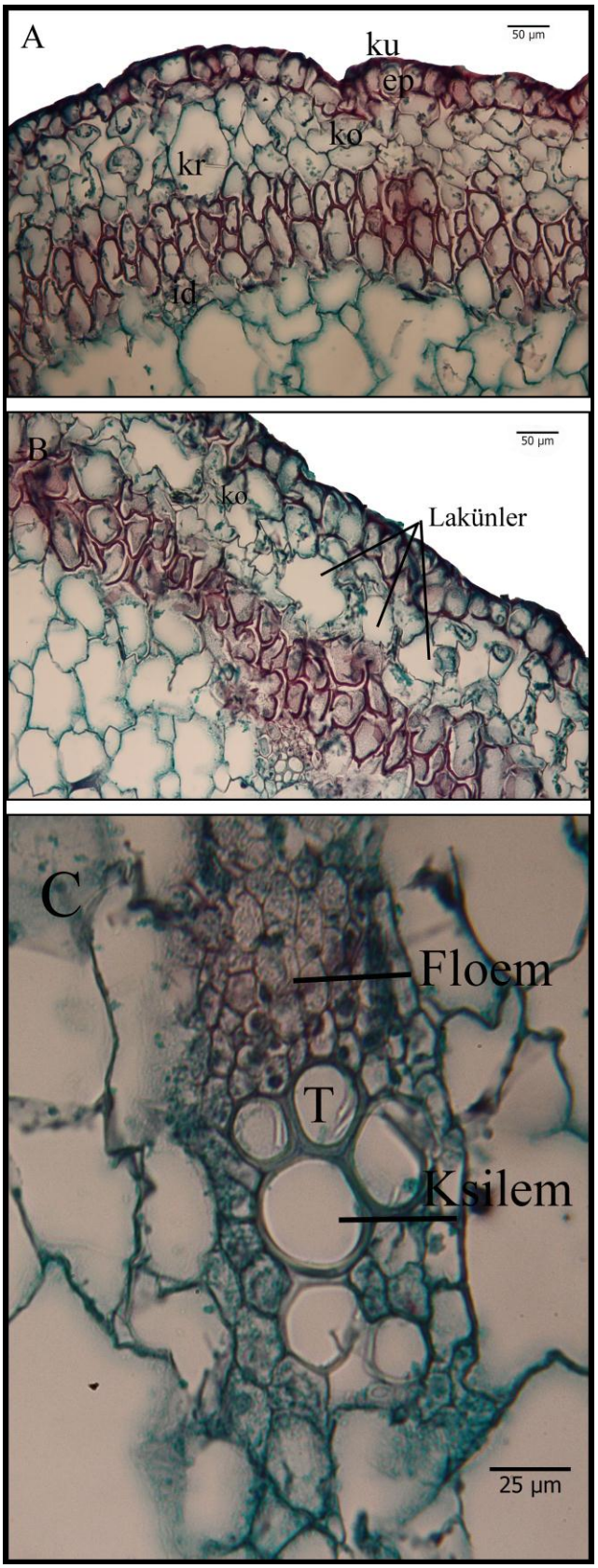
Öz bölgesi parankimatik hücrelerden oluşmuştur (Şekil 4.16. ve 4.17.-B). Öz bölgesine ait parankimatik hücreler 41,93-165,69×40,77-120,04 µm boyutlarındadır (Çizelge 4.5).



Şekil 4.16. *O. demirizianum* skape enine kesitinin genel görünüşü



Şekil 4.17. *O. demirizianum*'a ait skape enine kesitleri **A. ep**-epidermis **ko**-korteks **sk**- sklerenkima **la**-lakün **id-**iletim demeti **B.** Öz bölgesi ve iletim demetleri



Şekil 4.18. *O. demirizianum* skape enine kesitlerinin ayrıntılı şekilleri **A.** Epidermis, korteks ve sklerenkima dokusu, kortekste kristal **ku**-kutikula, **ep**-epidermis, **ko**-korteks, **kr**-kristal, **id**-iletim demeti. **B.** Kortekste lakünler **C.** İletim demeti **T**-trake

Yaprak

Yapraklardan alınan enine kesitlerde epidermis, mezofil dokusu ve iletim demetleri olmak üzere 3 temel kısım bulunmaktadır (Şekil 4.19.-A-B).

a. Epidermis

Yapraklardan alınan enine kesitlerde üst ve alt epidermis tabakası mevcuttur ve bu tabakayı teşkil eden hücrelerin şekilleri dikdörtgenimsi-ovaldir (Şekil 4.19.-A-B). Üst epidermis hücrelerinin boyutları 42,58-79,19 µm ve alt epidermis hücrelerinin boyutları 17,16-44,85 µm 'dir (Çizelge 4.5). Kutikula her iki yüzeyde de bulunmaktadır. Üst kutikula tabakasının kalınlığı 3,0-7,46 µm, alt kutikula tabakasının kalınlığı ise 3,91-15,50 µm'dir (Çizelge 4.5). Üst ve alt epidermis hücreleri yer yer stomalar ile kesintiye uğramaktadır. Epidermis hücrelerinin dışa bakan çeperlerinde tüyler mevcut değildir (Şekil 4.19. B ve 4.20.-A-B).

b. Mezofil

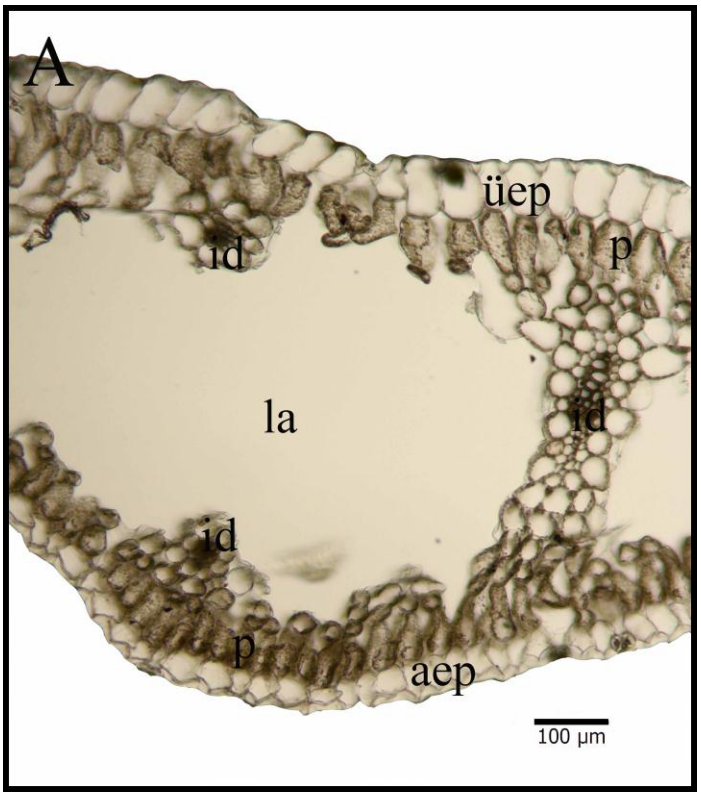
Yapraktan alınan enine kesitlerde yaprağın amfistomatik ve unifasiyal olduğunu görmekteyiz. Mezofil dokusunda kloroplastlı tek tip parankima hücreleri mevcuttur. Yapraktaki demetler arasındaki alan geniş lakünler ile kaplanmıştır (Şekil 4.19). Mezofil dokusunun genişliği 417,64-652,07 µm'dir (Çizelge 4.5).

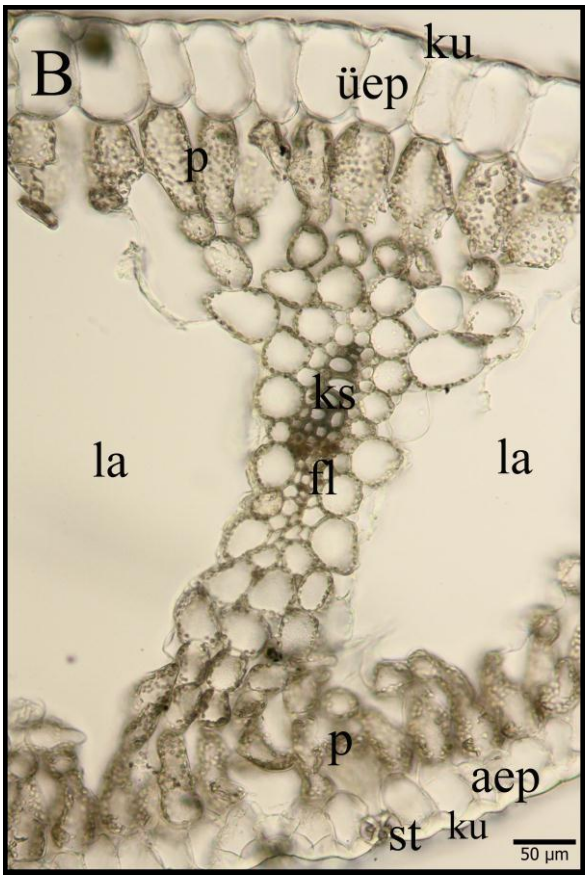
c. İletim Demeti

İletim demetleri kapalı kollateral tiptedir. İletim demetleri ana damarlara rastlayan kısımlarda büyük, alt ve üst epidermise yakın kısımlarda ise daha küçüktür. İletim demetleri arasını tamamen kaplayan geniş lakünler bulunmaktadır. Büyük demetlerdeki trakelerin çapları daha büyüktür (Şekil 4.19).

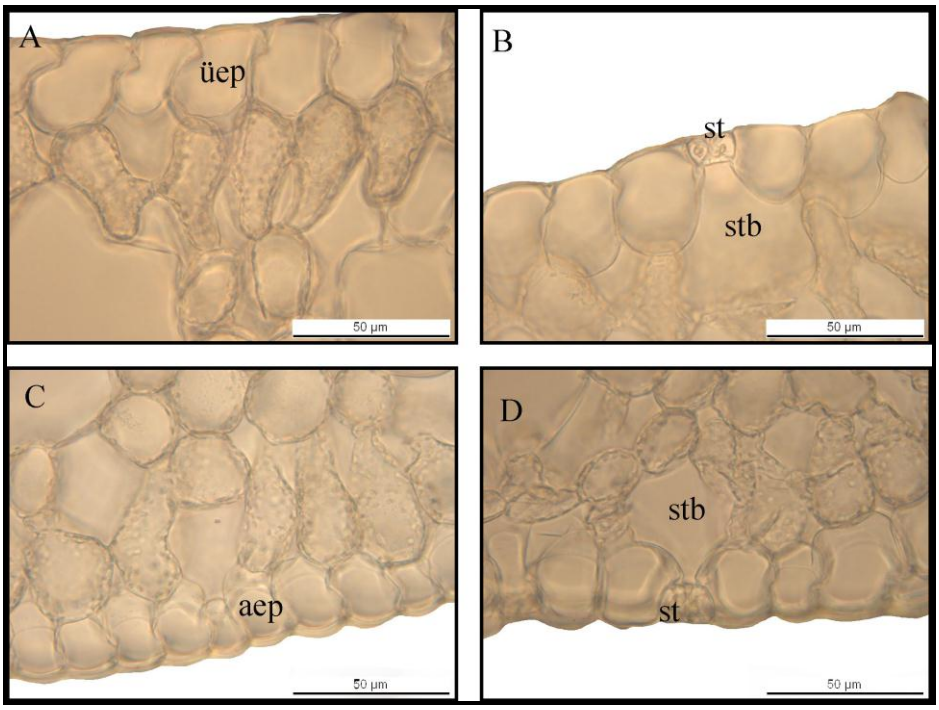
Yaprak enine kesitlerinde stomaların mezomorfik olduğu görülmüştür (Şekil 4.20).

Yaprakların üst ve alt yüzeylerinden alınan yüzeysel kesitlerde ise amarillis tip stomanın var olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.21.A-B). Stomalar hem alt hem de üst yüzeyde yaklaşık olarak eşit miktarda bulunmaktadır (Çizelge 4.6). Yüzeysel kesitlerde parankima hücreleri de gözlemlenmiştir (Şekil 4.21. C-D).

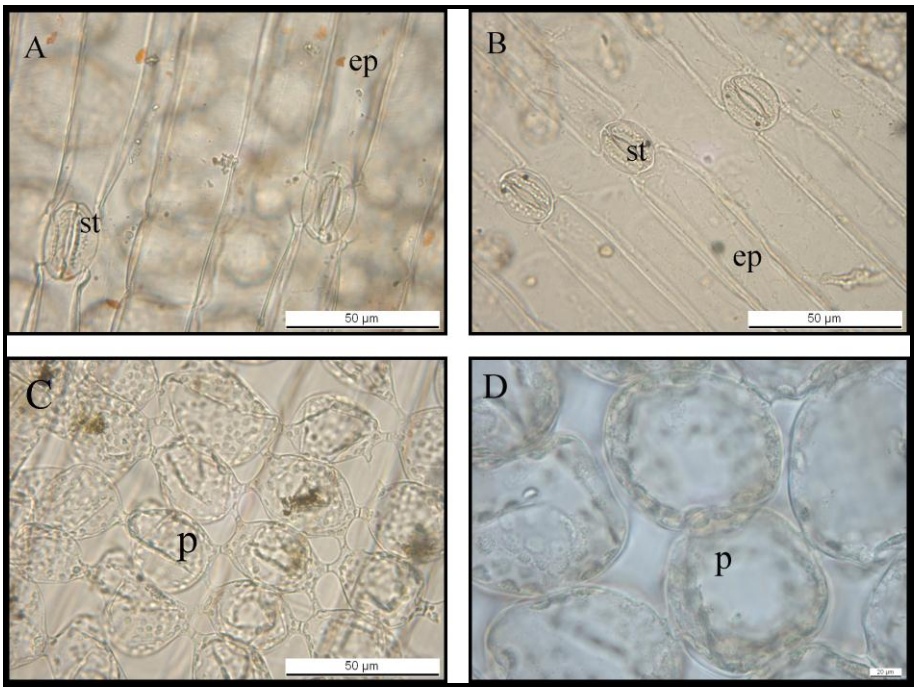




Şekil 4.19. A.-B. *O. demirizianum* yaprak enine kesitlerinin genel görünüşü **ku:** kutikula **üep:** üst epidermis **id:** iletim demeti **p:** parankima **la:** lakün **ks:** ksilem **fl:** floem **aep:** alt epidermis **st:** stoma



Şekil 4.20. *O. demirizianum* yaprak enine kesitine ait görüntüler **A.** Üst epidermis hücreleri **üep:** üst epidermis **B.** Üst epidermisin stoma görüntüsü **st:** stoma **stb:** stoma altı boşluğu **C.** Alt epidermis hücreleri **aep:** alt epidermis **D.** Alt epidermis stoma görüntüsü



Şekil 4.21. *O. demirizianum* yüzeysel kesitlerinde stoma görüntüsü **A.** Üst yüzeysel kesit **B.** Alt yüzeysel kesit **ep**-epidermis, **st**-stoma, **stb**-stoma altı boşluğu **C.** Üst yüzeysel kesitte parankima hücreleri **D.** Alt yüzeysel kesitte parankima hücreleri **p**- parankima

O. demirizianum türüne ait yapılan anatomik ölçümler ile stoma indeksine ait hesaplamalar sırası ile Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.5. *Ornithogalum demirizianum* türüne ait anatomik ölçümler

		Uzunluk (µm)			Genişlik (µm)		
		Min	**Max**	**Ort±SD**	**Min**	**Max**	**Ort±SD**
Kök	**Epidermis**	16,95	47,21	32,13±5,85	14,76	49,89	28,64±7,23
	Ekzodermis	11,53	19,81	15,22±2,44	11,25	32,42	23,31±6,73
	Korteks	16,51	66,04	37,30±14,03	30,34	83,06	55,35±12,69
	Trake				30,3	32,67	31,60±0,9
Skape	**Kutikula**				3,53	8,42	5,99±1,07
	Epidermis	17,16	49,90	31,04±5,99	14,67	45,84	27,02±6,70
	Korteks	19,54	66,96	36,76±13,21	20,0	79,13	51,31±14,37
	Sklerenkima	16,06	72,06	41,51±13,66	13,92	66,10	35,25±10,75
	Öz	41,93	165,69	92,85±31,13	40,77	120,04	64,53±16,47
Yaprak	**Alt Kutikula**				3,91	15,50	8,36±2,61
	Üst Kutikula				3,0	7,46	4,58 ±1,18
	Alt epidermis	17,16	44,85	32,51±6,05	15,04	36,04	24,17±5,37
	Üst epidermis	42,58	79,19	60,61±8,33	24,94	62,11	43,59±7,70
	Mezofil				417,64	652,07	498,47±67,56
	Parankima hücreleri	53,57	90,30	69,72±6,48	16,01	35,83	25,26±4,41

Çizelge 4.6. *O. demirizianum* için stoma indeksi ve stoma indeks oranı

	Min	**Max**	**Ort.**
Alt yüzey stoma sayısı / mm²	8	24	16
Üst yüzey stoma sayısı / mm²	8	24	13,4
Alt yüzey epidermis sayısı / mm²	40	80	57,6
Üst yüzey epidermis sayısı / mm²	32	64	48
Alt yüzey stoma indeksi	21,65		
Üst yüzey stoma indeksi	21,61		
Stoma indeks oranı	0,99		

4.1.7. Palinolojik Bulgular

O. demirizianum türüne ait polen morfolojisi şu şekildedir:

Polen tipi: Monad

Uzun eksen (A): 61.4- 70.2 µm (Ort. 65.1 µm)

Kısa eksen (B): 41.6- 54.1 µm (Ort. 48 µm)

Polen şekli: Subprolat (A/B: 1.36)

Apertür tipi: %90 Monosulkat, %10 zonosulkat

Sulkus uzunluğu: 59.3- 68.6 µm (Ort. 64 µm), ucu sivri, distalden proksimale doğru uzanmakta

Sulkus genişliği: 13.5- 18.7 µm (Ort. 15.6 µm)

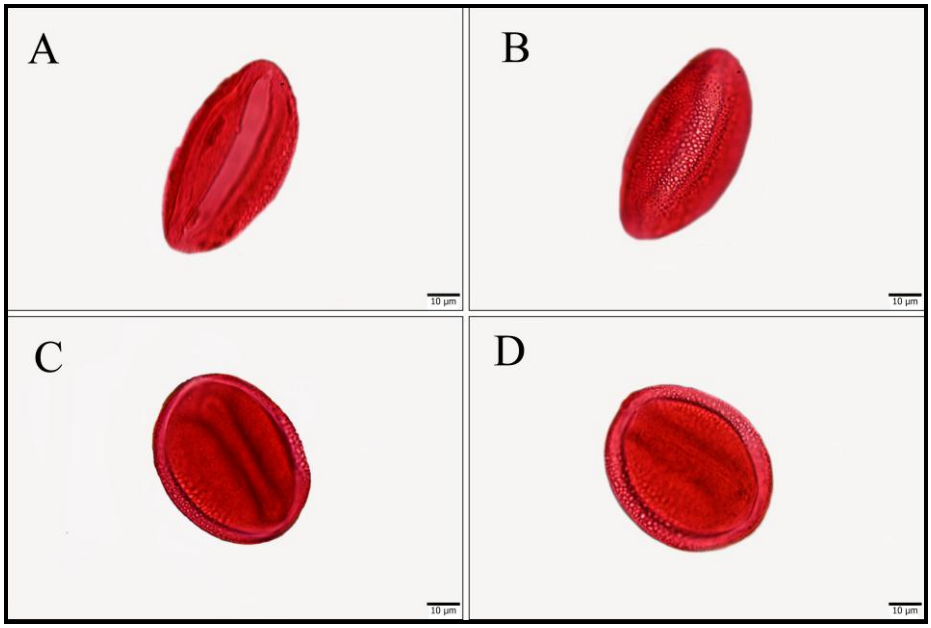
Apertür membran skülptür: Retikülat.

Ekzin: 1.04 µm

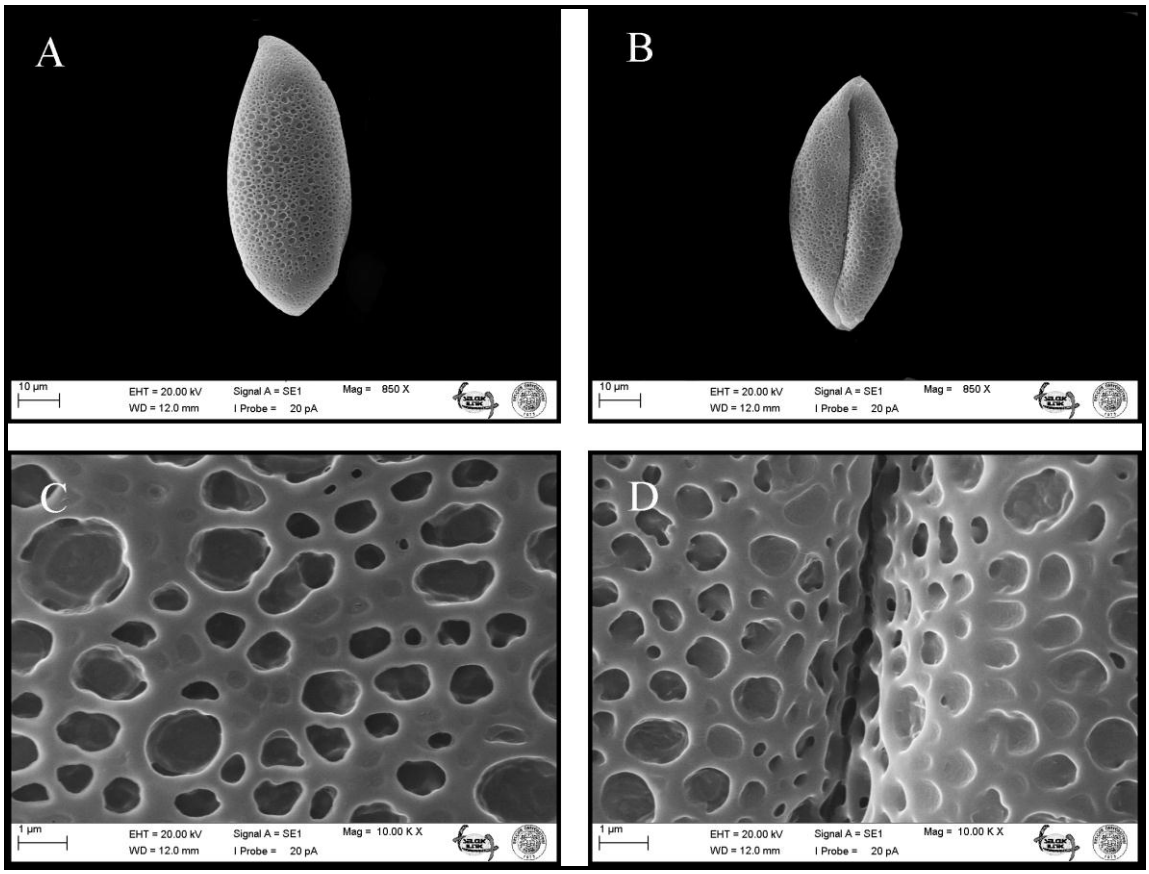
İntin: 0.6 µm

Strüktür: Semitektat

Skülptür: Proksimal yüzeyde retikülat. Proksimal yüzeyde murus düzgün değildir. Muri kalınlığı 0.4-0.9 µm ve düz, lumen çapı 0.5- 2 µm ve şekli amorf. 10 µm²'de 15-20 lumen mevcut. Distal yüzey perforat-retikülat. 10 µm²'de 20-30 lumen mevcut. Sulkus kenarında ve her iki kutupta da mikroperforatdır.



Şekil 4.22. *O. demirizianum* polen ışık mikroskobu fotoğrafları **A.** Distal yüzey (Monosulkat) **B.** Distal yüzeyde ekzin ornamentasyonu **C.** Proksimal yüzey (Zonosulkat) **D.** Proksimal yüzeyde ekzin ornamentasyonu



Şekil 4.23. *O. demirizianum* polen SEM fotoğrafları **A.** Polen üstten genel görünüşü **B.** Polende monosulkus **C.** Polen ornamentasyonu (genel) **D.** Sulkus görünüşü

4.1.8. Mikromorfolojik Bulgular

***O. demirizianum* meyve özellikleri**

Meyve tipi: Septifragal kapsül

Boyutu: 8-22x 8- 15 mm

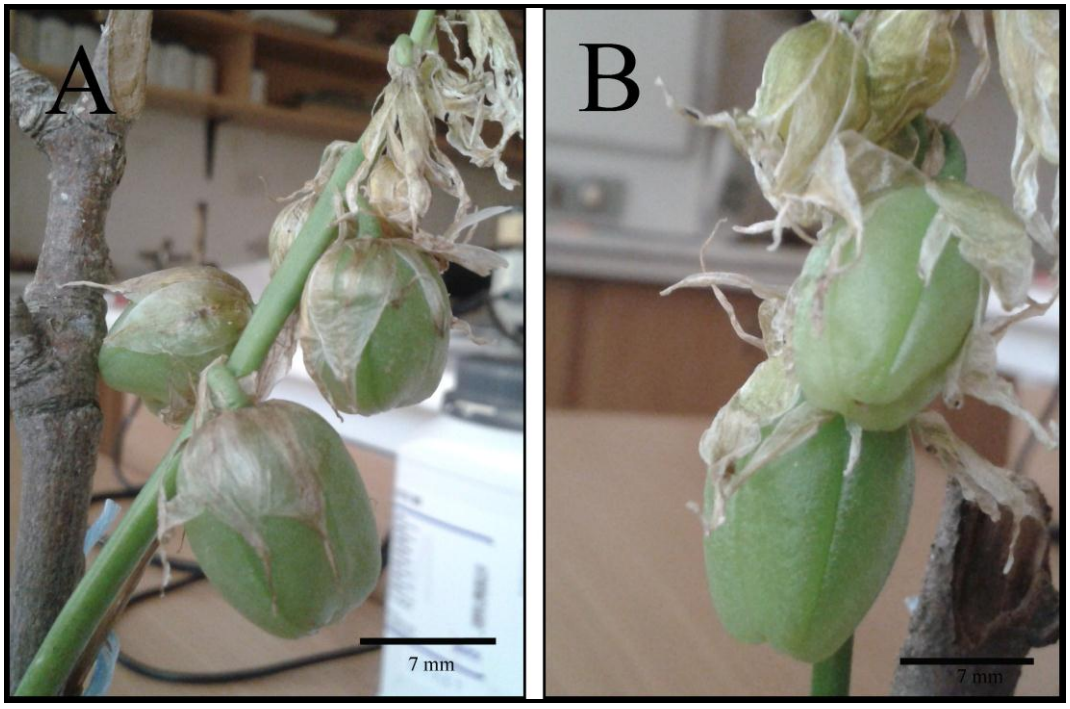
Şekli: Oblong-ovoid, apeksi içe doğru girintili (emarginat), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık

Stilus uzunluğu (stigma dahil): ±1 mm

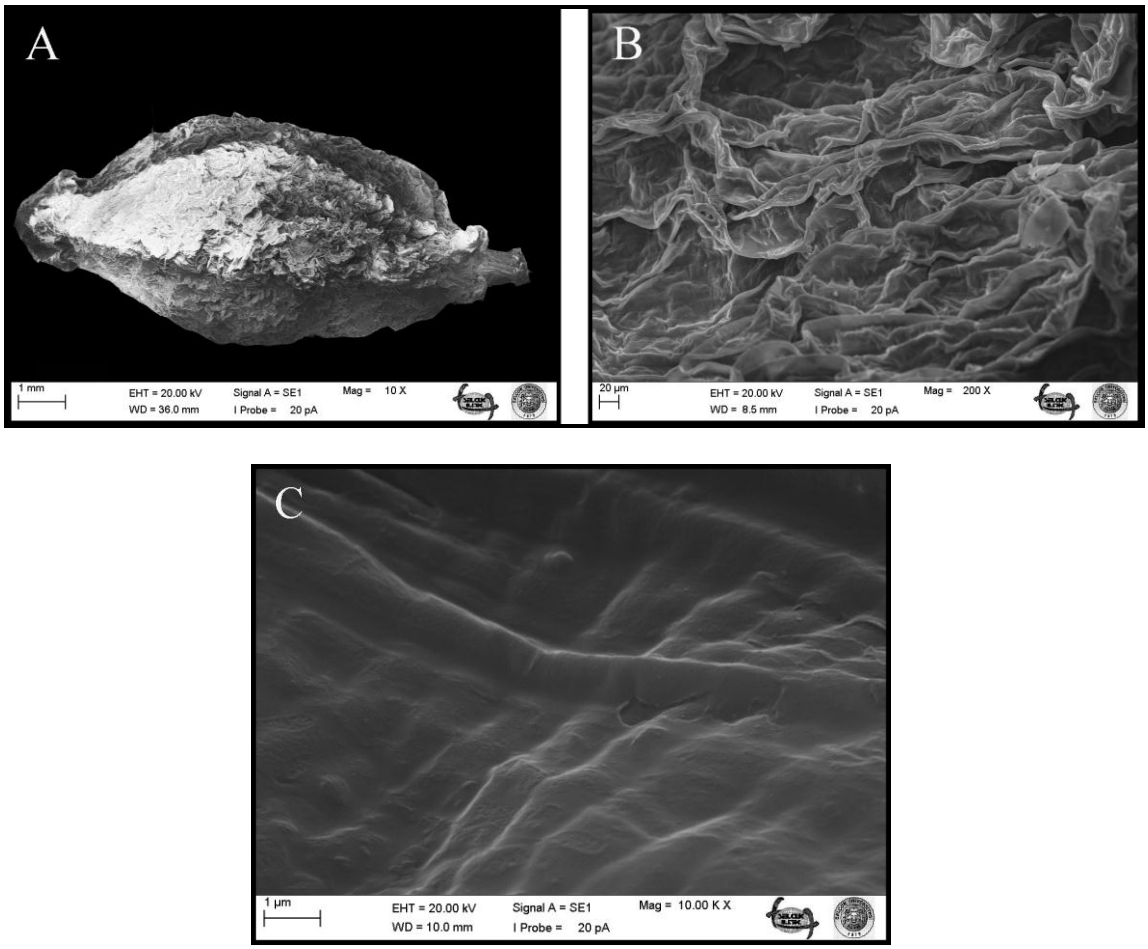
Rengi: Yeşil

Pedisel özellikleri: 6-7 mm, meyveye bağlanma noktası hafifçe şişkin, kapsül 6 perigon ile çevrili.

Ornamentasyon: Belirsiz düzensiz striat



Şekil 4.24. A-B. *O. demirizianum* meyvelerinin makromorfolojik görünüşü



Şekil 4.25. *O. demirizianum* meyvelerine ait SEM görüntüleri **A.** Meyvenin genel görünüşü **B.** Meyvenin yüzey yapısı **C.** Meyve ornamentasyonu

***O. demirizianum* tohum özellikleri**

O. demirizianum'a ait tohum karakterleri şu şekildedir:

Boyutu: 2-4 x 1.5-2.5 mm

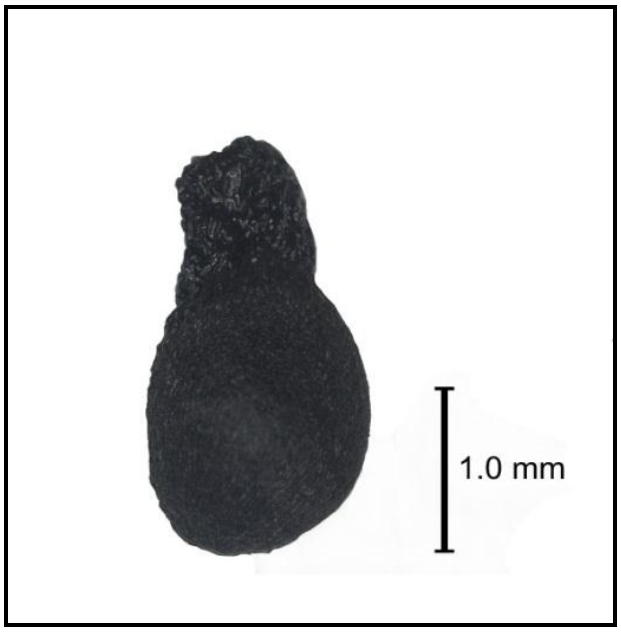
Şekli: Ampulliformis, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (200-250 µm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid

Rafe: Belirgin ve 's' şeklinde

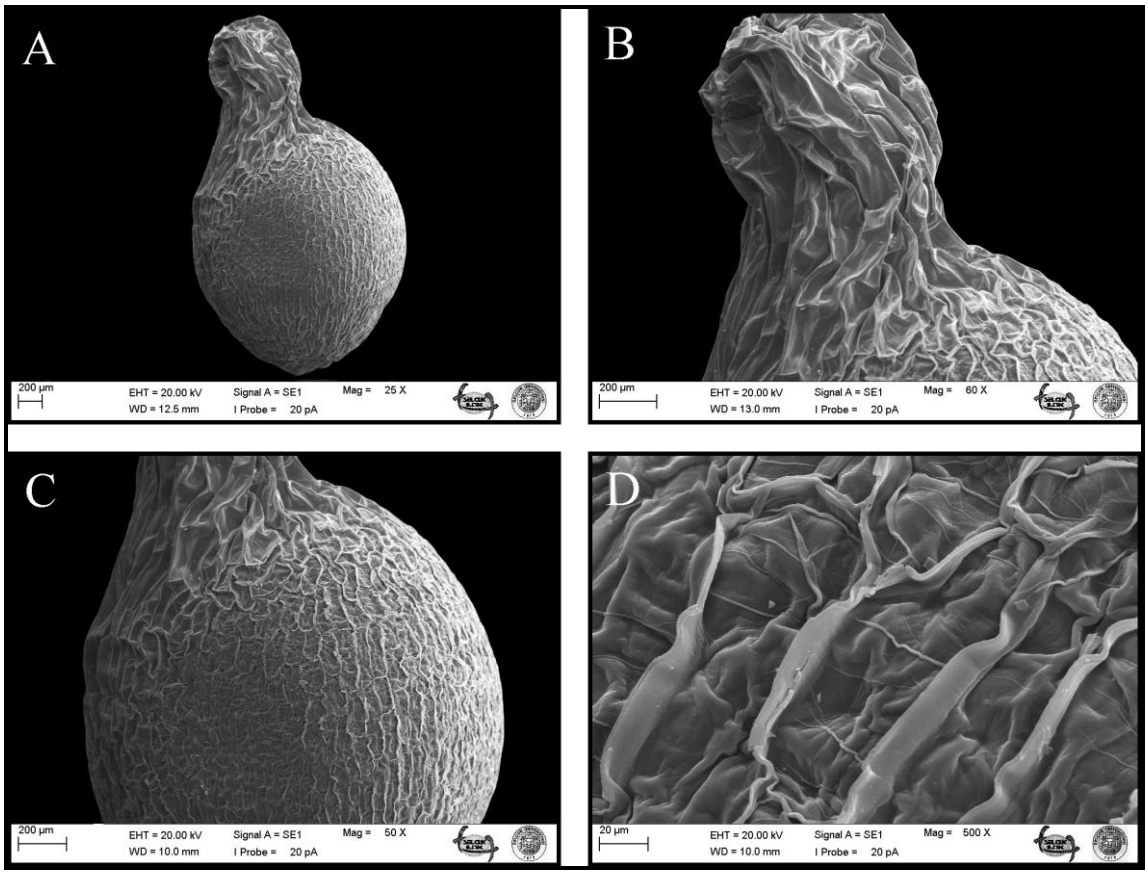
Rengi: Siyah

Ağırlığı: 0.0057 gr

Ornamentasyon: Retikülat. Muri şekli hekzagonal, lumen çapı 300x200 µm



Şekil 4.26. *O. demirizianum* tohumunun genel görünüşü



Şekil 4.27. *O. demirizianum*'a ait SEM mikrofotoğrafları **A.** Tohum genel görünüşü **B.-C.** Tohum yüzey ayrıntısı **D.** Tohum yüzey ornamentasyonu

4.2. TARTIŞMA

Çalışmamız sonucunda ortaya koyduğumuz türlere ait morfolojik özellikler ile *Myogalum* alt cinsinde bulunan diğer iki türün (*O. nutans* ve *O. boucheanum*) morfolojik özelliklerini de dikkate alarak bu alt cinsin dört türünün morfolojik özellikleri bir tablo haline getirilerek ortaya konulmuştur. Morfolojik olarak; *O. chetikianum*, *O. demirizianum*, *O nutans* ve *O. boucheanum* türleri, dış görünüşlerine göre ilk bakışta birbirlerinden ayırt edilmeleri oldukça güçtür.

Çizelge 4.7' den de görülebileceği üzere morfolojik yönden incelendikleri zaman bu dört türün skape uzunlukları farklılık göstermektedir. *O. chekianum*'da skape uzunluğu 100-110 mm, *O. demirizianum*'da 130-220 mm, *O. nutans*'da 100-350 mm, *O. boucheanum*'da 300-600 mm arasında değişmektedir. Burada *O. chetikianum* türünün diğer üç türden ayrıldığını görmekteyiz. *O. chetikianum* 1900-2000 m., *O. demirizianum* 1100 m., *O. nutans* deniz seviyesinde ve *O. boucheanum* 29 m.'de yayılış göstermektedir. *O. chetikianum*'un skape boyunun kısa olmasının bitkinin stepik-alpin zonda yayılış göstermesi ile ilgili olduğunu düşünmekteyiz.

O. chetikianum ile *O. demirizianum* yaprak sayıları yönünden birbirinden rahatlıkla ayrılabilir. *O. chetikianum*'da yaprak sayısı 6-8 iken, *O. demirizianum*'da 2-4'tür.

Yaprak uzunluğu açısından; *O. boucheanum* türünün yaprak uzunluğu 380-500 mm arasında değişirken, diğer üç türün yaprak uzunluğu ise 150-370 mm arasında değişiklik göstermektedir. Bu yönüyle de *O. boucheanum*'u diğer türlerden ayırt etmek mümkündür.

Türlerin infloresensindeki çiçek sayısı da değişiklik göstermektedir. *O. boucheanum* türünde 20-30, *O. nutans*'da 7-12, *O. chetikianum*'da 5-10 ve *O. demirizianum*'da 4-8 çiçek (steril çiçekler dahil) bulunmaktadır. Çiçek sayıları bakımından *O. boucheanum*; infloresenste 2-3 steril çiçeğin bulunması ile de *O. demirizianum* diğer üç türden rahatlıkla ayırt edilebilir.

O. chetikianum 11-20 mm, *O. demirizianum* 20-27 mm, *O. nutans* 18-23 mm ve *O. boucheanum* 25-30 mm perigon segmenti uzunluğuna sahiptir. Bu nedenle perigon segmentleri yönünden *O. chetikianum* diğer türlerden biraz farklılık göstermektedir.

Stigma şekilleri açısından değerlendirildiği zaman; *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* loplu stigma taşırken, *O. boucheanum* spatulat, *O. nutans* ise kapitat stigma taşımaktadır. 2×2.5 mm boyutlarında ovaryuma sahip olan *O. demirizianum* türü

ovaryum boyutları dikkate alındığı zaman diğer türlerden ayırt edilebilir. *O. chetikianum* 4 mm, *O. boucheanum* 5-7 mm ovaryuma sahip iken *O. nutans* 4-6 mm ovaryuma sahiptir.

O. demirizianum tohumları dış görünüşü bakımından diğer üç türden kolaylıkla ayırt edilebilir. *O. demirizianum* tohum şeklinin ampulliformis olması diğer türlerden ayırt edilmesine kolaylık sağlamaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. *Myogalum* alt cinsine ait türlerin morfolojik yönden karşılaştırılması

Morfolojik Karakterler	***O. chetikianum***	***O. demirizianum***	***O. nutans*** **(Meriç ve ark. 2011)**	***O. boucheanum*** **(Meriç ve ark. 2011)**
Bulb	25-30×25 mm, şekli globoz, bulbilsiz; dış tunikler kahverengi, içtekiler beyazımsı, zarımsı	30×25 mm, şekli ovoid, bulbilsiz, dış tunikler sarımsı-kahverengi, içtekiler krem	20×25 mm, şekli ovoid, çok sayıda bulbilli	30×40 mm, şekli ovoid, tunik açık kahverengi
Scape	Skape dik, 100-110×5 mm, tüysüz	Skape çiçeklenmede dik, 160-210 mm×2-5 mm, tüysüz	Skape dik, silindirik ve açık yeşil, 100-350 mm	Skape dik, 300-600 mm
Yaprak	Yapraklar 6-8, şekilleri linear-lanseolat, oluklu, skapeden uzun, 200-220×10 mm ebatlarında, ortada grimsi çizgi mevcut, kenarları düz, tüysüz	Yapraklar 2-5, tabanda düz çok darca lanseolat, skapeden daha uzun, 190-370×3-20 mm uzunluğunda, 3-15(-20) mm genişliğinde, dik-yatay, düz uçlu, tüysüz	Düz paralel, hemen hemen skape kadar ya da skapeden daha uzun, 150-350×2-4 mm	Düz, oluklu, skape ile aynı uzunlukta ya da skapeden daha kısa, 380-500×15-20 mm
Rasem ve çiçek sayısı	Rasem silindirik şekilli, sık, 40-50 mm, 5-10 çiçekli	Rasem silindirik, aşağıda 2-5 çan şeklinde fertil çiçekli ve yukarda 2-3 steril çiçekli	7-12 çiçekli, tümü fertil	20-30 çiçekli, tümü fertil
Pedisel	Pediseller ± dik, pedisellerin çiçekte uzunluğu 5-7 mm	Pedisellerin çiçekte uzunluğu 6-8 mm, meyvede 6-7 mm	4-7 mm	5-10 mm
Perigon segmentleri	11-20 mm, içtekiler beyaz, dıştakilerin kenarları darca beyaz orta kısım ise yeşil renkli.	20-27 mm, içte beyaz, dışta grimsi	18-23×6 mm	25-30×8 mm
Brakteler	Lanseolat, akuminat, 15-20 mm pedisellerden uzun	Çiçekte lanseolat, 12-17 mm, uzun akuminat, oluklu, pedisellerden uzun Meyvede lanseolat, 22-25 mm, uzun akuminat, oluklu, pedisellerden uzun, meyveden kısa	-	-
Dıştaki stamenler	-	-	7-8 mm	10-11 mm
İçteki stamenler	Filamentler 7-10 mm uzunluğunda, genişlemiş ve kanatlı, anter tarafındaki ucunda iki geniş diş ile sonlanır; anterler 2×1 mm, krem renkli	Filamentler 13 mm uzunluğunda, genişlemiş ve kanatlı, anterin her iki tarafında 2 geniş diş ile sonlanır; anter sapsız, 4-5×1.5 mm, sarı, olgunlukta kahverengi	10-11 mm	13-14 mm
Stigma	Loplu	Loplu	Kapitat	Spatulat
Stilus	Stigma dahil c. 3.5-4 mm	Stilus, stigma dahil 1.5 mm	4-6 mm	6-8 mm
Ovaryum	4 mm, darca ovoid, zayıf stilusdan uzun	Ovaryum 2×2.5 mm, darca ovoid	4-6 mm, ovoidden subgloboz	5-7 mm, darca ovoid
Meyve (Kapsül)	10-17×4-6 mm, eliptik-ovoid, apeksi dışa doğru hafif çıkıntılı (mukro), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık	8-22x 8- 15 mm, oblong-ovoid, apeksi içe doğru girintili (emarginat), tüysüz, kanatsız ve aşağı doğru sarkık	Ovoid, 10×8 mm	Ovoid, 18×12 mm
Tohum	2.3- 3.3x 1.5- 2.1 mm, globoz, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (400-450 µm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid, siyah	2-4 x 1.5-2.5 mm, ampulliformis, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (200-250 µm) ve küt uçlu, kalazal apeksi ovoid, siyah	1.5-2 mm, ovoid-yuvarlak, siyah ve buruşuk	2-2.5 mm, genişçe ovoid-yuvarlak, siyah ve buruşuk

Myogalum alt cinsine ait olan *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin anatomik özelliklerine baktığımız zaman türler arasında birtakım farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.8).

Ornithogalum türlerine ait kök anatomik yapısı ile ilgili yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır. Çalışmamızda *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* köklerinden alınan enine kesitlerde primer bir yapının olduğu görülmektedir. Kök anatomik yapılarına göre; korteks tabakası *O. chetikianum*'da 5-6 sıralı, *O. demirizianum'*da ise 7-8 sıralıdır. Ayrıca *O. chetikianum*'da 5 protoksilem kolu, *O. demirizianum*'da ise 4 protoksilem kolu bulunmaktadır. Buna karşılık Öztürk (2007), 10 tane *Ornithogalum* türü (*O. fimbriatum* Willd., *O. armeniacum* Baker, *O. alpigenum* Stapf, *O. comosum* L., *O. lanceolatum* Labill., *O. montanum* Cyr., *O. oligophyllum* E.D. Clarke, *O. pyrenaicum*, *O. sphaerocarpum* Kerner, *O. sigmoideum* Freyn & Sint. ve *O. umbellatum* L.) üzerinde yaptığı anatomik çalışmada ise çalıştığı türlerin kök anatomilerinde farklılığın olmadığını belirtmiştir. Halbu ki biz yaptığımız çalışma ile türlerimizdeki kök korteks tabakasının sıra sayısı ve protoksilem kollarının sayısının farklı olduğunu gözlemledik. Bu durum türlerin ayrımına yardımcı olabilir.

Anatomik yapısı çalışılmış *Ornithogalum* cinsine ait türlerin skape anatomilerine baktığımız zaman epidermis tabakalarının tek sıralı olduğu, korteks parankiması hücrelerinin birkaç sıralı olduğu kloroplast içerdiği, sklerenkima tabakalarının bulunduğu, öz bölgesinin parankimatik hücrelerden oluştuğu iletim demetlerinin çok sayıda olduğu görülmüştür.

O. chetikianum skape enine kesitlerinde epidermis hücreleri dikdörtgen şekilli, *O. demirizianum'*da ise dikdörtgenimsi şekillidir. *O. nutans* türünde skape epidermis tabakası hücreleri yuvarlak ya da karemsi şekilli iken *O. boucheanum* türünde ovoid ya da karemsi şekillidir.

Korteks tabakası *O. chetikianum'* da 4-5 sıralı, kloroplast ve kristal taşıyan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Korteks parankiması hücreleri arasında lakünler bulunmamaktadır. *O. demirizianum* skapelerinde 2-3 sıralı olan korteks parankimatik hücreleri kloroplast ve kristal içermekle birlikte bol miktarda havalandırmadan sorumlu lakünler de içermektedir. *O. nutans* türünde 4-5 sıralı olan korteks tabakası hücreleri globoz şekillidir, kloroplast ve kristal içermektedir. *O. boucheanum* türünde ise 3-4 sıralıdır, hücrelerin şekilleri ile kloroplast ve kristal

durumları *O. nutans* ile aynı özelliktedir. Bu özelliklere bakıldığı zaman *O. demirizianum* türü diğer üç türden farklılık göstermektedir.

O. chetikianum'da sklerenkima tabakası 3-4 sıralı, *O. demirizianum*'da 2-3 sıralı, *O. nutans'*da 3-4 ve *O. boucheanum* türünde ise 3-4 sıralıdır. Oysaki Öztürk (2007) yapmış olduğu çalışmada *Ornithogalum* cinsinin *Ornithogalum* L. alt cinsinde yer alan bazı türlerde (*O. lanceolatum, O. fimbriatum* ve *O. alpigenum*) sklerenkima tabakasının bulunmadığını rapor etmiştir.

İletim demetleri 4 tür için de kollateral tiptedir. Merkezi silindir de bulunan iletim demetlerinin sayısı *O. chetikianum'da* 25-35, *O. demirizianum* türünde 20-25 arasında değişmektedir. *O. nutans*'da 35-39, *O. boucheanum* türünde ise 37-43 arasında değişmektedir (Meriç ve ark. 2011). *O. demirizianum* ve *O. chetikianum*'un, *O. nutans* ve *O. boucheanum*'dan farklılık gösterdiği görülmektedir. Öz bölgesini kaplayan hücreler türlerin hepsinde parankimatik karakterlidir.

Skape anatomisinde *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerine bakıldığı zaman korteks parankimasının sıra sayısı ve parankima hücreleri arasında kristallerin ve lakünlerin bulunup bulunmadığı, sklerenkima tabakasının skapede varlığı ve sıra sayısı, iletim demetlerinin vaskular silindirdeki sayısı türler arasında farklılık göstermektedir. Bu durum türlerin taksonomik ayrımına katkı sağlayabilir.

Yaprak anatomileri incelendiği zaman üst epidermis tabakası hücrelerinin boyutları, türler arasında benzerlik göstermektedir. Yaprakta mezofil dokusu hemen dikkati çekmektedir. *O. chetikianum* türünde mezofil dokusu görünüş olarak 2 farklı hücre grubu içermektedir. Bunlar uzun silindirik şekilli parankima hücreleri ki bu hücreler fazla kloroplast ihtiva etmektedir. İkinci hücre grubu ise oval şekilli parankima hücreleridir. Mezofil dokusunda lakün adı verilen boşluklar bulunmaktadır. *O. demirizianum* türünde ise mezofil dokusu görünüş olarak tek tip silindirik-oval şekilli parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Mezofilde lakünler oldukça geniş yer kaplamaktadır. *O. chetikianum* yaprak mezofil dokusunda kristallere rastlanmaktadır. Fakat *O. demirizianum* yapraklarında kristaller gözlenmemiştir (Çizelge 4.8). *O. nutans* türüne ait yaprak enine kesitlerinde mezofil dokusu tek tip hücre şekilli parankima hücrelerinden oluşmamıştır. Yani *O. nutans* yaprakları unifasiyaldir. Bununla birlikte *O. boucheanum* türünde ise mezofil dokusu palizat ve sünger parankiması olmak üzere iki tip hücreye farklılaşmıştır yani yaprak ekvifasiyaldir (Meriç ve ark. 2011). Bu durum türleri birbirinden ayırt etmede kullanılabilir.

O. nutans yapraklarında kalsiyum okzalat kristallerine rastlanmakta iken *O. boucheanum* yapraklarında kristale rastlanmamaktadır (Meriç ve ark. 2011). Buna karşın *O. chetikianum* yapraklarında kristal bulunurken *O. demirizianum*'da bulunmamaktadır. *O. demirizianum ve O. boucheanum* türleri, yapraklarında kristal içermemesi ile diğer iki türden ayırt edilebilir.

O. chetikianum, *O. boucheanum* ve *O. nutans* türlerinde iletim demetlerinin mezofilde sıralanışında benzerlik vardır. Üç tür içinde mezofil dokusunun merkezinde ve mezofilin alt kısmında iletim demetleri bulunmaktadır. Buna karşın *O. demirizianum* türünde ise iletim demetleri mezofilin merkez kısmı ile alt ve üst kısımlarının her ikisinde de bulunmaktadır. Bu durum *O. demirizianum*'u diğer üç türden ayırt etmektedir.

Çizelge 4.8. *Myogalum* alt cinsine ait türlerin anatomik olarak karşılaştırılması

	Anatomik tabakalar	***O. chetikianum***	***O. demirizianum***	***O. nutans* (Meriç ve ark. 2011)**	***O. boucheanum* (Meriç ve ark. 2011)**
Kök	**Ekzodermis**	1-2 sıralı, hücre boyutları 9,42-24.33×3,89-29,08 µm	1-2 sıralı, hücre boyutları 11,53-19,81×11,25-32,42 µm	-	-
	Korteks	5-6 sıralı, hücre boyutları 12,32-34,52×17,7-52,18 µm	7-8 sıralı, hücre boyutları 16,51-66,04×30,34-83,06 µm	-	-
	Merkezi slindir	5 tane protoksilem kolu içerir. Trake çapları 11,4-40,61 µm	4 tane protoksilem kolu içerir. Trake çapları 30,3-32,67 µm	-	-
Scape	**Kutikula**	2,05-5,03 µm kalınlığında ince kutikula	3,53-8,42 µm kalınlığında ince kutikula	1.65±0.16 µm kalınlığında ince kutikula	1.85±0.28 µm kalınlığında ince kutikula
	Epidermis	21,14-49,7×8,52-36,01 µm boyutları dikdörtgen şekilli	17,16-49,90×14,67-45,84 µm dikdörtgenimsi şekilli	Tek tabakalı yuvarlak ya da kare şekilli, dış periklinal duvarları 8.63±0.73 µm, içteki periklinal ve antiklinal duvar kalınlıkları sırası ile 3.60±0.31 µm ve 1.57±0.26 µm	Tek tabakalı ovoid ya da kare şekilli, üst teğetsel duvarlar 9.14±0.63 µm, alt teğetsel çeperler ve radyal duvarların kalınlıkları sırası ile 3.12±0.50 µm ve 1.79±0.23 µm
	Korteks parankiması	4-5 sıralı kloroplast içerir, lakünler mevcut değil, hücre boyutları 15,22-68,78×12,85-56,06 µm, kristal içerir.	2-3 sıralı kloroplast, bol miktarda havalandırmadan sorumlu lakünler, kristal içerir. Hücre boyutları 66,96×20,0-79,13 µm	4-5 sıralı, globoz hücreli, kloroplast ve kristal içerir.	3-4 sıralı, globoz hücreli, kristal içerir.
	Sklerenkima	3-4 sıralı, 13,57-40,79×13,94-42,15 µm	2-3 sıralı, 16,06-72,06×13,92-66,10 µm	3-4 sıralı	3-4 sıralı
	İletim demetleri	Kollateral tipte, sayıları 25-35 arasında	Kollateral tipte, sayıları 20-25 arasında	Kollateral tipte, sayıları 35-39 arasında	Kollateral tipte, sayıları 37-43 arasında
	Öz Bölgesi	Parankimatik hücrelerden oluşur, hücre boyutları 39,76-162,94×22,30-115,69 µm	Parankimatik hücrelerden oluşur, hücre boyutları 41,93-165,69×40,77-120,04 µm	Parankimatik hücrelerden oluşur.	Parankimatik hücrelerden oluşur.
Yaprak	**Üst epidermis**	Hücre boyutları 15,49-44,17×9,52-32,49 µm arasındadır.	Hücre boyutları 42,58-79,19×24,94-62,11 µm arasındadır.	Yuvarlak ve hafifçe aksillar yönde uzamış hücrelerden oluşur. İnce bir kutikula ile kaplıdır.	Hafifçe aksillar yönde uzamış hücrelerden oluşur. İnce bir kutikula ile kaplıdır.
	Mezofil	Silindirik ve oval şekilli parankima hücrelerinden oluşur. Lakünler mevcuttur. Kalınlığı 372,27-715,32 µm' dir.	Silindirik şekilli parankima hücrelerinden oluşur. Geniş lakünler mevcuttur. Kalınlığı 417,64-652,07 µm' dir.	Palizat ve sünger parankimasından oluşmaz (Unifasiyal). Kalınlığı yaklaşık 700 µm. Lakün mevcut değildir.	Palizat ve sünger parankimasından oluşur (Ekvifasiyal). Kalınlığı yaklaşık 1000 µm. Lakün mevcut.
	Alt epidermis	Hücre boyutları 10,09-37,44×12,00-33,29 µm arasındadır.	Hücre boyutları 17,16-44,85×15,04-36,04 µm arasındadır.	Yuvarlak ve hafifçe aksillar yönde uzamış hücrelerden oluşur. İnce bir kutikula ile kaplıdır.	Hafifçe aksillar yönde uzamış hücrelerden oluşur. İnce bir kutikula ile kaplıdır.

Çalışmamızda *Myogalum* alt cinsine ait 2 türün polen morfolojileri ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca *Myogalum* alt cinsine ait diğer 2 tür için de palinolojik veriler Dalgıç ve ark. (2009) çalışmasından elde edilmiştir. Bu veriler karşılaştırıldığı zaman polen şekli *O. nutans* ve *O. boucheanum* için prolat olarak belirlenmiştir. Buna karşılık *O. demirizianum* için polen şekli subprolat, *O. chetikianum* için prolat-sferoidal olarak bulunmuştur.

Polenlere ait apertür tipleri; *O. demirizianum* türünde % 90 monosulkat ve % 10 zonosulkat olarak belirlenirken *O. chetikianum*'da sadece monosulkat olarak belirlenmiştir. *O. nutans* ve *O. boucheanum* türlerinde apertür tipi ise monokolpattır (Dalgıç ve ark. 2009).

O. chetikianum ve *O. demirizianum* için distal yüzeyde perforat-retikulat ornamentasyon gözlemlenmiştir. Ancak proksimal yüzey incelendiği zaman *O. chetikianum*'da perforat-retikulat ornamentasyon devam ederken *O. demirizianum*'da sadece retikulat ornamentasyon vardır. *O. nutans* ve *O. boucheanum* için ornamentasyon perforat-retikulat olarak belirlenmiştir (Dalgıç ve ark. 2009).

O. chetikianum ve *O. demirizianum* için murusların duvarları; *O. chetikianum*' da girintili-çıkıntılı iken *O. demirizianum*' da düzdür. Sulkus kenarında ornamentasyon, *O. chetikianum* türünde perforat ve her iki kutupta psilat-mikroperforat iken *O. demirizianum*'da ise sulkus kenarı ve her iki kutupta mikroperforattır.

Yukarıda ortaya koyduğumuz apertür tipleri, polen yüzey ornamentasyonlarındaki ve muri duvarlarındaki farklılık *Ornithogalum* cinsi için ilk kez tarafımızdan ortaya konulmuştur.

Ornithogalum cinsine ait mevcut türlerin kapsül (meyve) mikromorfolojisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Biz yapmış olduğumuz bu çalışma ile *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerine ait kapsül mikrofolojik çalışma sonuçlarını ilk kez ortaya koyduk. Ortaya koymuş olduğumuz bu sonuçlar, ileride cinse ait diğer türlerin meyve mikromorfolojik sonuçları ile ayrı bir önem kazanacaktır.

Myogalum alt cinsine ait *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türleri ile diğer iki tür olan *O. nutans* ve *O. boucheanum* türlerinin kapsülleri kanatsızdır. Meyve boyutlarına bakıldığı zaman *O. chetikianum* 10-17×4-6 mm, *O. demirizianum* 8-22×8-16 mm iken *O. nutans* 10x8 mm ve *O. boucheanum* 18x12 mm olarak belirtilmiştir. Bu ölçümlere göre *O. demirizianum* kapsül boyutları diğerlerine göre büyüktür. *O. chetikianum* kapsül şekli eliptik-ovoid iken *O. demirizianum* kapsüllerinin şekli oblong-ovoiddir. *O. nutans* ve *O. boucheanum* kapsülleri ise ovoid şekillidir. *O. chetikianum* ve

O. demirizianum kapsüllerinin her ikisinin rengi de yeşildir fakat *O. chetikianum* meyvelerinin üzeri beyaz çizgilidir. *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin her ikisinin kapsül yüzey ornamentasyonları belirsiz ve düzensiz sitriattır.

Çizelge 4.9. *Myogalum* alt cinsinde yer alan türlerin meyve karakterleri

Meyve karakterleri	***O. chetikianum***	***O. demirizianum***	***O. nutans* (Meriç ve ark 2011)**	***O. boucheanum* (Meriç ve ark 2011)**
Uzunluk (mm)	10-17	8-22	10 mm	18 mm
Genişlik (mm)	4-6	8-16	8 mm	12 mm
Şekli	Eliptik-ovoid	Oblong-ovoid	Ovoid	Ovoid
Meyve tipi	Septifragal kapsül, 6 perigon ile çevrili	Septifragal kapsül, 6 perigon ile çevrili	Kapsül	Kapsül
Meyve rengi	Yeşil üzeri beyaz çizgili	Yeşil	-	-
Kanat yapısı	Kanat yok, meyve köşeli	Kanat yok, meyve köşeli	Kanat yok	Kanat yok
Ornamentasyonu	Belirsiz düzensiz striat	Belirsiz düzensiz striat	-	-

Myogalum alt cinsine ait türlerin tohum yapıları; *O. chetikianum*, *O. demirizianum*, *O. nutans ve O. boucheanum* türlerinde belirgin farklılıklar göstermektedir. Tohum boyutları; *O. demirizianum* türünün tohumları *O. chetikianum* türünden daha büyüktür (*O. demirizianum* 3.24×2.13; *O. chetikianum* 2.53×1.99). *O. nutans*'da ortalama tohum boyutu 2.28×1.88 mm iken *O. boucheanum*'da 2.14×1.79 mm'dir (Berdnorz ve Czarna 2008). *O. demirizianum* 3.24×2.13 iken diğer üç türün tohum boyutları 2.14×1.79 arasında değişmektedir. Bu yönü ile *O. demirizianum* tohumları diğer üç türden ayırt edilebilir (Çizelge 4.10).

Tohumların şekilleri; *O. chetikianum'*da globoz, *O. demirizianum* 'da ampulliformis, *O. nutans* ve *O. boucheanum* türlerinin her ikisinde de subsferikal-sferikaldır.

Tohumun mikropolar apeksi; çalışılan her iki tür için de dışarı doğru çıkıntılı ve bu çıkıntıların uzunlukları *O. chetikianum*'da 400-450 µm *O. demirizianum*'da ise 200-250 µm arasındadır. *O. nutans* ve *O. boucheanum* türlerinde ise mikropolar apeks körelmiş ya da akuminat, bariz şişkinleşmiştir. Tohumun kalazal apeksi; çalışılan her iki

tür için de ovoiddir. *O. boucheanum* ve *O. nutans* türlerinde kalazal apeks yuvarlak ya da düzdür.

Tohum rafesi; *O. chetikianum*'da belirgin ve düz, *O. demirizianum*' da ise 's' şekillidir. *O. nutans* ve *O. boucheanum* da rafe belirgin ve iyi ayırtedilebilirdir.

Tohumların renkleri; *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin her ikisin de siyah ve parlak bir görünüme sahip iken, *O. nutans* ve *O. boucheanum* türlerinin tohum renkleri koyu kahverengi ve parlak değildir.

Tohum yüzey ornamentasyonu; *O. chetikianum*'da retikulat-striat, *O. demirizianum* türünde retikulattır. Bu ornamentasyonda murusların şekli *O. chetikianum*'da tetragonal, *O. demirizianum*'da hekzagonaldir. *O. boucheanum* ve *O. nutans*'ın tohum kabuğu ağ benzeri hücre düzenli ve alveolat şekilli oyuklardan oluşmaktadır ve testanın hücreleri *O. boucheanum* ve *O. nutans* türlerinde izodiyametrik, tetragonal, pentagonal ya da hekzagonaldir (Berdnorz ve Czarna 2008).

Tohumda murusların lümen çapları; *O. chetikianum* ve *O. demirizianum*'da sırasıyla 200x100 µm ve 300x200 µm'dir. *O. nutans* ve *O. boucheanum*' da 200-350 µm boyutlarındadır.

Yukarıda bahsettiğimiz özelliklerin hepsinin, türleri birbirinden ayırt etmede kullanılabileceği kanatini taşımaktayız.

Çizelge 4.10. *Myogalum* alt cinsine ait türlerin tohum yapılarının karşılaştırılması

Tohum karakterleri	***O. chetikianum***	***O. demirizianum***	***O. nutans* (Berdnorz ve Czarna 2008)**	***O. boucheanum* (Berdnorz ve Czarna 2008)**
Uzunluk (mm)	2.3-3.32 (Ort. 2.53±0.41)	3.0-4.0 (Ort. 3.24±0.59)	1.9-2.8 (Ort. 2.28±0.27)	1.9-2.5 (Ort. 2.14±0.14)
Genişlik (mm)	1.59-2.18 (Ort. 1.99±0.49)	1.75-2.25 (Ort. 2.13±0.45)	1.6-2.4 (Ort. 1.88±0.20)	1.6-2.0 (Ort. 1.79±0.12)
Tohum şekli	Globoz	Ampulliformis	Subsferikal-sferikal	Subsferikal-sferikal
Tohum outline (dış sınırı)	Ovat ya da yuvarlak	Ampulliformis	Eliptik, ovat ya da orbikular	Eliptik, ovat ya da orbikular
Tohum ekseni	Düz	Düz	Düz	Düz
Mikropolar kutbun şekli	Mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (400-450 µm) ve küt uçlu,	Ampulliformis, mikropolar apeksi dışa doğru çıkıntılı (200-250 µm) ve küt uçlu	Küt ya da akuminate, bariz şişkinleşmiş	Küt ya da akuminate, bariz şişkinleşmiş
Kalazal kutbun şekli	Ovoid	Ovoid	Yuvarlak ya da düz	Yuvarlak ya da düz
Rafe	Belirgin ve düz	Belirgin, ‘s’şekillidir	Düz fakat iyi görünebilir	Düz fakat iyi görünebilir
Tohum rengi	Siyah, parlak	Siyah, parlak	Koyu-kahverengi fakat parlak değil	Koyu-kahverengi fakat parlak değil
Tohum ağırlığı (adet/g)	0.0057	0.0048	-	-
Tohum yüzeyindeki şekiller	Retikülat-striat. Muri şekli tetragonal, lumen çapı 200x 100 µm.	Retikülat. Muri şekli hekzagonal, lumen çapı 300x 200 µm	Alveolat	Alveolat

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bu çalışma sonucunda *Ornithogalum* cinsinin *Myogalum* alt cinsine ait olan *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin morfolojik özellikleri değerlendirilmiş, anatomik karakterleri ortaya konulmuş, polen özellikleri ile meyve ve tohumlara ait karakterleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Çalışılan türlerden *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerinin bulb şekilleri ve boyutları, skape uzunlukları, yaprak sayıları ve uzunlukları, çiçek sayıları, perigon segmentlerinin uzunlukları, stilus uzunlukları ile ovaryum şekillerinin, belirgin bir şekilde birbirlerinden farklı oldukları görülmüştür.

Kök anatomisinde korteks tabakası hücrelerinin sıra sayısı ile protoksilem kollarının sayısı *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türleri arasında farklılık göstermektedir. Skape anatomisinde korteks tabakasında bulunan lakünler ile korteks parankiması hücrelerinin sıra sayısı, sklerenkima tabakasının sıra sayısı, merkezi silindirde bulunan iletim demetlerinin sayısı türler arasında değişiklik göstermektedir. Yaprak anatomisinde mezofil dokusu türler arasında farklı yapısal özellik göstermektedir. Mezofil dokusu parankimatik hücrelerinin şekilleri değişiklik göstermektedir. Mezofilde kristallerin dokuda varlığı ile iletim demetlerinin sıra sayısı ve konumu önem kazanmaktadır.

Polen özellikleri, türlerin taksonomik ayrımına kuvvetli kanıtlar sağlamaktadır. *O. demirizianum* polen özellikleri büyük ölçüde *O. chetikianum* polenlerinden farklıdır. Apertür tiplerinin polenlerde farklı olduğu tespit edilmiştir. Buna ilaveten polen ornamentasyonunda muri duvarlarının önem kazandığı görülmektedir. Retikulat ornamentasyon, polenlerin hem distal hem de proksimal yüzeylerinde vardır. Perforat ornamentasyon ise sadece *O. chetikianum* türünün proksimal yüzeylerinde mevcuttur. Bu nedenle ornamentasyon tipinin türlerin ayrımına yardımcı olabileceği kanatini taşımaktayız.

Kapsül (meyve) yapısında şekil açısından türler birbirinden ayrılabilir. Stilusun meyvede kalıcılığı ya da perigonun kalıcılığı gibi farklar türlerin ayrımına katkı sağlayabilir. Çalıştığımız türlerin kapsül ornamentasyonunda ise herhangi bir farklılık yoktur. Tohum makro ve mikro morfolojik özellikleri önemli taksonomik farklılıklar ortaya koymaktadır. Tohum şekli ve tohum boyutları dikkate alındığı zaman *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* tohumları kolaylıkla birbirinden ayrılabilir. Mikropolar kutup incelendiği zaman dışa doğru çıkıntılı olması her iki tür için aynıdır. Fakat bu

kutbun ölçüleri türlerin ayrımına destek sağlayabilir. Kalazal kutup her iki tür içinde şekil olarak aynıdır. Tohumlar yüzey şekilleri bakımından farklılık göstermektedir. Retikulat ve retikulat-striat ornamentasyon çalışılan türlerde görülmüştür. Muri şekilleri tetragonal ya da hekzagonal olabilmektedir ve murilere ait lümen çapları farklılık göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen özellikler *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türlerini birbirinden ayırmada taksonomik karakterlere ek olarak kullanılabilir.

5.2. Öneriler

Ornithogalum cinsi taksonomik açıdan problemli türleri içermektedir. Bu türlerin ayrımında morfolojik karakterler kullanılmaktadır fakat bu karakterler zaman zaman yetersiz kalabilmektedir. Morfolojik karakterlerin yanı sıra anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik karakterlerde değerlendirilmeli ve daha nitelikli karakterler ortaya konulmalıdır. Bu özelliklerle birlikte türlerin birbirlerinden ayrımınında kesin yargılara ulaşılabileceğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda kullanılan *O. chetikianum* ve *O. demirizianum* türleri ile *O. nutans* ve *O. boucheanum* arasında morfolojik karakterlere ilave olarak şu karakterlerinde kullanılmasını önermekteyiz:

Anatomik yapıda kök anatomisinde protoksilem kol sayıları ile korteks parankimasının hücrelerinin tabaka sayısı; skape anatomisinde korteks tabakasının sıra sayısı, kortekste bulunan lakünlerin varlığı ya da yokluğu, sklerenkima tabakasının sıra sayısı, merkezi silindirde yer alan iletim demetlerinin sayısı; yaprak anatomisinde mezofil dokusunun hücre grupları, lakünlerin ve kristallerin mezofilde varlığı ya da yokluğu, yaprakta bulunan iletim demetlerinin sıra sayısı ve düzenlenişleri türleri ayırmada kullanılabilir.

Polen özelliklerinde polen şekilleri ile apertür tipleri ve skülptür tipleri ve skülptürde proksimal ve distal yüzeydeki, sulkus kenarındaki ornamentasyon, murusların şekilleri (düz ya da girintili), mm^2'deki lümen sayısı türler arasında farklıdır. Bu polen karakterleri türleri ayırmada kullanılabilir.

Meyve özelliklerinden meyve boyutları, şekilleri ile stilusun meyvede kalıcılığı ile perigonun meyvede kalıcılığı türlerin ayrımına destek sağlayabilir. Tohum boyutları, tohum şekilleri, mikropolar ve kalazal kutbun şekilleri, rafenin tohumda varlığı ve şekli, tohum rengi, ornamentasyonu ile bu ornamentasyondaki hücrelerin şekilleri ve lümen çapları morfolojik ayrımı destekleyen karakterler olarak kullanılabilir.

Ornithogalum cinsinin diğer türleri de anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik yönden süratli bir şekilde çalışılmalıdır. Bu çalışma, diğer türlere ait yapılacak araştırmalara yol gösterir nitelikte olacaktır.

KAYNAKLAR

Attar, F., Keshvaria, A., Ghahreman, A., Zarre, S. ve Aghabeigi, F. Micromorphological studies on Verbascum (Scrophulariaceae) in Iran with emphasis on seed surface, capsule ornamentation and trichomes, *Flora* 202: 169-175.

APG (Angiosperm Phylogeny Group) 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Mo. Bot. Gard*. 85: 531–553.

APG (Angiosperm Phylogeny Group) 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 399–436.

Arıkanlı, A., 1989, Bursa ve yakın çevresinin *Ornithogalum* türleri üzerinde taksonomik çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Bursa.

Azorin, M. M., Crespo, M. B. ve Juan, A., 2007, Taxonomic revision of *Ornithogalum* subgen. *Cathissa* (Salisb.) Baker (Hyacinthaceae), *Anales del Jardin Botanico de Madrid*, Vol. 64(1): 7-25.

Azorin, M. M., Crespo, M. B., Juan, A. ve Fay, M. F., 2011, Molecular phylogenetics of subfamily *Ornithogaloideae* (*Hyacinthaceae*) based on nuclear and plastid DNA regions, including a new taxonomic arrangement, *Annals of Botany*,107: 1–37.

Bağcı, Y., Savran, A., Başköse, İ., 2009, *Ornithogalum nurdaniae* (Liliaceae), A New Species from North-West Anatolia, Turkey, *Turk J Bot*, 33:163-167.

Bağcı, Y., Savran, A., Düşen, O.D. and Tutar, L., 2011, *Ornithogalum beyazoğlui* (Hyacinthaceae), A New Specıes From West Anatolıa, Turkey, *Bangladesh J. Plant Taxon*, 18(1): 51-55.

Bednorz, L. and Czarna, A., 2008, SEM and stereoscope microscope observations on the seeds of some *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) species, *Biologia*, 63 (5), 642-646.

Chanda, S., Ghosh, K. ve Nilsson, S. 1979**,** On the polarity and tetrad arrangements in some mono- and diaperturate angiosperm pollen grains, *Grana*,18: 21-31.

Coşkunçelebi, K., Kandemir, A. and Beyazoğlu, O., 2000, Scanning electron microscopic examination of the seeds of *Ornithogalum* (Liliaceae) species distributed in Black Sea Region of Turkey. *Biologia*, 55: 397-341.

Dalgıç, G., 1990, Edirne ve Kırklareli bölgesi Hyacinthaceae (*Ornithogalum*, *Muscari*, *Bellevalia*) familyası üzerinde sitotaksonomik araştırmalar, Doktora Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne

Dalgıç, G., Dane F. & Aksoy, Ö. 2009. A new record for the Flora of Turkey: *Ornithogalum boucheanum* (Hyacinthaceae), pp. 169–173. In: Ivanova D. (ed.), Plant, fungal and habitat diversity investigation and conservation. *Proceedings of IV Balkan Botanical Congress*, Sofia, 20–26 June 2006, Institute of Botany, Sofia.

Cullen, J. 1965. *Ornithogalum* L. In: Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Island, Vol. 8, pp: 227-245, Edinburgh Univ. Press., London.

Demirkıran, Ö., 1998, *Ornithogalum umbellatum* L. bitkisindeki flavonoidlerin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne.

Düşen, O. D. ve Deniz, İ. G., 2005, *Ornithogalum sumbulianum* (Hyacınthaceae), A New Endemic Species From South West Anatolia, *Pak. J. Bot.*, 36(4): 33-36.

Erik, S., Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç* 17: 139-163.

Herrmann, N., Weiss, G., ve Durka, W. 2006. Biological flora of Central Europe: *Muscari tenuiflorum* Tausch, *Flora*, 201: 81-101.

Heves, M. D., 2008, Akyıldız (*Ornithogalum sigmoideum* Freyn et Sint.)'ın Antioksidan Aktivesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

İsmailoğlu, I., 2007, *Ornithogalum sigmoideum* Freyn&Sınt' da Sitoembriyolojik ve Sitokimyasal Çalışmalar, Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique, McGraw-Hill Book Company, inc., 523 sayfa.

Kandemir, A., 1993, Orta Karadeniz bölgesindeki bazı *Ornithogalum* L. türleri üzerinde taksonomik ve morfolojik bir çalışma, Yüksek Lisans Tezi, *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun.

Karaca, Z., Yaşar, A., Vural, E. and Vural, C., 2007, Erciyes Dağı'nda (Kayseri) doğal olarak yetişen bazı geofit bitkilerin (Liliaceae, Iridaceae) polen morfolojisi, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23 (1-2) 37- 46.

Kwiatkowska, M., Poplonska, K., Kazmierczak, A., Stepinski, D., Rogala, K., and Polewczyk, K., 2007, Role of DNA endoreduplication, lipotubuloids, and gibberellic acid in epidermal cell growth during fruit development of *Ornithogalum umbellatum*, *Journal of Experimental Botany*, Vol. 58, No. 8, pp. 2023–2031.

Koca, A. D. ve Yıldırımlı, Ş., 2010, *Ornithogalum nallihanense* sp. nov. (Hyacinthaceae) from Northwest Anatolia, Turkey, *Nordic Journal of Botany*, 28: 329-331.

Li, Y., Awasthi, N., Yang, J. ve Cheng-Sen, L. 2013, Fruits of *Schima* (Theaceae) and seeds of *Toddalia* (Rutaceae) from the Miocene of Yunnan Province, China, *Review of Palaeobotany and Palynology*, Accepted Manuscript.

Malyer, H. ve Koyuncu, M., 1989, A new *Ornithogalum* species from Turkey, *Doğa TU Botanik*, 13:2, 301-304.

Mammadov, R., Sahranç, B., Doğan, B., 2002, *Muscari macrocarpum* Sweet ve *Ornithogalum alpigenum* Stapf. türlerinin kültürleştirme yöntemleri*, Baü Fen Bil. Enst. Derg.*, 4.1.

Meriç, Ç., Aksoy, Ö. ve Dane, F., 2011, Morphological and anatomical contributions to the taxonomical identification of two *Ornithogalum* taxa (*O. nutans* and *O. boucheanum*) from Flora of Turkey, *Biologia*, 1: 68—75.

Mutlu, B., Karakuş, Ş., 2012, A new species of *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) from East Anatolia, Turkey, *Turk J Bot.*, 36.

Nxawe, S., Ndakidemi, P. A., ve Laubscher, C. P., 2011, Chlorophyll pigmentation and photosynthetic parameters in *Ornithogalum longibracteatum* L. as affected by varying temperatures in hydroponics solution, *International Journal of the Physical Sciences*, Vol. 6(12), pp. 2965-2972.

Özler, H. ve Pehlivan, S. 2007. Comparison of Pollen Morphological Structures of Some Taxa Belonging to *Asparagus* L. and *Fritillaria* L. (Liliaceae) From Turkey, *Bangladesh J. Bot.* 36(2): 111-120.

Özler, H. ve Pehlivan, S. 2010. Comparison of Pollen Morphological Structures of Some Taxa Belonging to *Asparagus* L. and *Fritillaria* L. (Liliaceae) From Turkey, *Bangladesh J. Bot.* 39(1): 37-46.

Öztürk, D., 2007, Eskişehir ve çevresinde doğal yayılış gösteren bazı *Ornithogalum* L. türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve sitotaksonomik çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, *Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Eskişehir.

Peruzzi, L., Caparelli, K. F. ve Cesca, G., 2007, Contribution to the systematic knowledge of the genus *Ornithogalum* L. (*Hyacinthaceae*): morpho-anatomical variability of the leaves among different taxa, *Bocconea*, 21: 257-265.

Pfosser, M. ve Speta F. 1999. Phylogenetics of Hyacinthaceae based on plastid DNA sequences. *Ann. Mo. Bot. Gard*. 86: 852–875.

Pfosser, M. ve Speta F. 2001. Bufadienolides and DNA sequences: on lumping and smashing of subfamily Urgineoideae (Hyacinthaceae). *Stapfia* 75: 177–250.

Pınar, N. M. 2012. Bitki Morfolojisi In: Aytaç, Z. (ed.) Bitki Sistematiği Sec. Ed. Vol, 9, pp: 490. Ankara.

Polunin, O. 1987. Flowers of Greece and the Balkans: A Field Guide. Oxford Univ. Press, Oxford, 692 pp.

Uysal, T., Ertuğrul, K., Dural, H., 2005, A new species of *Ornithogalum* (Liliaceae) from South Anatolia, Turkey. *Bot J Linn Soc*, 148, 501-504.

Yiğit, N., Yiğit, D., Özgen, U., Kandemir, A. ve Ayyıldız, A., 2003, Bazı bitki ekstraktlarının (*Laurocerasus officinalis, Rhododendron luteum, Rhododendron ponticum, Sambucus ebulus, Muscari fennifolium, Muscari masmeganus, Ornithogalum*

sphaerocarpum, Ornithogalum umbellatum, Mentha longifolia, Prangos ferulacea, Galium verum, Salvia limbata, Artemisia austriaca) antibakteriyel aktiviteleri üzerine bir araştırma, *Türk Mikrobiyol. Cem Derg*., 33:269-272.

Satıl, F. ve Akan, H. 2006. Anatomical studies on some endemic and rare geophytes of Liliaceae family. – Ekoloji, 15(58): 21-27 (in Turkish).

Selvi, S., Erdoğan, E. ve Daşkın, R. 2008. Morphological, anatomical and ecological studies of *Hyacinthella lineata* (*Liliaceae*). –Ekoloji, 17(68): 24-32.

Stevens, P.F. 2001 onwards. Angiosperm Phylogeny Website. Version 7, May 2006. http://www.mobot.org/MOBOT/research /APweb/.

Wodehouse, R., P., Pollen Grains, McGraw-Hill Book Company Inc. New York and London, 1935.

Zahariadi, C., 1980, *Ornithogalum* L., pp. 35–40. In: Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H, Walters S.M. & Webb D.A. (eds), Flora Europaea, vol. 5, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Burcu YILMAZ ÇITAK

Uyruğu : T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: Tomarza/KAYSERİ- 07.05.1987

Telefon : 0505-9308285

Faks : -

e-mail : burcuyilmaz@selcuk.edu.tr
ctkburcu@gmail.com
brcylmz_38@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	:	Kayseri Sümer Lisesi	2005
Üniversite	:	Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü	2010
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü	2013
Doktora	:	-	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2011-devam ediyor	Selçuk Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

UZMANLIK ALANI: Bitki Anatomisi, Palinoloji, Bitki Morfolojisi ve Sistematiği

YABANCI DİLLER: İngilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR

Ulusal Bildiri kitabında basılan yayınlar

Çıtak, B.Y., Bağcı, Y. ve Dural, H., 2012, *Silene duralii* (Caryophyllaceae) üzerine morfolojik ve anatomik bir çalışma, *21. Ulusal Biyoloji Kongresi*, İzmir (poster bildirisi).

Bağcı, Y., Çıtak, B.Y. ve Dural, H., 2012, *Silene salsugineae* (Caryophyllaceae) üzerine morfolojik ve anatomik bir çalışma, *21. Ulusal Biyoloji Kongresi*, İzmir (poster bildirisi).

Dural, H., Çıtak, B. Y. ve Bağcı, Y., 2012, *Hedysarum pannosum* (Fabaceae) üzerine morfolojik ve anatomik bir çalışma, *21. Ulusal Biyoloji Kongresi*, İzmir (poster bildirisi).