

T.C

ERZİNCAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CAMPANULA OLIGOSPERMA DAMBOLDT, *CAMPANULA YILDIRIMLII*
KIT TAN & SORGER VE *CAMPANULA PTARMICIFOLIA* LAM.
(CAMPANULACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK VE
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Abdullah Fatih DUMLUPINAR

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ERZİNCAN

2014

Her Hakkı Saklıdır


Prof. Dr. Ali KANDEMİR danışmanlığında, Abdullah Fatih DUMLUPINAR tarafından hazırlanan bu çalışma Eylül 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Botanik Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Ali KANDEMİR *imza:* 

Üye : Doç. Dr. Ali SÜLÜN *imza:* 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa KORKMAZ *imza:* 

Yukarıdaki sonucu onaylarım.


Doç. Dr. Ali SÜLÜN

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans

**CAMPANULA OLIGOSPERMA DAMBOLDT, CAMPANULA YILDIRIMLII KİT
TAN & SORGER VE CAMPANULA PTARMICIFOLIA LAM.
(CAMPANULACEAE) TÜRLERİNİN ANATOMİK, MORFOLOJİK VE
EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA**

Abdullah Fatih DUMLUPINAR

Erzincan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ali KANDEMİR

Bu çalışmada *Campanula L.* (Campanulaceae) cinsine ait ve ülkemiz için endemik *Campanula oligosperma* Damboldt, *Campanula yildirimlii* Kıt Tan & Sorger ve *Campanula ptarmicifolia* Lam. türlerinin morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri incelenmiştir. Morfolojik özelliklerin incelenmesinde; kök, gövde, yaprak ve çiçeklerin genel morfolojik karakterleri ortaya konmuş, tohum ve polen morfolojileri elektron mikroskobu ile çalışılmıştır. Anatomik çalışmada; her üç türün kök ve gövdelerinden alınan kesitler yardımıyla türlerin kök ve gövde anatomileri çalışılmıştır. Ekolojik çalışmada; türlerin yetişme ortamına ait özellikler, birlikte yaşadıkları yaygın taksonlar ve tercih ettikleri toprak özellikleri belirlenmiştir. Türlerden *C. yildirimlii* korollasının beyaz ve 6 mm den kısa, tohumun 1 mm den kısa ve hafifçe içe kıvrık olmasıyla diğer iki türden oldukça farklıdır. *C. oligosperma* ve *C. ptarmicifolia* genel görünüşleri itibarıyla benzer olmasının yanında *C. oligosperma* yapraklarının az çok etli, gövde yapraklarının yumurtamsı-dairesel ve çiçekleri içine almasıyla *C. ptarmicifolia*'dan ayrılmaktadır. *C. ptarmicifolia*'da yapraklar etli olmayıp, gövde yaprakları şeritsi ve çiçekleri içine almaz. *C. oligosperma* ve *C. ptarmicifolia* türlerinin her ikisinde de tohumlar yassı ve yüzeyi çizgilidir. Her üç türde polenler monad, küremsi, 3-porat, yüzey süsleri minik diken şeklinde çıkıntılıdır. Türlerden *C. oligosperma* ve *C. ptarmicifolia* hem serpantin hem de kalker anakayayı tercih ederken, *C. yildirimlii* sadece kalker kaya çatlaklarında yetişmektedir.

2014, 69 Sayfa

Anahtar kelimeler: Anatomi, Campanulaceae, Ekoloji, Erzincan, Morfoloji,

ABSTRACT**Master Thesi**

***CAMPANULA OLIGOSPERMA DAMBOLDT, CAMPANULA YILDIRIMLIKIT
TAN & SORGER VE CAMPANULA PTARMICIFOLIA LAM.
(CAMPANULACEAE) İS A STUDY ON ANATOMICAL, MORPHOLOGICAL
AND ECOLOGICAL FEATURES OF THE SPECIES.***

Abdullah Fatih DUMLUPINAR

Erzincan University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Ali KANDEMİR

In this research, there 3 types; *Campanula oligosperma* Damboldt, *Campanula ptarmicifolia* Kit Tan & Sorger and *Campanula yildirimlii* Lam. species were investigated. During the examination of morphological features, the general morphological characters of root, leave and flowers were revealed, seed and pollen morphology was studied by electron microscopy. In anatomical search; species root and stem anatomy was studied with the help of sections which were taken from root and stem of all three species. This ecological search, the characteristic of the species to habitat, common taxa which they lived together and soil characters which they preferred were identified. *C. yildirimlii* type is quite different from the other two species due to the fact that it's corolla is white, shorter than 1 mm, gently curved inward. Although the general appearance of *C. oligosperma* and *C. ptarmicifolia* is similar to each other, *C. oligosperma* is different from *C. ptarmicifolia* due to the fact that *C. oligosperma* leaves are oval and it hems flowers in. On the other hand; *C. ptarmicifolia*'s leaves aren't fleshy and stem's leaves are ribbon – like and it doesn't hem flowers in. Both of *C. oligosperma* and *C. ptarmicifolia* types seeds are flat and surface is striped. Each of three types pollen are monads, spheroid, 3- porate surface or namentation in the form of tiny spines are protruding. While *C. oligosperma* and *C. ptarmicifolia* prefer both serpentine and limestone bedrock, *C. yildirimlii* grows in the crack of limestone rock.

2014, 69 pages

Keyword: Anatomy, Campanulaceae, Ekology, Erzincan, Morphology

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın her aşamasında emeğini ve bilgisini esirgemeyen danışmanım, Sayın Prof. Dr. Ali KANDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum. Anatomi ve arazi çalışmalarımda daima destek olan ve bilgisini paylaşan Arş. Gör. Sayın Veli İLHAN'a içten teşekkürlerimi sunuyorum. Bilgi ve birikimlerini esirgemeyen, başta Biyoloji Bölümü başkanı Sayın Salih DOĞAN ve bütün Biyoloji Bölümü öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tez aşamasında desteğini hiç eksik etmeyen babam Vehbi DUMLUPINAR'a ve eşim Sedef DUMLUPINAR'a teşekkür ederim.

Abdullah Fatih DUMLUPINAR

Eylül, 2014

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	İ
ABSTRACT.....	İİ
TEŞEKKÜR.....	İİİ
KISALTMALAR.....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VII
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	İX
1. GİRİŞ	1
1.1CAMPANULACEAE FAMILİYASI	3
1.1.1. Campanulaceae Familyasının Ekonomik Önem.....	4
1.2 <i>CAMPANULA</i> L. CİNSİ.....	5
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3.MATERYAL VE YÖNTEM	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem.....	12
3.2.1 Morfolojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler.....	12
3.2.2 Anatomik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler.....	12
3.2.3. Ekolojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler (Toprak Analizi).....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	14
4.1.Morfolojik Bulgular.....	14
4.1.1. <i>Campanula oligosperma</i> Damboldt / (<i>Çarşak Çanı</i>).....	14
4.2. Anatomik Bulgular.....	20
4.2.1.1 <i>Campanula oligosperma</i> (Serpantin).....	20
Gövde.....	20
Kök.....	21
4.2.1.2. <i>Campanula oligosperma</i> (Kalker).....	23
Gövde.....	23
Kök.....	24
Ekolojik Sonuçlar (Toprak analizi).....	25
4.1.2. <i>Campanula ptarmicifolia</i> (<i>Ters Çançiçeği</i>).....	26
Gövde.....	33

Kök.....	34
Toprak Analizi.....	34
4.1.3 <i>Campanula yildirimlii</i> (Yiğit Çingırağı).....	37
Gövde.....	41
Kök.....	42
Toprak Analizi.....	43
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	44
5.1.Morfolojik Sonuçlar	43
Ayırım Anahtarı.....	45
5.2.Anatomik Sonuçlar.....	47
Gövde.....	47
Kök.....	48
<i>C. oligosperma</i> Gövde Karşılaştırma.....	49
<i>C. oligosperma</i> Kök Karşılaştırma.....	49
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	59

Kısaltmalar

C.	<i>Campanula</i>
mm	Milimetre
cm	Santimetre
kg	Kilogram
%	Yüzde
da	Dekar
μm	Mikrometre

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 1. <i>C. oligosperma</i> 'nın Tip Örneği (E Herbaryumu).....	15
Şekil 2. <i>C. oligosperma</i> 'nın Herbaryum Örneği (Erzincan Üniversitesi Herbaryumu).....	15
Şekil 3. <i>C. oligosperma</i> 'nın Rozet Şeklindeki Taban Yaprakları.....	16
Şekil 4. <i>C. oligosperma</i> 'nın Doğal Yaşam Alanı (Kalkerli yamaçlar-Mercan Suyu).....	16
Şekil 5. <i>C. oligosperma</i> 'nın Doğal Yaşam Alanı (Serpantin-Mercan Suyu).....	17
Şekil 6. <i>C. oligosperma</i> 'nın Tohum Yapısı.....	18
Şekil 7. <i>C. oligosperma</i> 'nın Polen Yapısı.....	19
Şekil 8. <i>C. oligosperma</i> (<i>Serpantin</i>): Gövde Anatomisi.....	21
Şekil 9. <i>C. oligosperma</i> (<i>Serpantin</i>): Kök Anatomisi.....	22
Şekil 10. <i>C. oligosperma</i> (<i>Serpantin</i>): Kök Anatomisi.....	23
Şekil 11. <i>C. oligosperma</i> (<i>Kalker</i>): Gövde Anatomisi.....	24
Şekil 12. <i>C. oligosperma</i> (<i>Kalker</i>): Gövde Anatomisi.....	25
Şekil 13. <i>C. ptarmicifolia</i> var. <i>capitellata</i> Tip Örneği (E Herbaryumu).....	28
Şekil 14. <i>C. ptarmicifolia</i> Herbaryum Örneği (Erzincan Üniversitesi Herbaryumu).....	29
Şekil 15. Doğal ortamında <i>C. ptarmicifolia</i> (Mavi çiçekli-yaygın durum).....	30
Şekil 16. Doğal ortamında <i>C. ptarmicifolia</i> (Beyaz çiçekli-nadir durum).....	30
Şekil 17. <i>C. ptarmicifolia</i> 'nın Doğal Yaşam Alanını (<i>Serpantin</i>).....	30
Şekil 18. <i>C. ptarmicifolia</i> 'nın doğal yaşam alanından bir görünüm (<i>Kalker-Kemah Eriç Yaylası</i>).....	31
Şekil 19. <i>C. ptarmicifolia</i> 'nın Tohum Yapısı.....	32
Şekil 20. <i>C. ptarmicifolia</i> Polen Yapısı.....	33
Şekil 21. <i>C. ptarmicifolia</i> Gövde Anatomisi.....	34
Şekil 22. <i>Campanula ptarmicifolia</i> Kök Anatomisi.....	35
Şekil 23. <i>C. yildirdirimlii</i> 'nin Herbaryum Örneği (Erzincan Üniversitesi Herbaryumu).....	38
Şekil 24. <i>C. yildirdirimlii</i> 'nin Doğal Yaşam Alanı (<i>Kemaliye Kanyonu –Erzincan</i>).....	39
Şekil 25. <i>C. yildirdirimlii</i> Tohum Yapısı.....	40
Şekil 26. <i>C. yildirdirimlii</i> Polen Yapısı.....	41
Şekil 27. <i>C. yildirdirimlii</i> Gövde Anatomisi.....	42
Şekil 28. <i>C. yildirdirimlii</i> Kök Anatomisi.....	43
Şekil 29. Aynı ortamda <i>C. oligosperma</i> (solda) ve <i>C. ptarmicifolia</i> (sağda).....	47

Şekil 30. <i>C. oligosperma</i> , <i>C. yildirimli</i> ve <i>C. ptarmicifolia</i> 'nın Dağılım Haritası.....	52
Şekil 31. Türlerin Anadolu Diyagonali ile İlişkisi.....	53

ÇİZELGELER LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1. <i>C. oligosperma</i> Toprak Analiz Sonuçları(Serpantin).....	26
Çizelge 2. <i>C. oligosperma</i> Toprak Analiz Sonuçları(Kalker).....	26
Çizelge 3. <i>C. ptarmicifolia</i> Toprak Analiz Sonuçları(Serpantin).....	36
Çizelge 4. <i>C. ptarmicifolia</i> Toprak Analiz Sonuçları(Kalker).....	36
Çizelge 5. <i>C. yildirimlii</i> Türünün Yetiştığı Toprak Özellikleri.....	44
Çizelge 6. Bazı morfolojik Özelliklerin Karşılaştırılması.....	44
Çizelge 7. Gövde Anatomilerine Ait Mikrometrik Karşılaştırmalı Analizler.....	50
Çizelge 8. Kök Anatomilerine Ait Mikrometrik Karşılaştırmalı Analizler.....	51

1. GİRİŞ

Yurdumuz, coğrafi konumu, jeolojik yapısı, farklı topoğrafik yapılara ve toprak gruplarına sahip oluşu, değişik iklim türlerinin etkisi altında olması ve üç farklı coğrafi bölgenin birleştiği yerde köprü görevi görmesinden dolayı dünyada az rastlanan bitki türlerine sahiptir (Davis, 1965).

Türkiye zengin bir floraya sahip olmasından dolayı yerli ve yabancı birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Anadolu’da flora çalışmaları 18. yüzyılda başlamıştır. Ülkemizdeki ilk floristik çalışma Fransız botanikçi **Joseph Pitton** tarafından 1700-1702 tarihlerinde yapılmıştır. Başlangıçta Türkiye Florası üzerinde çalışma yapan araştırmacıların tamamı yabancılar olmuştur. Birçok araştırmacı Türkiye florasının saptanmasında rol oynamıştır. Floristik çalışmalara katkı sağlayan yabancı araştırmacılara **Benjamin Balansa** (1825-1891), **Pierre Belon** (1517-1564), **Eugen Bourgeau** (1813-1877), **P.E. Boissier** (1842-1845), **Arthur Huber-Morath** (1901-1990), **Guillaume Olivier** (1756-1814), **Otto Schwarz** (1900-1983), **Walter Siehe** (1859-1928), **Paul Sintenis** (1847-1907) ve **P.M.R. Aucher-Eloy** (1793-1838) örnek olarak verilebilir. Türkiye’de bitki toplayan ilk bayan araştırmacı ise Amerikalı Dr. **Fanny Andrews Shepard** (1856-1920) dir. Dr. **Shepard** Gaziantep ve çevresinden bitki örnekleri toplamıştır (Baytop, 2000).

Türkiye Florasına katkıda bulunan yabancı araştırmacılar ve araştırma yaptıkları bölgeler ayrıntılı çalışmalarla ortaya konmuştur (Baytop, 2006a; Baytop, 2006b; Baytop ve Nicolas, 2006; Baytop, 2004a; Baytop, 2004b; Baytop, 2010; Baytop, 2000; Coode, 1964; Cullen, 1963; Davis, 1955; Davis, 1958, Ekim, 2014).

Gerek kendinden önceki koleksiyonları inceleyerek, gerekse yoğun bir şekilde 1938-1966 Anadolu’ya bizzat gelerek yaptığı bitki toplama ziyaretleri sonucu elde ettiği materyallere dayanarak anıtsal nitelikteki “Flora of Turkey” adlı 10 ciltlik eseri oluşturan İngiliz **P.H. Davis** Türkiye Florasına katkıda bulunan araştırmacıların başında gelmektedir (Davis 1965-1988; Baytop, 2004a). 2000 yılında bu esere Türk botanikçiler tarafından 11. cilt ilave edilmiştir (Güner ve ark., 2000).

Flora of Turkey adlı eser incelendiğinde toplam tür sayısı, yabancı kaynaklı ve kültür bitkileri dahil 9.221 dir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Son yıllarda Türk botanikçilerinin yapmış oldukları gerek bölgesel floristik çalışmalar gerekse de çeşitli cins revizyonları sonucunda elde edilen veriler ve düzenlemeler ile ülkemizde yayılış gösteren takson sayısı 12430'a ulaşmıştır (Erik ve Tarıkahya 2004, Özhatay ve ark., 2009, 2011).

Flora açısından ılıman kuşağın en zengin ülkesi olan Türkiye'de bitki çeşitliliği ülke geneline homojen olarak dağılmamıştır. Bazı alanlar bitki çeşitliliği açısından daha zengindir. Zengin olan bu alanların başında Erzincan ve çevresi gelmektedir. Erzincan ve çevresi Türkiye'nin 13 endemik bitki merkezinden ikisini ve 5 Önemli Bitki Alanını ihtiva eder (Avcı, 1993; Ekim ve ark., 2000; Özhatay 2005, 2006). Türkiye Bitkileri Veri Servisine (2014) göre Erzincan'dan kayıtlı bitki taksonu sayısı 1031 olup, gerçekte bu sayının 2000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. İl Türkiye'de nadir bitkilerin toplandığı alanların da başında gelmektedir (Türe ve Böcük, 2013). Erzincan da yayılışa sahip taksonların 437'si endemik olup, bunlardan 45 tanesinin dünyadaki tek yaşam alanı Erzincan'dır (Kandemir, 2012; Kandemir & Korkmaz vd., 2012).

Erzincan'ın bitkiler açısından zengin bir floraya sahip olmasında, yükseltinin kısa mesafelerle değişkenliği, topografik, jeolojik ve iklim elemanları açısından çeşitliliği, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan floristik bölgelerinin kesişiminde bulunmasının önemli katkısı bulunmaktadır (Özhatay, 2006). Bunun yanında Erzincan Toroslardan başlayıp Gümüşhane-Bayburt illerine uzanan "Anadolu Diyagonalı" üzerinde yer alır. Diyagonal'in doğusu ile batısı arasındaki coğrafi koşulların farklı olması bitki dağılımını etkilemektedir (Avcı, 1993).

Jips ve serpantin gibi ekstrem topraklarda endemizm oranı oldukça yüksektir (Kurt ve ark., 2013; Kandemir, 2012; Kandemir & Korkmaz vd., 2012; Wolf, 2001). Erzincan'da serpantin ve jipsli alanların geniş yer tutmasının İl'in endemik bitkiler açısından zengin olmasında büyük etkisi bulunmaktadır.

1.1.CampanulaceaeFamilyası

Bir, iki veya çok yıllık otsu, bazen otsu veya odunsu tırmanıcı (*Canaria* cinsi 8 m'ye kadar yükselir), nadiren kalın gövdeli çalı ve ağaçlar. Yapraklar almaşlı, bazen karşılıklıdan halkalıya(*Ostrowskia*) kadar çeşitli, basit veya Hawaii'deki türlerinde olduğu gibi derin teleksi, kalın gövdeli odunsu türlerinde 1 m ya da daha uzun, Güney Afrika'dakilerde iğne yapraklı ya da küçük pullara indirgenmiş ve stipülsüz. Çiçeklenme durumu salkım ya da talkımsı, bazen *Jasione* cinsindeki gibi kömeç şeklinde, bazen başak şeklinde. Çiçekler genelde mavi ya da menekşe renginde çok simetriden bilateral simetriye kadar değişken, erselik, tek eşeyli, genelde büyük ve gösterişli; genelde 5, nadiren 6 parçalı, ya da 9 parçalıya kadar, zayıf ya da güçlü üst durumlu, ya da nadiren orta durumlu,ovaryum Lobellioideae alt familyasında burkuk.Çanak yapraklar genelde uzamış ve sivri, genelde 5 loplulu ve ovaryum ile birleşik. Taç düzenliden 2 dudaklıya kadar değişken, yada bir kenardan derin yarıklıya çeşitlenip, fincansıdan tüpsüye, ya da şeritsi. Stamenler taç loplulu ile almaşlı, filamentler serbest ya da kaynaşık. Tabanları genelde geniş ve serbest. Polenler kaynaşık yada yakınlaşan anterlerin arasındaki boşluğa dökülür, polen taneciklerini saçaklı tüyleri ile sitilusa yönelten genişlemiş stigma bulunur, polenler düşer düşmez birbirlerine gevşek biçimde bitişik olan anterler ayrılır. Ovaryum2,3 veya 5-9 karpeli, bariz yarı alt durumlu veya az ya da çok *Cyananthus* cinsi üyelerinde üst durumlu. Her karpel bir bölmeli, fakat bazen karpeller araya giren, uçlardaki yada tabanlardaki plasentalarla bölünmüş. Tohumlar boletli endospermli, tohum gömlekleri tek dikotil embriyolu. Meyve,çanağın üzerinden uç kapak ile ya da çanağın altından yan kapaklar veya delikler ile açılan kapsül, nadiren *Parishella* cinsinde kapaklı kapsül, *Carania* ve *Centrepogon* cinslerinde etli üzüksü ve *Gunilleae'* deki gibi kuru ve açılmayan (Heywood vd., 2007; Hickey ve King, 1997; Warming, 1895; (McDonald ve Kwong, 2005).

Familiya; 1. **Campanuloidea** Bunett, (*Campanula* dahil 50 cins), 2. **Nemacladoideae** Lammer (3 cins), 3. **Lobelloideae** Burnett (29 cins), 4. **Cyphocarpoideae** Miers (1 cins) ve 5. **Cyphioideae** (A.DC.) Walp (1 cins) alt familyalarına ayrılır. Dünyada 84 cins ve 2.400 tür ile temsil edilir (Lammers, 2007).

1.1.1. Campanulaceae familyasının ekonomik önemi

Familyadan gösterişli çiçekleri nedeni ile bahçecilikte; tek yıllık, çok yıllık otsu ve kayalık bahçe bitkileri olarak yararlanılır. Özellikle kullanılan cinsleri ise; *Adenophora*, *Campanula*, *Codonopsis*, *Legousia*, *Lobelia*, *Michauxia*, *Phyteuma*, *Platycodon* ve *Wahlenbergia*'dır. Familya üyelerinin yaprakları nadiren sebze olarak tüketilir (*Campanula rapunculus* ve *Centropogon* cinsinin türleri). Lateksleri zehirli alkaloidler içerebilir. *Lobelia* cinsinin türlerinden elde edilen bileşenler nikotin bağımlılığı ve solunum rahatsızlıkları tedavilerinde kullanılırlar. Bazı aktarlar *L. inflata* tohumlarını astım tedavisinde kullanır iken, bazıları da tohumlarından harici kullanım için merhem yapılmaktadır (Heywood vd., 2007).

Tüm kısımları zehirli olan *Hippobromalongiflora* L.'nin toksini, nikotine benzeyen bir alkaloid olan diphenillobelidiol'dur. İnsanları zehirlediğine dair henüz yeterince doküman olmayıp, klinik tanımlamalar toksininin doğasına dayalı olarak yapılmıştır. Bitkinin kullanımı sonucunda sindirim yolu etkilerini, nikotin zehirlenmesi, hipertansiyon, terleme, büyük gözbebekleri ve inme görülebilir. Aşırı zehirlenmelerde ise koma ve solunum yetersizliğine dayalı ölüm görülebilmektedir (Nelson vd., 2007).

Lobelia cinsinin, *Lobeliacardinalis* L, *Lobeliainflata* L. ve *Lobeliasiphilitica* L. türlerinin tüm kısımları zehirli olup, toksinleri lobeline ve nikotine benzer alkaloidlerdir. Bu bitkilerin özütleri evlerde ilaç olarak ya da sigarayı bırakma tedavisinde kullanılır iken zehirlenmeler görülebilmektedir (Nelson vd., 2007). *L. inflata* Kuzey Amerika'ya özgü olup, "Yerli tütün" olarak adlandırılır. Tarih boyunca özellikle tütün bağımlılığından kurtulmak isteyenler tarafından ve astım,

bronşit, boğaz tahrişi, öksürük tedavilerinde kullanılmıştır. Dumanının içilmesi ile oldukça psikoaktif etkiler gözlenmiştir. Aynı zamanda hem yatıştırıcı hem de uyarıcı etkilere sahiptir."Şeytanın tütünü" olarak adlandırıldığı Güney Amerika ve Andes'te *Lobeliatupa* L.zehirli olarak bilinen ve sakınılan bir bitkidir. Psikoaktif ve halüsinonejik etkileri olduğuna inanılır. Fakat, psikoaktif amaçlar ile kullanıldığına dair henüz etnografik bir kanıt bulunmamaktadır. Kuru yapraklarının içilmesi durumunda ağızda salya üretimi artar. *L. inflata*ve *Nicotianatabaccum*daki gibi uyarıcı etkiler hissedilir(Ratsch, 2005).

1.2. *Campanula* L. Cinsi

Çoğu zaman kalınlaşmış köklü veya rizomlu, tek, iki veya çok yıllık bitkiler. Yapraklar genellikle taban yaprakları rozet teşkil eder. Çiçek durumu tek çiçekliden, raşem, panikül, başak bazen kapitula. Çiçekler saplı veya sapsız, genellikle gösterişli, aşağıya sarkık, yanlara yayık veya dik. Kaliks 5 parçalı, bazen anadamarlar arasında geriye dönük ekler mevcut. Krolla 5 parçalı, çan, silindirik, huni veya tekerlek şeklinde, genellikle mavi, menekşe veya leylak renkli olup $\frac{3}{4}$ 'ten fazla bölünmez. Anterler serbest, nadiren sadece genç çiçeklerde birleşik. Ovaryum 3 veya 5, nadiren 2 gözlü. Stilus tabanda disksiz, stigma 2, 3 veya 5 parçalı. Kapsül dik veya sarkık, 2, 3 veya 5 tabansal, yanal veya tepe açıklıkları ile açılır. Tohumlar çok sayıda, küçük ve parlak.

Özellikle kuzey yarım küre ve Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Campanula* cinsi, dünya üzerinde 300'e yakın türle temsil edilmektedir (Rosatti, 1986). Ancak bazı kayıtlarda bu sayının 500 olabileceği belirtilmektedir (İnceoğlu,1975). Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası *Campanula* cinsinin dünyadaki çeşitlenme merkezlerinden birisidir (Contadriopoulos, 1984).

Campanula türleri genel olarak her toprakta yetişebilirler. Fakat daha çok kumlu-tınlı toprakları severler. Birçok türü süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Gerek park ve bahçelerde, gerekse kaya bahçeleri ve kuru taş örgü duvarların plantasyonunda kullanılmaya uygundur.

Yurdumuzda doğal olarak yayılış gösteren 159 *Campanula* türü vardır. Bunlardan 93'ü endemiktir (Güner, 2012). Çalışma materyalini oluşturan *C. oligosperma* Damboldt, *C.yildirimlii* Kıt Tan & Sorger ve *C.ptarmicifolia* Lam. taksonları ülkemiz için endemik türlerdendir. Hatta *C.oligosperma* ve *C.yildirimlii* türleri sadece ülkemizin önemli bir Milli Parkının da içinde yer aldığı ve endemik türler açısından ülkemizde önemli bir yer tutan Erzincan ve Tunceli'yi doğal sınır olarak birbirinden ayıran Munzur dağlarında yetişir.

Dünyada bitki türlerinin, özellikle endemiklerin korunmaları konusunda son yıllarda oldukça ciddi çalışmalar yapılmakta, öncelikle bunların uluslararası tehlike sınıflarından hangisine ait oldukları saptanarak, alınacak önlemlerde öncelik, halen çok baskı altında olup nesli kaybolma tehdidi altında olanlara verilmektedir. Bitkiler dünya üzerinde temel hayatımızın dayanağı olan bir sistem oluştururlar. Buna rağmen birkaçı ılıman alan dışında onları nasıl korumamız gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip değiliz. Birçok ülkede bitki korumasında önerilerde bulunmak ve etkili planlar yapabilmek için güvenilir bir temel dokümantasyon yoktur (Ekim ve ark., 2000).

Türkiye'de yetişen endemik türler doğada, tarım alanlarının genişletilmesi ve aşırı otlatma, yangın, bilinçsiz kesim, yapılaşma, ıslah çalışmaları, yurt dışına ihraç ve yurt içi kullanım amacı ile doğadan toplamalar, tarımsal mücadele ve kirlenme, şehirleşme, sanayileşme, turizm vb. nedenlerle tehdit altındadır (Ekim ve ark., 2000).Bu olumsuz faktörler kimi zaman bitkinin yok olması ve bir bakıma yeryüzünden ortadan kalkması anlamına gelmektedir.

Amaç: Çalışmanın materyalini oluşturan 3 endemik *Campanula* türü üzerinde bugüne kadar detaylı morfolojik, anatomik, ekolojik ve palinolojik her hangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu türlerden *C. oligospermave C. yildirimlii* Munzur dağlarına endemiktir. *C. ptarmicifolia* taksonomik açıdan *C. oligosperma*'ya benzemektedir. Çalışmanın amacı üç endemik tür ün morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini, türler arasındaki fark ve benzerlikleri ortaya koyarak sonuçları literatürlerle karşılaştırmaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışma kapsamında yer alan *C. oligosperma* Damboldt türü ilk olarak Huber-Morath ve Simson tarafından *C. crassifolia* Hub.-Mor. & Simson olarak bilim dünyasına tanıtılmıştır, *C. crassifolia* 'nın tip yeri Pülümür (Tunceli), Mutu çevresindeki serpantin alanlardır. *Campanula* cinsi Damboldt (1978) tarafından Türkiye Florası için revize edilmiş ve eserde Türkiye de 95 türün varlığı rapor edilmiştir. Bu çalışmada *C. crassifolia* türü *C. oligosperma*'nın sinonimi olarak değerlendirilmiştir (Damboldt, 1978).

C.yildirimlii (yiğit çingırağı), Munzur Dağlarında(Erzincan-Tunceli illeri arasında) yayılış göstermektedir. İlk olarak Sorger ve Buchner tarafından Tunceli-Ovacık ilçesinden 2000m rakımdan toplanmıştır. Daha sonraki dönemlerde ise Yıldirimli tarafından Erzincan-Kemaliye ilçesi, Sandıkbağ köyünden 900 m rakımdan rapor edilmiştir (Davis ve ark., 1988).

Yıldirimli (1995)yaptığı çalışmada Erzincan ve Tunceli arasında kalan Munzur Dağlarında 17 *Campanula* taksonunun yayılış gösterdiğini belirtmiştir.

Perveen ve Qaiser (1999)içlerinde Türkiye Florasında da yer alan *C. latifolia* L. nin de içinde bulunduğu Campanulaceae familyasına ait 10 taksonun karşılaştırmalı polen özelliklerini araştırmışlardır.

Ekim vd. (2000)*C. ptarmicifolia* var. *ptarmicifolia*'yı tehdit açısından Zarar Görebilir (VU), *C. yildirimli* türünü Tehlikede (EN) kategorisinde değerlendirerek iki taksonun da tehdit altında olduğunu vurgulamışlardır.

Başak ve Kıyıcı (2004) Türkiye Florasında yer almayan *C. patula* L. subsp. *patula* ve *C. cervicaria* taksonlarının Trakya'da yayılış gösterdiğini saptamıştır.

Özhatay ve ark. (2005)Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı adlı çalışmasında *C. oligosperma* 'nın yok olduğunun tahmin edildiğini belirtmişlerdir.

Alçitepe, (2005) yapmış olduğu çalışmasında, Türkiye'nin *Campanula* L. cinsi *Quinqueloculares* (Boiss.) Phitosseksiyonuna ait türlerin morfolojik, anatomik, palinolojik özellikleri ile tür tanıma anahtarı, tür tanımları ve coğrafik yayılışları üzerinde çalışmıştır. Yapmış olduğu bu çalışmasında arazi çalışmalarıyla toplanan ve ödünç ya da hediye olarak alınan örnekler bir araya getirilerek, tür içi ve türler arası varyasyonlar ve en iyi karakterleri tespit etmiştir. Yaptığı anatomik çalışmalarda ise taksonların kök, gövde, yaprak anatomileri ortaya koymuştur. Palinolojik çalışmalarda seksiyona ait polenler hem ışık hem de skanning elektron mikroskopunda (SEM) incelemiş ve polen morfolojileri arasındaki farklılıklar belirlemiştir. Seksiyona ait türlerin polenlerinin şekli sferoidaldır. Polenler triporat olup, ornemantasyonun çoğunlukla ekinül olduğunu belirlemiştir.

Lammers (2007) Campanulacea familya üyelerinin dünyada altı kıtaya dağılışı gösterdiğini belirtmiş, familya için ülkemizde içinde bulunduğu alanın dünyadaki çeşitlenme merkezlerinden birisi olduğunu vurgulamıştır. Çalışmada familyanın paleobotanik açıdan durumu, ekonomik önemi, vejetatif morfolojisi ve anatomisi, çiçek yapıları, üreme biçimleri, embryolojisi, dağılıma mekanizmaları, meyve ve tohum yapıları ile taksonomik pozisyonu tartışılmıştır. Ayrıca familyanın cinsleri için bir ayırım anahtarına da yer verilmiştir.

Potoğlu Erkara vd. (2008) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Herbaryumunda bulunan 12 *Campanula* taksonunun polen morfolojilerini çalışmışlar ve çalışmada polen karakterlerinin taksonomik değeri üzerinde durmuşlardır. Polen tanesi özelliklerinin az çok benzer olduğunu fakat ekzin özelliklerinin taksonlara göre farklılık gösterdiklerini ortaya koymuşlardır.

Aytaş Akçin (2009)yaptığı çalışma ile on *Campanula* türünün taramalı elektron mikroskobu kullanılarak tohum yüzey süslerini incelemiştir. Araştırmada tohum yüzey süslerinin 2 gruba ayrıldığını, birinci grupta yer alanlarda tohum yüzeyinin ağsı, ikinci grupta yer alanların ise çizgili olduğunu belirtilmiştir.

Alçitepe ve Yıldız (2010) tarafından önemli taksonomik problemleri bulunan *Quinqueloculares* (Boiss.) Phitos seksiyonundan *C. tomentosa* Lam. İle *C. vardariana* Bocquet türleri tekrar gözden geçirilmiştir. Bu iki tür morfolojik, yaprak yüzeyi anatomisi ve palinolojik özellikleri bakımından detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bitkilerin morfolojik karakterleri, yaprakların şekli, kaliks, korolla, stamen, pistil ve mikromorfolojik tohum özellikleri, polen şekli ve büyüklükleri çap, por çap, spinül ölçüsü ve sayısı, ornemantasyon gibi palinolojik karakterleri incelenmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen verilere göre yeni bir tür tayin anahtarı verilmiştir. Ayrıca araştırmacılar Türkiye Florasında yer alan cinslerin tayinlerinde bazı güçlüklerin bulunduğu işaret etmişler ve bu güçlüklerin ortaya çıkmasında Floraya türlerin yazımında az sayıda örnek kullanılmasının etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Türkiye Florası'ndan bu tarafa *Campanula* cinsine ait Türkiye'den yeni türler tanımlanmıştır. Tanımlanan bu türler Check-Listler halinde 1999-2011 yılları arasında yayınlanmıştır (Özhatay vd., 1999; Özhatay & Kültür, 2006; Özhatay vd., 2012; Özhatay vd., 2011).

İlçim vd., (2011) yaptıkları çalışmada, Kayseri/Uzunyayla'dan topladıkları örneğin yeni olduğuna karar vermişler ve bitkiyi *C. hacerae* A.İlçim adı ile bilim dünyasına tanımlamışlardır.

Alçitepe vd., (2011) Akdeniz bölgesinde *Campanula* türlerinin yaşadığı 10 lokaliteden aldığı toprak örneklerini analiz etmişler ve toprakların büyük oranda bazik ve yüksek tuz oranına sahip olduğunu bulmuşlardır.

Cano-Maqueda & Talevera (2011) *C.lusitanica* kompleksi ile ilgili yaptığı revizyonda, türlere ait ITS, karyolojik ve morfolojik özellikleri kullanmış, her üç özelliğe göre elde edilen sonuçların uyumlu olduğu belirtilerek türleri *Campanulasect. Rapuncululus* Boiss. ve *Campanula* sect. *Decumbentes* şeklinde iki seksiyon altında toplamıştır.

Ekinci (2012) cinsin Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren taksonları tespit etmek amacıyla hazırladığı listeye göre Türkiye Florası’nda Campanulacea familyasına ait 8 cins’in bulunduğunu belirtmiştir. Bunlar; *Asyneuma* (20 tür), *Campanula* L.(123 tür), *Jasione* L. (4 tür), *Legousia* (4 tür), *Michauxia* (5 tür), *Sachokiella* (1 tür), *Solenopsis* (1 tür) ve *Theodorovia* (1 tür)dir.

Damboldt (1978) *C. ptarmicifolia* Lam. Türünü *C. ptarmicifolia* Lam. var. *ptarmicifolia* ve *C. ptarmicifolia* Lam. var. *Capitellata* Damboldt olarak iki varyete altında değerlendirmiş, fakat daha sonra yapılan çalışmalarla tür’ün varyetelere bölünmesinden vazgeçilmiştir (İkinci , 2012).

Alçitepe (2012) *Quinqueloculares* seksiyonuna ait türlerin karşılaştırmalı polen özelliklerini çalışmış, bu kapsamda *C. crispa* Lam., *C. tomentosa* Lam., *C. vardariana* Bocquet, *C. iconica* Phitos, *C. lyrata* Lam. subsp. *lyrata*, *C. hagielia* Boiss., *C. betonicifolia* SM, *C. karadjana* Bocquet, *C. telmessi* Hub.-Mor. & Phitos ve *C. davisii* Turrill çalıştığı taksonlardır.

Kandemir ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre 8 endemik *Campanula* türünün Erzincan da yayılış gösterdiği saptanmıştır (Kandemir, vd., 2013).

Gostin ve Oprea (2013) *C. romanica* Savul. Üzerinde yaptığı anatomik çalışmalarda türün anatomik özelliklerinin yaşadığı ortama göre uyum içinde olduğunu belirtmiştir.

Günümüzde Türkiye’de yapılan arazi çalışması ile hale cinse ait bilim dünyası için yeni türler tanımlanmaktadır. En son olarak Yıldırım (2013) tarafından *Campanula mugeana* Yıldırım & Şenol (2014) tarafından *Campanula alisan-kilincii* bilim dünyasına yeni türler olarak tanıtılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın materyallerini, Erzincan il sınırları içerisinde toplanan *C. oligosperma*, *C. yildirimlii* ve *C. ptarmicifolia* türleri oluşturmaktadır. Araştırmada Munzur Dağlarından toplanan örneklerin yanında Erzincan Üniversitesi herbaryumunda bulunan materyallerden de yararlanılmıştır. Araziden toplanan örnekler morfolojik olarak incelemek üzere hemen preslere alınarak nemsiz, gölgeli ve hava akımı olan bir ortamda kurumaya bırakılmıştır. Örneklerin sağlıklı bir şekilde kuruması için kurutma kağıtları belirli aralıklarla değiştirilmiştir. Daha sonra kuruyan örneklerin teşhisleri yapılarak her bir tür için 30 adet herbaryum örneği hazırlanmıştır. Herbaryum örnekleri Erzincan Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu'nda saklanmaktadır. Örneklerin teşhisinde “Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası” (Davis 1978) kaynak olarak kullanılmıştır ve teşhisi yapılan bitki örnekleri Erzincan Üniversitesi herbaryumundaki örneklerle karşılaştırılarak kontrol edilmiştir. Ayrıca türlerin Türkiye Bitkileri Veri Servisinden (TUBİVES) coğrafi dağılım sorgulaması da yapılmıştır. Toplanan bitki örneklerinin bir kısmı da anatomik çalışmalar için ilk olarak FAA çözeltilisinde 1 hafta fikse edildikten sonra % 70'lik alkol çözeltilerine alınarak muhafaza edilmiştir. Ekolojik araştırmalar için bitkinin doğal yetişme ortamından alınan toprak örneklerinin analizleri Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Laboratuvarı'nda yaptırılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1 Morfolojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler

Morfolojik bulgular için taze örnek ve herbaryum örneklerinden yararlanılmıştır. Bitkiyi morfolojik olarak görüntülemek için doğal olarak yetiştiği lokalitelerde, fotoğrafları çekilmiştir. Yaprak eni, boyu, sapı, sepal ve petal boyutları, renkleri, gövde, kök uzunluğu, gibi morfolojik özellikleri tespit edilmiştir. Ölçümler bitki çiçekli durumdayken yapılmıştır. Morfolojik ölçümler yapılırken, Leica M165C

marka sterio mikroskop cetvel ve kumpas kullanılmıştır. Elde edilen değerlerin minimum ve maksimum ölçümleri belirlenmiştir. İncelemeler 30'ar tane bitki örneği kullanılarak yapılmıştır.

Literatürlere göre *C. oligosperma* serpantine özgü bir tür dür. Araştırmada Erzincan, Munzur Dağları, Mercan Suyu boyunda türün kalkerli yamaçlarda yetişen örneklerine de rastlanmıştır. Bu bakımdan anatomik inceleme için her iki farklı habitattan da örnek toplanmıştır.

3.2.2 Anatomik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler

Anatomik çalışmalar için, toplanan bitki örneklerinin kök ve gövde kısımları 1 hafta FAA çözeltilinde fikse edildikten sonra %70'lik alkolde tespit edilmiştir. Örneklerden suyu uzaklaştırmada Yıldız (2003) tarafından kullanılan yöntem takip edilmiştir.

Örneklerin suyunu uzaklaştırmak için kullanılan seriler:

% 80'lik	etil alkol	1 saat
% 90'lık	etil alkol	1 saat
% 96'lık	etil alkol	1 saat
% 100'lük	etil alkol	0,5 saat
1 ksilol / 2	etil alkol	1 saat
1 ksilol / 1	etil alkol	1 saat
2 ksilol / 1	etil alkol	1 saat

Seriden geçirilen materyaller, iki defa saf ksilolle yıkanarak alkoller dokulardan uzaklaştırılmıştır. Daha sonra şişeler içindeki materyalin üzerine, materyalin 2/3'ü kadar saf ksilol ve ksilolün 1/3'ü kadar rendelenmiş (55°C) parafin atılmıştır. Bu işlemden sonra materyal oda sıcaklığında bir gece bekletilmiştir. Numune şişelerindeki materyaller, ertesi gün 35°C sıcaklıktaki etüve alınarak iki gün

bekletilmiştir. İki günün sonunda, etüv sıcaklığı 60°C'ye çıkarılarak ksilol kokusu gidinceye kadar bekletilmiştir ve böylece materyaller parafinle doyurulmuştur. Parafinle doyurulan materyallerden (56-58°C) parafinle bloklar yapılarak, mikrotomda 12-15 µm kalınlığında kesitler alınmıştır. Alınan kesitler lam üzerine alınmış ve yapışması için 60°C etüvde 2 saat tutulmuştur. Etüvden çıkarıldıktan sonra saf ksilolde 10-15 dakika bekletilerek aşağıdaki seriden geçirilmiştir (Yıldız, 2003):

2 ksilol / 1 etil alkol 3dk	% 50'lik etil alkol 10 dk
1 ksilol / 1 etil alkol 3dk	% 70'lik etil alkol 10 dk
1 ksilol / 2 etil alkol 3dk	% 90'lık etil alkol 10 dk
% 100'lük etil alkol 3dk	% 96'lık etil alkol 10 dk
% 96'lık etil alkol 3dk	% 100'lük etil alkol 10 dk
% 90'lık etil alkol 3dk	Fast-green 20 saniye
% 80'lik etil alkol 3dk	% 96'lık etil alkol 5 dk
% 70'lik etil alkol 3dk	% 100'lük etil alkol 5 dk
Safranin 1 gün	1 ksilol / 1 etil alkol 5 dk
Saf su 10 dk	Saf ksilol 5 dk

Boyama için kullanılan safranin, 1g toz safranin 100 ml distile suda çözülmesiyle ve bu stok çözeltilerden 1ml safranin ile %50 lik 100 ml etil alkolden hazırlanır (Vardar, 1987). Boyanan kesitlerin üzerine kanada balsamı damlatılarak lamel ile kapatılmış ve böylece preparatlar daimi hale getirilmiştir.

Anatomik fotoğrafların çekilmesinde, Leica DM3000 marka ışık mikroskobu kullanılmıştır.

Tohumların ve kapsüllerin resimlerinin çekilmesinde ise Leica DM3000 ışık mikroskobundan yararlanıldı. SEM mikroskobunda polen ve tohum morfolojisini belirlemek üzere inceleme diski üzerine yerleştirilen polen ve tohumların FEI Inspect S50 mikroskobunda (SEM) fotoğrafları çekildi.

3.2.3. Ekolojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler (Toprak Analizi)

Ekolojik çalışmalar için gerekli olan toprak örnekleri bitkinin yetiştiği lokaliteden toprak yüzeyinden 20 cm derinlikten alınmıştır. Bu örnekler laboratuarda kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten süzülerek fiziksel ve kimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir. Toprak tekstürleri Bouyoucus Hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee ve Bauder,1986). Toprak analizi Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde yaptırılmıştır. Toprak PH'ları 1:2,5'luk toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu PH metre ile ölçülmüştür (McLean,1982).

Toprakların kireç içerikleri Scheibler Klasimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Sağlam, 1994).Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson ve Sommers, 1982).Toprak örneklerinde bünye tayini Bouyoucos'un hidrometre yöntemine göre yapılmıştır (Bouyoucos, 1955).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1 Morfolojik Bulgular

4.1.1 *Campanulaoligosperma*Damboldt / *Çarşak çanı*(Şekil 1, 2).

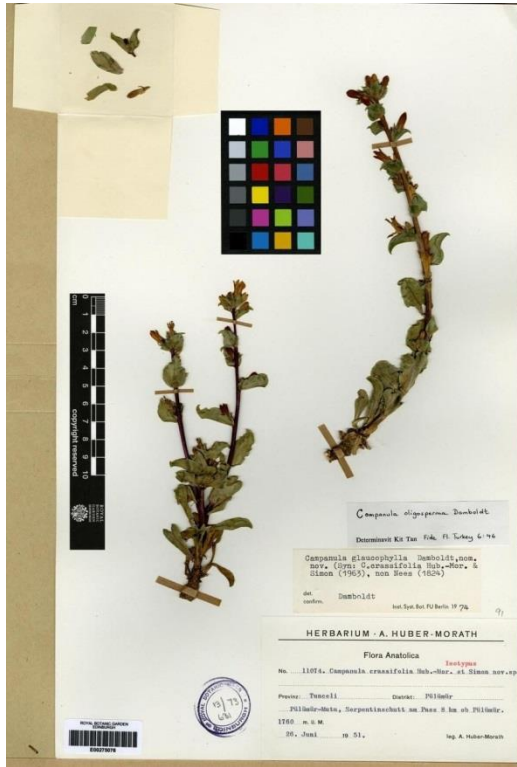
Tüysüz çok yıllık bitkiler. Gövde dik, 13-60 cm uzunluğunda, 3-6mm çapında 1-3 adet, gençken beyazımsı- grimsi, olgunlaşınca mor renkli.Yapraklar basit mavimsi yeşil, az çok etli, tüysüz, kenarlarında ileriye dönük sert taraksı tüylü. Taban yaprakları (Şekil 3) ters mızraksıdan kaşıkşıya, uçlar az çok küt (2-) 3.70-9.30x0.70-2.32 cm, üst gövde yaprakları genişçe yumurtamsı veya dairesel, sapsız, uçta sivri, çiçek kümesini içine almakta, 0.80-3.60 cm uzunluğunda, az çok kulakçıklı. Çiçek durumu başak şeklinde; çiçekler dik, sapsız yaprak koltuklarında 2-5 'erli, bazen tek tek; çanak yaprak tüysüz, dişler mızraksı, 3-5 mm uzunluğunda tüysüz bazen kenarları tüylü. Korolla silindirik veya çansı, dışta tüysüz içte tüylü8-9 (-17) mm uzunluğunda, mavi, menekşe renginde; loblar üçgenimsi, uçta sivrimsi 3-

5mm uzunluğunda. Filamentler 2 mm boylarında, tabanda genişlemiş ve genişleyen kısımlarda kenarları tüylü; anterler yaklaşık 6 mm boyunda, tabanda hafif kulaçıklı, filamentlere tabandan bağlı sitilus orta kısımlarda yoğun tüylü 9.5-12mm uzunluğunda, hafifçe korolladan dışarıya fırlak. Stigma 3 tane. Ovaryum kaliks arası boğumlu. Kapsül küremsi, 4.5-6x3.5-4mm, alt kısımlarından yarılarak açılır. Tohumlar yassılaştırmış, elips şekilli, parlak kahverengi renginde, 3-4x 2-3mm, yüzey çizgili.

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz.

Habitat: Kalkerli yamaçlar (Şekil 4), Serpantin (Şekil 5).

Dağılımı: Munzur Dağları (Erzincan ve Tunceli).



Şekil 1. *C. oligosperma*'nın tip örneği (E Herbariyumu)



Şekil 2. *C. oligosperma*'nın herbariyum örneği (Erzincan Üniversitesi Herbariyumu)



Şekil 3. *C. oligosperma*'nin rozet şeklindeki taban yaprakları.



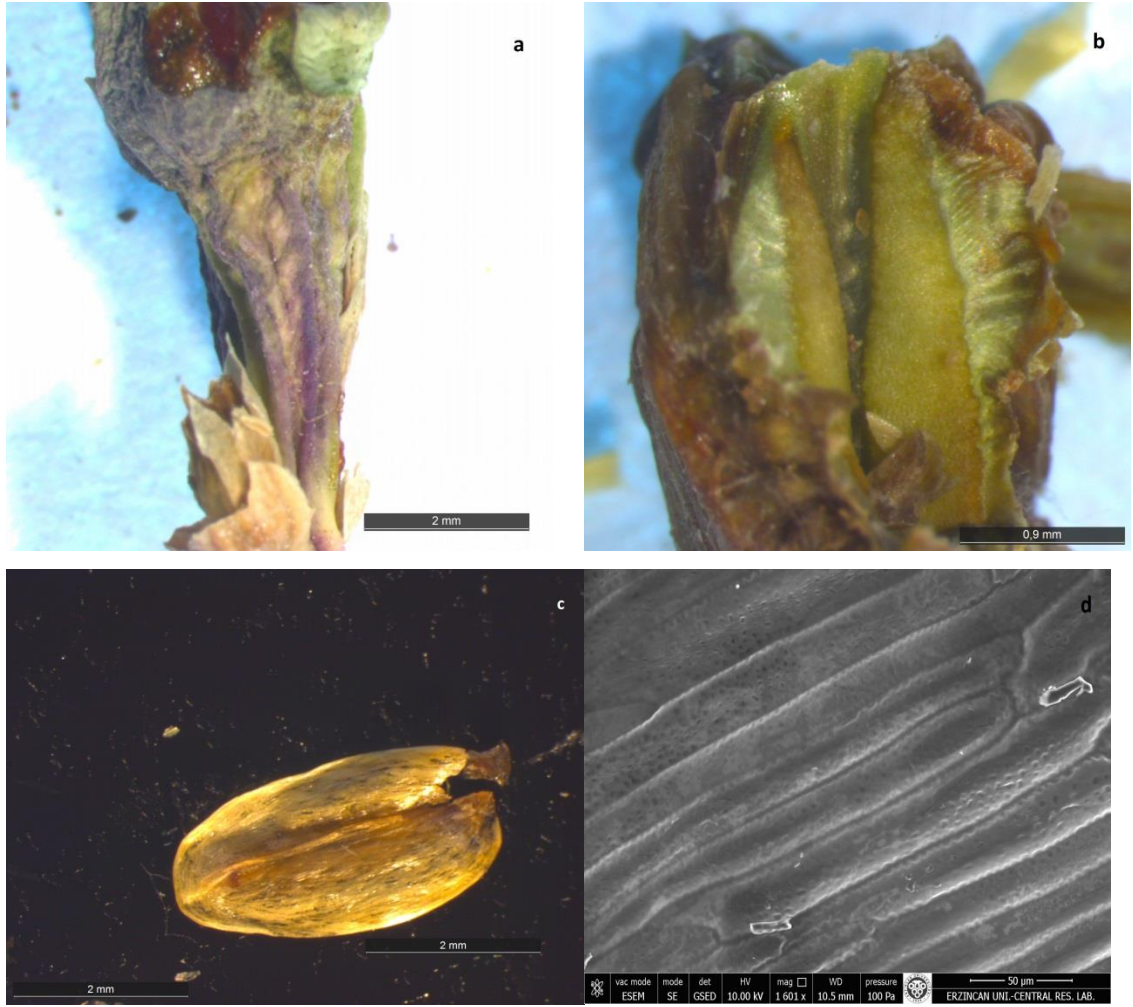
Şekil 4. *C. oligosperma*'nin doğal yaşam alanı (Kalkerli yamaçlar-Mercan Suyu).



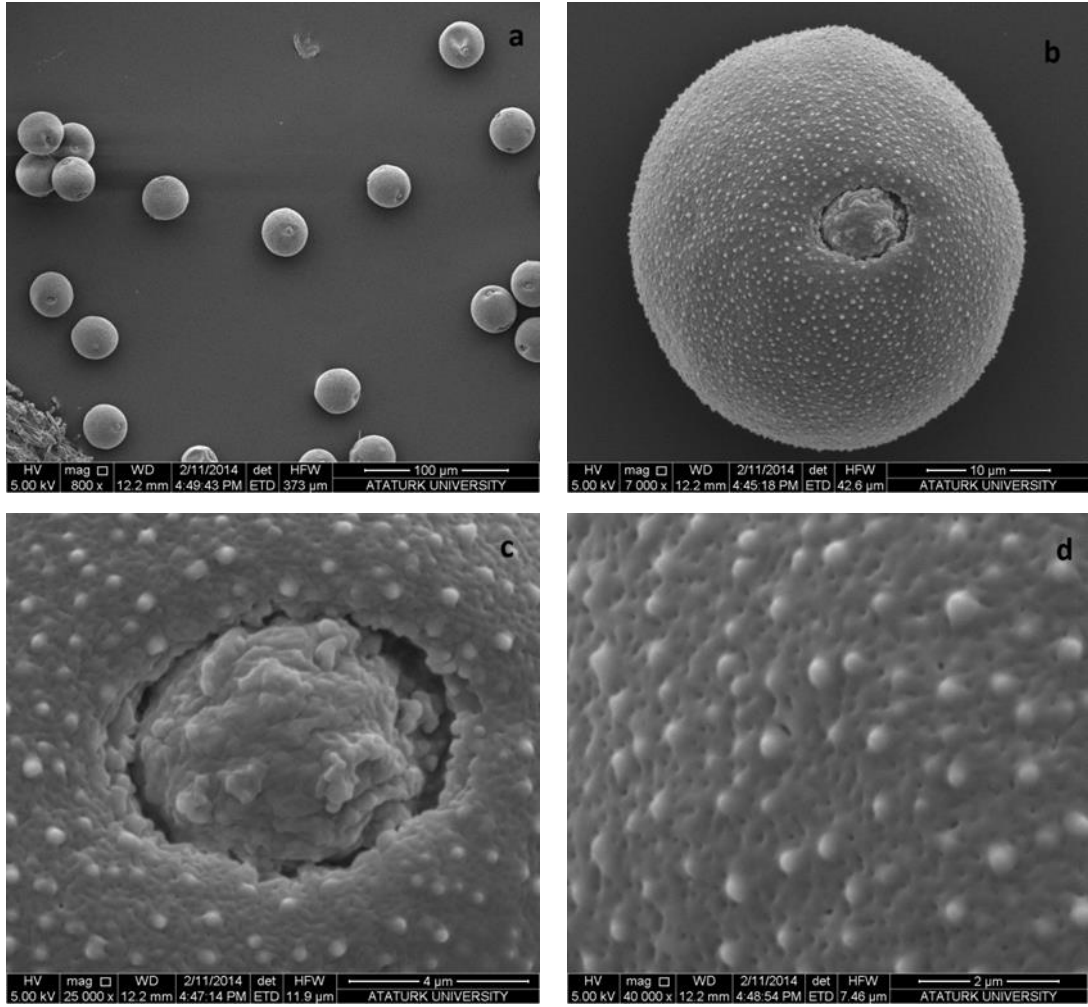
Şekil 5. *C. oligosperma* 'nın doğal yaşam alanı (Serpantin-Mercan Suyu).

C. oligosperma da ovaryum dışta tabana doğru daralmakta ve tohumlar ovaryum içine boyuna yerleşmiştir. Ovaryum içi tam bölme ile birbirinden ayrılmıştır. Tohumlar yassılaştırmış olup, eni boyunun 2 katından daha azdır. Tohum yüzeyi boyuna kanalcıklardan dolayı çizgili görünümüne sahiptir (Şekil 6).

C. oligosperma'nın polen özellikleri incelendiğinde; polenler monad, küremsi, 3-porat, yüzey süsleri minik diken şeklinde çıkıntılıdır (Şekil 7).



Şekil 6.C. *C. oligosperma*; a. Ovaryum, b. Kapsül içinde tohum, c. Tohumun genel görünümü, d. TohumyüzeyininSEM görüntüsü.



Şekil7: *C. oligosperma* polen genel görünüm (a-b), polen poru (c), polen yüzey süsleri (d).

C. oligosperma Munzur suyu boyunda *Eryngium ilex* P.H.Davis / öz boğadikeni, *Silene oligotricha* Hub.-Mor. / Pülümür nakılı, *Psephellus pyrrohoblepharus* Boiss. / deli tülübaş, *Sorbus* L. / üvez, *Cotoneaster* Medik. / Dağmuşmulası, *Prangos* Lindl. / Çakşır taksonları ile aynı ortamı birlikte paylaşmaktadır. Serpantin alanlarda ise *Onosma discendes* Hausskn.ex Bornm. / Fırat emceği *Hedysarum* L. / batalak *Echinophora chrysantha* Freyn ve Sint. / yıldızçördüğü, *Polygonum paronychioides* C.A.Mey. / ancubar *Rheum ribes* L. / ışgın ile birlikte yaşar.

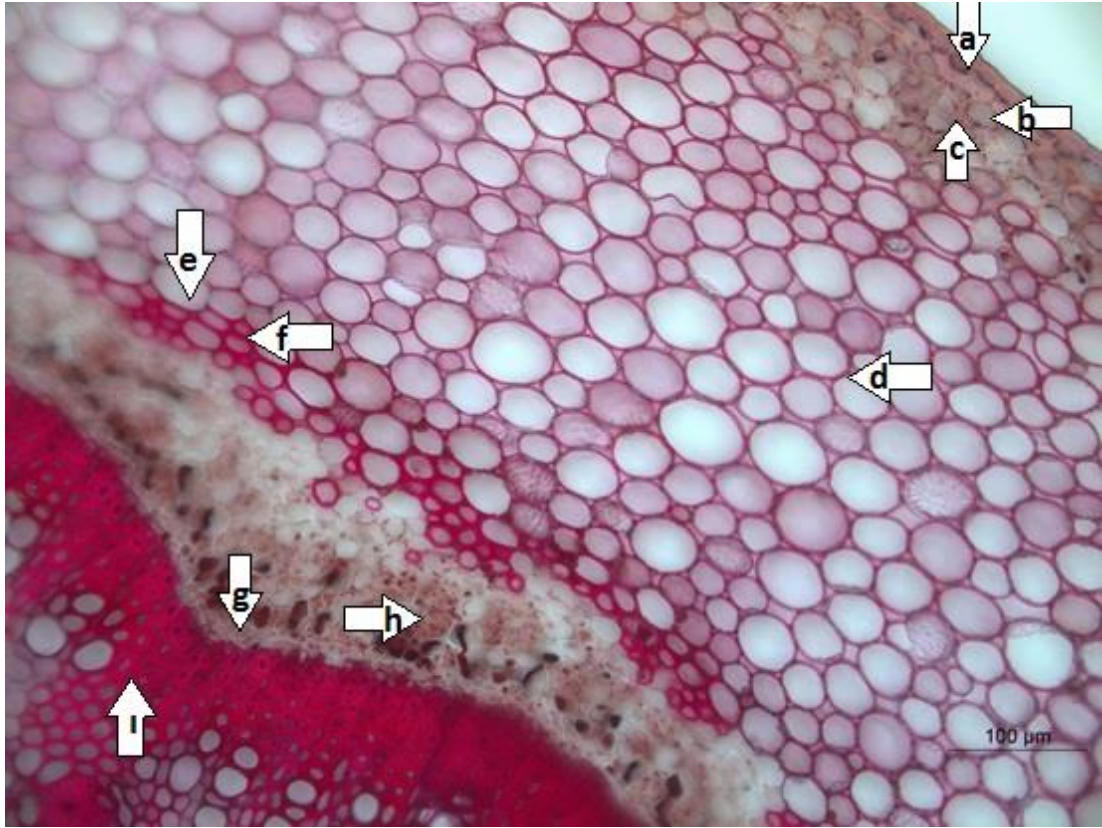
4.2 Anatomik Bulgular

C. oligosperma'nın iki farklı habitata (serpantin ve kalker yamaçlarda) uyum sağlamış örnekleri anatomik açıdan incelenmiştir.

4.2.1.1 *Campanulaoligosperma* (Serpantin)

Gövde

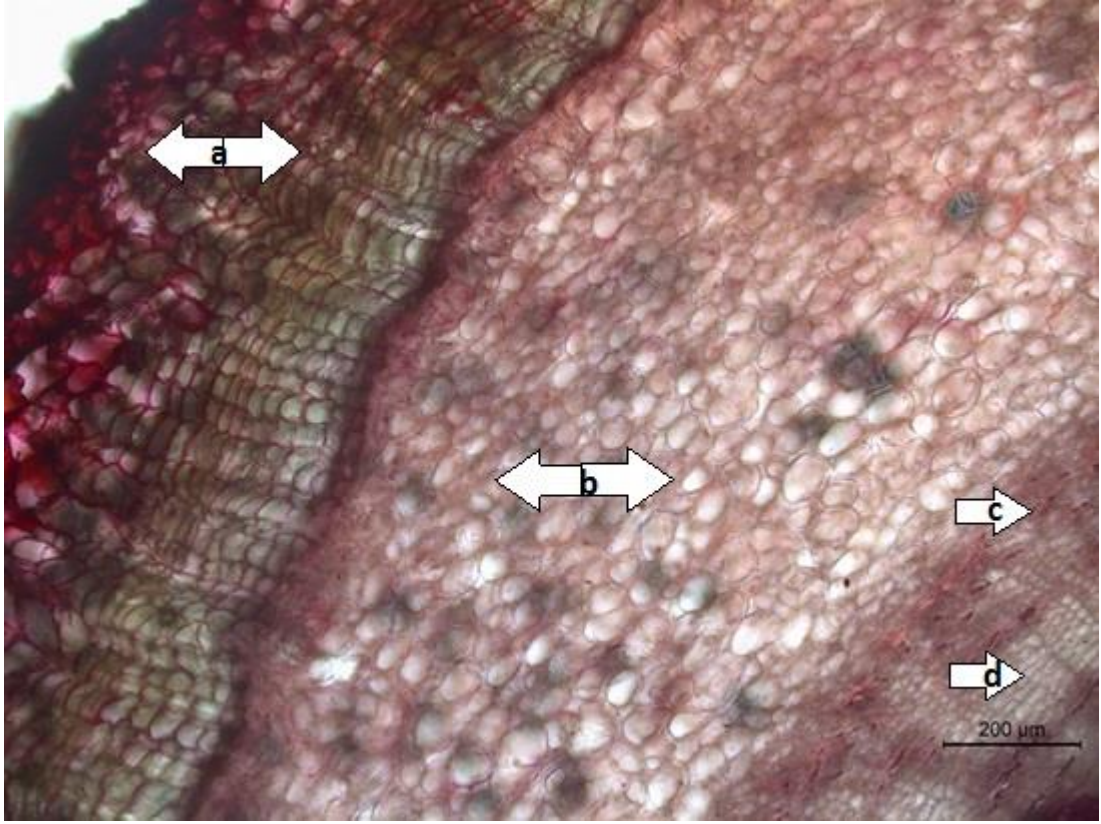
Gövdenin enine kesiti incelendiğinde kütikulanın üzerinde mumsu tabaka vardır. Kutikulanın hemen altında tek sıradan oluşan ve dikdörtgenimsi epidermis hücreleri bulunur. Epidermisten sonra 2 sıra kollenkima yer alır. Bu tabakayı ise 2-3 sıradan oluşan ve yuvarlağımsı hücrelerden oluşan hipodermis takip eder. Hipodermisten sonra gelen yuvarlağımsı irili ufaklı korteks parankiması 12-14 sıralıdır ve hücrelerin arasında şizogen boşluklar bulunmaktadır. Bu tabakadan hemen sonra ise tek sıralı, dikdörtgenimsi ve oldukça düzgün dizilimli nişasta kını bulunur. Floem tabakasının kalınlığı 90-110 mikrondur. Bu dokuyu ise 1-2 sıradan oluşan bölünür özellikte olan kambiyum tabakası takip eder. Ksilem dokusu birbirine çok yakın demetler halinde dizilmiştir, fakat genel görünümü şeritsi ve 200-400 mikron kalınlığındadır. Yuvarlağımsı hücrelerden oluşan öz kısmı gövdenin % 40'ını oluşturur. Ayrıca gövde öz kısmındaki hücreler arasında şizogen boşluklar vardır(Şekil 8).



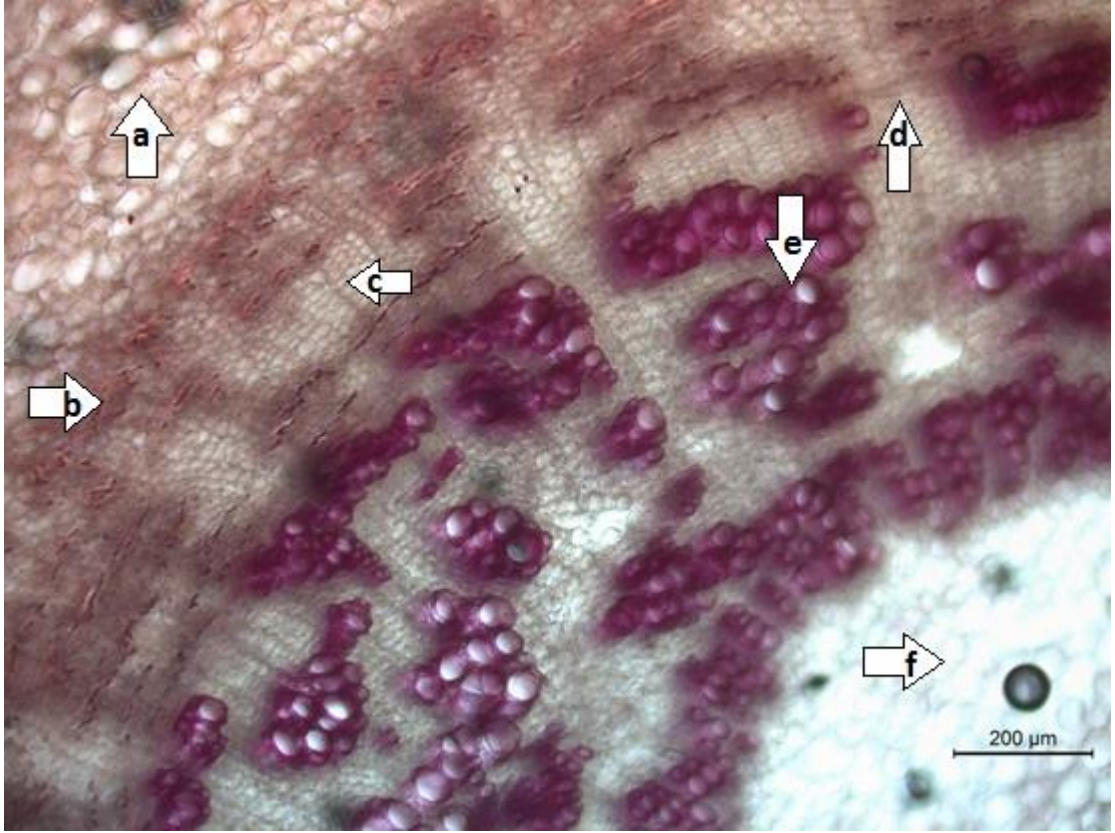
Şekil 8.C. *C. oligosperma* (Serpantin): **Gövde**; a. Epidermis, b. Hipodermis, c. Kollenkima, d. Korteks parankiması, e. Nişasta kını, f. Sklerenkima, g. Kambiyum, h. Floem, i. Ksilem

Kök

Kök odunsu yapıdadır. Kökün çapı 4800-5000µm kadardır. En dışını 300-500 µm kalınlığında periderma tabakası sarar. Bu kısımdan hemen sonra ise 1-2 sıradan oluşan lakün kollenkiması bulunur. Kollenkimadan hemen sonra ise 20-25 sıradan oluşan oval-yuvarlağımsı ve kalın çeperli korteks parankiması hücreleri bulunur. Ksilem ile floemden oluşan iletim dokusu korteks parankiması ile öz hücreleri arasında belirgindir. Yaklaşık 300-320 µm kalınlığında olan floem tabakası yer yer floem sklerankiması hücreleri ile kesintiye uğramıştır. Ksilem; trake, trakeit ve ksilem parankimasından oluşmuştur. Öz bölgesi kökün yaklaşık %5-10'luk kısmını oluşturur ve yuvarlağımsı parankimatik hücrelerden meydana gelir (Şekil 9 ve 10).



Şekil 9. *C. oligosperma* (Serpantin): a. Periderma, b. Korteks parankimas, c. Floem sklerenkiması, d. Floem



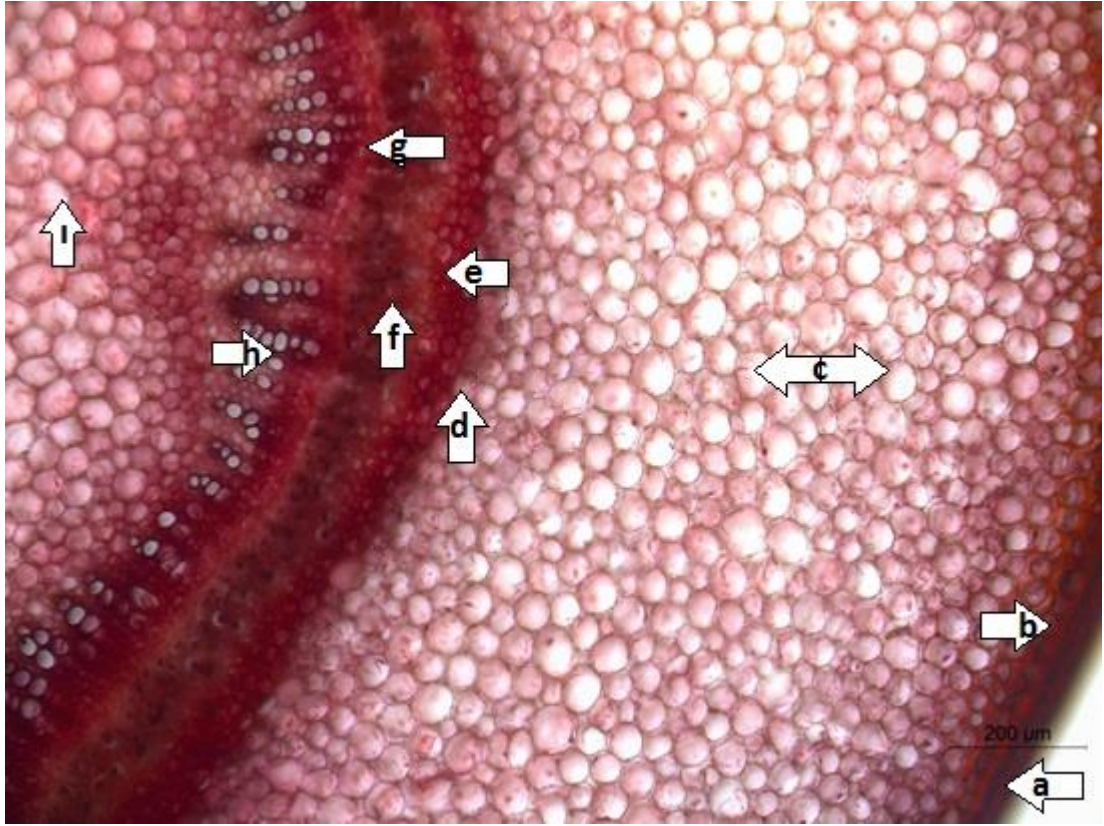
Şekil 10. *C. oligosperma* (Serpantin): a. Korteks parankiması, b. Floem, sklerenkiması, c. Floem sklerenkiması, d. Öz ışını kolu, e. Ksilem, f. Öz hücreleri

4.2.1.2 *Campanula oligosperma* (Kalker)

Gövde

Gövdenin enine kesiti incelendiğinde kutikulanın hemen altında tek sıradan oluşan ve dikdörtgenimsi epidermis hücreleri vardır. Epidermisten sonra 2 sıra kollenkima bulunur. Bu tabakayı ise 2-3 sıradan oluşan ve dikdörtgenimsi-yuvarlak hücrelerden oluşan hipodermis takip eder. Hipodermisten sonra gelen yuvarlağımsı irili ufaklı korteks parankiması 15-16 sıralıdır ve hücrelerin arasında şizogen boşluklar bulunmaktadır. Bu tabakadan hemen sonra ise tek sıralı, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan nişasta kını bulunur. Floem tabakasının kalınlığı 90-100 μm . Bu dokuyu ise 1-2 sıradan oluşan bölünür özellikte olan kambiyum tabakası takip eder. Genel görünümü şeritsi olan ksilemin iletimden sorumlu trake ve trakeitleri demetler halinde dizilmeyip üstüste sıralı bir şekildedir ve aralarını ksilem

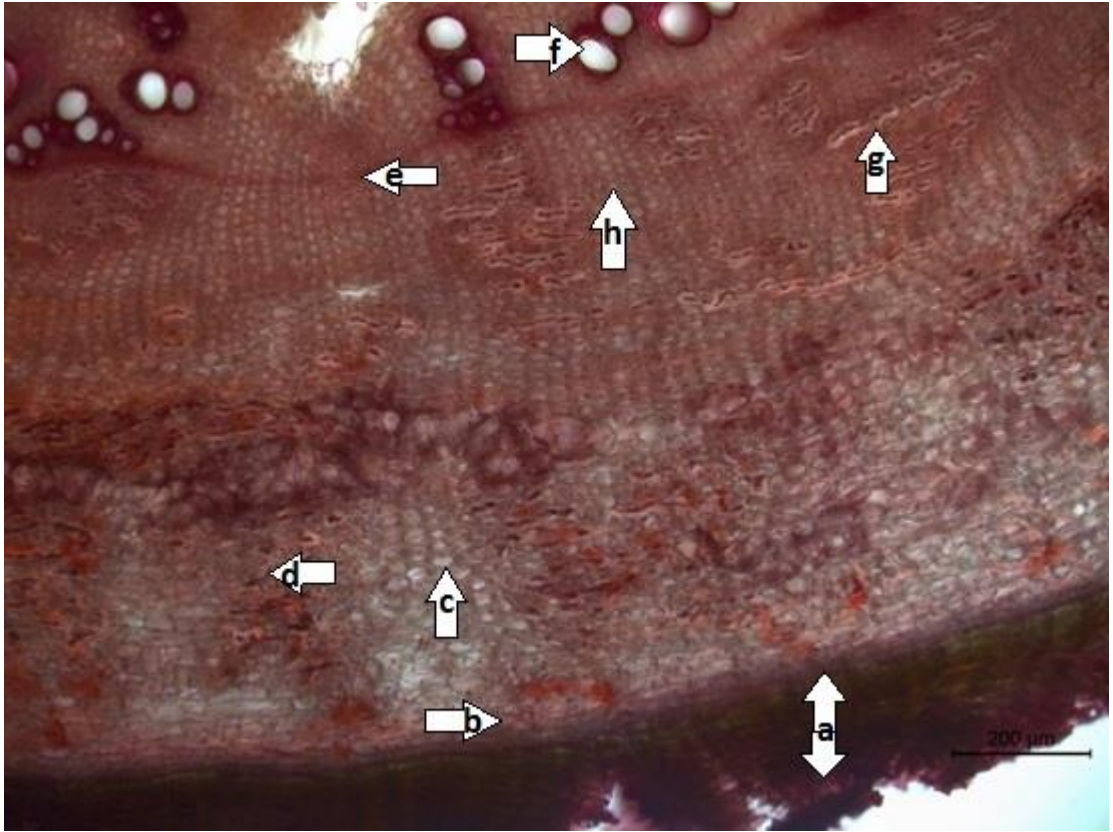
parankiması doldurur ve kalınlığı 100-150 μm . Yuvarlağımsı hücrelerden oluşan öz kısmı gövdenin % 40'ını oluşturur. Ayrıca gövde öz kısmındaki hücreler arasında şizogen boşluklar vardır (Şekil 11).



Şekil 11. *C. oligosperma* (Kalker): **Gövde**; a. Epidermis, b. Hipodermis, c. Korteks parankimas, d. Nişasta kısmı, e. Sklerenkima, f. Floem, g. Kambiyum, h. Ksilem, i. Öz hücreleri

Kök

Kök odunsu yapıdadır. Kökün çapı 4800-5000 μm kadardır. Kökü en dış kısmını 100-250 μm kalınlığında periderma tabakası sarar. Bu kısımdan hemen sonra 18-22 sıradan oluşan lakün kollenkiması bulunur. Ksilem ise trake, trakeit ve ksilem parankimasından oluşur. Öz bölgesi yoktur (Şekil 12).



Şekil 12.C. *C. oligosperma* (Kalker): Kök; a. Periderma, b. Kollenkima, c. Korteks parankiması, d. Sklerenkima, e. Kambiyum, f. Ksilem, g. Sklerenkiması, h. Floem

Ekolojik Sonuçlar (Toprak analizi)

Bitki örneklerinin toplanmış olduğu Mercan Suyu boyundaki serpantin alanların toprak analizine göre tür hafif alkali, tınlı, kireç oranı düşük, organik madde bakımından fakir ve tuzsuz topraklarda yetişmektedir. Analiz sonuçlarına göre kg/da da 7.09 fosfor ve 9.40 potasyum bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. *C. oligosperma* toprak analiz sonuçları(Serpantin)

pH	7.52	Hafif Alkali
Ec(Milimhos)	0.98	
Toprak Bünyesi	44.00	Tınlı
Organik Madde(%)	0.87	Çok az
Kireç (%)	1.36	Kireçsiz
Tuz(%)	0,028	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	7.09	Orta
Potasyum (kg/da)	9.40	Az

Kalkerli yamaçlardan alınan toprak analizi sonuçlarına göre ise bitki kuvvetli alkali, killi, orta derecede organik madde ihtiva eden, çok kireçli ve tuzsuz habitatları tercih etmektedir. Analiz sonuçlarına göre kg/da da 12.82 fosfor ve 56.20 potasyum bulunmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. *C. oligosperma* toprak analiz sonuçları (Kalker)

pH	8.47	Kuvvetli alkali
Ec(Milimhos)	0.40	
Toprak Bünyesi	70.00	Killi
Organik Madde(%)	2.03	Orta
Kireç (%)	38.30	Çok kireçli
Tuz(%)	0,18	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	12.82	Çok yüksek
Potasyum (kg/da)	56.20	Fazla

4.1.2 *Campanulaptarmicifolia/Ters çançiçeği* (Şekil 13, 14,15,16).

Az çok yastıksı, çok yıllık bitkiler. Gövde 12-40cm uzunluğunda, 0.10-0.70mm çapında, dik, üst kısımlar morumsu renkli. Yapraklar genellikle tabana toplanmış, sert, dikdörtgenimsi, kaşıkı, şeritsi–mızraksı, uçta küt, belirgin alt damarlı, 17.9x0.2-0.9 cm, tüysüz, kenarlar geriye kıvrık, sert tüylü; gövde yaprakları şeritsi, sapsız, taban yapraklarından daha küçük, üst kısımlara doğru ilerledikçe kısalmakta, çiçek taşıyan üst yapraklar çiçekten daha kısa. Çiçek durumu başak veya uç kısımlarda 2-5 çiçekli kümeler şeklinde. Brakte geniş yumurtamsı, yaklaşık 2-3 mm uzunluğunda, ovaryumdan kısa veya nadiren ovaryuma eşit, kenarları geriye kıvrık tüylü. Ovaryum az çok küresel yaklaşık 2-4x1mm.Çanak lobları mızraksı-şeritsi, 2-4 mm uzunluğunda, dik, uçta küt, kenarlar genellikle hafifçe geriye kıvrık tüylü veya bazen düz.Korolla silindirik, tüpler dışta tüysüz, içte ipeksi tüylü, mavi, çok nadir olarak beyaz (albino), (4.2-) 7-11 mm uzunluğunda;loblar uçta sivri, 4-6 mm uzunluğunda. Stilus 9-10 mm uzunluğunda, ortada tüylü, uçta ve tabanda az çok tüysüz. Stigma 3.2-4 mm uzunluğunda. Filament yaklaşık 2 mm uzunluğunda, tabanda hafifçe genişlemiş; genişleyen kısımlar kenarda az çok tüylü, antere tabandan bağlı; anterler 5-7mm uzunluğunda Kapsül küresimsi, tüysüz, 8x7 mm.

Çiçeklenme zamanı: Haziran-Temmuz.

Habitat: Kalkerli yamaçlar, Serpantin (Şekil 17, 18), step, yamaç akıntıları.

Dağılımı: Munzur Dağları (Bayburt, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Gümüşhane, Malatya, Tunceli, Sivas?).



Şekil 13. *C. ptarmicifolia* var. *capitellata* tip örneği (E Herbariyumu).



Şekil 14. *C. ptarmicifolia* herbarium örneği (Erzincan Üniversitesi Herbariyumu).



Şekil 15. Doğal ortamında *C. ptarmicifolia* (Mavi çiçekli-yaygın durum)



Şekil 16. Doğal ortamında *C. ptarmicifolia* (Beyaz çiçekli-nadir durum)

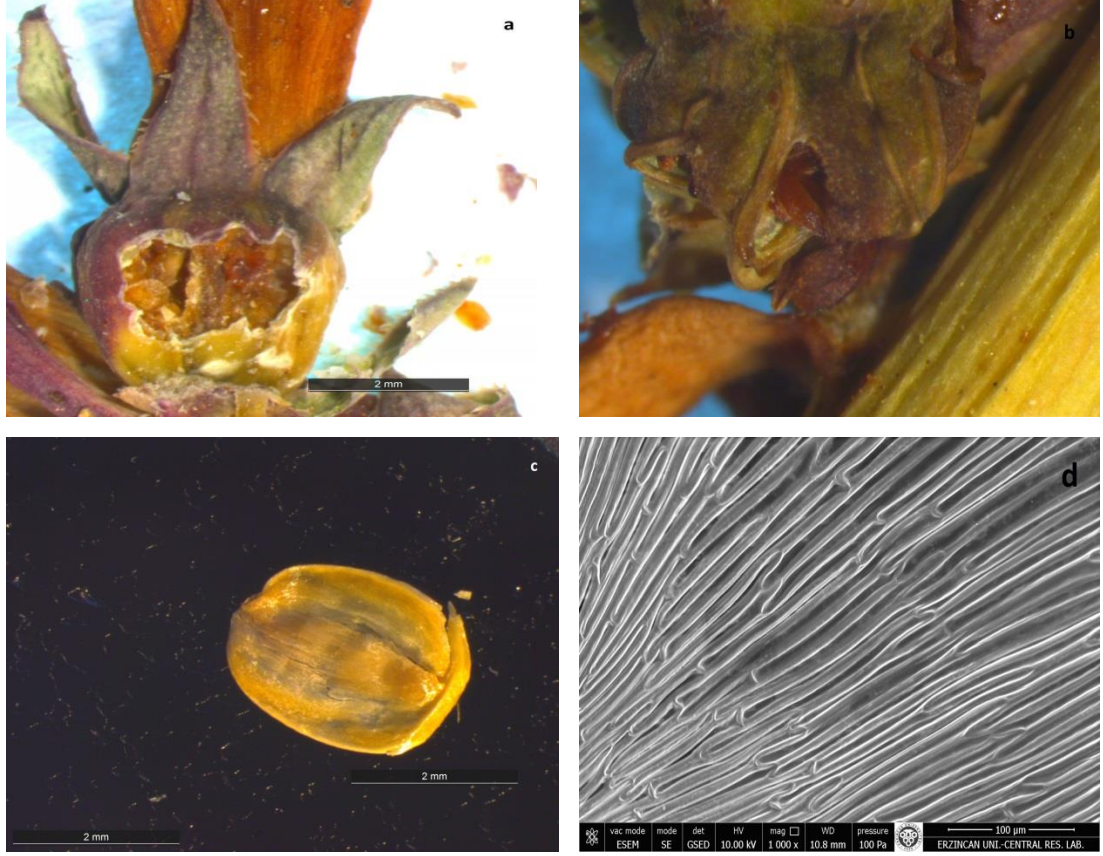


Şekil 17. *C. ptarmicifolia* 'nın doğal yaşam alanından bir görünüm (Serpantin)



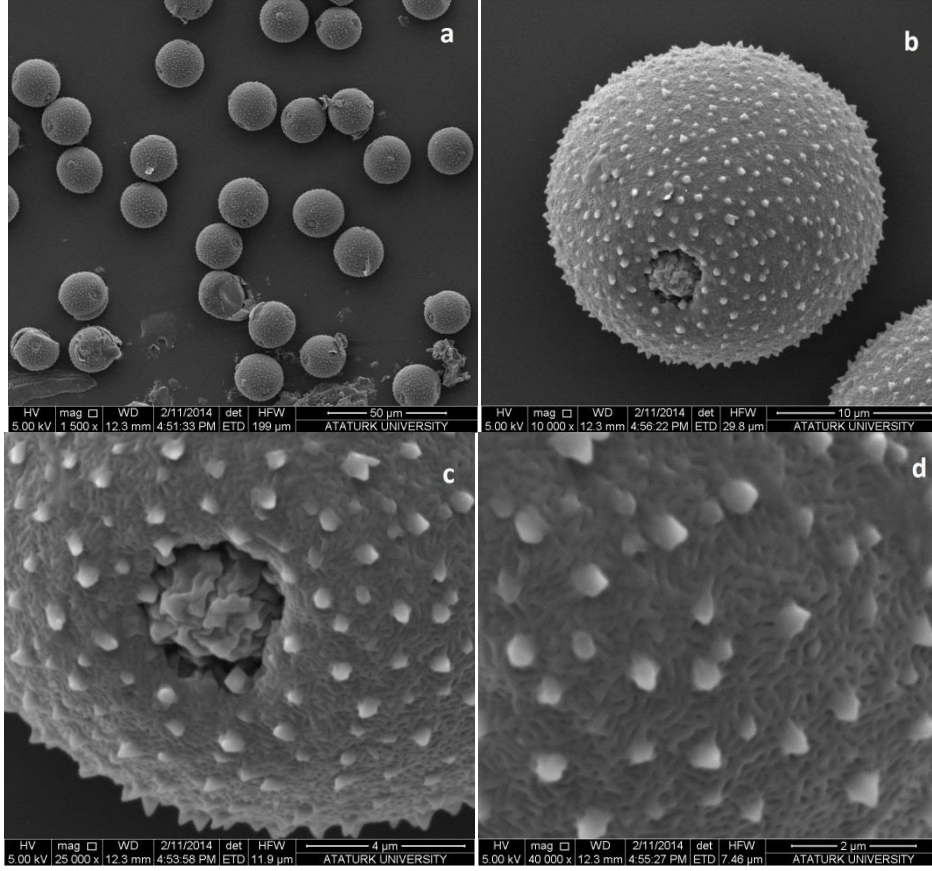
Şekil 18. *C. ptarmicifolia*'nın doğal yaşam alanından bir görünüm (Kalker-Kemah Eriç Yaylası)

C. ptarmicifolia'da ovaryum kapsül aşamasına doğru genişleyerek küresel bir şekil almaktadır. Ovaryum içi tam bölme ile birbirinden ayrılmıştır. Tohumlar yassılaştırmış olup, eni boyunun 2 katından daha azdır. Tohum, çizgili yüzeylere sahiptir. Kapsül taban kısımlarından açılmaktadır. Tohum yüzeyi boyuna kanalcıklardan dolayı çizgili görünümüne sahiptir (Şekil 19).



Şekil19. *C. ptarmicifolia*; a. Ovaryum içinde tohum, b. Kapsülün açılışı, c. Tohumun genel görünümü, d. Tohum yüzeyinin SEM görüntüsü.

C. oligosperma'nın polen özellikleri incelendiğinde; polenler monad, küresel, 3-porat, yüzey süsleri minik diken şeklinde çıkıntılıdır (Şekil 20).



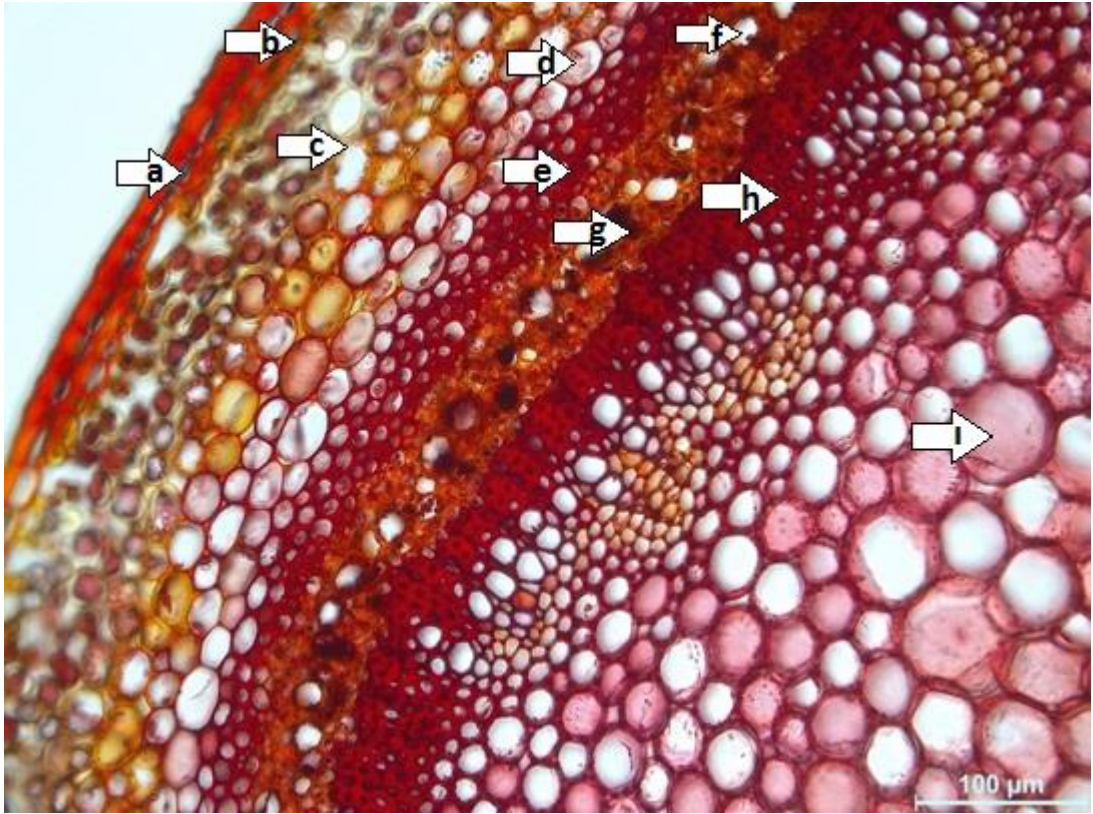
Şekil 20. *C. ptarmicifolia* polen genel görünüm (a-b), Polen poru ve polen yüzey süsleri (c-d).

C.ptarmicifolia Munzur suyu boyunda *Eryngium ilex* P.H.Davis / öz boğadikeni, *Silene oligotricha* Hub.-Mor. / Pülümür nakıllı, *Psephellus pyrrhoblepharus* Boiss. / deli tülübaş, *Sorbus* L. / üvez, *Cotoneaster* Medik. / Dağmuşmulası, *Prangos* Lindl. / Çakşır taksonları ile aynı ortamı birlikte paylaşmaktadır. Tür serpantinde *Onosma discendes* Hausskn.ex Bornm. / Fırat emceği *Hedysarum* L. / batalak *Echinophora chrysantha* Freyn ve Sint. / yıldızçördüğü, *Polygonum paronychioides* C.A.Mey. / ancubar *Rheum ribes* L. / ışgın ile birlikte yaşar.

Gövde

Gövdenin enine kesiti incelendiğinde kutikulanın hemen altında tek sıradan oluşan ve dikdörtgenimsi epidermis hücreleri bulunur. Hipoderma epidermisin hemen altında ve yaklaşık epidermisin yarısı boyutlarında, dikdörtgenimsi, tek sıralı bir şekilde dizilmiştir. Bu tabakayı ise 7-8 sıradan oluşan ve yuvarlağımsı-elips şekilli

hücrelerden oluşan vebol nişasta içeren korteks parankiması takip eder. Korteks parankimasının son iki sırasındaki hücreler diğerlerine göre çok daha büyüktür ve nişasta açısından ise daha fakirdir. Nişasta kını tek sıralı dikdörtgenimsiyuvarlağımsındır. Bu tabakadan hemen sonra ise 3-4 sıradan oluşan levha kollenkiması gelir. Floemin kalınlığı 30-40 mikrondur. Floem dokusunun tam ortasında tek sıra halinde trake boyunda salgı kanalları gövdeyi boydan boya kateder. Ksilem dokusu demetler halinde dizilmiştir ve 200-250 mikron kalınlığındadır. Yuvarlağımsı hücrelerden oluşan öz kısmı gövdenin %45 ini kaplar (Şekil 21).

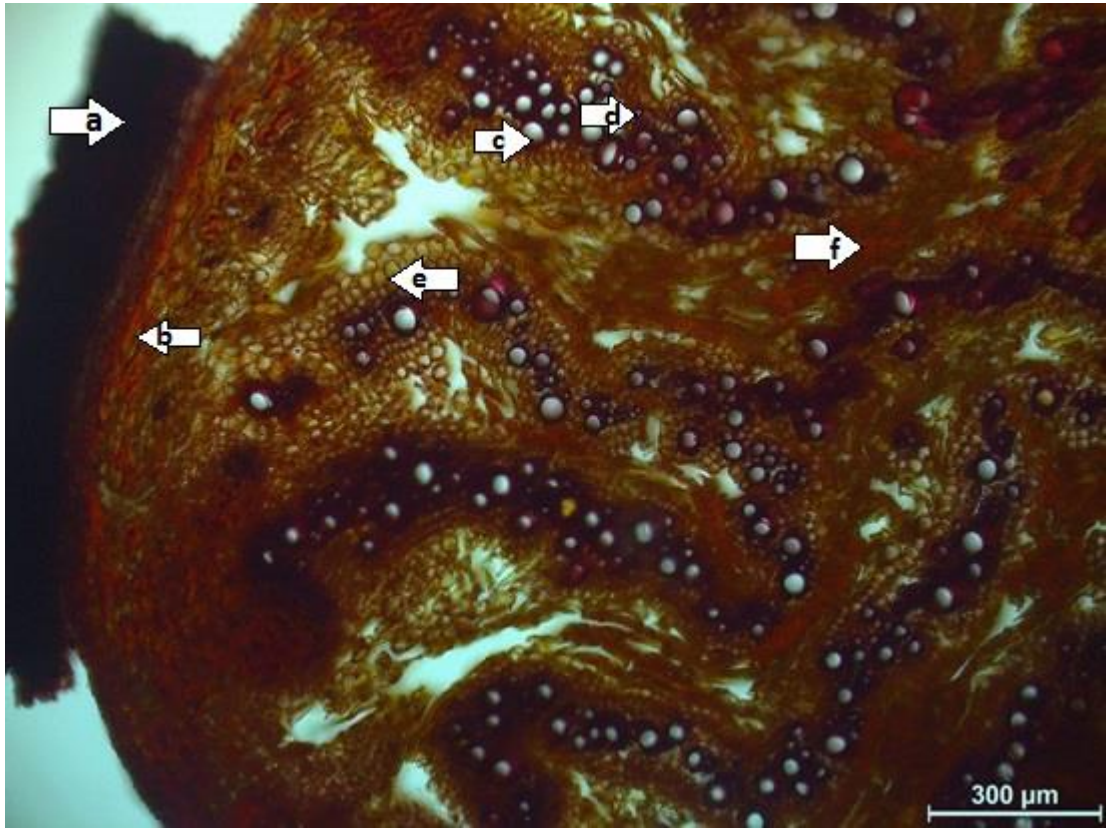


Şekil 21. *C. ptarmicifolia*:**Gövde**; a. Epidermis, b. Hipodermis, c. Korteks parankiması, d. Nişasta kını, e. Sklerenkima, f. Salgı kanalı, g. Floem, h. Ksilem, i. Öz hücreleri.

Kök

Kök odunsu yapıda ve çapı 2000-3000 µm kadardır. En dış kısmını 250-300 µm kalınlığında periderma tabakası sarar. Bu kısımdan hemen sonra ise 2-3 sıradan oluşan levha kollenkiması bulunur. Kökteki iletim doku elemanları ise farklı

şekillerde demetler oluşturacak şekilde dağınık olarak bulunurlar. Trake ve trakeitlerin etrafında ksilem parankiması bulunurken peridermaya yakın kısımlarında ise öbek halinde ksilem sklerankiması yer alır (Şekil 22).



Şekil 22.*C. ptarmicifolia*: Kök ; a. Periderma,b.Kollenkima,c-d. Ksilem, e.Kortex parankiması, f.Sklerenkima

4.3.2 Toprak Analizi

Tür genelde iki farklı habitat tipinde yetişmektedir. Bunlar kalker kayalıklardan oluşan alanlar ve serpantin. Her iki alandan da alınan toprak özellikleri aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 3,4).

Serpantin alanlardan alınan toprak örneğinin analizine göre tür hafif alkali, tınlı, kireç oranı düşük, organik madde bakımından fakir ve tuzsuz topraklarda yetişmektedir. Analiz sonuçlarına göre kg/da da 6.02 fosfor ve 9.40 potasyum bulunmaktadır.

Çizelge 3. *C. ptarmicifolia* toprak analiz sonuçları (Serpantin)

pH	7.30	Hafif Alkali
Ec(Milimhos)	0.88	
Toprak Bünyesi	42.00	Tınlı
Organik Madde(%)	0.81	Çok az
Kireç (%)	1.12	Kireçsiz
Tuz(%)	0,023	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	6.02	Orta
Potasyum (kg/da)	8.30	Az

Kalkerli yamaçlardan alınan toprak analizi sonuçlarına göre ise bitki kuvvetli alkali, killi, orta derecede organik madde ihtiva eden, çok kireçli ve tuzsuz habitatları tercih etmektedir. Analiz sonuçlarına göre kg/da da 11.12fosfor ve 58.30potasyum bulunmaktadır (Çizelge 4).

Çizelge 4. *C. ptarmicifolia* toprak analiz sonuçları (Kalker)

pH	7.47	Alkali
Ec(Milimhos)	0.20	
Toprak Bünyesi	71.00	Killi
Organik Madde(%)	2.08	Orta
Kireç (%)	32.30	Çok kireçli
Tuz(%)	0,16	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	11.12	Yüksek
Potasyum (kg/da)	58.30	Fazla

4.1.3 *Campanulayildirimlii / Yiğit Çingırağı (Şekil 23).*

Çok yıllık bitkiler. Gövde basit, nadiren dallanmış, 12-45cm uzunluğunda, 0.1-0.4 cm çapında, dik veya yükselici, tüysüz. Taban yapraklar 1-6 tane, çiçeklenmeden önce görülür, genellikle çiçeklenme zamanı kurur, kaşksıdan ters mızraksıya kadar değişken şekilli, kenarları düzensiz dişli ve sert tüylü; yaprak sapı kanatlı gövde yaprakları ters mızraksı, sapsız 1.80–2.48 x 0.60-1.60 cmdişli ve sert tüylü. Bırakte sapsız. Çiçek durumu başaksı; çiçekler tektek veya 2-5 erli, ovaryumdan kısa. Çanak belli belirsiz kaburgalı, 5 loplu; loplar dik, üçgenimsi, tüysüz, 2-3mm uzunluğunda, ovaryumdan oldukça uzun. Korolla beyaz, tüpsü, çansı 4-5mm uzunluğunda, belirgin 5 damarlı, iç ve dışta tüysüz. Filamentler 1.5-2mm uzunluğunda, anterlerden kısa, tüylü-sivilceli, tabanda genişlemiş; anterler yaklaşık 1 mm eninde, 3.5-4 mm boyunda, ortada 3 damarlıdır, sitilus ile hemen hemen aynı hizada. Sitalus uçta tüysüz, Kapsül silindirik, tohumlar elips ve kahverengi renkli.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz-Ağustos.

Habitat: Kalker kaya çatlakları (Şekil 24)

Dağılımı: Munzur Dağları (Erzincan ve Tunceli).

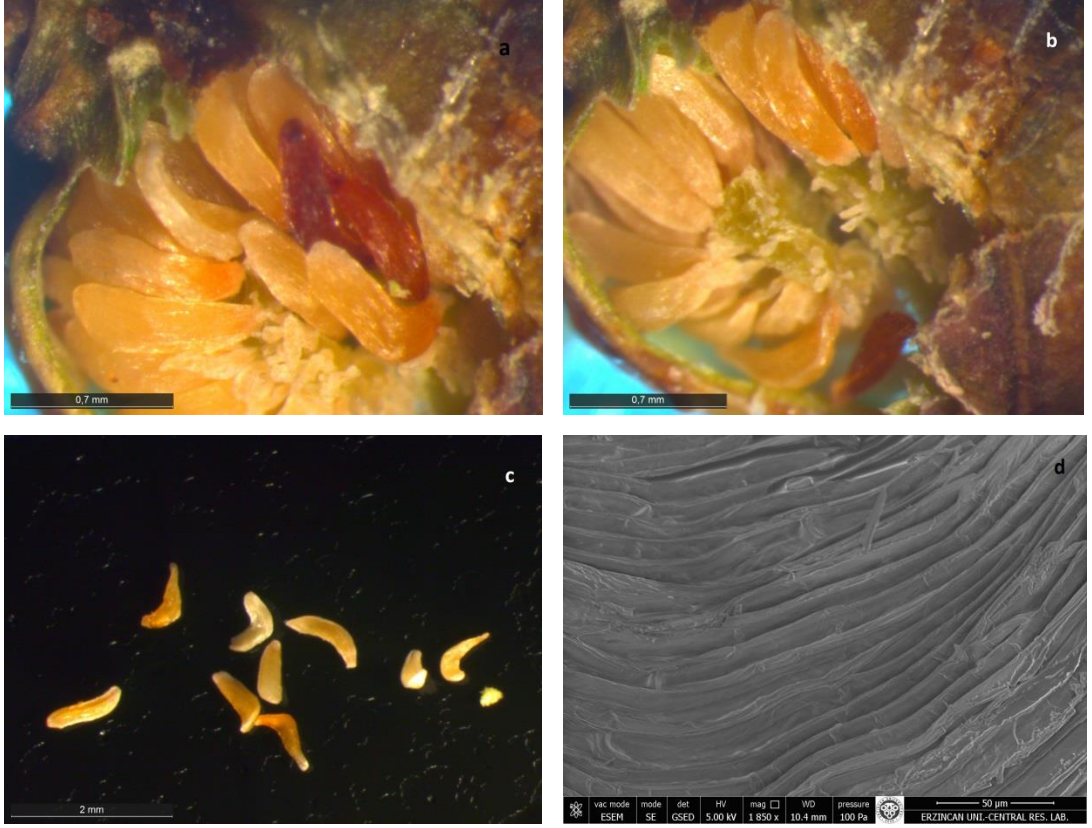


Şekil 23. *C. yildirimlii*'nin herbarium örneği (Erzincan Üniversitesi Herbariyumu)



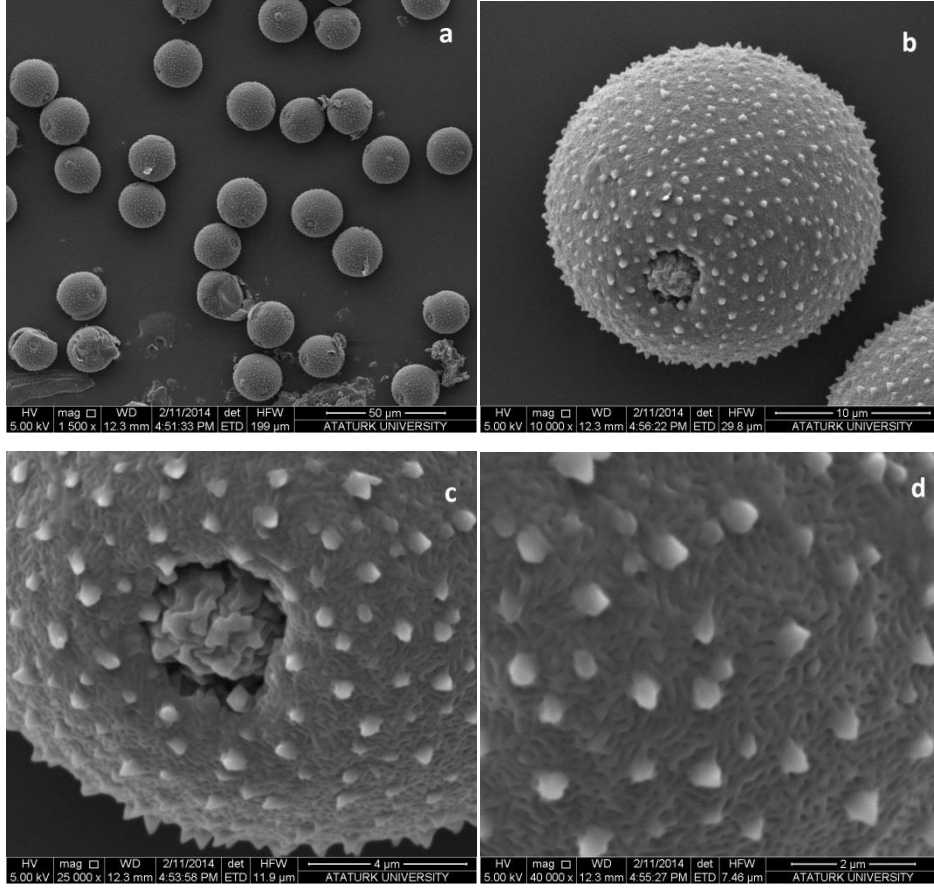
Şekil 24.C. *yıldırımlii*'nin doğal yaşam alanından bir görünüm (Kemaliye Kanyonu (Erzincan))

C. yıldırımlii türünde onlarca tohum kapsül içinde ana eksene bağlı olarak yer almaktadır. Tohumlar hafifçe kıvrık olup eni boyunun 2 katından daha fazladır. Tohumlar 1 mm den daha kısadır. Tohum üzerinde çizgi görünümlü kanal şeklindeki süsler birbirine paralel olmakla birlikte meyvenin kıvrık eksenine uyumlu olarak kavislenmişlerdir (Şekil 25).



Şekil 25.*C.yildirimlii*: a. Ovaryum içinde tohum, b. Kapsülün açılışı, c. Tohumun genel görünümü, d. Tohum yüzeyinin SEM görüntüsü.

Türün polen özellikleri incelendiğinde ise; polenler monad, küremsi, 3-porat, yüzey süsleri minik diken şeklinde çukıntılıdır (Şekil 26).



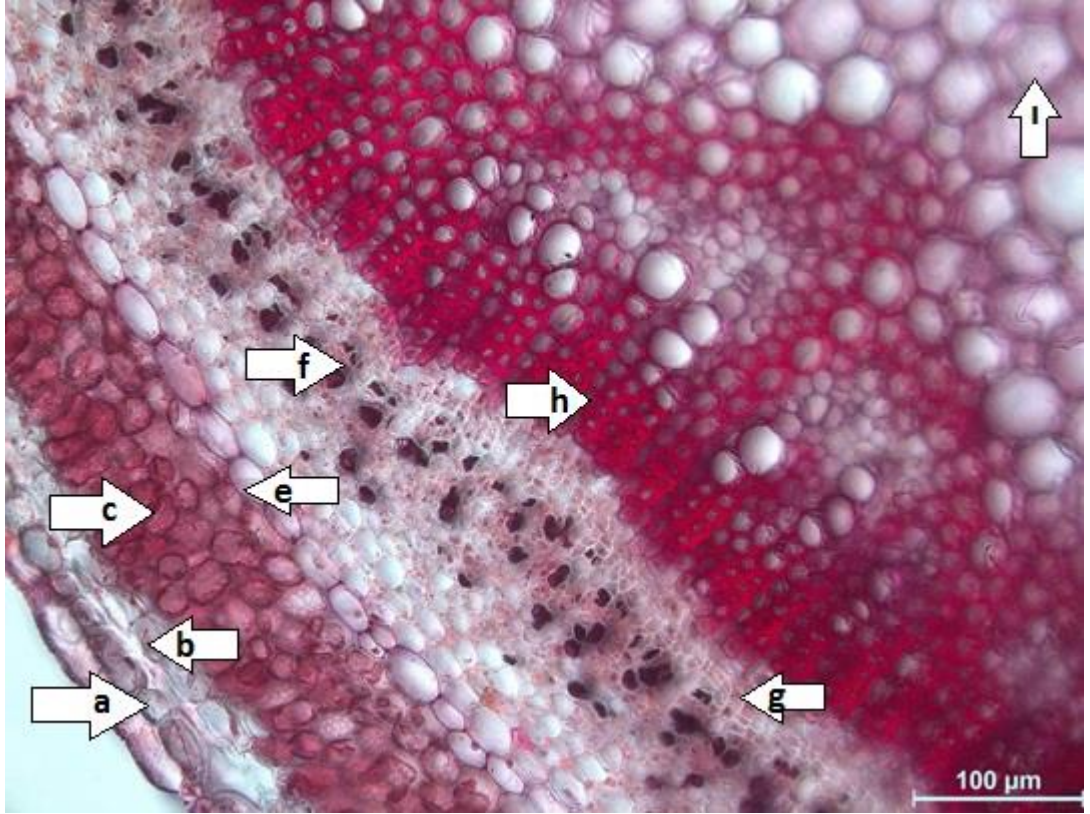
Şekil 26. *C.yildirimlii* türünde polen morfolojisi: a.b. Genel görünüm, c-d. Polen poru ve polen ornemantasyonu.

C. yildirimlii Kemaliye kanyonu çevresinde *Limonopsis* Lincz. / yelkuduzotu *Origanum munzurense* Kit Tan Sorger. / Munzur mercanı, *Micromeria* Benth. / boğumluçay, *Silene* L. / nakıl, *Psephellus psephelloides* (Freyn ve Sint)Wagenitz. / Eğintülübaşı, *Teucrium leucophyllum* Montbret ve Aucher ex Benth. / buldumcuk türleri ile aynı ortamı paylaşır.

Gövde

Gövdenin enine kesiti incelendiğinde kutikula mumsu maddelerden dolayı testere dişi gibi desenli bir şekildedir. Kutikulanın hemen altında tek sıradan oluşan ve dikdörtgenimsi epidermis hücreleri vardır. Hipoderma epidermisin hemen altında ve yaklaşık epidermis boyutlarında, dikdörtgenimsi, tek sıralı düzgün bir şekilde

dizilmiştir. Bu tabakayı ise 3-4 sıradan oluşan ve silindir-dikdörtgenimsi-yuvarlak hücrelerden oluşan bol nişasta içeren korteks parankiması takip eder. Bu tabakadan hemen sonra ise tek sıralı, dikdörtgenimsi ve oldukça düzgün dizilmiş nişasta kını bulunur. Floem tabakasının kalınlığı 140-150 mikrondur. Bu dokuyu ise 2-3 sıradan oluşan bölünür özellikte olan kambiyum tabakası takip eder. Ksilem dokusu yer yer demetler halinde dizilmiştir, fakat ksilem sklerenkiması yoğunluktadır ve 250-300 mikron kalınlığındadır. Yuvarlağımsı hücrelerden oluşan öz kısmı gövdenin % 35 ini oluşturur. Ayrıca gövde öz kısmında 2-3 adet birbirinden bağımsız yuvarlağımsı iletim demetleri vardır (Şekil 27).

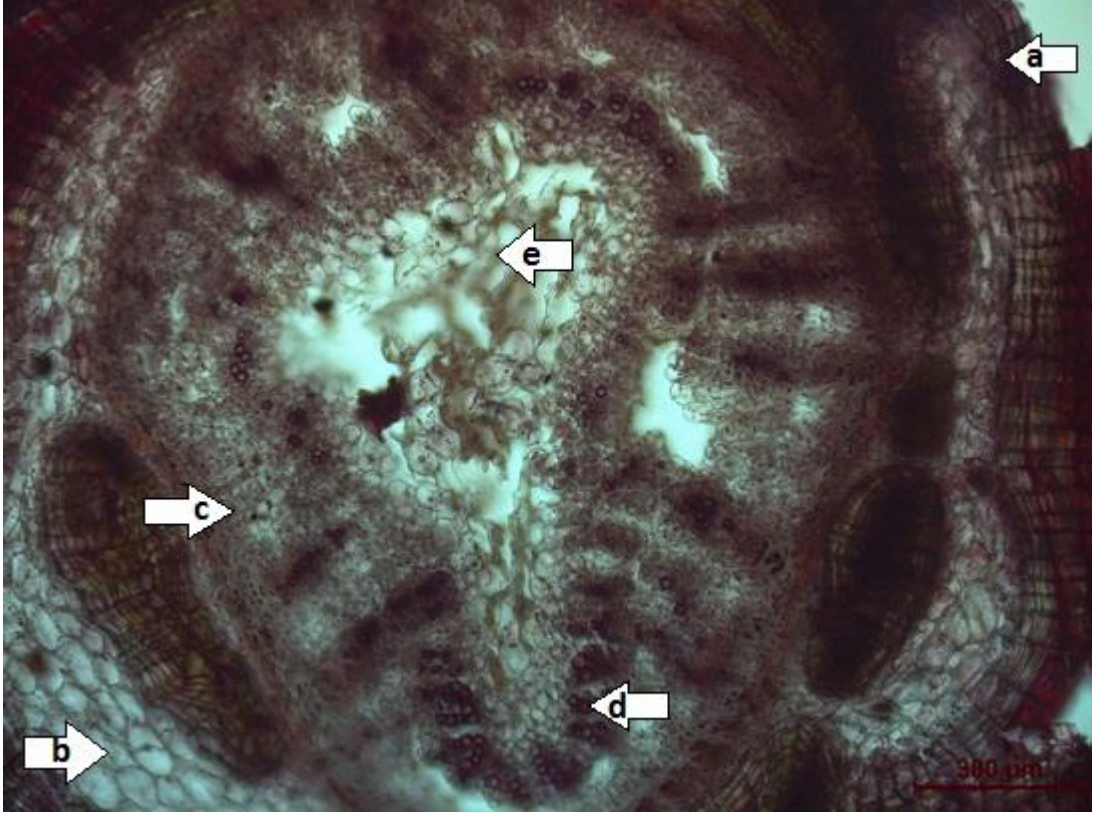


Şekil 27. *C. yildirimlii*: **Gövde**; a. Epidermis, b. Hipodermis, c. Korteks parankiması, e. Nişasta kını, f. Floem, g. Kambiyum, h. Ksilem, i. Öz hücreleri

Kök

Kök odunsu yapıda ve çapı 2500-3000 μm kadardır. Kökü en dış kısmını 600-750 μm kalınlığında periderma tabakası sarar. Bu kısımdan hemen sonra ise 4-5 sıradan oluşan oval-yuvarlağımsı korteks parankiması hücreleri bulunur. Ksilem elementleri

kökün ortasında üçgenimsi iç bükey şekilde şeritsi halde dizilmişlerdir. Etrafında ise floem bulunur. Kökün en iç kısmında ise yuvarlak oval şekilli ve içerisinde nişasta taneleri bulunan öz hücreleri vardır (Şekil 28)



Şekil 28. *C.yildirimlii*: Kök; a. Periderma, b.Korteks parankiması, c. Floem, d. Ksilem, e. Özhücreleri

Toprak Analizi

Bitki örneklerinin toplanmış olduğu toprak örneklerinin analiz edilmesinden çıkan sonuca göre, killi toprak yapısındadır. Toprak örneklerinin kimyasal yapısı incelendiğinde ise, hafif alkali oldukları saptanmıştır. Kireç içeriği bakımından incelendiğinde çok kireçli toprak sınıfına girdiği belirlenmiştir. Toprak tuz oranına bakıldığında tuzsuz toprak sınıfına girmektedir. Toprağın yapısında çok miktarda organik maddeye rastlanmıştır (Çizelge 5).

Çizelge 5. *C. yildirimlii* türünün yetiştiği toprak özellikleri

pH	7,37	Hafif Alkali
Ec(Milimhos)	0,37	
Toprak Bünyesi	96,00	Killi
Organik Madde(%)	6,96	Çok Fazla
Kireç (%)	30,69	Çok Kireçli
Tuz(%)	0,023	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	2,98	Az
Potasyum (kg/da)	43,30	Fazla

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.Morfolojik Sonuçlar

Campanula türlerine ait bazı morfolojik özelliklerin karşılaştırılması çizelge 6 da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 6. Çalışılan *Campanula* türlerine ait bazı morfolojik özelliklerin karşılaştırılması

Özellik	<i>C. oligosperma</i>	<i>C. yildirimlii</i>	<i>C. ptarmicifolia</i>
Bitki boyu (cm)	13-60	20-40	12-40
Gövde çapı (mm)	2-6	1-4	1-7
Taban yaprak boyu	4.50-9.30	0.44-2.32	0.38-2.40
Taban yaprak eni (cm)	0.60-2.2	0.10-1.50	0.10-0.46
Korolla çapı (mm)	8-9	7-8	7-11
Korolla boyu (mm)	8-9 (-17)	4-5	7-11
Korolla tüylülük durumu	Dışta tüysüz içte tüylü	Her iki yüzde de tüysüz	Dışta tüysüz içte tüylü
Korolla rengi	Mavi, menekşe	Beyaz	Mavi
Anter boyu (mm)	6	3.5-4	5-7
Stilus boyu (mm)	9.5-12	9.33-11	9-10
Tohum şekli	Belirgin yassılaştırmış, boyu eninin 2 katından kısa	Belirgin yassılaştırmamış, boyu eninin 2 katından uzun	Belirgin yassılaştırmış, boyu eninin 2 katından kısa
Tohum büyüklüğü (mm)	3-4x2-3	0.7-1x0.25-0.5 mm	4x2.2 mm

Morfolojik karakterlerin karşılaştırmasına ve türlerin betimine bakıldığında *C. oligosperma*'nın, *C. ptarmicifolia* türüne daha yakın olduğu görülmektedir. Her iki türde de tohum ve polen morfolojileri benzerdir. Bu özelliklerine göre iki tür'ü birbirinden ayırmak mümkün görülmemektedir. Her iki türde de korolla iç kısımda yoğun tüylüdür. *C. oligosperma*'yı yaprakların az çok etli ve 7 mm den daha geniş olması ile üst yaprakların çiçekleri tamamen içine almasıyla *C. ptarmicifolia*'dan kolaylıkla ayrılabilir. Ayrıca *C. oligosperma* da yapraklar gövdeye dağılmış iken *C. ptarmicifolia*'da tabana yoğunlaşmıştır. *C. ptarmicifolia* Erzincan'da serpantinden oluşan bütün alanlarında ve yüksek rakımlardaki ana kayanın kalker olduğu alanlarda yayılış gösterirken, *C. oligosperma* Erzincan Ovası'nın güneyinde Tatlısu Köyü ile Mercan Suyu arasındaki kalkerli ve serpantinden oluşan alanlarda *C. ptarmicifolia* ile birlikte bulunmaktadır. Her iki tür Kemah İlçesi, Yücebelen Köyü üst kesimlerinde de seyrek olarak aynı serpantin habitatu paylaşmaktadır. Aynı ortamda yaşayan her iki tür çiçek açma zamanı açısından farklı zamanlara adapte olmuşlardır. Bu durum aşağıda verilen şekilde (Şekil 27) açık olarak görülmektedir. *C. oligosperma*, *C. ptarmicifolia* ya göre daha geç çiçek açmaktadır.

C. yildirimlii türü çiçeklenme zamanı taban yapraklarının kurumması, taban yaprak kenarlarının dişli ve sert tüylerle kaplı olması ve çiçekli gövdenin mor-morumsu olmaması ve korollanın beyaz ve 5 mm den kısa olmasıyla diğer iki türden kolaylıkla ayrılmaktadır. Ayrıca *C. yildirimlii* türünü, kalker kaya çatlaklarına adapte olmuş olması, çiçeklenme döneminin geç oluşu (Ağustos) ve tohumlarının diğer iki *Campanula* türünün aksine yassılaşıp, içe bükük ve tohum boyunun tohum eninin 2 katından fazla olmasıyla da kolaylıkla ayırmak mümkündür.

Morfolojik karakterlere göre her üç tür için hazırlanmış ayırım anahtarı aşağıdadır.

Ayırım Anahtarı

1. Korolla beyaz, 6 mm den kısa; tohum içe bükülmüş ve 1 mmden kısa.....*C. yildirimlii*
1. Korolla mavi veya menekşe, 6 mm den uzun, belirgin şekilde yassılaşıp, 2 mm den uzun.....Yapraklar tabana toplanmış, etli değil, gövde yaprakları şeritsi.....*C. ptarmicifolia*
2. Yapraklar tabana toplanmamış, az çok etli, gövde yaprakları yumurtamsı

veya dairesel.....*C. oligosperma*

Alçitepe, (2005) yapmış olduğu çalışmasında, Türkiye'nin *Campanula* L. cinsi *Quinqueloculares* (Boiss.) Phitos seksiyonuna ait türlerde polenler triporat olup, ornemantasyonun çoğunlukla ekinül olduğunu belirlemiştir. Bizim araştırmamız da incelenen her üç *Campanula* türünün de aynı polen özelliklerine sahip olduğu görülmüştür.

Her üç türün den tohum yüzeyi uzunlamasına oluşan kanalcıklardan dolayı çizgili görünümde dir. Aytaş Akçin (2009) yaptığı çalışma ile 10 *Campanula* türünün taramalı elektron mikroskobu kullanılarak tohum yüzey süslerini incelemiştir. Araştırmada tohum yüzey süslerinin 2 gruba ayrıldığını, birinci grupta yer alanlarda tohum yüzeyinin ağsı, ikinci grupta yer alanların ise çizgili olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucunda elde ettiğimiz bilgiye göre *C. oligosperma*, *C. ptarmicifolia* ve *C. yildirimlii* türlerinin tohum yüzey morfolojileri Aytaş Akçin'in tanımlamış olduğu ikinci gruba uyumludur.

C. oligosperma ve *C. ptarmicifolia* birbirine en yakın türlerdir. Buna karşın üreme açısından mevsimsel olarak birbirinden izole olmuşlardır. Aynı ortamı paylaşan her iki türden *C. ptarmicifolia* çiçekli iken, *C. oligosperma* henüz çiçek açmamaktadır (Şekil 29).



Şekil 29. Aynı ortamda *C. oligosperma* (solda) ve *C.ptarmicifolia* (sağda).

5.2. Anatomik Sonuçlar

Bu çalışmada ülkemizde endemik üç *Campanula* türünün anatomik bulgularının sonuçlarına bakıldığında türlerin kök ve gövde anatomileri arasında önemli farklılıklar ve benzerlikler gözlemlenmiştir. Maddeler halinde ele alınacak olunursa;

Gövde

1. Her üç türün epidermis dokusunun üstünde ornamental mum tabakası vardır. Fakat bu mum tabakasının kalınlığı *C. ptarmicifolia*'da daha fazladır.

2. Her üç türün iletim dokusu da şeritsidir. Fakat *C. yildirimlii*'de ksilem iletim elemanları demetler oluşturmaktadır. Gövdenin tamamına kıyasla ksilem dokusunun kalınlığı *C. yildirimlii*'de en fazla yer kaplar.
3. Her üç türün korteks parankimasının hemen altında bir nişasta kını bulunur.
4. *C. ptarmicifolia*'nın korteks parankması diğer türlere göre gövdeye oranla daha kalındır.
5. Diğer türlere göre *C. yildirimlii*'de korteks parankması bol miktarda nişasta içerir.
6. *C. ptarmicifolia*'nın floem dokusunda gövdeyi boydan boya kat eden salgı kanalları varken bu kanallardan diğer türlerde yoktur.
7. *C. yildirimlii*'nin gövde öz bölgesinde birbirinden bağımsız 2-3 iletim demeti varken, diğer türlerde varlığına rastlanmamıştır.
8. *C. ptarmicifolia* ve *C. oligosperma*'nın floem dokusunun hemen üzerinde kollenkima tabakası bulunurken *C. yildirimlii*'de bu dokuya rastlanmaz.

Kök

1. *C. oligosperma*'da iletim dokusu diğer türlere göre çok daha fazla geniş alan kaplamaktadır.
2. *C. yildirimlii* ve *C. oligosperma*'da iletim demetleri düzenli ilken *C. ptarmicifolia*'da demetler ayrı yerlerde dir.
3. *C. ptarmicifolia* ve *C. oligosperma*'da peridermanın altında kollenkima tabakası varken *C. yildirimlii*'de yoktur.
4. Periderma tabakası en kalın olan *C. yildirimlii*'dir.

Bu çalışmada ayrıca Munzur dağlarına endemik olan, farklı habitatlardan ve farklı toprak yapılarından toplanan *C. Oligosperma* türünün anatomik bulgularının sonuçlarına bakıldığında türlerin kök ve gövde anatomileri arasında bazı farklılıklar gözlemlenmiştir. Maddeler halinde ele alınacak olunursa;

***C. oligosperma*(Gövde Karşılaştırma)**

1. Serpantinde yetişen örneklerde epidermanın altındaki kollenkima tabakası 2-3 sıradan oluşurken, kalkerde yetişen örneklerde ise 3-4 sıradan oluşur.
2. Serpantinde yetişen örneklerde kollenkimadan sonra gelen yuvarlağımsı irili ufaklı korteks parankiması 12-14 sıradan oluşurken, kalkerde yetişende ise 15-16 sıralıdır.
3. Serpantinde yetişen örneklerde korteks parankimasından sonra gelen nişasta kını düzgün dizilimli iken, kalkerde yetişenlerde ise düzgün dizilimli değildir.
4. Serpantinde yetişen örneklerde ksilem dokusu birbirine çok yakın demetler halinde dizilmişken, kalkerde yetişenlerde ise genel görünümü şeritsi olan ksilemin iletimden sorumlu trake ve trakeitleri demetler halinde dizilmeyip üst üste sıralı bir şekildedir ve aralarını ksilem parankiması doldurur
5. Serpantinde yetişen örneklerde ksilem 200-400 mikron kalınlığında iken, kalkerde yetişenlerde ksilem 100-150 mikron kalınlığındadır.

***C. oligosperma*(Kök Karşılaştırma)**

1. Serpantinde yetişen örneklerde öz bölgesi bulunurken, kalkerde yetişenlerde ise yoktur.
2. Serpantinde yetişen örneklerde periderma tabakasından sonra kollenkima geniş bir yer kaplarken, kalkerde yetişenlerde ise 1-2 sıra kadardır.
3. Serpantinde yetişen örneklerde ksilem ve floem net belirgin iken, kalkerde yetişenlerde ise belirgin değildir.
4. Serpantinde yetişen örneklerde eperiderma tabakası daha kalındır.

Bizim çalışmamızda serpantin ve kalkerde yetişen *C. oligosperma* türünün anatomik özelliklerinde tespit edilen farklılıkları yetiştirme ortamına bağlı olduğunu söyleyebiliriz. Zira Gostin ve Oprea (2013) *C. romanica* üzerinde yaptıkları anatomik çalışmalarda türün anatomik özelliklerinin yaşadığı ortama göre uyum içinde olduğunu belirtmiştir.

Araştırmaya konu olan üç *Campanula* türünün anatomisine ait mikrometrik ölçümler aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 7, 8).

Çizelge 7. *Campanula* türlerinin gövde anatomilerine ait mikrometrik karşılaştırmalı analizler

Yapı	<i>C. oligosperma (Serpantin)</i>	<i>C. oligosperma (Kalker)</i>	<i>C. yildirimlii</i>	<i>C. ptarmicifolia</i>
Gövde çapı	5000-6000	5500-600	2700-2750	2500-2800
Kutikula kalınlığı	12-15	14-15	12-15	7-8
Mumsu tabaka kalınlığı	8-12	7-10	-	-
Epidermis	15-25	15-30	22-40	12-18
Hipodermis	20-40	20-45	30-40	15-20
Kollenkima hücreleri	15-35	12-35	-	8-25
Kollenkima tabakası kalınlığı	30-65	30-75	-	20-30
Korteks parankiması hücresi	20-60	30-90	20-50	15-50
Korteks parankiması kalınlığı	350-450	450-600	90-110	150-200
Floem (arkadaş hücreleri)	7-10	7-10	7-9	4-6
Floem (kalburlu borular)	10-25	10-25	4-20	8-10
Floem kalınlığı	90-110	90-110	140-150	30-40
Trake	25-50	25-55	20-30	13-23
Trakeid	10-14	9-15	6-9	6-9
Ksilem parankiması	-	10-25	8-20	6-13
Ksilemsklerenkiması	9-25	15-40	6-16	6-15
Ksilem kalınlığı	200-400	100-150	250-300	70-280
Öz hücreleri	25-150	30-110	35-110	30-110
Öz çapı	2800-3200	2800-3200	1400-2000	1900-2100
Not: Ölçü birimi mikrometre dir.				

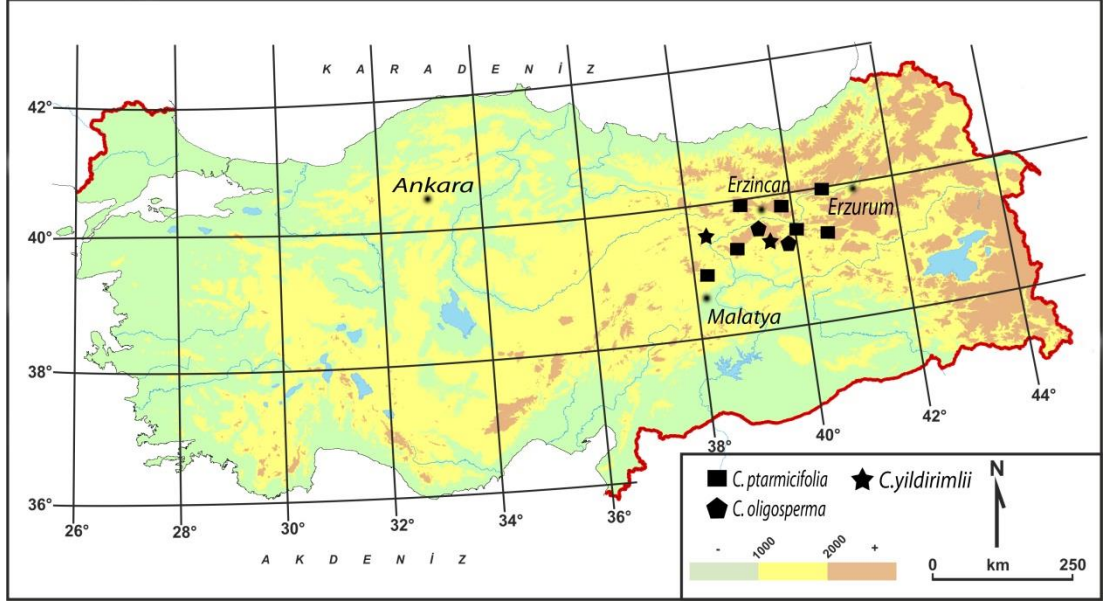
Çalışmamızda yapılan analizlere göre *C. yildirimlii* hafif bazik ve tuzsuz, *C. oligosperma* ve *C. ptarmicifolia* hafif ila kuvvetli alkali ve tuzsuz toprakları tercih etmektedir. Alçıtepe vd., (2011) 10 *Campanula* türünün yaşadıkları ortamdaki aldıkları toprak örneklerini analiz etmişler ve topraklar büyük oranda alkali ve yüksek tuz oranına sahip olduklarını belirtmişlerdir. Araştırmamızın konusunu oluşturan her üç türde de toprakların alkali özellikte olması, türlerin Alçıtepe ve arkadaşlarının

üzerinde çalıştıkları *Campanula* türlerinde olduğu gibi bazik topraklarda yetiştiğini göstermektedir. Söz konusu çalışmanın aksine *C. yildirimlii*, *C. oligosperma* ve *C. Ptarmicifolia* tuzsuz toprakları tercih etmektedir.

Çizelge 8. *Campanula* Türlerinin Kök Anatomilerine Ait Mikrometrik Karşılaştırmalı Analizler

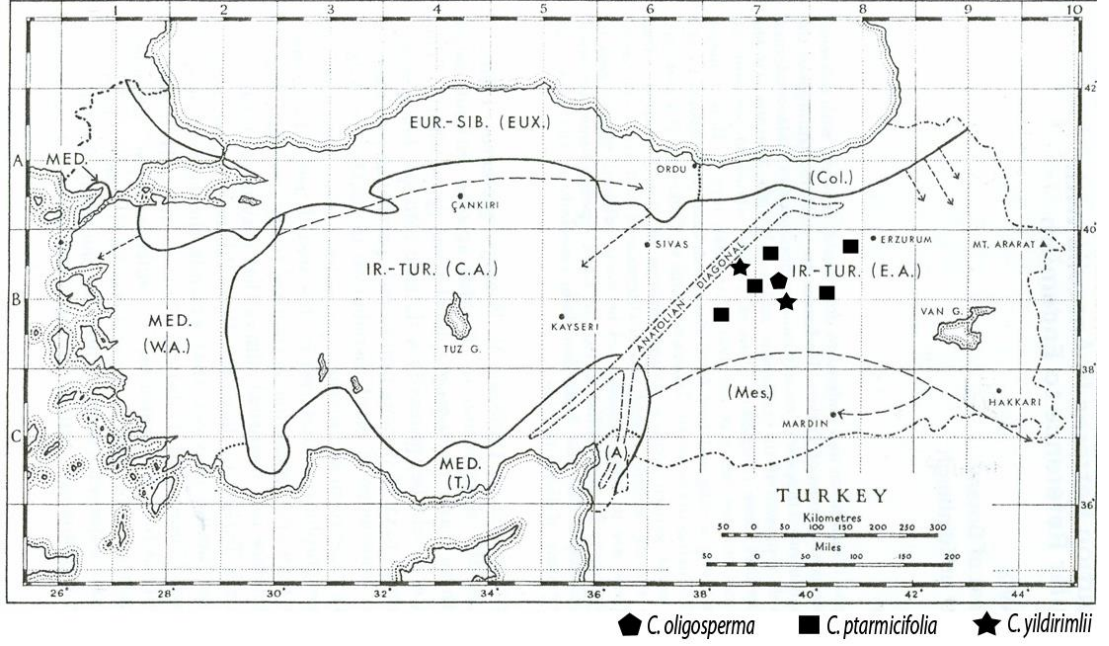
Yapı	<i>C. oligosperma</i> (<i>Serpantin</i>)	<i>C. oligosperma</i> (<i>Kalker</i>)	<i>C. yildirimlii</i>	<i>C. ptarmicifolia</i>
Kök çapı	4800-5000	4800-5000	2500-3000	2000-3000
Periderma	300-500	150-250	600-750	250-300
Kollenkima hücreleri	25-60	25-60	-	40-75
Kollenkima tabakası kalınlığı	150-200	350-400	-	60-75
Korteks parankiması hücresi	80-100	80-100	75-80	30-40
Korteks parankiması kalınlığı	400-500	-	250-300	300-4000
Floem kalınlığı	300-400	300-400	250-300	150-200
Ksilem kalınlığı	700-800	3000-3200	250-300	Dağınık
Öz hücreleri	25-90	-	20-90	-
Öz çapı	1200	-	500-900	-
Not: Ölçü birimi mikrometre dir.				

Araştırmanın konusunu oluşturan her 3 *Campanula* türünün Türkiye'deki dağılımı (Aynı zamanda dünyadaki dağılımı) oldukça ilginçtir. Her üç tür de Anadolu Diagonali'nin doğusunda yer almaktadır. Anadolu Diyagonali ilk olarak Davis tarafından ortaya atılmıştır (Ekim ve Güner, 1986).



Şekil 30. *C. oligosperma*, *C. yildirimlii* ve *C. ptarmicifolia* 'nındağılım haritası

Toroslardan başlayarak Bayburt'a kadar uzanan Diyagonal bazı bitkilerin doğu-batı arasındaki geçişini engellemektedir. Diagonalin doğusundaki topoğrafyanın yüksekliği, iklim elemanlarında farklılıklara neden olmaktadır. Ayrıca Diyagonal'in doğusu ile batısı arasında jeolojik yapıda oldukça farklıdır. Bütün bu farklılıklar Diagonali bitkilerin dağılımını ve çeşitlenmesini etkileyen bir faktör olabileceğini ortaya koymaktadır (Avcı, 1993). Çalışılan her üç türün de Diyagonalin doğusunda ve Diyagonale yakın dağılımı (Şekil 30,31), bu üç türün evrimsel geçmişinde ve dağılımında Diyagonalin etkili olabileceği fikrini doğurmaktadır.



Şekil 31. *C. oligosperma*, *C. yildirimli* ve *C. ptarmicifolia* 'nın Anadolu Diyagonalı ile ilişkisi

Araştırma ile *C. oligosperma*, *C. yildirimli* ve *C. ptarmicifolia* türlerinin morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma sonunda aşağıdaki öneriler sunulabilir.

- Her üç türün genetik çeşitliliği, çimlenme fizyolojileri, dağılım mekanizmaları, biyolojik ilişkileri ve kromozom sayıları konusunda herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalar bu alanlara yoğunlaşabilir.
- Potoğlu Erkara vd. (2008) 12 *Campanula* taksonunun polen morfolojileri ile ilgili yaptıkları çalışmada, polen karakterlerinin taksonomik değeri üzerinde durmuşlardır. Polen tanesi özelliklerinin az çok benzer olduğunu fakat ekzin özelliklerinin taksonlara göre farklılık gösterdiklerini ortaya koymuşlardır. Buna göre araştırmamızın konusunu oluşturan her üç türün de polen ekzin özelliklerini ortaya koyacak çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
- *C. oligosperma*'nın serpantin ve kalkerde yetişen bireyleri gövde ve kökte anatomik olarak bazı farklar ihtiva etmektedir. Bu farklılıkların jeolojik yapıya bağlı olup olmadığı üzerinde çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

- Türkiye'nin Ulusal Biyoçeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planına göre (UBÇSE, 2007) biyoçeşitlilik için gösterge türlerin belirlenmesi, populasyonların ve envanterlerinin çıkarılması, izleme ve sınıflandırma sisteminin etkin uygulanması ile hassas, tehdit ve tehlike altında olan türlerin çalışılmasına öncelik verilmesi stratejik amaç ve hedeflerden sayılmıştır. Bu bakımdan ülkemiz için endemik olan her üç türün de korunmasına yönelik çalışmalar başlatılabilir.

KAYNAKLAR

Aytaş, Akçin, T. “Seed coat morphology of some Turkish *Campanula* (Campanulaceae) species and its systematic implications”, *Biologia* 6, 64 (6): 1089-1094 (2009).

Alçitepe, E., Everest, A., Sungur, M.A., “Some oil parameters in *Campanula* species (sect. *Quinqueloculares*) from mediterranean climate areas in Turkey”, *African Journal of Agricultural Research*, 6(7): 1735-1743 (2011).

Alçitepe, E. “Comparative pollen morphology of sect. *Quinqueloculares* (Campanulaceae) in Turkey”, *Biologia*, 67(5): 875-882 (2012).

Alçitepe, E. Ve Yıldız, K. Taxonomy of *Campanula tomentosa* Lam. and *C. vardariana* Bocquet from Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 34: 191-200 (1910).

Avcı, M. “Türkiye'nin flora bölgeleri ve “Anadolu Diyagonalı'ne” coğrafi bir yaklaşım”, *Türk Coğrafya Dergisi*, 28:225-248 (1993).

Baytop, T., “Anadolu Dağlarında 50 yıl, Bir Bitki Avcısının Gözlemleri”, *Nobel Yayıncılık*, İstanbul, (2000).

Başak N. and Kıyıcı, S. “Two new record for the flora of Turkey: *Campanula patula* L. Subsp. *patula*. *Campanula cervicaria* L”. *İstanbul Eczacılık Mecmuası*, 37:55-60 (2004).

Baytop, A. “Ondokuzuncu yüzyıl sonlarında Anadolu'da bir bitki toplayıcısı: Paul Sintenis (1847-1907)”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 6 (1): 11-15, (2004).

Baytop, A. “Türkiye’de Botanik Tarihi Araştırmaları”, *Tübitak Yayını*, 1. Baskı, Ankara, (2004).

Baytop, A. “Ondokuzuncu yüzyıl ortalarında Anadolu'da bir bitki toplayıcısı: Theodor Kotschy (1813-1866)”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 7 (2): 139-148, (2006).

Baytop, A. “Ondokuzuncu yüzyılda Anadolu'da bir bitki toplayıcısı: Eugene Bourgeau (1813-1877)”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 8 (1): 97-102, (2006).

Baytop, A. ve Nicolas, M. “Ondokuzuncu yüzyılda Anadolu’da bir bitki toplayıcısı: Benjamin Balansa (1825-1891)”, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 8(1): 105-112. (2006).

Baytop, A. “Plant collectors in Anatolia (Turkey)”, *Phytologia Balcanica*, 16 (2): 187–213, (2010).

Bouyoucos, G.J. "A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils", *Agronomy Journal*, 4: 434 (1955).

Cano-Maqueda, J. And Talavera, S. "A taxonomical revision of the *Campanula lisitanica* complex (Campanulaceae) in the Western Mediterranean Region", *Anales del Bot. de Madrid*, 68 (1): 15-47 (2011).

Contandriopoulos, J., "Differentiation and evolution of the genus *Campanula* in the Mediterranean region". In: WF Grant (ed.) *Plant Biosystematics*, Toronto: *Academic Press*, 141-156 (1984).

Coode, M.J.E., "Turkish itineraries: III", *Notes From The Royal Botanic Garden*, 25 (2): 165-169. (1964).

Cullen, J., "The Turkish collections of Paul Sintenis". *Notes From The Royal Botanic Garden*, 25: 31-39 (1963).

Damboldt, J., "*Campanula* L.", *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, ed. P.H. Davis, *Edinburgh University Press*, Edinburgh, 6:2-89 (1978).

Davis, P.H., "Turkish itineraries", *Notes From The Royal Botanic Garden*, 22 (1): 1-7 (1955).

Davis, P.H., "Turkish itineraries II", *Notes From The Royal Botanic Garden*, 22 (6): 583-591 (1958).

Davis P.H. (ed) (1965-1988). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Cilt. I-X, Edinburgh: Edinburgh University Press, Edinburgh.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. ve Adıgüzel, N., "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı", *Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Yayını*, Ankara (2000).

Ekim, T. *Anadolu Botanik Tarihi*. A. Güner(ed), **Resimli Türkiye Florası 1**. İş Bankası Yayınları, 245-286 (2014).

Ekinci, N. "*Campanula* L". *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, *ANG ve Flora Araştırmaları Derneği Vakfı Yayınları*, İstanbul, 303-310 (2012)

Erik, S. ve Tarıkahya, B., "Türkiye Florası üzerine", *Kebikeç*, 17: 139-163 (2004).

Gostrin, I. ve Opera A., "Anatomical investigations on endemic *Campanula Romanica* Savul. and their ecological significance", *Bangaldesh J. Bot.*, 42 (1): 139-144 (2013).

Gee, G. W., and Bauder, J. W. "Particle- Size Analysis. Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Methods", (Second Edition). *Agronomy*, 9: 383-441 (1986).

Güner, A.,Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. Ve Babaç, M.T., "Türkiye Bitkileri Listesi",*Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını*, İstanbul, Türkiye, 47-83 (2012).

İlçim, A., Behçet, L. ve Tel, A.Z. "Campanula hacerae (Campanulaceae). a new species Turkey", *Ann.. Bot. Fennici*,48:507-510 (2011).

İnceoğlu, Ö.,"Akdeniz bölgesine ait bazı Campanulaceae polenleri üzerinde palinolojik araştırmalar",*Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5: 101-167 (1975).

Hickey, M.,King, C.,"100 Families of Flowering Plants", *Cambridge University Press*, Cambridge, (1997).

Heywood, V. H., Brummit, R. K., Culham, A. and Seberg, O., "Flowering Plant Families of The World",*Kew Botanic Garden, London*, (2007).

Kandemir, A.,"A new *Campanula* (Campanulaceae) from East Anatolia, Turkey", *Nordic Journal of Botany*, 25:53-57 (2007).

Kandemir, A., "Erzincan'a özgü bitki çeşitleri ve tehditleri", *Biyoçeşitlilik Sempozyumu*, Bildiri Kitabı, Ankara, s. 295 (22-23 Mayıs 2012).

Kandemir, A., Korkmaz, M, Güler, F., ve Sevinç, A. "Endemik bitkiler açısından önemli bir alan: İliç-Kemah (Erzincan) arasında kalan jipsli sahalar", *Biyoçeşitlilik Sempozyumu*, Bildiri Kitabı, Ankara, s. 292-294 (22-23 Mayıs 2012).

Kandemir, A.,Korkmaz, M. Sevindi,C. ve Çelikoğlu,Ş., Erzincan'ın bitki zenginliğine bir bakış,*Erzincan İlinin Doğal Bitki Potansiyeli ve Sürdürülebilir Kullanım Olanakları Çalıştayı*,Erzincan (24 Eylül 2013).

Kurt, L., Özbey, B.G., Kurt, F., Özdeniz, E. Ve Bölükbaşı, A. "Serpentine flora of Turkey", *Biological Diversity and Conservation*, 6 (1): 134-152 (2013).

Lammers, T.G.,"Campanulaceae. "Flowering Plants - Eudicots. Asterales", In K. Kubitzki, ed.,The Families and Genera of Vascular Plants. *Springer-Verlag*, Berlin. 8: 26-56 (2007).

McLean, E. O. "Soil pH and Lime Requirement. In 'Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties 2nd Ed.'(A.L. Page, R,H, Miller& D.R. Keeney, eds), *Agronomy*,Madison, Wisconsin. 9: 199-224 (1982).

McDonald, M. B. and Francis, Y. Kwong., "Flower Seeds: Biology andTechnology", *CABI Pub.*, Wallingford, Oxfordshire, UK, 138 (2005).

Nelson, L., Shih, R. D., Balick, M. J. and Lampe, K. F., "Handbook of poisonous and injurious plants", *New York Botanical Garden*, New York, USA, 177-2003 (2007).
 Nelson, D.W. & Sommers, L. E. (1982). Organic Matter. In 'Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties 2nd Ed.' (A.L. Page, R.H. Miller & D.R. Keeney, eds), Agronomy. No:9, s. 574-579, Madison, Wisconsin.

Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., "Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı", *WWF Türkiye Doğal Hayatı Koruma Vakfı*, İstanbul, s. 318, (2005).

Özhatay, N., Kültür, Ş., "Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III", *Turkish Journal of Botany*, 281-316 (2006).

Özhatay, N., "Türkiye'nin BTC Boru Hattı Boyunca Önemli Bitki Alanları", *BTC Yayınları*, İstanbul, s. 125-180 (2006).

Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Aslan, S., "Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV", *Turk. J., Bot.*, 191-226, (2009).

Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, M. B., "Check-List of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V", *Turk. J., Bot.*, 35: 589-624 (2011).

Potoglu Erkara, I., Ocak, A. and Pehlivan, S. "Pollen morphology of some Turkish *Campanula* spp. and their taxonomic value", *Bangladesh J. Bot.*, 37(1): 33-42, (2008).

Perveen, A. and Qaiser, M., "Pollen Flora of Pakistan- XIII. Campanulaceae", *Turkey J. Bot.*, 23: 45-51 (1999).

Sağlam, M. "Gübreler ve Gübreleme". *Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fakültesi*, Tekirdağ, Yayın No:149. Yardımcı Ders Kitabı No:74 (1994).

Ratsch, C., "The encyclopedia of psychoactive plants: Ethnopharmacology and its applications", *Park Street Press*, Rochester, Vermont, USA, p. 2520- 2521 (2005).

Rosatti, T.J., "The genera of Sphenocleaceae and Campanulaceae in the Southeastern United States", *Journal of the Arnold Arboretum*, 67: 1-64 (1986).

Stace, C.A., "Plant Taxonomy And Biosystematics", *Edward Arnold publisher) Ltd.*, London, s. 540 (1980).

Türe, C. ve Böcük, H. "Distribution patterns of threatened endemic plants in Turkey: a quantitative approach for conservation", *Journal For Nature Conservation*, 18 (4): 296-303 (2013).

Seçmen, Ö., "Türkiye Florası Ders Notları" ; *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi*,

İzmir, (1980).

Türkiye Bitkileri Veri Servisi. <http://www.tubives.com/index.php?sayfa=210&name=24> (erişim tarihi: 01.09.2014).

Yıldırım, Ş. “Flora of Munzur (Erzincan-Tunceli)” *Ot sistematik Botanik Der.*, 2(1): 1-78(1995).

Yıldırım, H., “*Campanula mugeana* sp. nov. (Campanulaceae) from western Anatolia, Turkey” *Nordic Journal of Botany*, 31 (4):419–425, 2013.

Yıldırım, H. ve Şenol, S.G., “*Campanula alisan-kilincii* (Campanulaceae), a new species from eastern Anatolia, Turkey”, *Turk. J. Bot.*, 38:22-30 (2014).

Yılmaz, N., “*Jurinea* Cass. (Asteraceae) cinsine ait bazı türlerin anatomik özelliklerinin sistematik açıdan karşılaştırılması”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Afyon (2009).

Warming, E., Knoblauch, E. F. and Potter, M. C., "A Handbook of Systematic Botany", **S. Sonnenschein & Co.**, London, UK, 561 (1895).

Wolf, A., “Conservation of endemic plants in serpentine landscapes”, *Biological Conservation* 100: 35-44 (2001).

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Erzincan ili Merkez Saztepe Köyü'nde doğdum. İlkokulu Atatürk İlkokulu'nda, ortaokulu Erzincan Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde, lise öğrenimimi ise Milliyet Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladım. 2003 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği Bölümünü kazandım ve 2008 yılında mezun oldum. Mezun olduktan sonra özel sektörde çalışmaya başladım ve halen devam etmekteyim. 2012 yılında başladığım yüksek lisans eğitimime ise halen devam etmekteyim. Evli ve bir çocuk babasıyım.