

**ADYAMAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’NİN BAZI ENDEMİK *ONOSMA* L. (BORAGINACEAE)
TAKSONLARININ MORFOLOJİK VE PALİNOLOJİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

HALİL İBRAHİM TEKE

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ADYAMAN
2012**

TEZ ONAYI

Halil İbrahim TEKE tarafından hazırlanan “Türkiye’nin Bazı Endemik *Onosma* L. (Boraginaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Palinolojik Yönden İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Rıza BİNZET

Jüri Üyeleri:

Doç. Dr. Aysel SIVACI
Adıyaman Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı

.....

Yrd. Doç. Dr. Rıza BİNZET
Adıyaman Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı

.....

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Zafer TEL
Adıyaman Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Mustafa ÖZDEN

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Türkiye'nin Bazı Endemik *Onosma* L. (Boraginaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Palinolojik Yönünden İncelenmesi

Adıyaman Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Rıza BİNZET

Bu çalışmada, Türkiye'de yayılış gösteren Endemik *Onosma discedens* Hausskn. ex. Bornm., *O. nana* DC. ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* Teppner taksonlarının morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri incelenmiştir.

Morfolojik çalışmalarda, Türkiye Florası'nda *O. discedens*'in taban ve gövde yapraklarının boyutları 60-70x5-7 mm, pedisel uzunluğu meyvede 6-8 mm olarak tespit edilmiştir ancak bu çalışmada yapılan morfolojik ölçümlerde taban ve gövde yapraklarının boyutları 50-130x5-10 mm, pedisel uzunluğu meyvede -10 mm olarak ölçülmüştür. *O. nana* ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da ölçümler genel olarak Türkiye Florası'ndaki ölçümlerle uyum göstermektedir.

Anatomik çalışmalarda, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*' un gövde ve yaprak kesitlerinde diğer iki taksondan farklı olarak epidermis hücrelerinde, epidermis altında yer alan 2-3 sıra korteks hücrelerinde ve tüy taban kısımlarında rafit kristalleri yer almaktadır. Yaprak tipi *O. discedens* için dorsiventral (=bilateral), *O. nana* ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* taksonlarında ekvifasiyal (=izolateral) olduğu belirlenmiştir. Gövdede olduğu gibi sadece *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* yaprak epidermis hücrelerinde rafit kristalleri gözlenmiştir.

Polen özelliklerini belirlemek için Wodehouse ve Asetoliz (Erdtman) yöntemleri kullanılmıştır. Her üç taksona ait polenler heteropolar, polen şekilleri: *O. discedens* sphaeroidea P/E: 1.08 (W); 1.12 (E), *O. nana* sphaeroidea P/E: 1.13 (W); subprolatae P/E: 1.15 (E), *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* subprolatae P/E: 1.14 (W); 1.20 (E)'dir. Her üç taksonda da nutlet ornamentasyonu rugose'dir.

2012, 67 sayfa.

Anahtar Kelimeler: Boraginaceae, *Onosma*, Endemik, Morfoloji, Anatomi, Polen

ABSTRACT

Master Thesis

Morphological and Palynological Investigations of Some Endemic *Onosma* L.
(Boraginaceae) Taxa From Turkey

Adiyaman University

Institute of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Rıza BİNZET

In this study, morphological, anatomical and palynological properties of Endemic *O. discedens* Hausskn. ex. Bornm., *O. nana* DC. and *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* Teppner taxa have been determined which are collected from Turkey.

In morphological studies, *O. discedens* base and stem leaves size 60-70x5-7 mm, pedicel length at the fruit were 6-8 mm in Flora of Turkey but in this study, base and stem leaves size 50-130x5-10 mm, pedicel length at the fruit -10 mm were measured. *O. nana* and *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* measurements were consistent with Flora of Turkey.

In anatomical investigation, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* leaf and stem epidermal cells, differently the other two taxa, 2-3 layers located under the epidermal cells of cortex and hair base cells have been raphide crystals. Leaf type of *O. discedens* dorsiventral (=bilaterale), *O. nana* and *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* were determined equifacial (=isolateral). As the stem, only *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* leaf epidermal cells have raphide crystals.

Wodehouse and Acetolysis (Erdtman) methods were used to determine characteristics of pollens. All three taxa have been heteropolar, pollen shapes and P/E ratio *O. discedens* sphaeroidea P/E: 1.08 (W); 1.12 (E), *O. nana* sphaeroidea P/E: 1.13 (W); subprolatae P/E: 1.15 (E), *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* subprolatae P/E: 1.14 (W); 1.20 (E) dir. The nutlet in each of three taxa have rugose ornamentation.

2012, 67 pages.

Key Words: Boraginaceae, *Onosma*, Endemic, Morphology, Anatomy, Pollen

TEŞEKKÜR

Tez çalışmasının tüm aşamalarında hiçbir yardımını esirgemeyen çok değerli tez danışmanım sayın Yrd. Doç. Dr. Rıza BİNZET'e şükranlarımı arz ederim.

Ayrıca Fen-Edebiyat Fakültesi dekanı sayın Prof. Dr. Ali BAYRI'ye, Biyoloji Bölüm Başkanı sayın Prof. Dr. Eyüp RENCÜZOĞULLARI'na ve bölüm öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Polen çalışmaları sırasında laboratuvar olanakları sağlayan ve önerilerinden faydalandığım Osmangazi Üniversitesi öğretim üyesi sayın Doç. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA'ya ve yüksek lisans öğrencisi Kadir OSOYDAN'a teşekkür ederim.

Mersin Üniversitesi, Fen-Edebiyat fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Gökhan CORAL'a bitkilerin anatomik kesitlerinin fotoğraf çekimlerine imkan sağladığı için teşekkürü bir borç bilirim.

Arazi çalışmaları sırasında bana eşlik eden kuzenlerim Cihat TEKE, Beytullah YAVAŞ, kardeşim Talha TEKE'ye ve koşulsuz destekleriyle her zaman yanımda olan sevgili aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma FEFYL 2011/0014 proje koduyla Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimince desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Adıyaman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
3. MATERYAL METOD.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.2. Metod.....	11
4. BULGULAR.....	16
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	55
6. ÖNERİLER.....	61
7. KAYNAKLAR.....	63
8. ÖZGEÇMİŞ.....	67

SİMGELER DİZİNİ

(E):	Erdtman (Asetoliz), polen	Metodu fossilize	ka:	kambiyum
(W):	Wodehouse taze polen	Metodu,	ks:	Ksilem
ae:	Alt epidermis		M:	Ortalama
clg:	Kolpus uzunluğu		ö:	Öz bölgesi
clt:	Kolpus genişliği		pp:	Palizat parankiması
dk:	Demet kını		P:	Polenlerin polar eksen uzunluğu
dku:	Demet kını uzantısı		per:	Periderm
E:	Polenin ekvatorial eksen uzunluğu		plg:	Porus uzunluğu
e:	Epidermis		plt:	Porus genişliği
ect:	Ektekzin		s:	Stoma
en:	Endodermis		sp:	Sünger parankiması
end:	Endekzin		t:	Polar üçgen (üçgenin bir kenarının uzunluğu)
ex:	Ekzin		tü:	Tüy
fl:	Floem		tr:	Trake
GPS:	Global Pozisyon Sistemi		tth:	Tüy taban hücresi
i:	İntin kalınlığı		üe:	Üst epidermis
k:	Korteks		σ:	Standart sapma
			rfk:	Rafit kristalleri

ŞEKİLLER DİZİNİ	Sayfa No
Şekil 4.1.1. <i>O. discedens</i> genel görünüş.....	17
Şekil 4.1.2. <i>O. discedens</i> çiçek yapısı.....	17
Şekil 4.1.3. <i>O. nana</i> genel görünüş.....	19
Şekil 4.1.4. <i>O. nana</i> çiçek yapısı.....	19
Şekil 4.1.5. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> genel görünüş.....	21
Şekil 4.1.6. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> çiçek yapısı.....	21
Şekil 4.2.1. <i>O. discedens</i> kök enine kesiti.....	24
Şekil 4.2.2. <i>O. discedens</i> gövde enine kesiti.....	25
Şekil 4.2.3. <i>O. discedens</i> yaprak enine kesiti.....	26
Şekil 4.2.4. <i>O. discedens</i> yaprak alt yüzeysel kesiti.....	27
Şekil 4.2.5. <i>O. discedens</i> yaprak üst yüzeysel kesiti.....	27
Şekil 4.2.6. <i>O. nana</i> kök enine kesiti.....	28
Şekil 4.2.7. <i>O. nana</i> gövde enine kesiti.....	29
Şekil 4.2.8. <i>O. nana</i> yaprak enine kesiti.....	30
Şekil 4.2.9. <i>O. nana</i> yaprak alt yüzeysel kesiti.....	31
Şekil 4.2.10. <i>O. nana</i> yaprak üst yüzeysel kesiti.....	31
Şekil 4.2.11. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> kök enine kesiti.....	32
Şekil 4.2.12. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> gövde enine kesiti.....	33
Şekil 4.2.13. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> yaprak enine kesiti.....	34
Şekil 4.2.14. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> alt yüzeysel kesiti.....	35

	Sayfa No
Şekil 4.2.15. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> üst yüzeysel kesiti.....	35
Şekil 4.3.1. <i>O. discedens</i> a,c: polar görünüş (E); b,d: ekvatorial görünüş (E)	39
Şekil 4.3.2. <i>O. discedens</i> e,g: polar görünüş (W); f,h: ekvatorial görünüş(W)	40
Şekil 4.3.3. <i>O. discedens</i> profil, polar görünüşleri ve ornamentasyonu (SEM).....	41
Şekil 4.3.4. <i>O. discedens</i> nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu (SEM).....	42
Şekil 4.3.5. <i>O. nana</i> a,c: polar görünüş (E); b,d: ekvatorial görünüş (E).....	44
Şekil 4.3.6. <i>O. nana</i> e,g: polar görünüş (W); f,h: ekvatorial görünüş (W)....	45
Şekil 4.3.7. <i>O. nana</i> profil, polar görünüşleri ve ornamentasyonu (SEM)....	46
Şekil 4.3.8. <i>O. nana</i> nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu (SEM).....	47
Şekil 4.3.9. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> , a,c: polar görünüş (E); b,d: ekvatorial görünüş (E).....	49
Şekil 4.3.10. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> , e,g: polar görünüş (W); f,h: ekvatorial görünüş (W).....	50
Şekil 4.3.11. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> profil ve polar görünüş (SEM).....	51
Şekil 4.3.12. <i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i> nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu.....	52

ÇİZELGELER DİZİNİ	Sayfa No
Çizelge 4.1. İncelenen <i>Onosma</i> L. taksonlarının lokaliteleri.....	22
Çizelge 4.2. İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması.....	23
Çizelge 4.3. Yaprak anatomisi ile ilgili yapılan ölçümlerin karşılaştırılması.....	37
Çizelge 4.4. Palinolojik bulguların karşılaştırılması (Wodehouse).....	53
Çizelge 4.5. Palinolojik bulguların karşılaştırılması (Erdtman).....	54
Çizelge 5.1. İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinin Türkiye Florasındaki ölçümlerle karşılaştırılması	57

1. GİRİŞ

Türkiye biyolojik çeşitlilik açısından büyük bir zenginlik göstermektedir. Bunun başlıca sebepleri; iklim farklılıkları, topoğrafik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik farklılıklar, deniz, göl, akarsu gibi değişik su ortamlarının varlığı, 0-5000 m arasında değişen yükseklik farklılıkları, üç farklı fitocoğrafik bölgenin birleştiği yerde oluşu, Anadolu'nun doğusu ve batısı arasındaki ekolojik farklılıkların Türkiye'ye kıta özelliği kazandırmasıdır (Özhatay vd. 2005).

Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye'nin 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya 2004, Özhatay vd. 2011).

P. H. Davis 1938 yılından sonra birçok kez geldiği ülkemizden çok sayıda bitki toplamıştır, bu çalışmaları sonucunda ilk cildi 1965 son cildi ise 1988 yılında olmak üzere 9 esas bir ek ciltten oluşan *Flora of Turkey and the East Aegean Island* adlı eser Davis'in editörlüğünde yayınlanmıştır. Bu eser ülkemiz florası ile ilgili yazılmış en önemli eserdir (Davis 1965-1988). 2000 yılında ise daha çok Türk botanikçilerin katkılarıyla ikinci ek cilt yayınlanmıştır (Güner vd. 2000).

Türkiye'nin bitki envanteri birçok sebepten dolayı tam olarak çıkarılamamıştır. Dolayısıyla tamamına yakını Türk botanikçiler tarafından her yıl yaklaşık 60-70 yeni bitki taksonu bilim dünyasına tanıtılmaktadır. İkinci ek cildin yayınlanmasından sonra çok sayıda yeni takson yayınlanmıştır. Yapılan revizyonlar, yeni taksonlar ve yeni kayıtlar bu sorunların tamamıyla yeniden ele alınması için Türkiye Florası'nın yeniden yazılması gündeme gelmiştir.

Boraginaceae familyası dünyanın tropikal, subtropikal ve ılıman bölgelerinde yayılış göstermektedir. En yoğun yayılış alanları İran-Turan ve Akdeniz bölgelerinin ılıman

alanlarında, ayrıca Orta Amerika, Kuzey ve Güney Amerika'nın orta kesimlerinde yayılış göstermektedir (Al-Shehbaz 1991).

Boraginaceae familyası dünyada yayılışı gösteren 146 cins ve 2213 tür ile temsil edilmektedir. (<http://www.theplantlist.org/browse/A/Boraginaceae/#statistics>, 2012).

Boraginaceae familyası Türkiye'de 34 cins, 325 tür, 16 alttür ve 16 varyete içermektedir. Doğal türlere göre endemizm oranı % 42.2'dir (Yıldırım 2000). En büyük cinsi *Onosma* L. olup 99 tür, 4 varyete ve bir melez tür ile temsil edilmekte ve bunlardan 51 tür ve bir varyete endemiktir. Cinsin toplamda endemizm oranı % 50'dir (Aytaç ve Türkmen 2011).

Onosma kelimesi Yunanca "onos" ve "osmê", Latince "osma" kelimelerinden türemiştir. Koku, parfüm, mis kokulu, hoş koku saçmak anlamına gelmektedir (Stearn 1993). İngiltere'de "Golden Drop" olarak bilinen bitkiye ülkemizde şincar, emzik otu, yalancı havaciva ve altın damla gibi isimler verilmiştir (Öztürk ve Özçelik 1991, Viney 1994, Baytop 1994).

Ülkemizde yetişen *Onosma* türlerinin deskripsiyonu Avusturyalı Harald Riedl tarafından yapılmıştır (Riedl 1978). Araştırmacı cinsi *Protonosma* M. Popov., *Podonosma* (Boiss.) Gürke. ve *Onosma* olmak üzere 3 seksiyona ayırmış ve *Onosma* seksiyonunuda *Haplotricha* (Boiss.) Gürke. ve *Asterotricha* (Boiss.) Gürke. olmak üzere 2 altseksiyonda incelemiştir.

Tez konusunu oluşturan *Onosma* cinsi hem yurtiçinde, hem de yurtdışında etnobotanik açıdan büyük bir öneme sahiptir. *Onosma* türleri Hindistan ve Afganistan gibi Asya ülkelerinde boya maddesi elde etmede ve tıbbi bitki olarak değerlendirilmektedir. Bazı *Onosma* türlerinin köklerinden elde edilen kırmızı boya maddesi, ilaç, yağ ve yiyeceklerin renklendirilmesinde, ipekli ve yünlü kumaşların boyanmasında kullanılmaktadır (Akçin ve Engin 2001). Bazı *Onosma* türleri (*O. sericea* Willd., *O. microcarpa* Steven ex DC.) ise Türkiye'nin kırsal kesimlerinde yaraların tedavisinde kullanılmaktadır (Özgen vd. 2003).

Onosma türlerinden bazıları International *Union For Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN 1997)'in tehlike kategorilerinde yer almıştır (Ekim vd. 2000).

Güzel görünümlü çiçekleri nedeniyle süs bitkisi olarak da yetiştirilen bazı *Onosma* türleri nektar bakımından da zengindir. Bu sebeple de tozlaşmaları daha çok arılar tarafından gerçekleştirilmektedir (Dukas ve Dafni 1990).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Onosma, Boraginaceae familyasının dünyada ve ülkemizde en yaygın ve en çok tür içeren cinslerinden biri olup Boraginaceae familyasının Boraginoideae subfamilyasına dahildir.

Onosma cinsinin Ülkemizde ve dünyada etnobotanik kullanım alanları mevcuttur. Doğu Anadolu Bölgesi'nde *O. sericea*'nın çiçekleri insanlar tarafından besin olarak yenilmektedir (Öztürk ve Özçelik 1991, Baytop 1994).

Bazı *Onosma* türleri hemoroit tedavisinde kullanılan shikonin ihtiva etmektedirler. Ayrıca bu maddelerden kozmetik alanında da yararlanılmaktadır (Koul ve Sambyal 1993).

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde ise *O. fruticosa* Sibth. türünün kurutulmuş yaprakları kaynatılarak solunum yolları rahatsızlıklarının giderilmesinde kullanılmaktadır (Viney 1994).

O. hispida Wall. ex G. Don köklerinden elde edilen drogların bazı Asya ülkelerinde solucan düşürücü, bronşit ve hummayı tedavi edici, karın ağrısı ve kaşıntıyı giderici, yara ve yanıkların daha hızlı iyileştirici olarak kullanıldığı belirlenmiştir (Kırtıkar ve Basu 1933). Aynı tür üzerinde yapılan mikrobiyal çalışmada köklerinden elde edilen özütün bazı gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerine antibakteriyel etkisi araştırılmış ve elde edilen verilere göre, özellikle yiyeceklerin korunmasında kullanışlı olduğu önesürülmüştür. Yapılan diğer bir çalışmada ise *O. hispida*'nın öksürüğü kesici özelliği olduğu vurgulanmıştır (Naz vd. 2006a, 2006b). Türün antidiyabetik etkisi Kumar vd. (2010) tarafından araştırılmıştır. Diyabetli ratlar üzerinde yapılan çalışmada köklerden elde edilen ekstraktın kan glukoz değerlerini düşürmesinin yanı sıra normal bireylerde şeker toleransını arttırdığı tespit edilmiştir. Diyabet hastalığının tedavisinde kullanılacak ilaçların eldesinde türün kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Manavgat yöresinde *O. trachytricha* Boiss. kökleri kaynatılarak boya elde edilmektedir (Bulut 2006).

Cizre’de yapılan etnobotanik çalışmada, *O. sericea*’nın genç toprak üstü kısımları yağda yumurta ile birlikte pişirilerek yenildiği tespit edilmiştir (Gençay 2007).

O. hispida’nın ateşli humma ve zatürre tedavisinde kullanıldığı ayrıca köklerinden saç boyası elde edildiği belirlenmiştir (Khan ve Khatoon 2008).

Çin’de yayılış gösteren *O. paniculata* Bureau & Franch.’nin köklerinden hazırlanan 3 ayrı özütten elde edilen petrol ether maddesinin hücre döngüsüne ve kaspas-3 için önemli bir inhibitör olduğu ve sitogenetik akışa etki ettiği tespit edilmiştir. Bu etkinin farklı tümör çeşitlerinin hücre döngüsü ve apoptosis teşvik edicilerine yönelik kullanılabilmesi düşünülmektedir (Rinner vd. 2010).

Ülkemizdeki ve dünyadaki *Onosma* türlerinin büyük bir kısmı Avusturyalı Botanikçi Riedl tarafından teşhis edilmiştir. Riedl (1978), Türkiye’de yayılış gösteren *Onosma* taksonlarını *Protonosma*, *Podonosma* ve *Onosma* olmak üzere 3 seksiyona ayırmış ve *Onosma* seksiyonunu ise Haplotricha ve Asterotricha olmak üzere 2 alt seksiyon altında toplamıştır.

Doğada yok olduğu düşünülen *O. affinis* Hausskn. ex Riedl ve *O. discedens* Hausskn. & Bornm. taksonları Kandemir ve Nydegger tarafından 2005 yılında yapılan arazi çalışmaları sonucu tekrar toplanmıştır (Karartı vd. 2005).

Türkiye Florası yayınlandıktan sonra farklı araştırmacılar tarafından ülkemizde 9 yeni takson daha tanımlanmış ve bilim dünyasına sunulmuştur (Davis vd. 1988, Güner vd. 2000, Riedl vd. 2005, Binzet ve Orcan 2007, Kandemir ve Türkmen 2010, Aytaç ve Türkmen 2011). Yeni türlerin ilavesi ile *Onosma* cinsinin takson sayısı 104’e ulaşmıştır (Aytaç ve Türkmen 2011).

İran’da yayılış gösteren *Onosma* cinsine ait 14 taksonun morfoloji ve yaprak anatomileri üzerinde çalışmalar yapılmıştır. *Onosma* cinsinde özellikle karakteristik tüy

tipleri belirlenmiş ve yaprak anatomilerine göre 2 ayırt edici tip ortaya konmuştur (Azizian vd. 2000).

Yine ülkemizde değişik araştırmacılar tarafından cins ile ilgili değişik çalışmalar yapılarak cins ile ilgili sistematik problemlerin çözümüne katkılar sağlanmıştır.

Akçin (2001) tarafından Türkiye’de yayılış gösteren bazı *Onosma* taksonlarının morfolojik, anatomik ve ekolojik özellikleri hakkında araştırmalar yapılmıştır. İncelenen türlerin morfolojik olarak yaprak şekillerinin gövde ve yapraklarında bulunan setalardan çıkan yıldızsı tüylerin sayısının, yaprakların mezofil dokusu ve korollaların epidermislerindeki farklılıkların türlerin sistematik teşhislerinde kullanılabileceği, ayrıca türlerin az çok farklı ekolojik isteklere sahip olduğu belirlenmiştir.

O. bracteosa Hausskn. & Bornm. ve *O. mutabilis* Boiss. & Hausskn. Ex Boiss. türlerinde anatomik ve morfolojik çalışmalar yapılmış, ilgili türlerin anatomik ve palinolojik özellikleri ortaya konulmuş ve birbirleriyle kıyaslanmıştır (Binzet ve Orcan 2003a).

Binzet ve Orcan (2003b) tarafından *O. gigantea* Lam. ve *O. roussaei* DC. türlerinin morfolojik ve palinolojik özellikleri ortaya konulmuştur.

Akçin (2004) endemik *O. bornmuelleri* Hausskn. & Bornm. ’nin morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini araştırmış, bitkinin genellikle kumlu-tınlı ve kumlu toprakları tercih ettiği belirtmiştir.

Akçin ve Engin (2005) *O. bracteosa* ’nın morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini incelemiştir. Bitkinin ekolojik isteklerinin *Asphodelus aestivus* Brot., *Vitex agnus-castus* L. ve *O. stenoloba* Hausskn. ex Riedl türlerinin ekolojik isteklerine benzediğini tespit etmişlerdir.

Doğu Akdeniz bölgesinde yayılış gösteren *Onosma* türlerinin morfolojik ve palinolojik özelliklerinin nümerik analizleri yapılmış ve taksonlar arasındaki yakınlık dereceleri

belirlenmiştir. Ayrıca aynı çalışmada *O. riedliana* Binzet & Orcan yeni bir tür olarak tanımlanmış ve bilim dünyasına kazandırılmıştır (Binzet 2007).

Kodal (2007) bazı *Onosma* tütlerinin anatomik özelliklerini tespit etmiştir. Özellikle yaprak mezofilinde palizat parankimasının, belirgin olanlarda sıra sayısı ve uzunluklarında farklar bulunduğunu belirtmiştir.

Makbul vd. (2008) *O. sintenisii* Hausskn. ex Bornm. türünün morfolojik, anatomik ve palinolojik özelliklerini belirtmişlerdir.

Binzet ve Orcan (2009), *O. mersinana* Riedl, Binzet & Orcan türünün anatomik ve palinolojik özelliklerini ortaya koymuşlardır.

Akçin (2009) 11 *Onosma* türünün yaprak mikromorfolojisi ve anatomisini incelemiştir. Yaprakların anatomisi incelendiğinde, epidermis dokusunun, çalışılan türlerde benzerlik gösterdiği, fakat mezofil dokusundaki palizat ve sünger parankiması hücre tabakası sayılarının, mikromorfolojik özelliklerinin farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Özellikle yaprakların dorsal yüzey ornamentasyonları mikromorfolojik yönden ayırt edici özellikler göstermektedir.

O. intertexta Hub.-Mor. ve *O. sieheana* Hayek endemik türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiş ve daha önce çalışılmış olan taksonlarla olan benzerlik ve farklılıkları ortaya konulmuştur (Binzet ve Akçin 2009a).

Yıldız vd. (2009) Kuzey Kıbrıs'ın endemik taksonları üzerine yaptığı çalışmada *O. cespitosa* Kotschy'nın palinolojik özelliklerini ortaya koymuştur.

Binzet vd. (2010) tarafından 25 *Onosma* taksonunun palinolojik özelliklerinin nümerik analizleri yapılmış ve taksonların birbirlerine olan yakınlık dereceleri belirlenmiştir. Türlerin birbirlerine olan yakınlık derecelerinin sadece palinolojik özelliklere dayandırılmasının yeterli olamayacağı tespit edilmiştir. Bu çalışma ile palinolojik

özelliklere dayalı yapılacak olan bir sınıflandırmanın tek başına sağlıklı olamayacağı diğer yöntemlerle yapılan sınıflandırmalara yardımcı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Akçin ve Binzet (2010) yaptıkları çalışma ile *O. angustissima* Hausskn. & Bornm. ve *O. cassia* Boiss. türlerinin mikromorfolojik ve anatomik özellikleri ortaya konulmuştur.

Binzet (2011) ülkemizdeki bazı *Onosma* türlerinin polen morfolojileri araştırmıştır. Türlerin polen nutlet yüzey şekilleri (ornamentasyon) incelenmiş ve polen ölçümleri yapılarak türlerin palinolojik karakterleri ortaya konmuştur. Bu çalışma ile *O. orientalis* (L.) L.'in şimdiye kadar incelenmiş olan polenlerden farklı olarak izopolar özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu özellik *Onosma* seksiyonlarının ayırımında son derece önemlidir.

Başka bir çalışmada 10 *onosma* taksonunun nutlet mikromorfolojileri çalışılmış ve nutlet ornamentasyonunun *Onosma* cinsinin sistematik problemlerinin çözümünde yardımcı olabileceği belirtilmiştir (Akçin 2007b).

Akçin ve Binzet (2011) tarafından ülkemizdeki bazı *Onosma* türlerinin nutlet mikromorfolojileri incelenmiştir. Nutlet ornamentasyonlarının *Onosma* türlerinin sınıflandırılmasında kullanılabilecek bir ayırma gücüne sahip olduğu belirlenmiş ve incelenen türler dışında diğer taksonların nutlet mikromorfolojisi yönünden incelenmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Onosma cinsine ait bazı türlerin kromozomları üzerinde çalışmalar yapılmıştır; *O. alborosea* Fisch. & C.A.Mey subsp. *alborosea*'nın kromozom sayısını $2n=44$, *O. alborosea* subsp. *sanguinolenta* (Vatke) Bornm. ve *O. rascheyana* Boiss.'un kromozom sayılarını $2n=30$, *O. inexpectata* Teppner ve *O. sorgeri* Teppner var. *sorgeri*'nin kromozom sayılarını ise $2n=14$ olarak bulunmuştur (Teppner 1980, 1989, 1994).

Mártonfi vd. (2008) Slovakya'nın Kuzey Carpathian bölgesinde yayılış gösteren 4 *Onosma* türünün karyotipleri ve genom boyutlarını belirlemiştir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda *Onosma* türlerinin 12-50 (nadiren 51) arasında değişen sayıda

kromozoma sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışılan türlerin kromozom sayıları *O. tornensis* Javorka $2n=14$, *O. visianii* Clem. $2n=18$, *O. arenaria* Waldst. & Kit. $2n=20$, *O. pseudoarenaria* Schur $2n=26$ olarak tespit edilmiştir.

2.1. *Onosma* Cinsinin Sistematığı

Onosma cinsinin bitkiler alemindeki sistematığı Cronquist (1968)'e göre şöyledir:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classis	: Magnoliopsida
Subclassis	: Asteridae
Ordo	: Lamiales
Family	: Boraginaceae
Genus	: <i>Onosma</i>

2.2. *Onosma* Cinsinin Genel Özellikleri

Çok yıllık, otsu ve iki yıllık otsu ya da çalimsı. Bitki yüzeyi sert tüylerle kaplı, bazı taksonlar tüysüz ya da tuberküllerde yıldızsı tüylü, nadiren tüysüz, sert tüyler nadiren indirgenmiş. Çiçekler terminal veya terminal ve lateralde, brakteler kimoze; genellikle çiçeklenme döneminde aşağı doğru eğik. Kaliks 5 parçalı, nadiren tabana yakın kısımlarda tüpsü. Kaliksin lobları ender veya bariz bir şekilde çiçeklenme dönemi sonrası uzmakta. Korolla tüp şekilli, silindirik-kampanulat, klavat, beyaz, krem, sarı veya ilk önce turuncu renkte sonradan kırmızımsı kahverengi veya bazı türlerde mavimor. Loblar genellikle çok kısa, dik veya az çok geriye kıvrık. Annulus tüysüz veya nadiren tüylü. Filamentler düz korolla tüpüne yapışık özellikle alt kısımlarda; anterler az çok sagitat, genellikle tabana bitişik, nadiren serbest veya lateral olarak bitişik, genellikle korollanın içerisinde, nadiren dışarı uzamakta. Stilus filiform, genellikle dışa sarkık; stigma küçük, kapitat, küçük 2-loplu. Nuks 4 veya daha az, akut veya az çok lateral olarak yassılaştırmış, kısa gagalı, genellikle pürüzsüz ve parlak, nadiren buruşuk ve yumru şeklinde görünmektedir (Riedl 1978).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

3.1.1. Materyal Temini

Çalışma konusunu oluşturan bitki materyalleri 2010-2011 yılları vejetasyon dönemlerinde, yayılış gösterdikleri alanlardan toplanmıştır. Morfolojik çalışmalar için toplanan örneklerin kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve gibi kısımları içermesine özen gösterilmiştir. Teşhisler için hem çiçek hem de meyve gerekli olduğundan dolayı, örnekler iki farklı dönemde toplanmıştır. Toplanan her bir örneğin arazi çalışmaları esnasında genel görünüşleri ve makro fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Örneklerin koordinatları ve yükseklikleri Magellan Triton 200K model GPS yardımıyla alınmıştır. Örnekler araziden toplanırken özellikle korolla renkleri ve ilgili sistematik karakterleri arazi defterine not edilmiştir. Toplanmış olan örnekler sistematik kaynaklar yardımıyla teşhis edilerek herbaryum materyali haline getirilmiş ve Adıyaman Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde koruma altına alınmıştır.

Anatomik çalışmalar için kullanılacak materyal, herbaryum örnekleri ile aynı numaralandırılmış ve %70'lik alkol içeren kavanozlarda fiksasyon içinde muhafaza edilmiştir.

Palinolojik çalışmalar için gerekli materyal taze örnekler ve herbaryum materyali haline getirilmiş olan örneklerden elde edilmiştir. Her örnek polenlerin birbirine karışmaması için ayrı ayrı zarflara konulmuştur.

3.2. METOD

3.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik çalışmalar herbaryum materyali üzerinden yapılmıştır. Öncelikli olarak *Onosma* türleri için ayırt edici özellikler daha önce yapılmış olan çalışmalardan yararlanılarak tespit edilmiştir. Bitkilerin teşhisleri “*Flora of Turkey and The East Aegean Island*” (Davis 1978) adlı eserden yararlanılarak yapılmıştır. Teşhiste kullanılan morfolojik karakterler Stereo-binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Takson isimleri verilirken “*The International Plant Names Index*”(IPNI)’e göre güncellenmiştir (<http://www.ipni.org>, 2012).

3.2.2. Anatomik Çalışmalar

Herbaryum örnekleriyle aynı numaralandırılmış kavanozlarda %70’lik alkol içinde muhafaza edilmiş olan örneklerden jilet yardımı ile kök, gövde, yaprak enine kesitlerinin yanısıra yaprakların üst ve alt yüzeylerinden kesitler alınmıştır. Alınan anatomik kesitlerde dokuların ayırt edilebilmesi için sartur ile boyandıktan sonra gliserin-jelatin yardımı ile daimi preparat haline getirilmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeyinden alınan kesitlerde 1 mm² alana düşen stoma ve epidermis hücresi sayıları oküler mikrometresiyle sayılmıştır. Stoma indeksleri Meidner ve Mansifield (1968)’in aşağıdaki formülüne göre hesaplandı.

$$SI = \frac{S}{S + E} \times 100$$

SI= Stoma indeksi

S= birim alandaki stoma sayısı

E= Birim alandaki epidermis hücresi sayısı

3.2.3. Palinolojik Çalışmalar

Palinolojik çalışmalarda taksonların polen morfolojileri ışık (LM) ve Taramalı Elektron (SEM) mikroskopları ile belirlenmiştir. Polen preparatları Wodehouse (1935) ve Asetoliz (Erdtman) (1960) yöntemleriyle hazırlanmış ve gerekli olan ölçümler (P, E, plg, plt, clg, clt, ex, i, t vs.) Olympus CX21 model ışık mikroskobunda yapılmış ve polen fotoğrafları Olympus BX51 Araştırma mikroskobunda çekilmiştir. Ayrıca SEM fotoğrafları LEO 440 taramalı elektron mikroskobunda çekilmiştir.

3.2.3.1. Wodehouse Yöntemi

Temiz bir lam üzerine yeterli miktarda konulan polenler, lam yüzeyine düşen anter filamentlerden arındırılır, reçine ve yağların erimesi için % 96'lık etil alkolden geçirilir. Lam, ısıtıcı (hot plate) yardımıyla alkol buharlaşınca kadar bekletilir. Lamın çok fazla ısıtılması durumunda polenlerin endekzin'leri ile intinleri arasında ayrılma meydana geldiğinden dolayı aşırı ısıtılmamaya özen gösterilmelidir. Bazik-fuksin ilave edilmiş gliserin-jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konulur ve yavaşça ısıtılarak erimesi sağlanır. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır. Üzerleri lamelle kapatılır. Preparat polenlerin lamele yaklaşması ve bu sayede görünürlüklerinin kolaylaşması amacıyla lamel alta gelecek şekilde düz bir zemine yerleştirilerek kurumaya bırakılır. Bu yöntemle hazırlanan preparatlarda polenler taze hallerinin morfolojik özelliklerini muhafaza ederler ve Intin ve protoplazma kısımları kaybolmamış olur, fakat Gliserin-jelatin ortamında polenlerin boyutları bir miktar artmaktadır. Bu artış preparasyonu takip eden ilk bir iki ay süresince en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu nedenle Wodehouse yöntemiyle hazırlanan preparatlarda polenlerin morfolojik özelliklerini tespit etmek ve boyutlarını ölçmek için yaklaşık bir ay beklemek gerekir (Wodehouse 1935).

3.2.3.2. Erdtman Yöntemi (Asetoliz)

Erdtman (1954) taze polenlere ait preparasyonların hazırlanmasında kullanılan bu metodu revize etmiş ve yeniden düzenlemiştir (1960). Asetoliz metodu uygulanacak materyal yaklaşık 0,11 mm²'lik bir elekten geçirilerek küçük bir huni yardımıyla 15 mm'lik santrifüj tüpüne alınır. Üzerine Asetoliz karışımı dökülür; karışım 9 hacim

anhidrit asetik asit ve 1 hacim derişik sülfirik asitten oluşur. Sülfirik asit, anhidrik asit üzerine damla damla ilave edilerek hazırlanır, ısı yükselmesi (yaklaşık 70 °C) olduğu için hızlı ilave edilmesi tehlikeli olabilir. Her örnek için 10 ml hesaplanarak santrifüj tüpleri bir kap içerisinde yavaş yavaş kaynama derecesine kadar ısıtılır.

Bu kabın kapağında her tüp için bir delik ve ortasında bir termometreyi tutacak yer bulunur. Tüplerin ve termometrenin kabın dibine temas etmemesi için, bunları taşıyan üç ayaklı bir sehpa mevcuttur. Bu taşıyıcı 4-6-8 veya 16 tüpü taşıyabilir büyüklük ve yapıdadır. Isıtma bir hot plate üzerinde yapılır ve her tüp ayrı bir cam baget ile sık sık karıştırılmalıdır. Su kaynayınca ısıtmaya son verilir, tüpler bu sıcak su içerisinde 15 dk. tutulur, sonra 5000 rpm'de santrifüj edilir. Daha sonra asetoliz karışımı toplama şişesi içerisine alınarak zarar vermeyecek bir yere dökülür.

Santrifüj tüpünün dibinde kalacak materyal, 1/3 oranında su ve % 95'lik alkol karışımı ile yıkanır. Bu tüp içerisindeki materyal yukarı da adı geçen elekten geçirilerek bir başka tüp içerisine aktarılır. İlk kullanılan tüp temizlenir; ikinci defa aynı şekilde süzülen materyal yeniden ilk tüpe alınmış olur. Santrifüje tabi tutularak içerisindeki sıvı dökülür. Tüp filtre kağıdı üzerine ağzı aşağıya gelmek üzere ters kapatılır, iyice süzülmesi sağlanır. Gerekli görülürse bu materyal mikroskop altında gözlenip, muameleye devam edilip edilmeyeceğine karar verilir. Devam edilmeyecek ise, polenler çok koyu boyanmışlarsa, açıklama safhasına geçilir.

Rengin açıklanmasına ihtiyaç yoksa, bir miktar gliserin (%50'lik) ilave edilerek çalkalanır. En az 10 dk. (tercihen 1 saat ve daha fazla) bekletilir. Sonra santrifüje tabi tutulur. Bu işlemden sonra 50 °C'lik etüvde 24 saat kurumaya bırakılır. Materyalin renginin açıklanması gerekiyorsa ilk tüp saf su ile doldurulup çalkalanır. Hemen ardından çok hızlı bir şekilde yarısı veya 1/3'ü 2. tüpe boşaltılır. 2. tüp santrifüjden geçirilir ve sıvı boşaltılır. Bu tüpe 2 ml glasiyel asetik asit ve 2-3 damla doymuş sodyum klorat ve sonra 2-3 damla konsantre hidroklorik asit ilave edilip karıştırılır. Materyal serbest kalan klor sayesinde 1 dk. içinde beyazlaşır. Santrifüjden sonra saf su ile yıkanır, tekrar santrifüje tabi tutulur. Yeniden distile su ile doldurularak ilk tüpe boşaltılır. Çalkalanarak iyice karışması sağlanır. 1 ml %50'lik gliserin eklenerek çalkalanır, 10 dk'dan az olmamak üzere bekletilir. Sonra santrifüjden geçirilerek süzülür, 50 °C' lik fırında 24 saat kurumaya terk edilir.

Alkole batırılarak veya yakılarak sterilize edilen platin iğne ucuna takılan toplu iğne başı büyüklüğündeki gliserin-jelatin parçası, kurutma dolabından alınan tüp içine konularak materyale bulaştırılır ve sonra temiz bir lam üzerinde, destek kartları yardımıyla uygun yerlere konur. Küçük ispiroto lambası veya hafif bünzen beki alevi ile yavaşça ısıtılarak gliserin-jelatinin erimesi sağlanır. Sonra platin iğne ile lam üzerinde iyice karıştırılarak materyalin homojen dağılması sağlanır. Bunun üzerine lamel kapatılınca, gliserin-jelatin bir daire şeklinde yayılır, etrafında lam ile lamel arasındaki boşluklar parafinle doldurulur. İki cam baget üzerine lamel aşağıya doğru olacak şekilde ters konur. Bir süre sonra parafin ve gliserin-jelatin katılır; etrafa taşan parafin jilette kazınır, rutubetli bir bez yardımı ile preparat iyice temizlenir. Son olarak etiketi yapıştırılıp üzerine gerekli bilgiler not edilir.

3.2.3.3.Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) İnceleme Yöntemi

Herbaryum materyali haline getirilmiş bitki örneklerinden alınan polenler çift taraflı karbon bant ile numune tutucular (stub) üzerine yapıştırılır. Yapıştırılan numunelerin incelenebilmesi ve iletken hale gelmesi için SC 7620 mini sputter coater cihazı yardımıyla yaklaşık 135 Angstrom kalınlıkta Au/Pd ile kaplanır (cihaz saniyede yaklaşık 3 Angstrom kaplama yapmaktadır). Kaplanan numuneler LEO 440 cihazında incelenmiş ve mikro fotoğrafları çekilmiştir.

3.2.4. Montaj Materyalini (Gliserin-Jelatin) Hazırlanması

Jelatin plakları veya jelatin granülleri belirli bir süre (2-3 saat) distile su içerisinde tutulur. Isıtılan jelatinden 1 ölçü, 1,5 ölçü gliserin ile (ağırlık bakımından) karıştırılır. İçerisine istenilen koyulukta boya maddesi (Metilen yeşili, safranin, fuksin) ilave edilir, küçük bir parça da (% 2-3) fenikasit kristali atılır. Fenol mantarların oluşmasını önler. Bu karışım yavaşça ısıtılarak bir cam baget ile homojen oluncaya kadar karıştırılır. İstenilen kıvama geldikten sonra temiz bir petri kutusuna dökülüp katı hale gelmesi beklenir. Bu hazırlanan montaj materyali uzun süreliğine kullanılabilir.

3.2.5. Palinolojik Özelliklerin Ölçümlerinin Hesaplanması

Bu çalışmada, iki farklı metod yardımı ile polen preparatları hazırlanmıştır. Her iki metod yardımı ile hazırlanmış olan preparatların X10 oküler ve X100 objektifte, milimetrik oküler yardımı ile ölçümleri yapılmış ve mikrofotografı çekilmiştir. Ölçümlere her bir karakter için Gaus eğrisi elde edilinceye kadar devam edilmiştir ki bu ölçüm sayısı genellikle 30-50 arasındadır. Her sınıfta tespit edilen polen boyutları 1-0.5 milimetrik oküler taksimatı farkla gruplandırılmıştır. Yapılan ölçümler biyometrik metod yardımı ile değerlendirilmiştir (Aytuğ 1967).

Her özelliğe ait ölçümlerin ortalaması: M

$$M = m + a \cdot 1/n \cdot \sum x y$$

Standart sapma= σ

$$\sigma = \pm a \cdot \sqrt{1/n \sum x^2 y - u^2}, (u = 1/n \sum x y)$$

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

Onosma discedens Hausskn. ex Bornm. Mag. Bot. Lap. 30: 78 (1931).

Çok yıllık. Gövde dik ve çok sayıda, 18–30 cm, yoğun steril rosetli, gri setalarla birlikte yoğun kısa tüylü, tabanda geçmiş yılların taban yaprakları kalıntıları yoğun olarak görülmekte. Basal ve gövde alt yaprakları 50-130x5-10 mm, linear-lanseolat, yaprak kenarları revulat, akut, her iki yüzeyi yoğun gümüş renkli yatık setalı, üst yüzeyde setalar yeşilimsi renkte. Gövde üst yaprakları sesil, daha kısa ve genişçe, lanseolat, akut, yoğun yeşilimsi ±yatık setalı, 30–50x5–10 mm kimoç uç kısımda yoğun olarak görülmekte, nuksta uzamakta. Brakteler tabanda geniş enli, lanseolat, üstlere doğru dereceli olarak küçülerek dar linear şeklini almakta, -35x-15 mm. Pedisel -6 mm çiçekte, -10 mm nuksta. Kaliks 12–15 mm çiçekte, -20 mm nuksta, yoğun sarımsı setoz tüylerle kaplı. Korolla beyaz–krem, nadiren kaliksten uzun, annulus glabroz, -16 mm, dar silindirik, villoz tüylü, loblar 1.2-1.5x1mm, Anterler 6 mm. Filament 3 mm. Stilus 15-17 mm. Nutlet 4x3 mm, parlak, kahverengi-gri, kuspilat.

Çiçeklenme zamanı ve Habitat: Haziran, taşlık ve kayalık yamaçlarda yayılış göstermektedir.

Endemik.

İran-Turan Elementi.

Type : [Turkey B7 Erzincan] Armenia turcica: Eğin (Kemaliye) ad Eupratem fluv. in collibus ad Salachlü (Salihli), 29 vi 1890, *Sintenis* 2770 (holo. JE?).

Toplandığı Lokaliteler: B7 Erzincan: Kemaliye-İliç 15 km., Kayalık ve step alanlar, 1453 m., N 39° 22' 13" E 38° 27' 89" 08.06.2010, Binzet 201030; Erzincan: Kemaliye-İliç 10 km., Yamaçlar ve step alanlar, 1430 m., N 39° 20' 23" E 38° 28' 41" 31.05.2011, Binzet 201111.



Şekil 4.1.1. *O. discedens* genel görünüş



Şekil 4.1.2. *O. discedens* çiçek yapısı

Onosma nana DC., Prodr. 10: 65 (1846).

Syn: *O. microsperma* auct. non Steven ex Boiss. (1875).

Çok yıllık. Gövde genellikle basit, dik, 8–20 cm, dik setoz tüylü, setalar küçük tuberküller üzerinde yer almakta, setalar haricinde yoğun kısa tüylü. Tabanda önceki yıllardan kalan kuru yapraklar taşımakta. Taban yaprakları 20–55x2-3mm, petiollü, ± dik setalı, setalar 1.5-2 mm, setalar dışında çok kısa dik tüylü, dar oblanseolat, akut. Gövde yaprakları 10–24x2-3 mm, sesil, akut, dik setalı, setalar -3mm, setalar haricinde çok kısa tüylü, linear. Brakte 10–12x1-2mm, ovate-lanseolat, dik setalı, akut. Pedisel 1-2(-3) mm, Kaliks 10-20 mm, loblar linear, subakut, lobların iç ve dış kısımları setoz tüylü. Korolla çok açık maviden, mavi, pembe veya açık mavi-menekşe rengine dönüyor, 20–25 mm, annulus glabroz, silindirik–kampanulat, papilli, loblar 2.5-2.8x1mm, dış kısımlarında seyrek olarak tüyler bulunmakta. Anterler 6 mm. Filamentler 7 mm. Stilus -28 mm. Nutlet, 4x2.7mm, soluk gri.

Çiçeklenme zamanı ve Habitat: Mayıs-Temmuz, kayalık alanlar ve taşlık yamaçlarda yayılış göstermektedir.

Endemik.

Doğu Akdeniz Elementi.

Type: Turkey [B7 ?] in Cappadocia ad Euphratem, 1834, *Aucher* 2304 (holo. G–DC! iso. W!) ; *Montbret* 2358 (iso. W!)

Toplandığı Lokaliteler: C5 Niğde; Demirkazık köyü Güneyi, Yarpuz vadisi, Kayalık alanlar, 2170-2250 m, N 37° 48' 42"E 35° 07' 02", 10.06.2011, Binzet 201120; 07.07.2011, Binzet 201145.



Şekil 4.1.3. *O. nana* genel görünüş



Şekil 4.1.4. *O. nana* çiçek yapısı

Onosma sorgeri Teppner in Phytion 20: 139 (1980, sphalm. 'sorgeri').

var. *subglabriflorum* Teppner in Phytion20:141(1980)

Çok yıllık. Gövde dik, yoğun dallanmış, 10-20 cm, yoğun steril rozetli, seyrek dik setalı, setalar haricinde hafif aşağı eğik yoğun basit tüylü. Taban yaprakları 20–70x2-9 mm, spatulat, dar obovat-dar oblanseolat, setalar tuberküllü, kısa yıldızsı tüylerden yükselmekte. Gövde yaprakları 16–25x3–5 mm, dar obovat-dar oblanseolat, akut, setalar 1.5-2 mm, stellat tüyler 0.3-0.6 mm, sesil. Çiçekli gövdeler dik; Infloresens erken dönemde kapitat, sonra düzgün uzamakta. Brakte 14-16x3-9 mm çiçekte, -23 mm nuksta, lanseolat. Pedisel 1-2 mm çiçekte, -4 mm nuksta, dik setalı. Kaliks 12-18 mm çiçekte, 18-23(-25) mm nuksta, pilloz. Korolla klavat, başlangıçta krem-soluk pembe sonra kırmızı-bordo en son mavi mor renge dönüşmekte, 19-24 mm, glabroz, loblar 1x2.5 mm, dış kısımları pilloz. Anterler 8 mm. Filamentler 4 mm. Stilus 25-28 mm. Nutlet 3.5- 5.5x2.5-3.5 mm, akut, parlak gri-kahverengi.

Çiçeklenme zamanı ve Habitat: Mayıs-Haziran, Taşlık ve kayalık alanlarda yayılış göstermektedir.

Endemik varyete.

İran-Turan Elementi.

Type: Turkey C7 Adıyaman: Nemrud Dagh, 1883 Luschan (holo. WU).

Toplandığı Lokaliteler: C7: Adıyaman, Nemrut Dağı, Zirveye 500 m kala, step ve taşlık alanlar, 1950 m, N 37° 58' 25" E 038° 43' 85", 11.05.2010, Binzet 20108; 01.06.2011, Binzet 201116.



Şekil 4.1.5. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* genel görünüş



Şekil 4.1.6. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* çiçek yapısı

Çizelge 4.1. İncelenen *Onosma* taksonlarının lokaliteleri

Taksonlar	Lokalite	Coğrafi Konum (Koordinat)	Herbaryum No
<i>O. discedens</i>	B7 Erzincan: Kemaliye-İliç 15 km., Kayalık ve step alanlar, 1453 m.	N 39° 22' 13" E 38° 27' 89"	Binzet 201030
	B7 Erzincan: Kemaliye-İliç 10 km., Yamaçlar ve step alanlar, 1430 m.	N 39° 20' 23" E 38° 28' 41"	Binzet 201111
<i>O. nana</i>	C5 Niğde: Demirkazık köyü Güneyi, Yarpuz vadisi, Kayalık alanlar, 2170-2250 m.	N 37° 48' 42" E 35° 07' 02"	Binzet 201120 Binzet 201145
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	C7 Adıyaman: Nemrut dağı, Zirveye 500 m kala, step ve kayalık alanlar, 1950 m.	N 37° 58' 25" E 38° 43' 85"	Binzet 20108 Binzet 20116

Çizelge 4.2. İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması

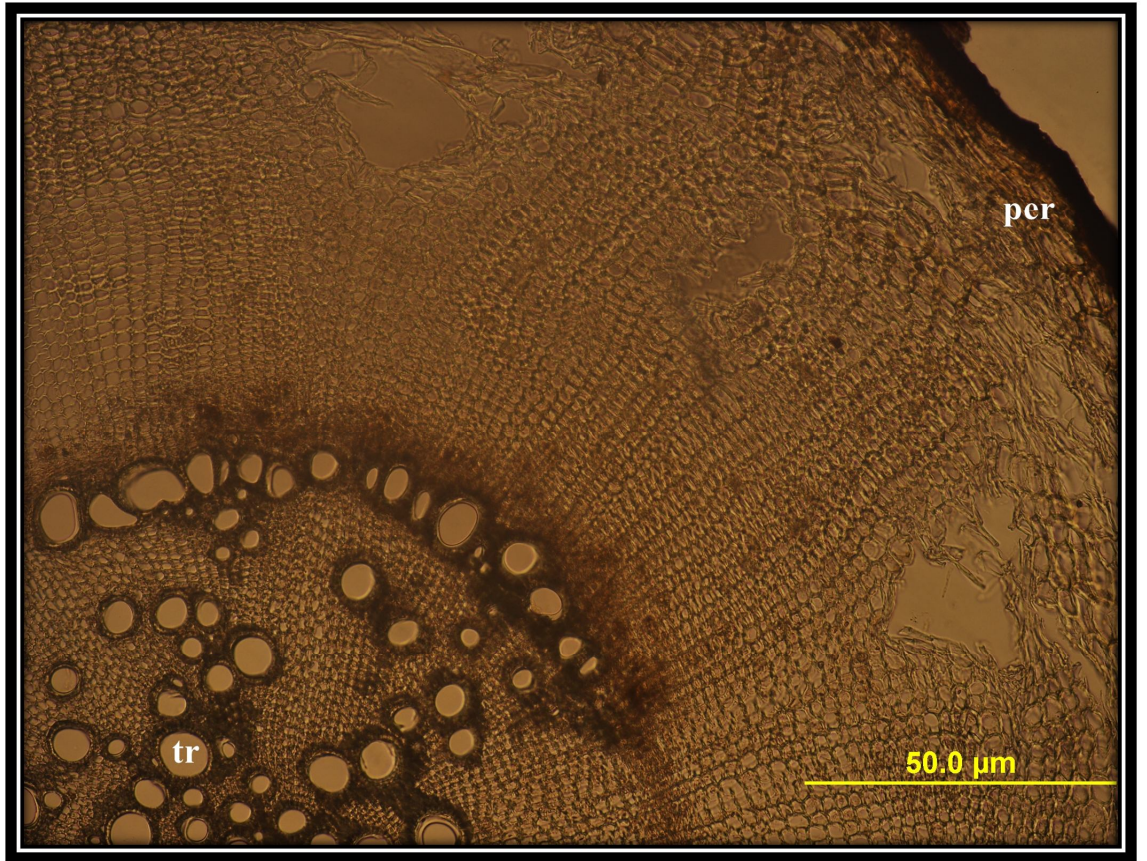
Özellikler Taksonlar	Taban yaprakları	Gövde yaprakları	Brakteler	Korolla		Vejetasyon Bölgesi
				İlk renk	Renk dönüşümü	
<i>O. discedens</i>	linear-lanseolat	lanseolat	geniş enli-lanseolat dar-linear	krem-beyaz	–	İran-Turan Elementi
<i>O. nana</i>	obovat- dar oblanceolat	linear	ovate-lanseolat	açık mavi	pembe-açık mavi- menekşe	Akdeniz Elementi
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	dar obovat- dar oblanceolat	dar obovat- dar oblanceolat	lanseolat	krem-soluk sarı	mavi-mor	İran-Turan Elementi

4.2. ANATOMİK ÖZELLİKLER

4.2.1. *Onosma discedens*

KÖK

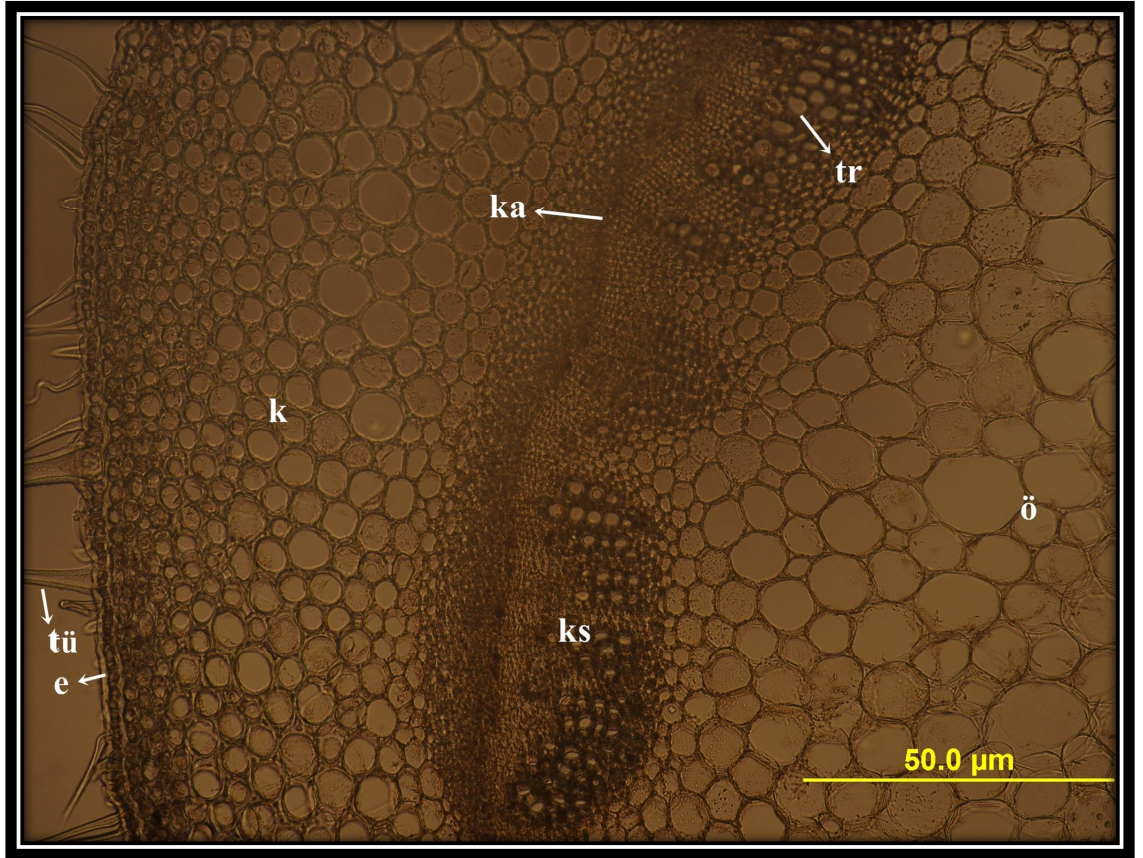
Bitkinin kökünden alınan enine kesitte, en dışta mantarlaşmış çeperlere sahip geniş periderm dokusu yer almaktadır. Periderm dokusu altında çok sıralı kalın bir korteks dokusu bulunur. Korteksin altında geniş bir alanı kaplayan vasküler sistem yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında 2-4 sıralı, hücre çeperleri belirgin olmayan, ezilmiş hücrelerin oluşturduğu kambiyum dokusu görülmektedir. Kambiyum dokusuna yakın olan sekonder ksilemde yer alan trakeler bazı bölgelerde kesikli olmakla birlikte bir halka oluşturmaktadır. Ksilem dokusu içerisinde ksilem parankiması yoğun olarak yer almaktadır. Öz bölgesi tamamı ile trakeal elemanlardan oluşmaktadır.



Şekil 4.2.1. *O. discedens* kök enine kesiti. per: periderm, tr:trake.

GÖVDE

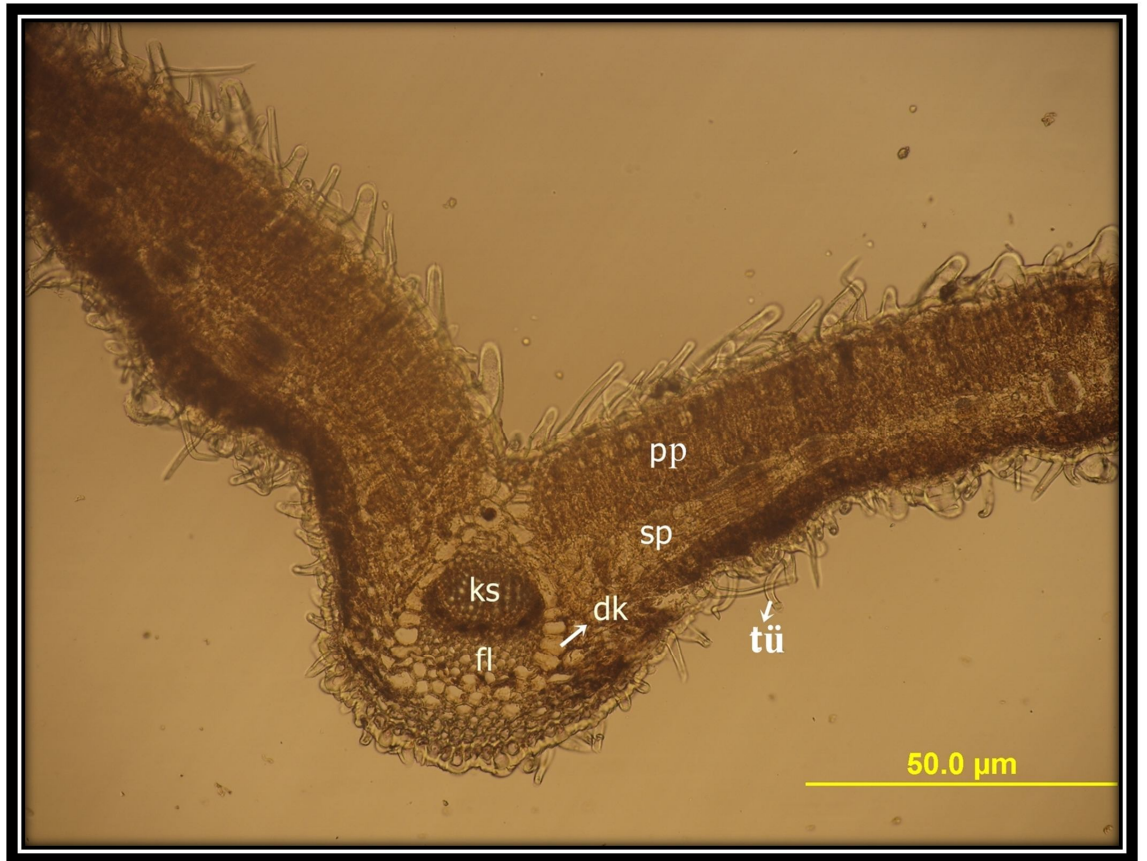
Gövdeden alınan enine kesitte oval veya dikdörtgen şeklindeki hücrelerden meydana gelmiş tek sıralı epidermis dokusu bulunmaktadır. Epidermiste setoz tüyler, nadiren glandular tüyler ve epidermis ile aynı seviyede stomalar yer almaktadır. Epidermis tabakasının altında 2-3 sıralı kollenkima tabakası yer almaktadır. Epidermis altında 10-16 sıra parankima hücrelerinden oluşan korteks dokusu bulunur. Floem ile ksilem arasında kambiyum dokusu net olarak ayırt edilememektedir. Ksilem dokusu öze doğru demetler şeklinde floem ile birlikte bazı bölgelerde kesintiye uğramasıyla birlikte halka oluşturmaktadır. Öz bölgesi hücreler arası boşlukları fazla olan parankimatik hücrelerden oluşmaktadır.



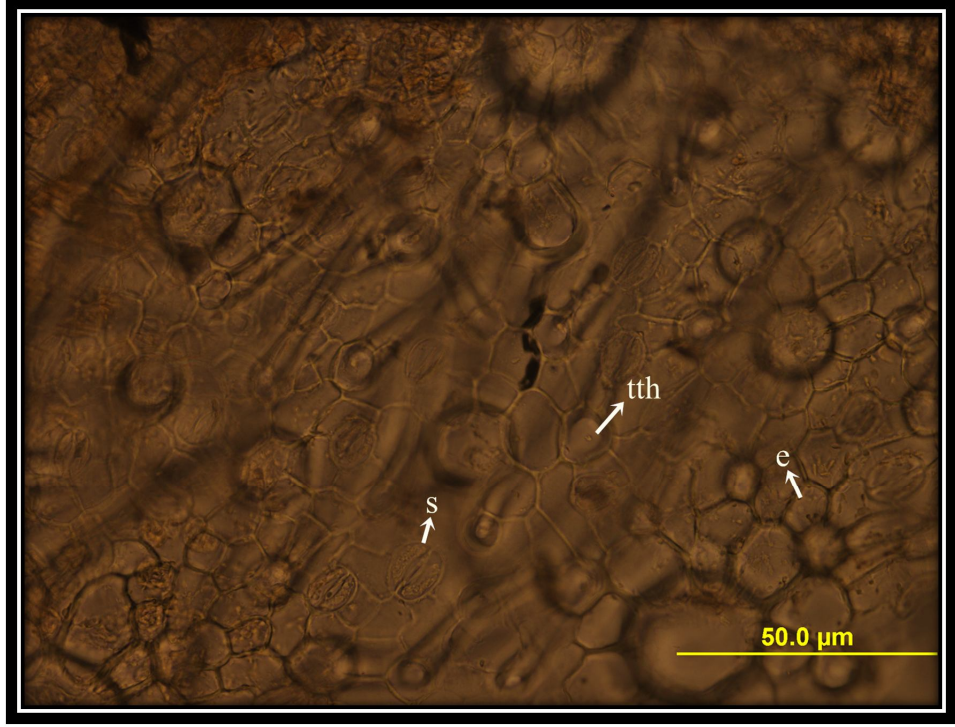
Şekil 4.2.2. *O. discedens* gövde enine kesiti. ka: kambiyum, k: korteks, ks: ksilem, ö: öz bölgesi, tü: tüy, e: epidermis, tr: trake.

YAPRAK

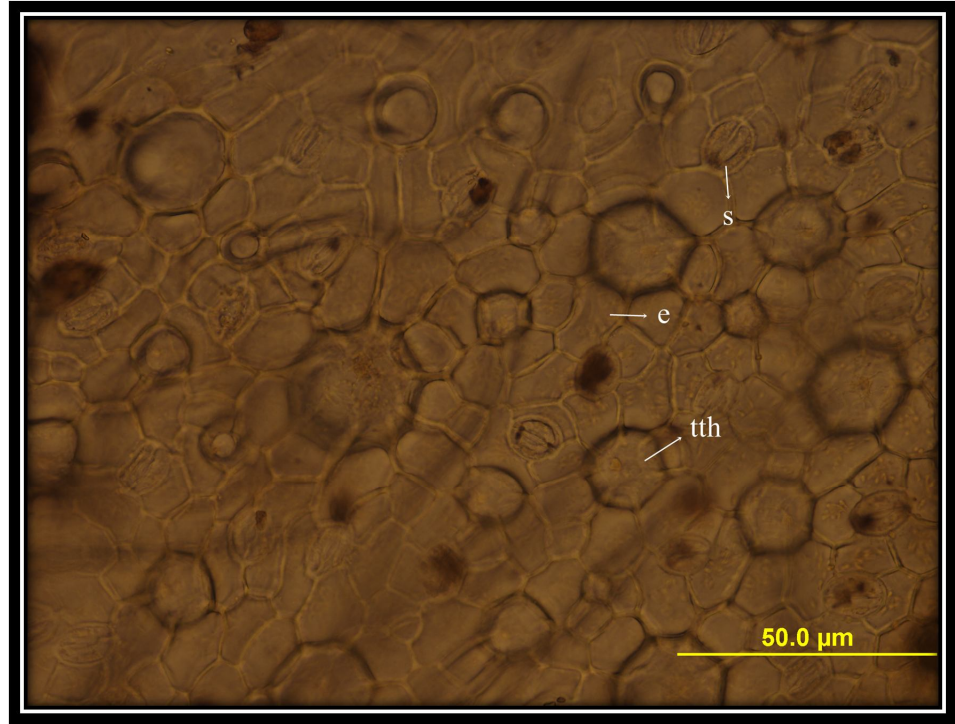
O. discedens yaprağından alınan enine kesitlerde alt ve üst yüzeyde tek sıralı dörtgen, beşgen, altıgen ve nadir olarak yedigen şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri 12-38 μm eninde ve 17-55 μm boyunda, alt epidermis hücreleri ise 7-38 μm eninde ve 17-50 μm boyundadır. Alt ve üst epidermisde çok yoğun setoz tüyler ve stomalar yer almaktadır. Stomalar epidermis seviyesinden daha aşağıda (içe gömülü) yer almaktadır. Stoma sayısı alt yüzeyde daha yoğundur. Stoma indeksi üst yüzeyde 9.25, alt yüzeyde 10.71'dir. Stomalar her iki yüzeyde de 3-5 epidermis hücresi ile çevrelenmiş, alt ve üst yüzeyde stoma boyutları 7.5x30 μm 'dir. Mezofilin palizat parankiması sadece üst epidermisde (dorsiventral-bifasiyal tip yaprak) üç sıralı, dikdörtgen ve silindir şeklinde, 7-15 μm eninde ve 38-56 μm boyundadır. Sünger parankiması genellikle 4-6 sıralıdır. İletim demetleri bir sıralı parankima hücrelerinden oluşan belirgin bir demet kını ile çevrelenmiştir.



Şekil 4.2.3. *O. discedens* yaprak enine kesiti. fl: floem, ks: ksilem, dk: demet kını, sp: sünger parankiması, tü: tüy, pp: palizat parankiması.



Şekil 4.2.4. *O. discodens* yaprak alt yüzeysel kesiti. tth: tüy taban hücresi, s: stoma, e: epidermis hücresi.

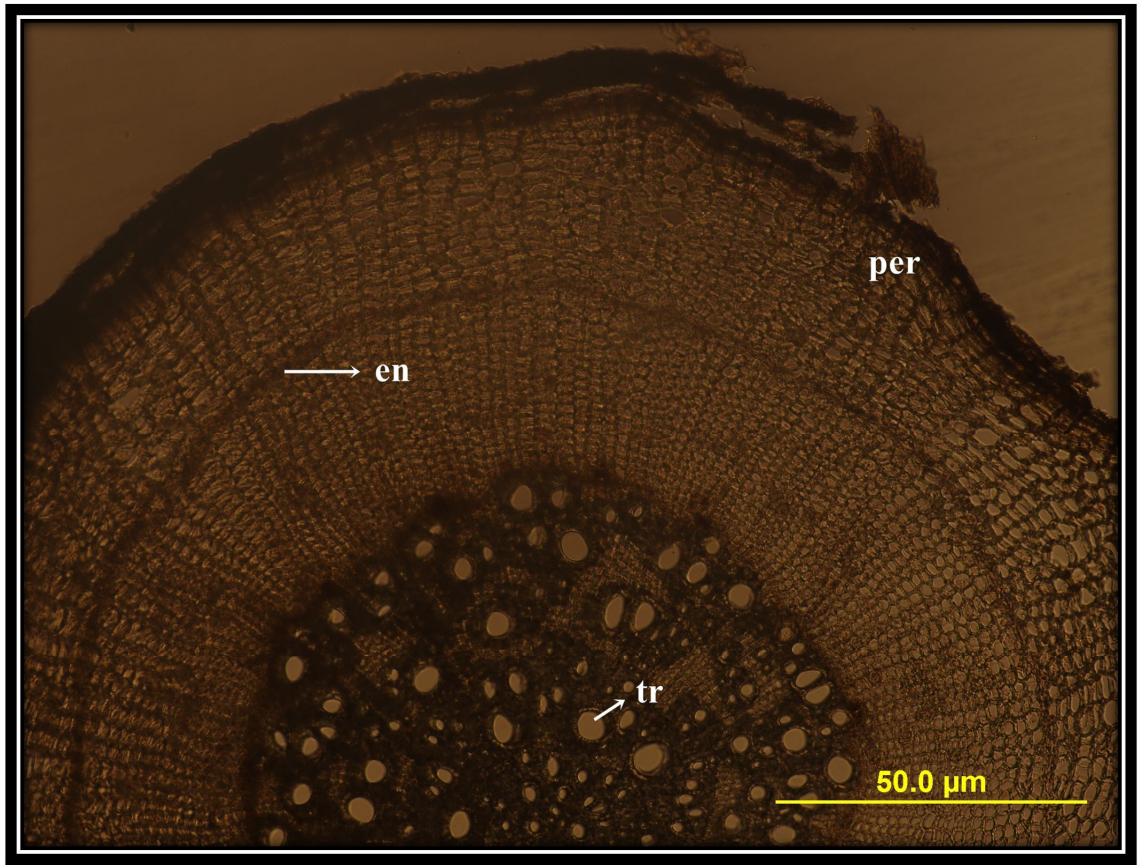


Şekil 4.2.5. *O. discodens* yaprak üst yüzeysel kesiti, tth: tüy taban hücresi, s: stoma, e: epidermis hücresi.

4.2.2. *Onosma nana*

KÖK

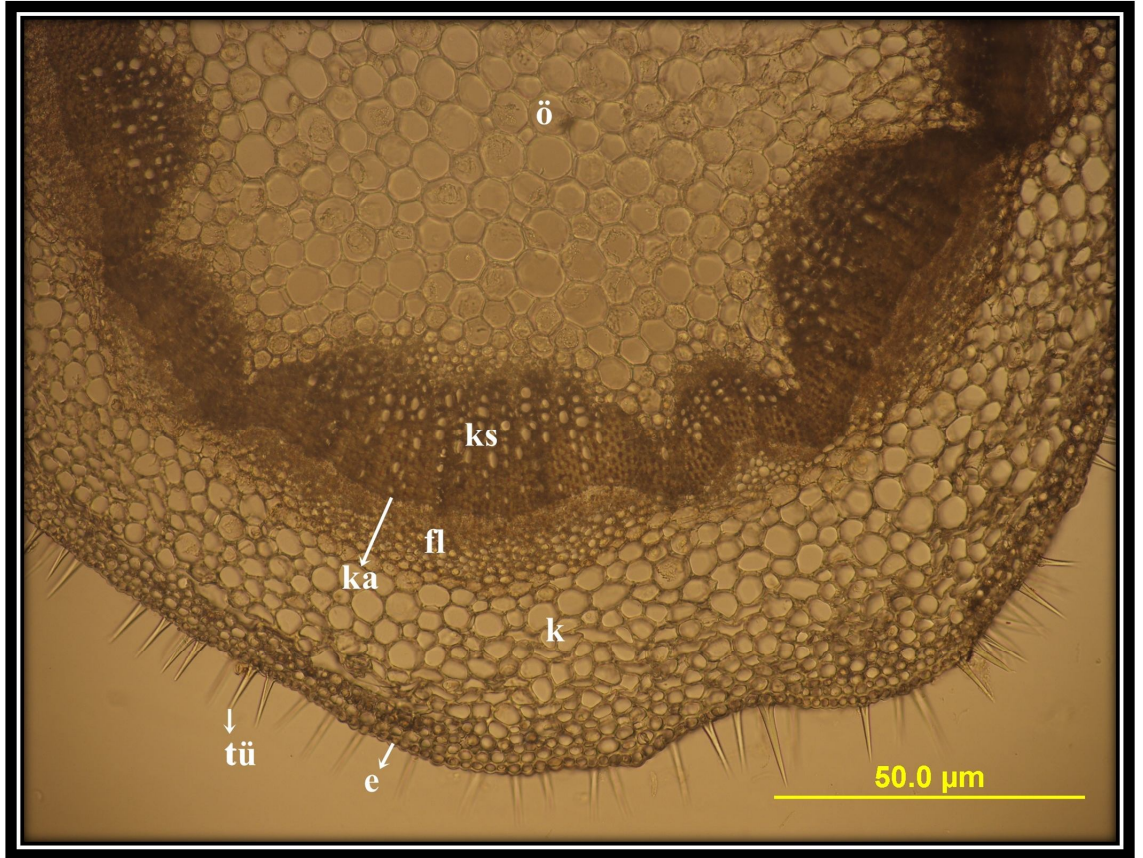
Bitkinin kökünden alınan enine kesitte en dışta mantarlaşmış çepere sahip 8-12 sıralı periderm tabakası görülmektedir. Periderm dokusu altında yassılaştırmış ve oval 10-12 sıralı parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası bulunur. Parankimatik korteksin altında geniş bir alanı kaplayan vasküler sistem yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında çeperleri çok belirgin olmayan 3 sıra kambiyum dokusu gözlenmektedir. Öz bölgesi tamamen primer ksilem elemanları tarafından doldurulmuştur.



Şekil 4.2.6. *O. nana* kök enine kesiti. tr: trake, en: endodermis, per: periderm.

GÖVDE

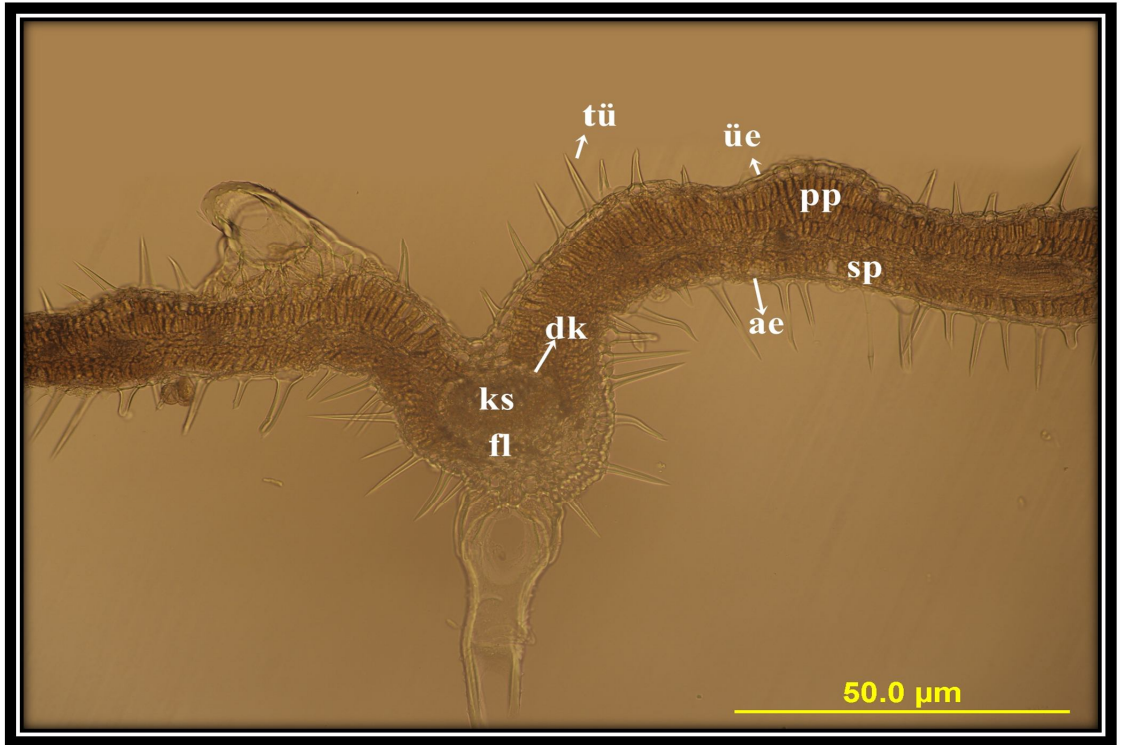
Gövdeden alınan enine kesitte oval ve dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiş tek sıralı epidermis dokusu bulunmaktadır. Epidermiste setoz tüyler, seyrek olarak glandular tüyler ve epidermis seviyesinden biraz yukarıda stomalar yer almaktadır. Epidermisin altında 3-4 sıralı kollenkima tabakası bulunmaktadır. Korteks parankimasının üst kısmında 3-4 sıralı ezilmiş hücreler bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum dokusu net olarak ayırt edilememektedir. Ksilem dokusu öze doğru demetler şeklinde floem ile birlikte tam bir halka oluşturmaktadır. Öz kısmı geniş bir alanı kaplayan, hücre arası boşlukları fazla olan değişik boyutlardaki parankima hücrelerinden oluşmuştur.



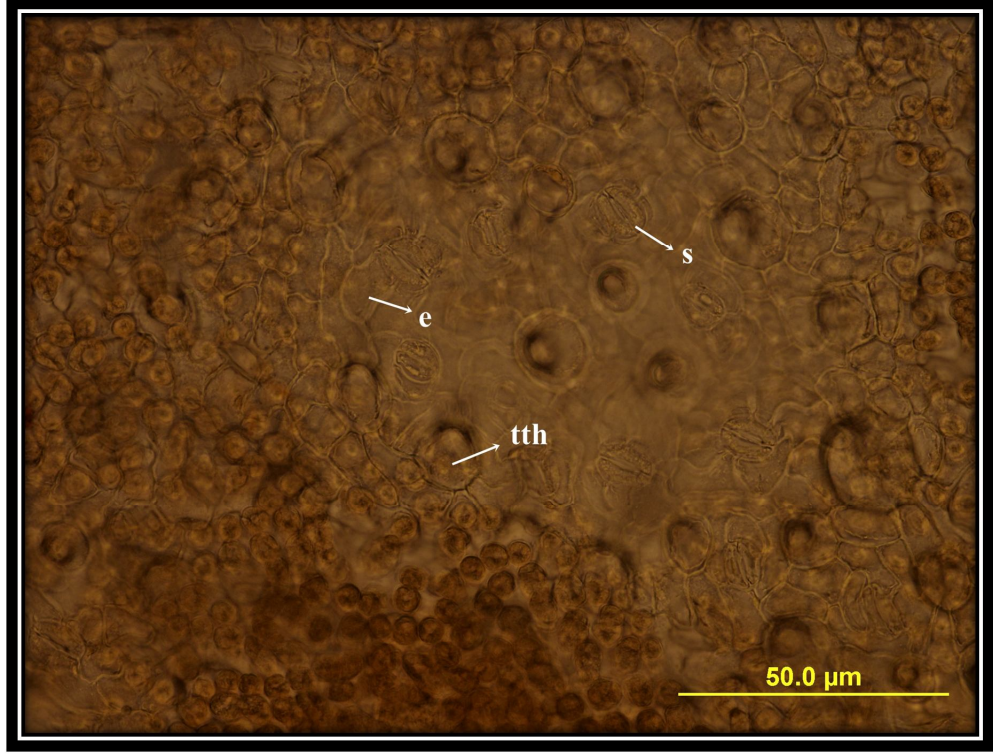
Şekil 4.2.7. *O. nana* gövde enine kesiti. ks: ksilem. fl: floem, ka: kambiyum, k: korteks, tü: tüy, e: epidermis, ö: öz bölgesi.

YAPRAK

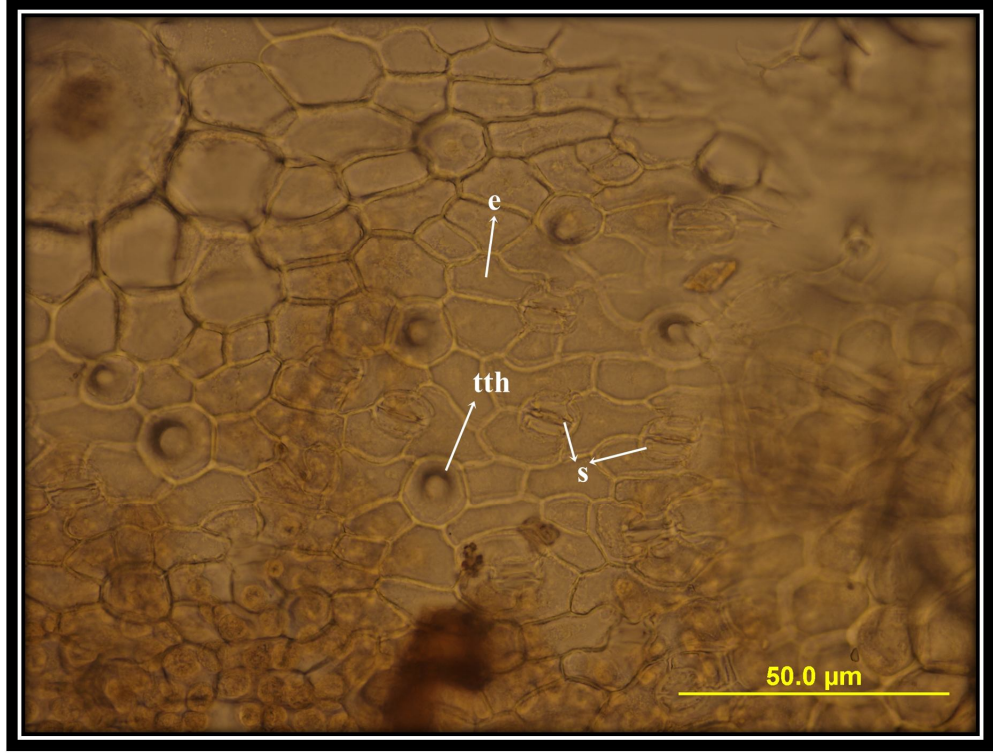
Yaprak enine kesitlerde, alt ve üst yüzeyde tek sıralı dörtgen, beşgen, altıgen ve nadir olarak yedigen şekilli epidermis hücreleri yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri 10-33 μm eninde ve 20-63 μm boyunda, alt epidermis hücrelerinin çeperleri üst yüzeye oranla daha dalgalı bir yapı göstermektedir. Epidermis hücreleri alt yüzeyde 7-20 μm eninde ve 15-55 μm boyundadır. Alt ve üst epidermiste setoz tüyler, stomalar ve nadir olarak glandular tüyler yer almaktadır. Stomalar epidermis seviyesinden daha yukarıda yer almaktadır. Stoma indeksi üst yüzeyde 9.61, alt yüzeyde 10'dur. Stoma sayısı alt ve üst yüzeyde yaklaşık olarak aynı yoğunlukta görülmektedir. Stomalar üst yüzeyde 3-5, alt yüzeyde ise nadiren 3 genellikle 4-5 epidermis hücresi ile çevrelenmiş, alt ve üst yüzeyde stoma boyutları 7.5x27 μm 'dir. Bitkinin yaprağı ekvifasiyal (izolateral) tiptedir. Palizat parankiması üst yüzeyde nadiren üç genellikle iki sıralı, dikdörtgen ve silindir şeklinde, 8-15 μm eninde ve 27-38 μm boyundadır, alt yüzeyde ise palizat parankiması tek sıralıdır. Sünger parankiması genellikle 2-3 sıralıdır. İletim demetleri tek sıralı parankima hücrelerinden oluşan belirgin bir demet kımı ile çevrelenmiştir.



Şekil 4.2.8. *O. nana* yaprak enine kesiti. ks: ksilem, dk: demet kımı, sp: sünger parankiması, fl: floem, tü: tüy, ae: alt epidermis, üe: üst epidermis, pp: palizat parankiması.



Şekil 4.2.9. *O. nana* yaprak alt yüzeysel kesiti. tth: tüy taban hücresi, s: stoma, e: epidermis hücresi.



Şekil 4.2.10. *O. nana* yaprak üst yüzeysel kesiti. tth: tüy taban hücresi, s: stoma, e: epidermis hücresi.

4.2.3. *Onosma sorgeri* var. *subglabriflorum*

KÖK

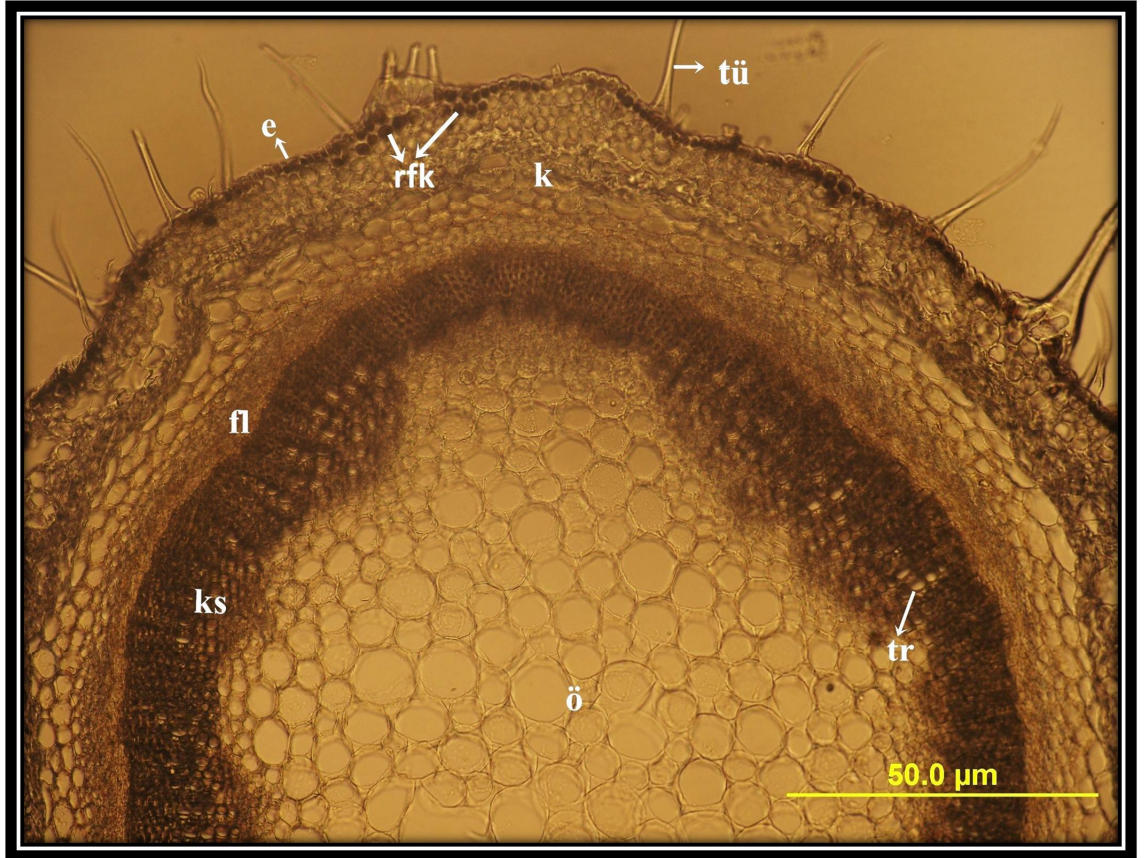
Enine kesitte kök sekonder yapıya sahip, en dışta çeperleri mantarlaşmış, yer yer parçalanmış ve dökülmüş periderm tabakası bulunmaktadır. Periderm dokusu altında oval, yuvarlak şekilli, 15-20 sıralı parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası yer almaktadır. Korteks tabakasının en iç tabakası tek sıralı endodermis tabakası olarak görülmektedir. Floem ile ksilem arasında 3-5 sıralı yassılaştırmış kambiyum dokusu bulunmaktadır. Ksilem dokusu içerisinde dağılmış tekli ve gruplar halinde sklerenkima hücreleri görülmektedir. Öz bölgesi tamamıyla primer ksilem elemanlarından oluşmaktadır.



Şekil 4.2.11. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* kök enine kesiti. per: periderm, tr: trake, en: endodermis.

GÖVDE

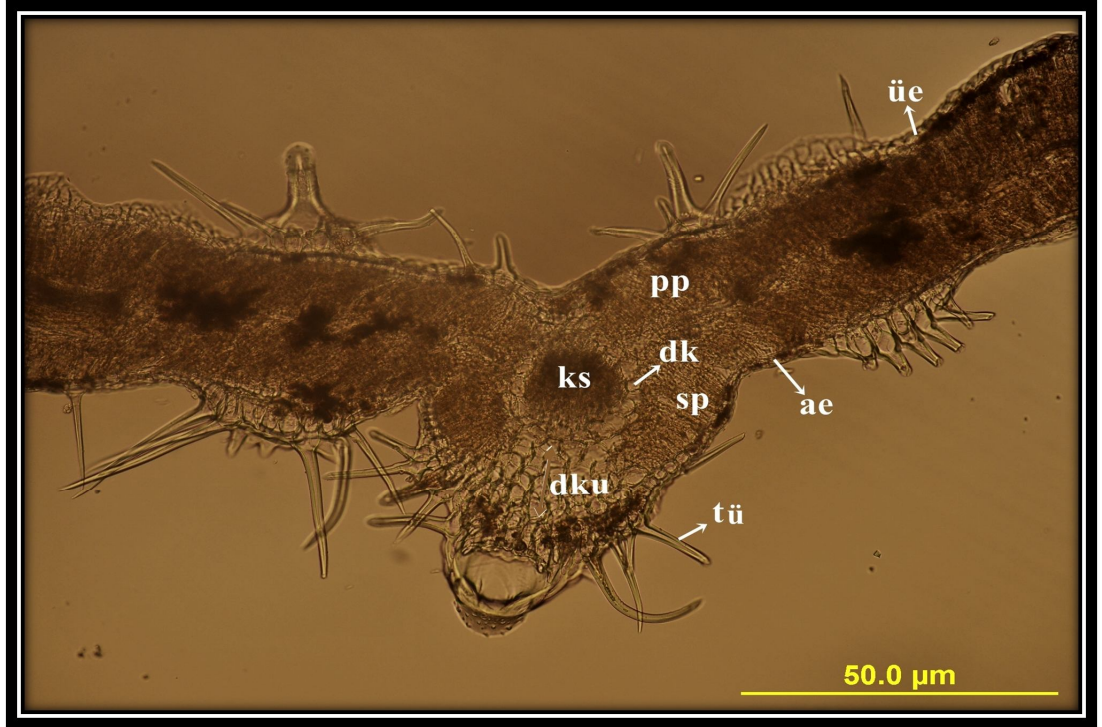
Gövde enine kesitte en dışta dikdörtgen, oval ve kare şeklinde hücrelerden meydana gelmiş tek sıralı epidermis dokusu yer almaktadır. Epidermiste setoz tüyler, seyrek olarak glandular tüyler ve epidermis seviyesinde stomalar görülmektedir. Epidermiste ve epidermisin altındaki 2-3 sıra korteks hücrelerinde ve tüylerin taban kısımlarında rafit kristalleri yer almaktadır. Korteks dokusunun orta kısmında 3-4 sıra ezilmiş hücreler yer almaktadır. Floem ile ksilem arasında kambiyum dokusu net olarak gözlenememekle birlikte bazı bölgelerde 1-3 sıralı olarak görülmektedir. Ksilem dokusu öze doğru demetler şeklinde, floem ile birlikte tam bir halka oluşturmaktadır. Öz kısmı geniş bir alanı kaplayan, hücre arası boşlukları fazla olan farklı boyutlardaki parankima hücrelerinden oluşmuştur.



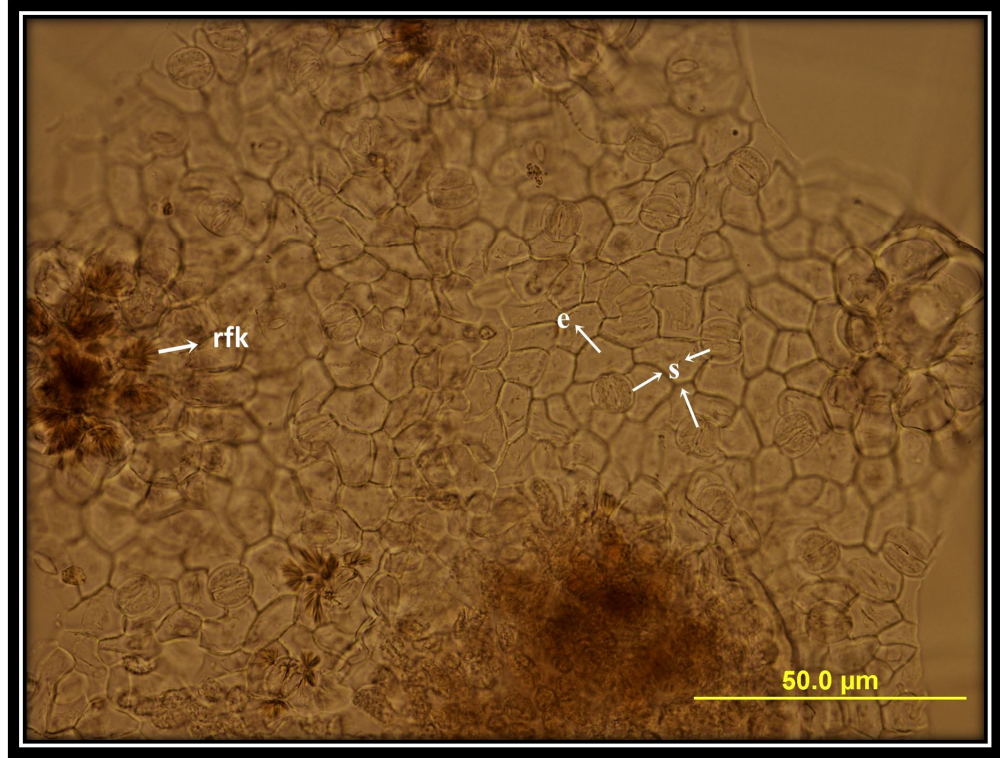
Şekil 4.2.12. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* gövde enine kesiti. ö: öz bölgesi, tr: trake, ks: ksilem, fl: floem, k: korteks, e: epidermis, tü: tüy, rfk: rafit kristalleri.

YAPRAK

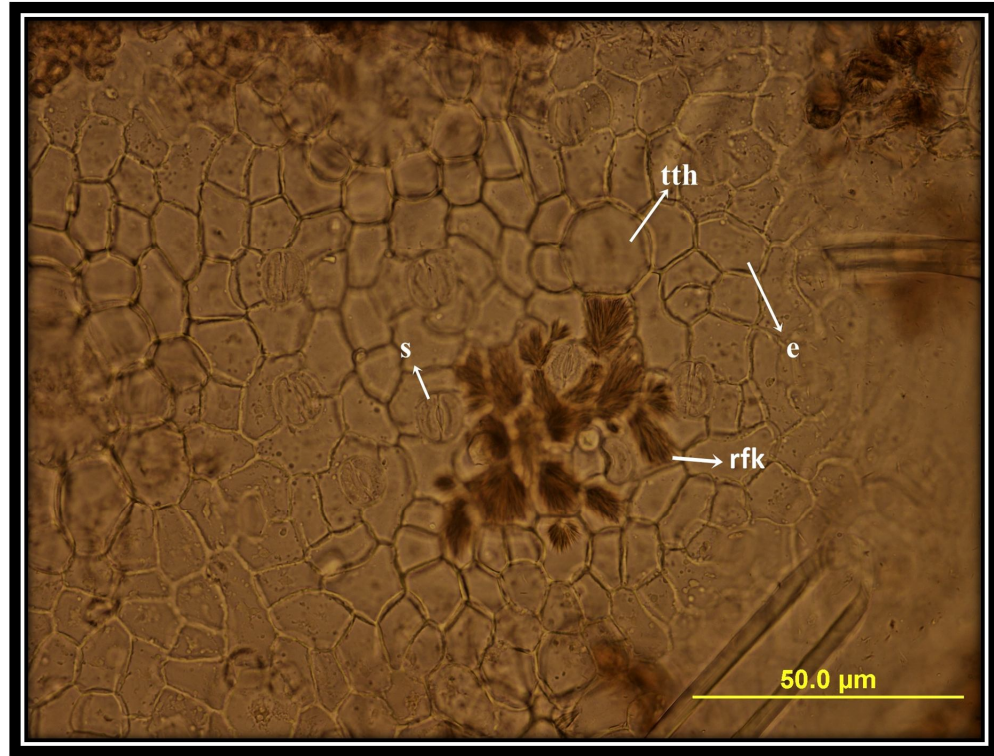
Yapraktan alınan enine kesitlerde, alt ve üst yüzeyde tek sıralı, genellikle dörtgen, beşgen, nadiren altıgen ve yedigen epidermis hücreleri yer almaktadır. Üst epidermis hücreleri 15-30 µm eninde ve 18-53 µm boyunda, alt epidermis hücrelerinin çeperleri üst yüzeye oranla daha dalgalı bir yapı göstermektedir. Epidermis hücreleri ve tüy taban kısımlarında rafit kristalleri dikkat çekmektedir. Epidermis hücreleri alt yüzeyde 10-25 µm eninde ve 15-43 µm boyundadır. Alt ve üst epidermiste setoz tüyler, stomalar ve nadir olarak glandular tüyler yer almaktadır. Stomalar epidermis ile aynı seviyede bulunmaktadır. Stoma sayısı alt yüzeyde üst yüzeye oranla daha fazla bulunmaktadır. Stomalar üst yüzeyde de 3-6 (çoğunlukla 4), alt yüzeyde ise genellikle 4-5 epidermis hücresi ile çevrelenmiş, alt ve üst yüzeyde stoma boyutları 10x20 µm'dir. Stoma indeksi üst yüzeyde 9.67, alt yüzeyde 13.63'tür. Bitkinin yaprağı ekvifasiyal (izolateral) tiptedir. Palizat parankiması üst yüzeyde genellikle iki sıralı, dikdörtgen ve silindir şeklinde, 8-11 µm eninde ve 38-48 µm boyundadır, alt yüzeyde ise palizat parankiması tek sıralıdır. Sünger parankiması genellikle 2 sıralıdır. İletim demetleri bir sıralı parankima hücrelerinden oluşan belirgin bir demet kını ile çevrelenmiştir.



Şekil 4.2.13. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* yaprak enine kesiti. ks: ksilem, dk: demet kını, sp: sünger parankiması, dku: demet kını uzantısı, tü: tüy, ae: alt epidermis, üe: üst epidermis, pp: palizat parankiması.



Şekil 4.2.14. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* alt yüzeysel kesiti. e: epidermis, s: stoma, rfk: rafit kristalleri



Şekil 4.2.15. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* üst yüzeysel kesiti, tth: tüy taban hücresi, s: stoma, e: epidermis, rfk: rafit kristalleri

Çizelge 4.3. Yaprak anatomisi ile ilgili yapılan ölçümlerin karşılaştırılması (µm)

Özellik Taksonlar	Üst epidermis hücre boyutları	Alt epidermis hücre boyutları	Stoma boyutları	Palizat parankiması
<i>O. discedens</i>	17-55 x 12-38	17-50x7-38	30x7.5	38-56x7-15
<i>O. nana</i>	20-63x10-33	15-55x7-20	27x7.5	27-38x8-15
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	18-53x15-30	15-43x10-25	20x10	38-48x8-11

4.3. PALİNOLOJİK BULGULAR

Wodehouse ve Asetoliz (Erdtman) metodu ile hazırlanmış preparatlar yardımı ile incelenen taksonların polen morfolojilerini belirlemek amacıyla, polen tipi, polen şekli tespit edilmiştir. Ayrıca P, E, plg, plt, clg, clt, ex, i, t ölçümleri yapılmış, ayrıca polenlerin mikrofotografaları Olympus BX 51 marka araştırma mikroskopunda x100 objektifte çekilmiştir. Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) incelemeleri için, polen taneleri tutturucu tablaya konulup altınla kaplanmış ve LEO 440 Taramalı Elektron Mikroskopta mikrofotografaları çekilmiştir. Türkiye Florası'ndaki sıraya uygun olarak taksonların polen verileri ve mikrofotografaları verilmiştir.

4.3.1. *Onosma discedens*

Örneğin Orijini : B7 Erzincan: Kemaliye-İliç 15 km., kayalık ve step alanlar, 1453 m,
Binzet 201030

N 39° 22' 13"

E 38° 27' 89"

Toplama tarihi : 30.05.2011

Polen tipi : Syncolporatae

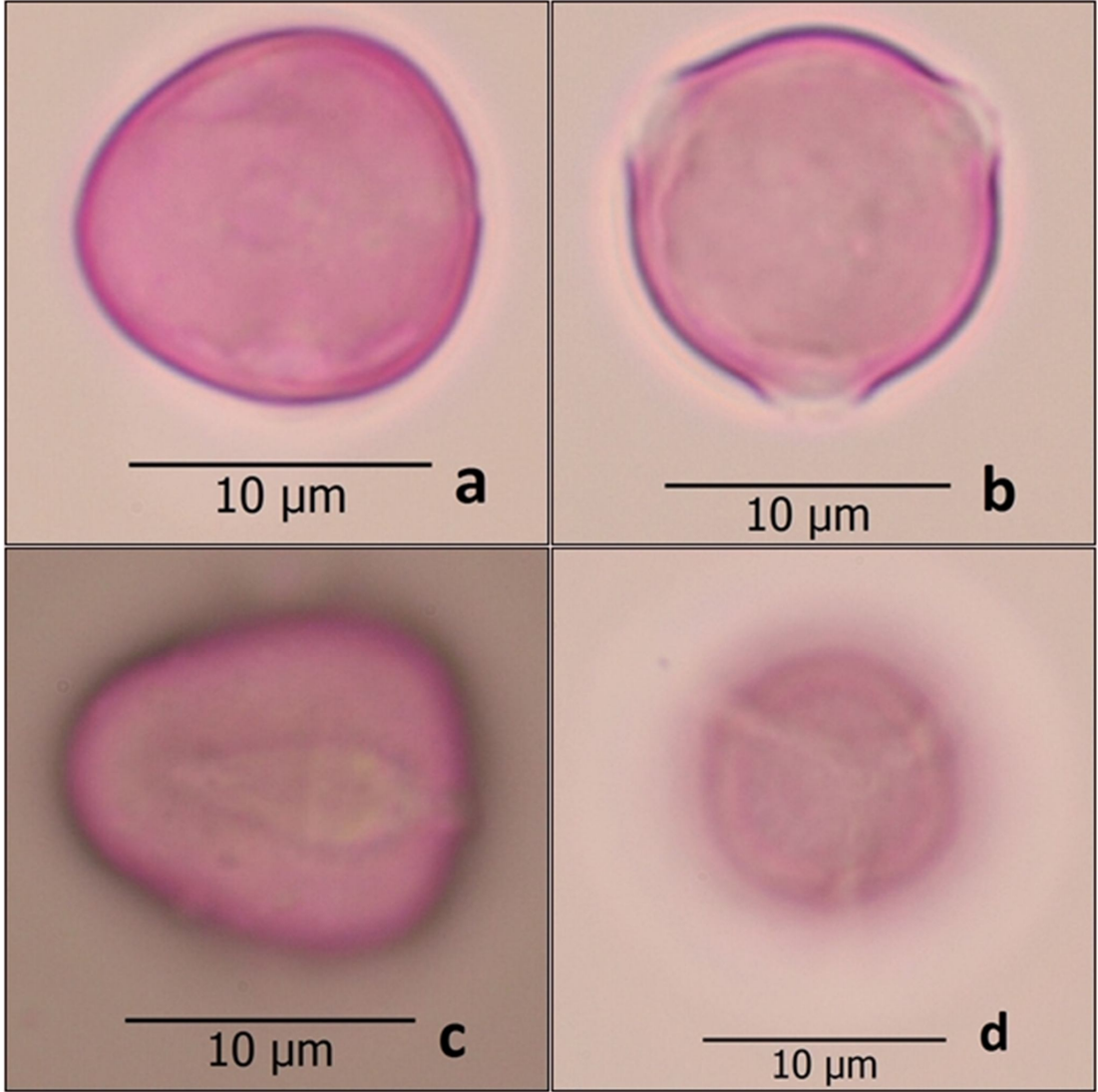
Polen şekli : Sphaeroidea, P/E: 1,08 (W); 1,12 (E)

	Taze polen		Fosilize polen	
	M	σ	M	σ
P	13.91 μ m	± 0.76	14.16 μ m	± 0.73
E	12.77 μ m	± 0.67	12.54 μ m	± 0.59
plg	2.85 μ m	± 0.26	4.12 μ m	± 0.18
plt	3.18 μ m	± 0.20	4.15 μ m	± 0.13
clg	11.78 μ m	± 0.62	11.41 μ m	± 0.56
clt	4.25 μ m	± 0.28	4.02 μ m	± 0.11
ex	0.48 μ m	–	0.81 μ m	–
i	0.71 μ m	–	–	–
t	5.75 μ m	–	6.90 μ m	–

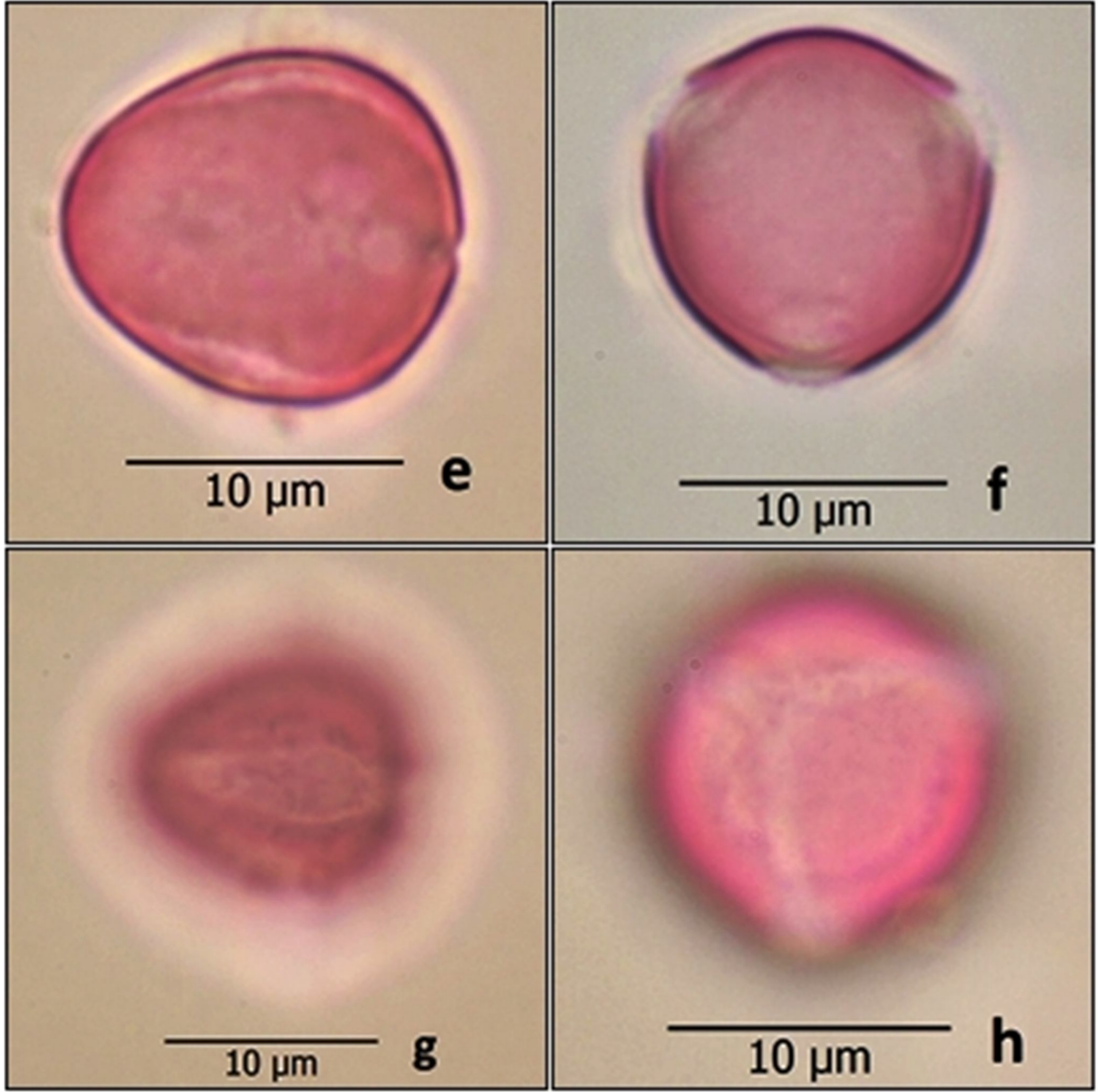
Structure : Tectatae, ect/end $\cong 2/3$ (W); $\cong 1/3$ (E). Intrastructurae

Sculpture : Scabratae (sinonim granulate), granuller düzgün, apertürlerin olduğu bölgelerde granuller daha belirgin.

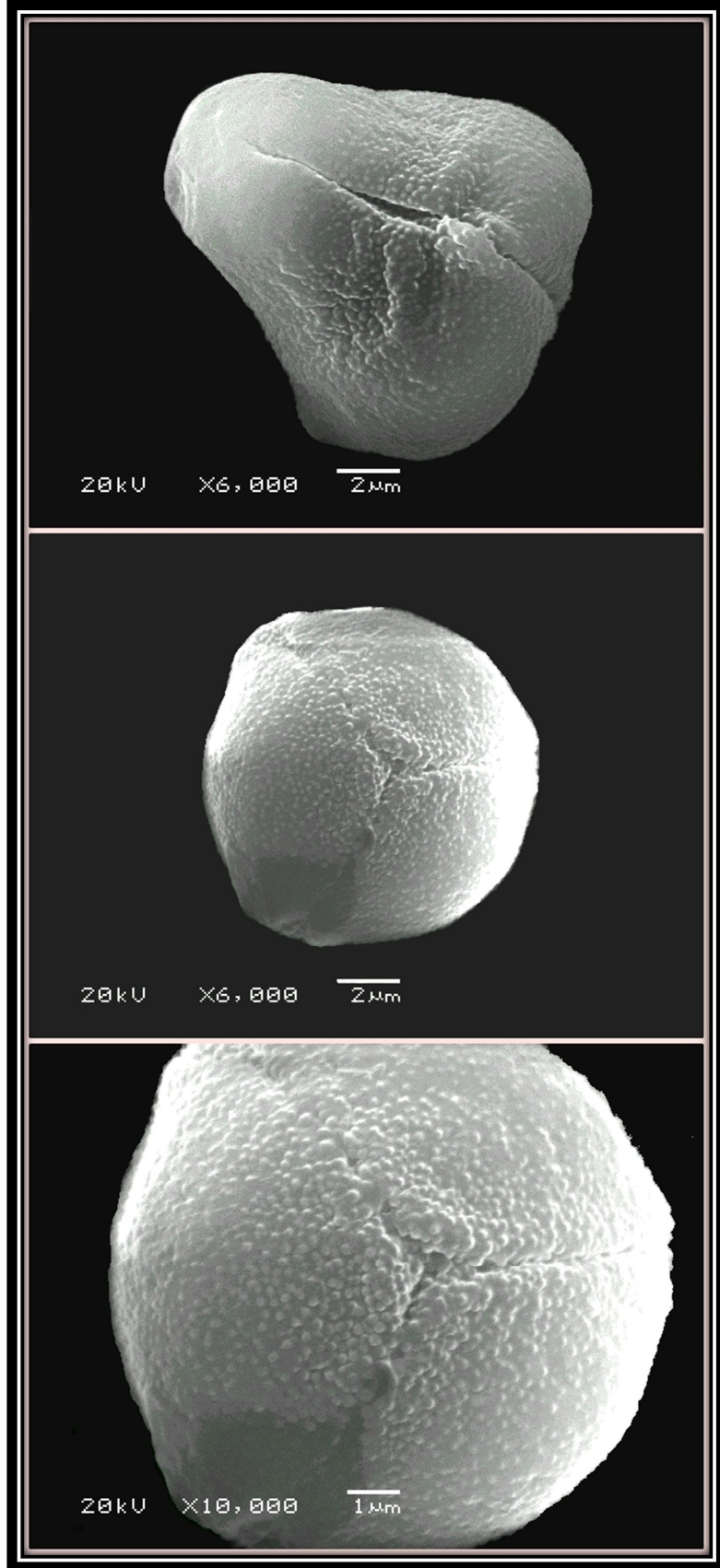
Apertürler : Colpus ve porus sınırları belirgin, distal kutupta colpuslar birleşip syncolporatae durumunu oluştururken proksimal kutupta t üçgeni oluşturmaktadır.



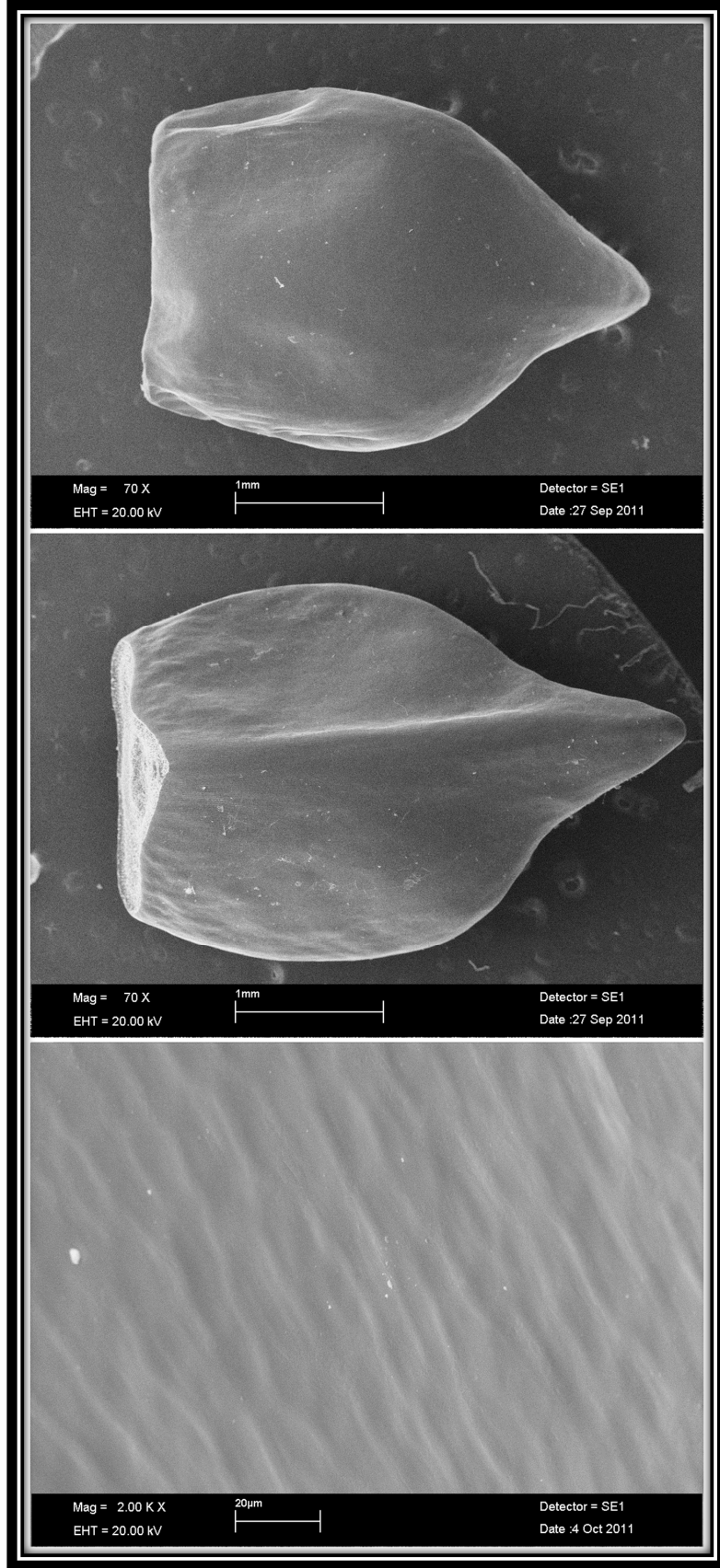
Şekil 4.3.1. *O. discedens* a, c: profil görünüş (E); b, d: polar görünüş (E).



Şekil 4.3.2. *O. discedens* e, g: profil görünüş (W); f, h: polar görünüş(W).



Şekil 4.3.3. *O. discedens* profil, polar görüşleri ve ornamentasyonu (SEM).



Şekil 4.3.4. *O. discedens* nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu (SEM).

4.3.2. *Onosma nana*

Örneğin Orijini : C5 Niğde: Demirkazık köyü güneyi, Yarpuz vadisi, Kayalık alanlar,
2170-2250 m, N 37° 48' 42 " E 35° 07' 02 " Binzet 201120

Toplama tarihi : 10.06.2011

Polen tipi : Syncolporatae

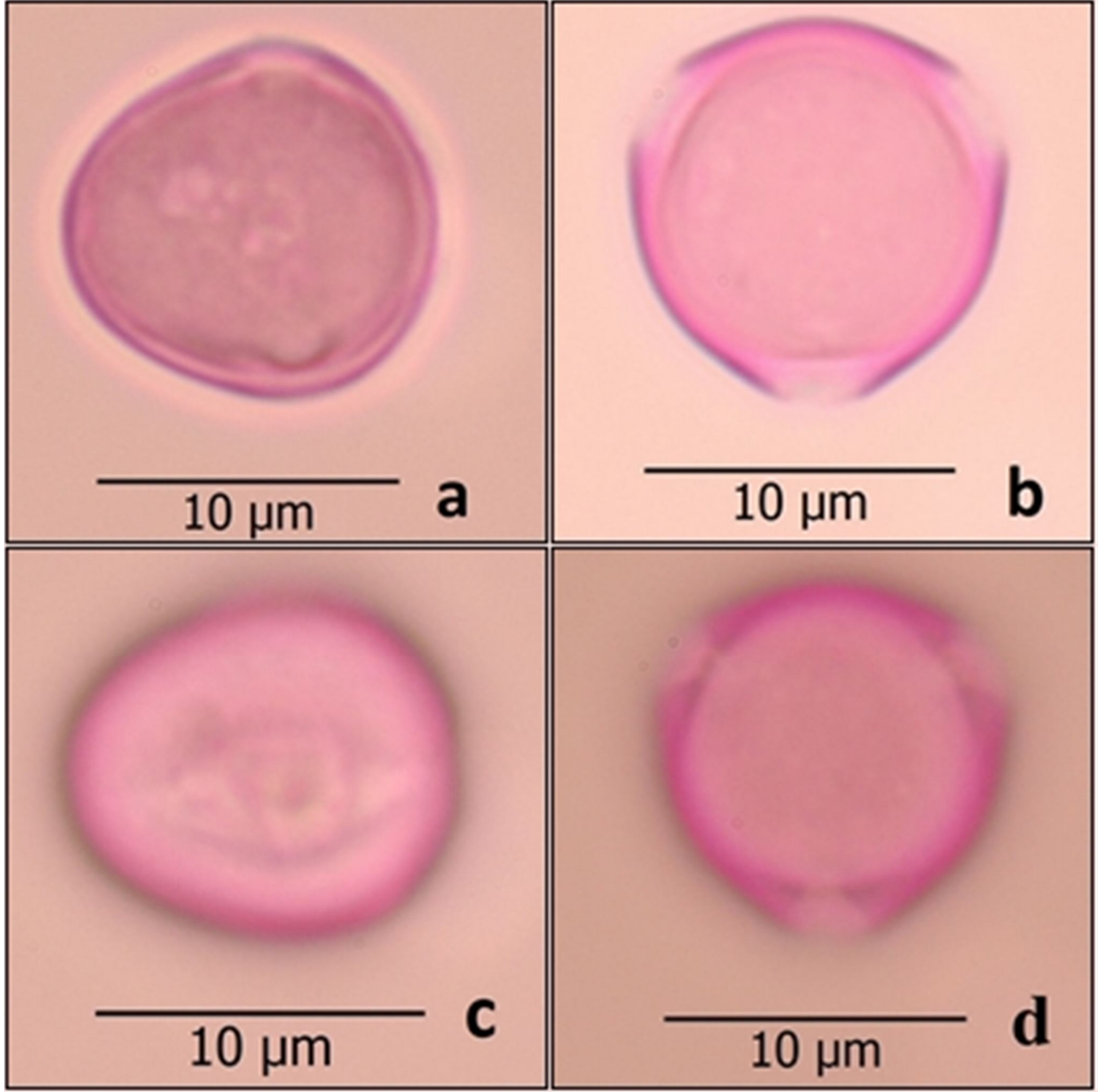
Polen şekli : Sphaeroidea, P/E: 1,13 (W), Subprolat, P/E: 1,15 (E)

	Taze polen		Fosilize polen	
	M	σ	M	σ
P	14.47 μ m	± 0.76	14.40 μ m	± 0.75
E	12.8 μ m	± 0.57	12.43 μ m	± 0.92
plg	2.60 μ m	± 0.23	4.02 μ m	± 0.11
plt	2.90 μ m	± 0.22	4.20 μ m	± 0.14
clg	12.22 μ m	± 0.48	11.92 μ m	± 0.41
clt	4.41 μ m	± 0.18	3.98 μ m	± 0.12
ex	0.49 μ m	-	0.91 μ m	-
i	0.69 μ m	-	-	-
t	6.76 μ m	-	7.04 μ m	-

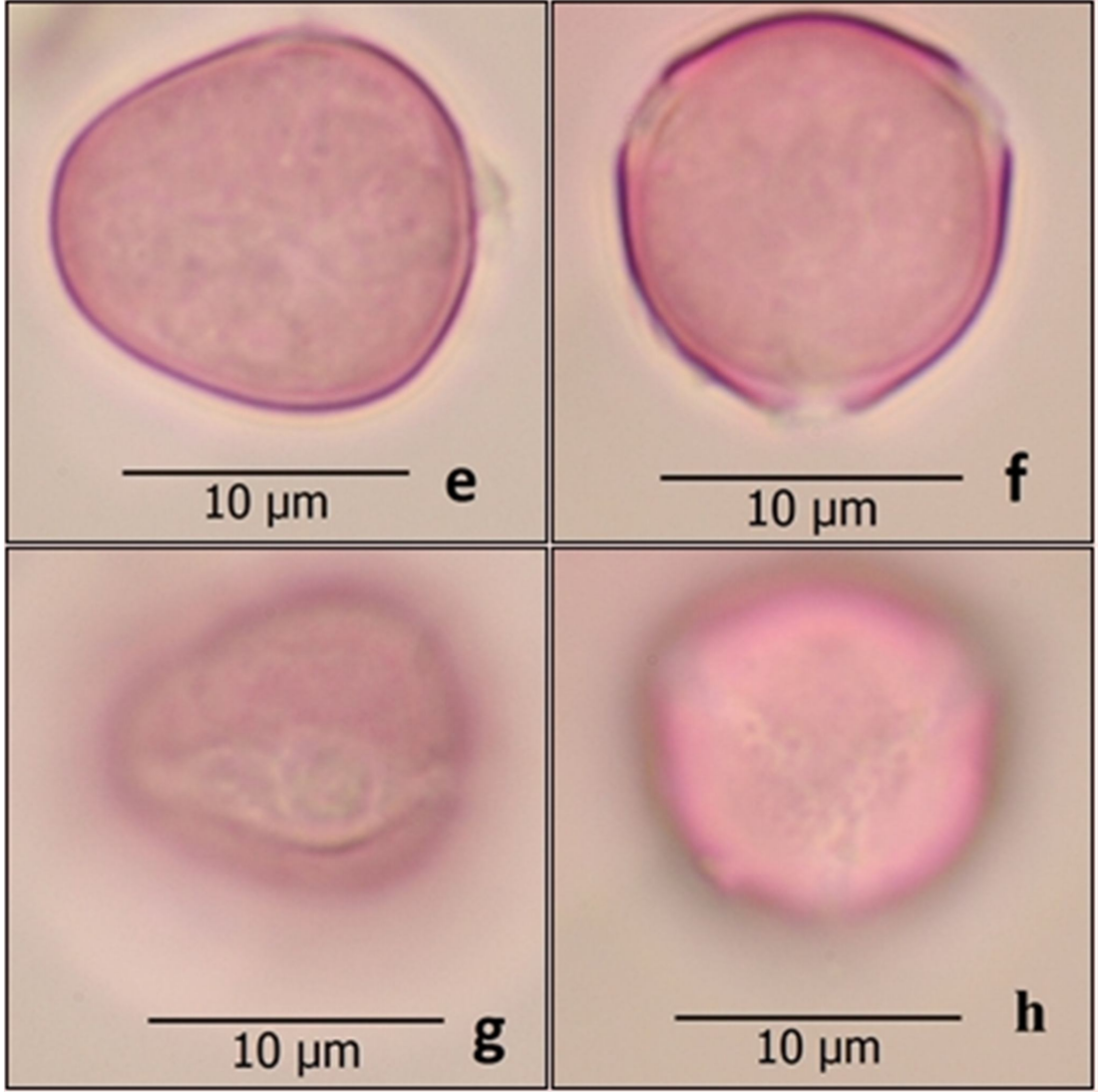
Structure : Tectatae, ect/end $\cong 1/2$ (W,E), Intrastructurae

Sculpture : Scabratae (sinonim granulate), granüller belirgin, apertürlerin olduğu bölgelerde granüller daha da belirgin bir şekilde görülmektedir

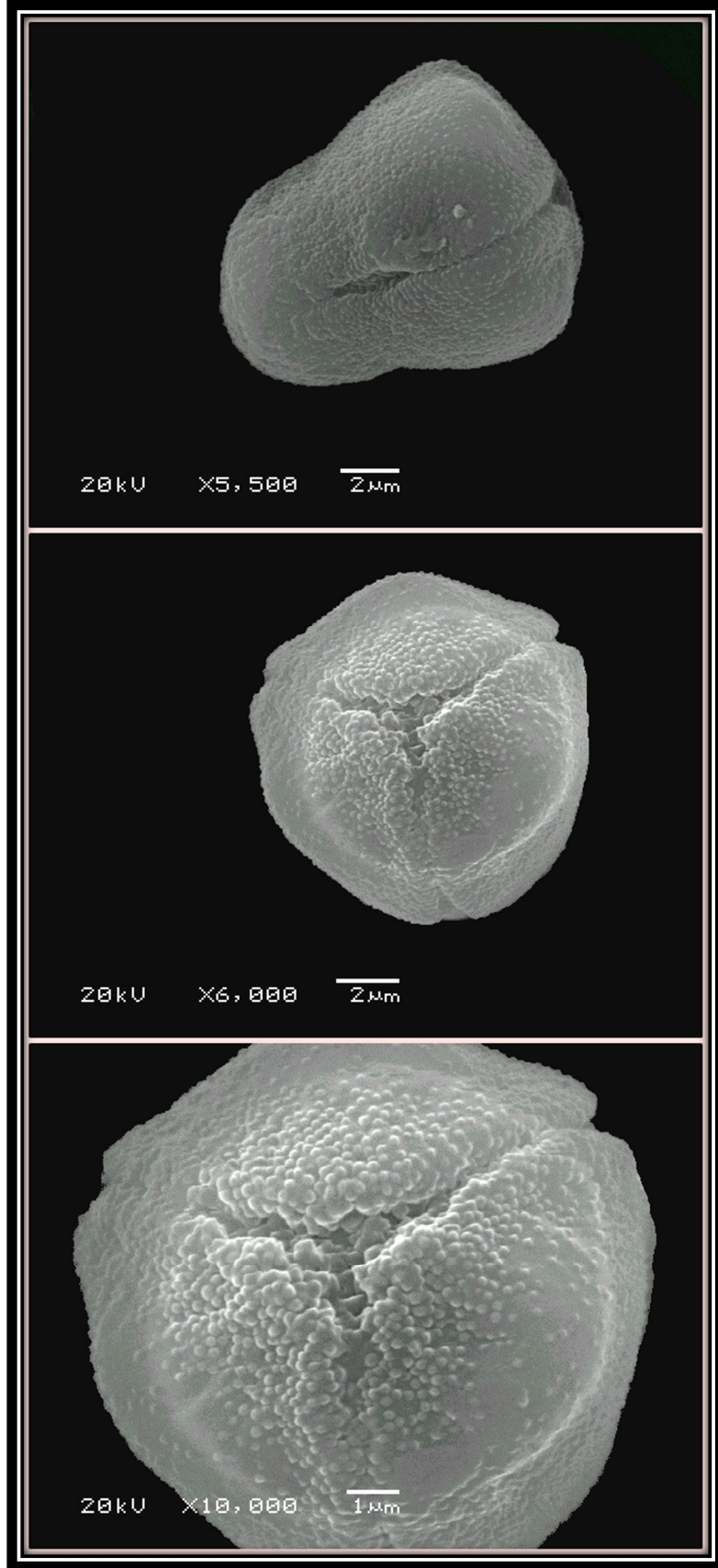
Apertürler : Colpus ve porusların sınırları belirgin, colpuslar distal kutupta colpuslar birleşip syncolporatae durumunu oluştururken proksimal kutupta t üçgeni oluşturmaktadır.



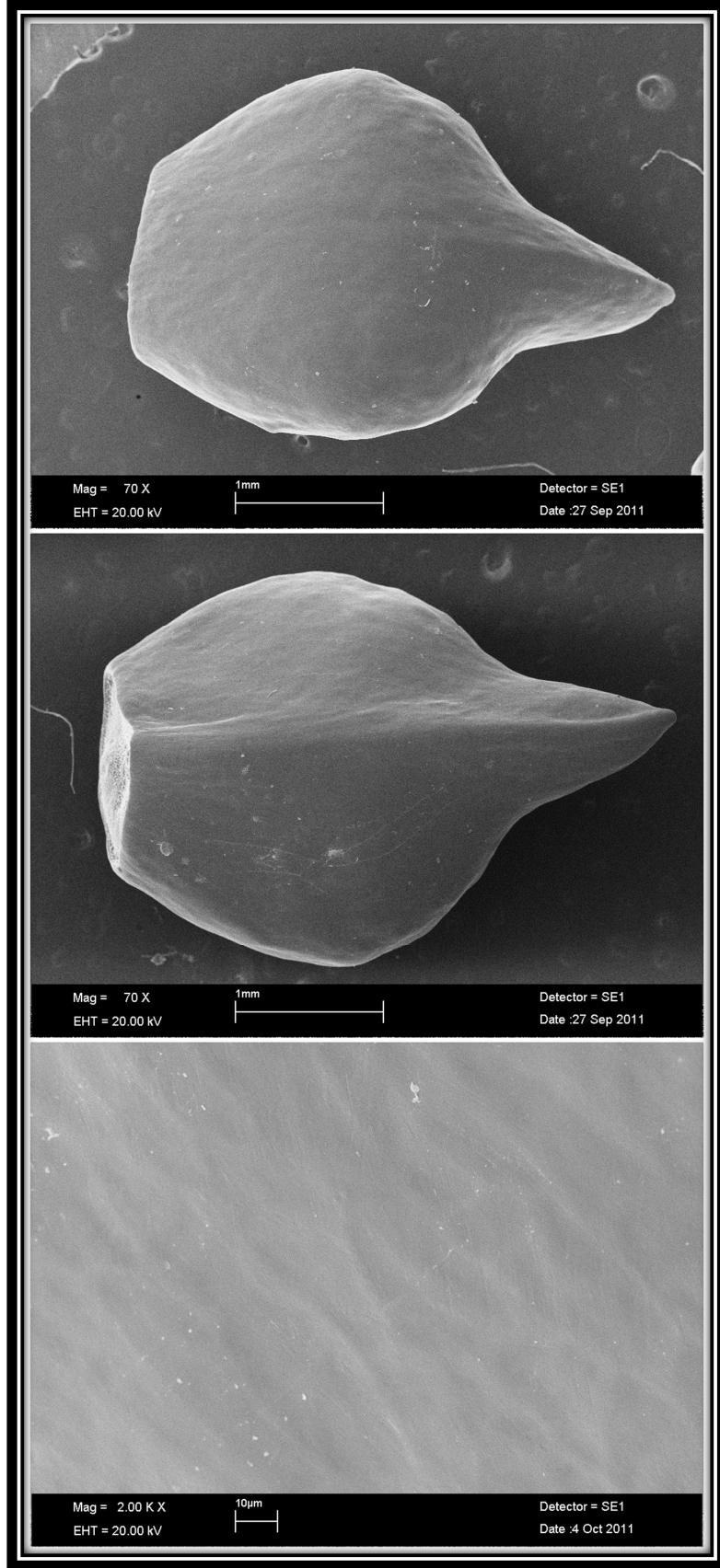
Şekil 4.3.5. *O. nana* a, c: profil görünüş (E); b, d: polar görünüş (E).



Şekil 4.3.6. *O. nana* e,g: profil görünüş (W); f,h: polar görünüş (W).



Şekil 4.3.7. *O. nana* profil, polar görüşleri ve ornamentasyonu (SEM).



Şekil 4.3.8. *O. nana* nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu (SEM).

4.3.3. *Onosma sorgeri* var. *subglabriflorum*

Örneğin Orijini : C7 Adıyaman: Nemrut Dağı, step alanlar, 1950 m, Binzet 201116,
N 37° 58' 15" E 38° 43' 52"

Toplama tarihi : 01.06.2011

Polen tipi : Syncolporatae

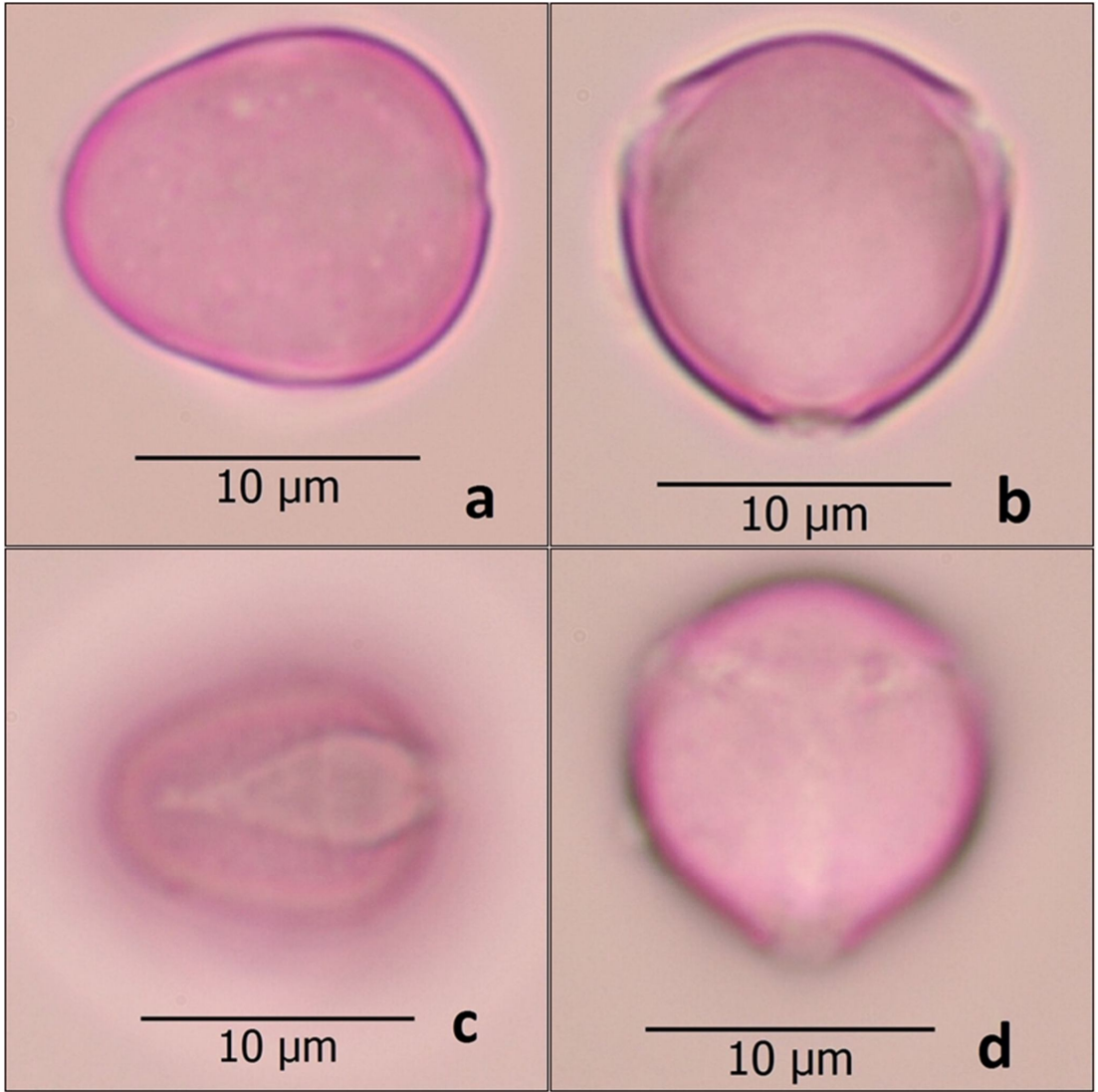
Polen şekli : Subprolat, P/E: 1,148 (W); 1,200 (E)

	Taze polen		Fosilize polen	
	M	σ	M	σ
P	15.13 μm	± 0.48	15.43 μm	± 0.73
E	13.17 μm	± 0.34	12.85 μm	± 0.75
plg	3.40 μm	± 0.23	3.98 μm	± 0.18
plt	3.57 μm	± 0.29	4.11 μm	± 0.23
clg	13.26 μm	± 0.66	12.76 μm	± 0.76
clt	3.83 μm	± 0.23	3.97 μm	± 0.20
ex	0.70 μm	-	0.77 μm	-
i	0.70 μm	-	-	-
t	6.19 μm	-	6.22 μm	-

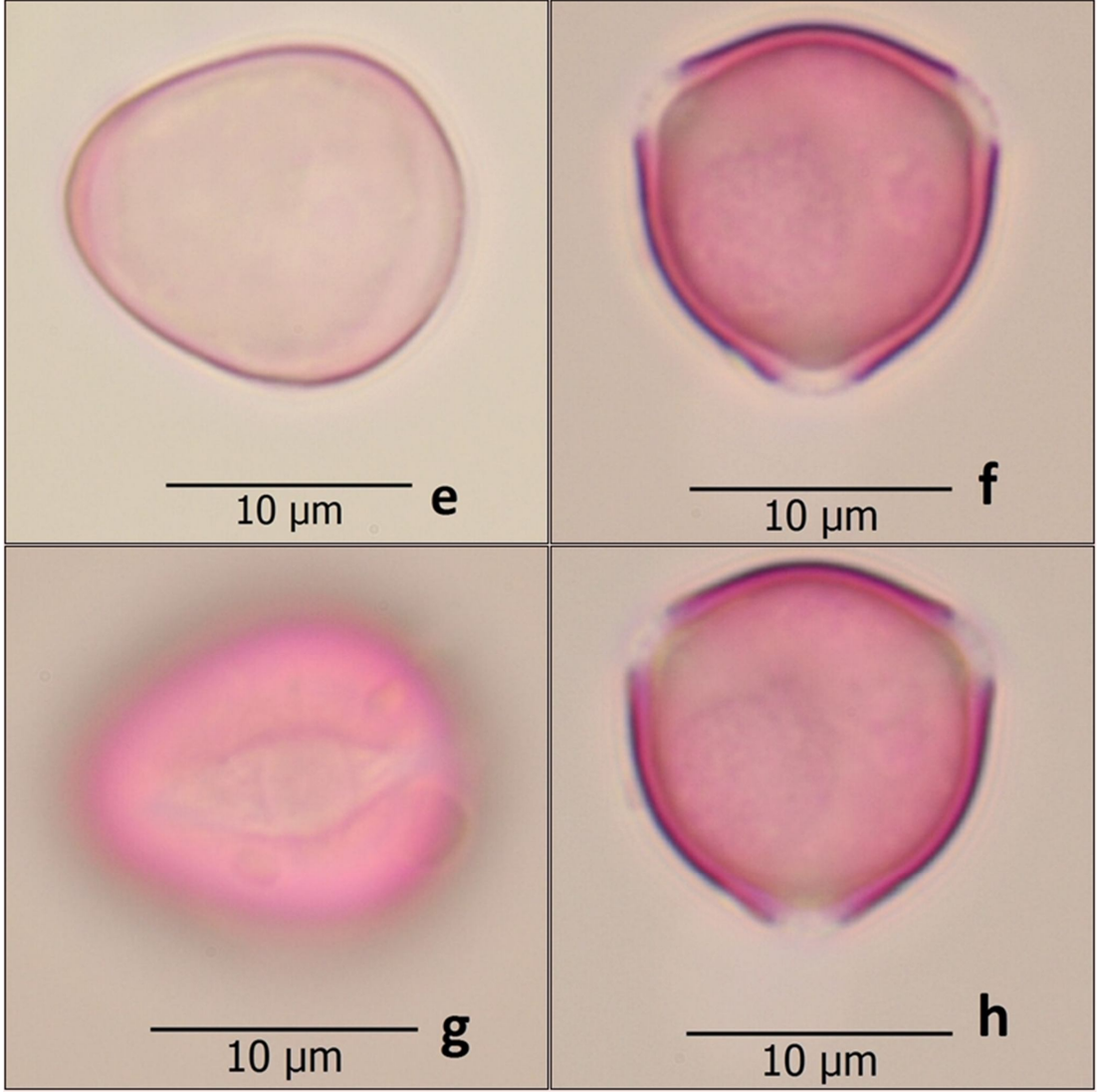
Structure : Tectatae, ect/end \cong 1/2 (W,E), Intrastructurae

Sculpture : Scabratae (sinonim granulate), granuller düzgün, apertürlerin olduğu bölgelerde granuller daha belirgin olarak görülmektedir

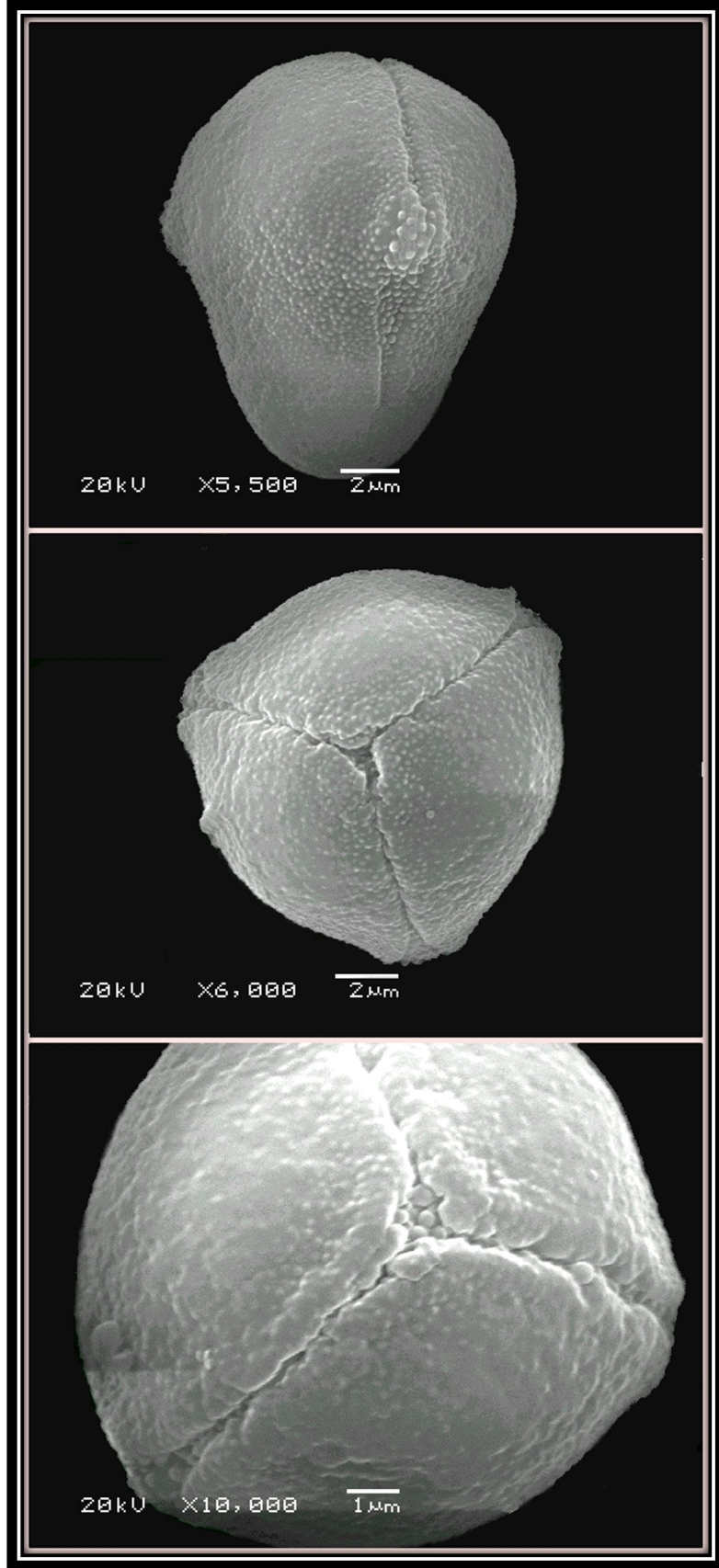
Apertürler : Colpus ve porus sınırları belirgin, distal kutupta colpuslar birleşip syncolporatae durumunu oluştururken proksimal kutupta t üçgeni oluşturmaktadır.



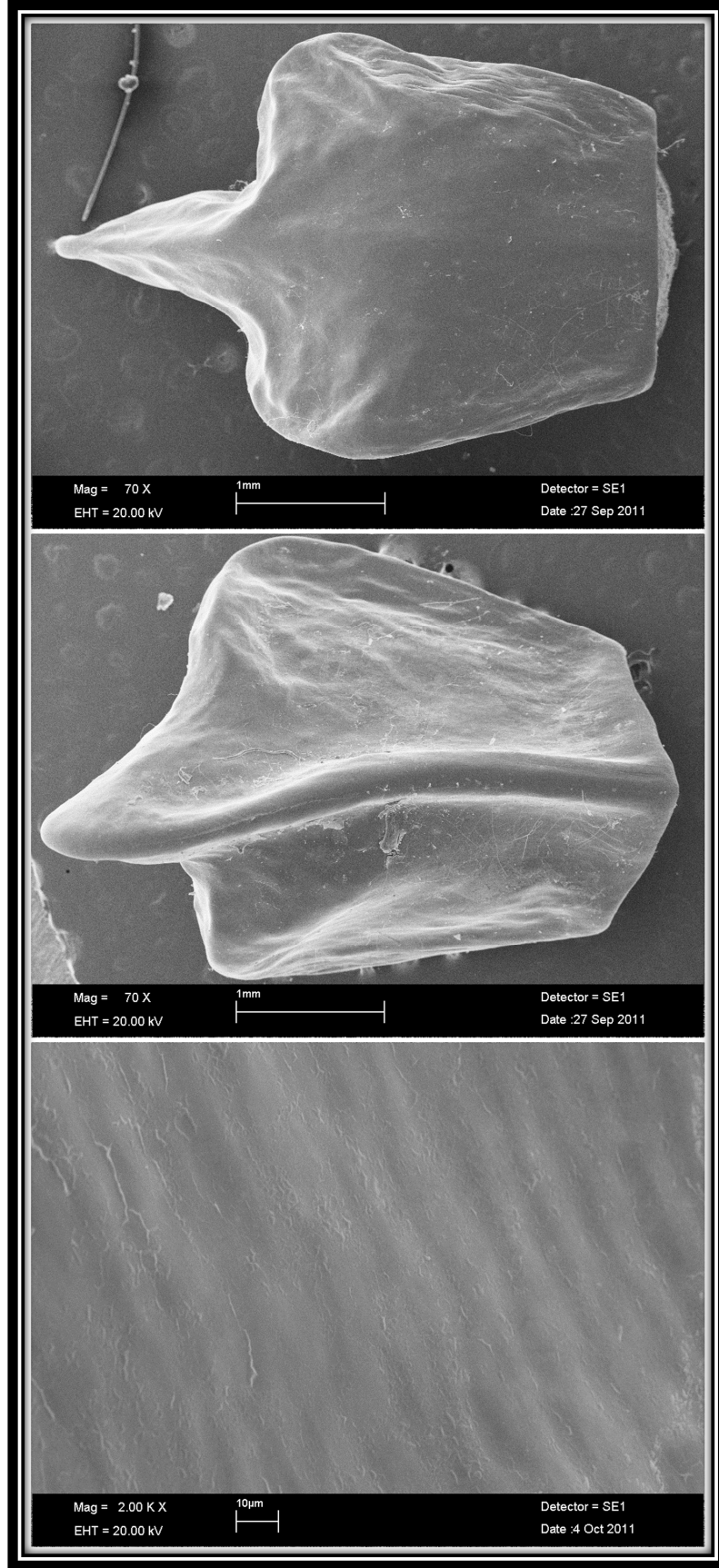
Şekil 4.3.9. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*, a, c: Profil görünüş (E); b, d: Polar görünüş (E).



Şekil 4.3.10. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*, e, g: profil görünüş (W); f, h: polar görünüş(W).



Şekil 4.3.11. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* profil, polar görünüşleri ve ornamentasyonu (SEM).



Şekil 4.3.12. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* nutlet yüzeyleri ve ornamentasyonu (SEM).

Çizelge 4.4. Palinolojik bulguların karşılaştırılması (µm) (Wodehouse)

Özellikler Taksonlar	Polen şekli - (P/E)	P	E	plg	plt	clg	clt	t	ex	i
<i>O. discedens</i>	Sphaeroidea P/E:1.08	13.91 ±0.76	12.77 ±0.67	2.85 ±0.26	3.18 ±0.20	11.78 ±0.62	4.25 ±0.28	5.75	0.48	0.71
<i>O. nana</i>	Sphaeroidea P/E:1.13	14.76 ±0.74	12.8 ±0.57	2.60 ±0.23	2.9 ±0.22	12.22 ±0.48	4.41 ±0.18	6.76	0.49	0.69
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	Subprolat P/E:1.14	15.13 ±0.48	13.17 ±0.34	3.4 ±0.25	3.57 ±0.29	13.26 ±0.66	3.83 ±0.23	6.19	0.7	0.7

Çizelge 4.5. Palinolojik bulguların karşılaştırılması (µm) (Asetoliz-Erdtman)

Özellikler Taksonlar	Polen şekli (P/E)	P	E	plg	plt	clg	clt	t	ex	ect/end
<i>O. discedens</i>	Sphaeroidea P/E:1.12	14.16 ±0.73	12.54 ±0.59	4.12 ±0.18	4.15 ±0.13	11.41 ±0.56	4.02 ±0.11	6.9	0.81	½
<i>O. nana</i>	Subprolat P/E: 1.15	14.40 ±0.75	12.43 ±0.92	4.02 ±0.11	4.2±0.14	11.92 ±0.41	3.98 ±0.12	7.04	0.91	2/3
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	Subprolat P/E: 1.20	15.43 ±0.73	12.85 ±0.75	3.98 ±0.18	4.11 ±0.23	12.76 ±0.76	3.97 ±0.20	6.22	0.77	½

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Onosma cinsini H. Riedl (1978) Türkiye Flora'sında 3 seksiyona ayırmıştır. Bunlar sırasıyla; *Protonosma*, *Podonosma* ve *Onosma*'dır. *Protonosma* ve *Podonosma* seksiyonları birer tür ile temsil edilirken, diğer taksonlar *Onosma* seksiyonuna aittir. *Onosma* seksiyonu da kendi içinde *Haplotricha* (Boiss.) Gürke. ve *Asterotricha* (Boiss.) altseksiyonuna ayrılmaktadır.

Bu çalışmada, *Onosma* seksiyonunun *Haplotricha* (Boiss.) Gürke. altseksiyonuna ait endemik *O. discedens* ile endemik *O. nana* ve *Asterotricha* (Boiss.) Gürke. altseksiyonuna ait endemik *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* taksonlarının morfolojik, anatomik ve palinolojik özellikleri belirlenmiştir.

O. discedens'in taban yaprakları, gövde yaprakları ve braktelerin boyutları diğer iki taksona oranla daha büyük ve önceki yıldan kalan taban yapraklarını üzerinde taşımasıyla dikkat çekmektedir. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da kaliks boyunun nuksta çok fazla büyüme göstermesi diğer yakın taksonlarından ayrılması açısından son derece önemlidir.

Türkiye Florasında taksonlarla ilgili ölçümler ile bu çalışmada yapılan ölçümler arasında bazı farklılıklar tespit edilmiştir. Türkiye Florası'nda *O. discedens*'in taban ve gövde yapraklarının boyutları 60-70x5-7 mm, pedisel uzunluğu meyvede 6-8 mm olarak belirtilirken, bu çalışmada yapılan morfolojik ölçümlerde taban ve gövde yapraklarının boyutları 50-130x5-10 mm, pedisel uzunluğu meyvede -10 mm olarak ölçülmüştür. *O. nana* ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da ölçümler genel olarak Türkiye Florası'ndaki ölçümlerle uyum göstermektedir.

Türkiye Florası'nda verilmemiş olan bazı özelliklere ait ölçümler ilk defa bu çalışmada verilmiştir. *O. discedens*'in üst gövde yaprakları 30-50x5-10 mm, brakteler -35x-15 mm, pedisel çiçekte -6 mm, korolla -16 mm, loblar 1.2-1.5x1 mm, anterler 6 mm, filament 3 mm stilus 15-17 mm olarak ölçülmüştür. Ayrıca üst gövde yapraklarının lanseolat, akut, yoğun yeşilimsi ±yatık setalı olduğu, kimoza'nın nuksta uzama gösterdiği tespit edilmiştir. *O. nana*'da brakteler 10-12x1-2 mm, korolla lobları 2.5-2.8x1 mm, nutletler 4x2.7 mm'dir. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da bitki boyu 10-20 cm, gövde yaprakları 16-25x3-5 mm, setalar 1.5-2 mm, stellat tüyler 0.3-0.6 mm, brakte 14-16x3-9

mm çiçekte, -23 mm nuksta, pedisel 1-2 mm çiçekte, -4 mm nuksta, kaliks çiçekte 12-18 mm, korolla lobları 2.5x1 mm, anterler 8 mm, stilus 25-28 mm olarak ölçülmüştür.

Her üç taksonda da kökler sekonder yapı göstermektedir. Taksonlarda periderm dokusunun farklı hücre sırasından oluştuğu gözlenmiştir. *O. discedens*'te periderm dokusunun kaç hücre sırasından oluştuğu tam olarak belirlenemezken, *O.nana*'da 10-12 sıra, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da 15-20 sıralı olarak görülmüştür. Daha önce çalışılmış olan *O. bornmuelleri*'de periderm tabakası *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da olduğu gibi 15-20 sıralı olarak tespit edilmiştir (Akçin 2004). Kambiyum tabakası *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da 3-5 sıralı diğer iki türde 1-3 sıralı olarak görülmektedir. Yapılan benzer çalışmalarda kambiyum tabakası *O. bornmuelleri*'de 1-2 sıra, *O. armena*, *O. intertexta* ve *O. cassia*'da 1-3 sıra, *O. bracteosa*'da 1-4 sıra, *O. mersinana*'da 2-3 sıra (Binzet ve Orcan 2009). Öz bölgesi her üç türde ve şimdiye kadar anatomik özellikleri incelenen taksonların tamamında trakeal elementlerden oluşmuştur (Akçin 2004, Akçin ve Engin 2005, Akçin 2007a, Binzet ve Orcan 2009, Akçin ve Binzet 2010). Köklerin anatomik yapısına bakıldığında, sistematik açıdan ayırt edici bir karakter olarak kullanılamayacağı görülmektedir.

Gövde enine kesitlerde, stomalar *O. discedens* ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da epidermisle aynı seviyede, *O. nana*'da epidermis seviyesinden biraz yukarıda bulunmaktadır. Kambiyum dokusu *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da bazı bölgelerde ksilem ve floem arasında 1-3 sıralı görülürken diğer iki taksonda kambiyum dokusu net olarak ayırt edilememektedir. Daha önce çalışılmış olan taksonlarda kambiyum tabakası *O. bornmuelleri*'de 2 sıralı, *O. mersinana*'da 2-3 sıralı olarak belirtilmiştir (Akçin 2004, Binzet ve Orcan 2009). Bütün taksonlarda öz bölgesi, hücre arası boşlukları fazla olan ve farklı boyutlara sahip parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Daha önce çalışılan taksonların öz bölgeleride aynı şekilde parankimatik hücrelerden oluştuğu görülmüştür (Akçin 2004, Akçin ve Engin 2005, Akçin 2007a, Binzet ve Orcan 2009, Akçin ve Binzet 2010).

Çizelge 5.1. İncelenen taksonların morfolojik özelliklerinin Türkiye Florasındaki ölçümlerle karşılaştırılması

Özellikler Taksonlar		Bitki Boyu (cm)	Taban yaprakları (mm)	Gövde yaprakları (mm)	Brakteler (mm)	Pedisel (mm)		Kaliks (mm)		Korolla (mm)	Nutlet (mm)
						çiçek	nuks	Çiçek	nuks		
<i>O. discedens</i>	Bu çalışma	18-30	50-130x5-10	30-50x5-10	-35x-15	-6	-10	12-15	-20	-16	4x3
	Riedl (1978)	30	60-70x5-7	-	-	-	6-8	15	20	-	4
<i>O. nana</i>	Bu çalışma	8-20	20-55x2-3	10-24x1-2	10-12x1-2	1-2(-3)		10-20		20-25	4x2.7
	Riedl (1978)	8-18	25-55	10-20	-	1-2(-3)		10-20		18-25	3
<i>O. sorgeri</i> var. <i>subglabriflorum</i>	Bu çalışma	10-20	20-70x2-9	16-25x3-5	14-16x3-9	1-2	-4	12-18	18-23(-25)	19-24	3.5-5.5x2.5-3.5
	Riedl (1978)	-	20-70x2-5	-	-	-	-	12-18	18-21	19-24	3.3-5.5

Anatomik özellikler bakımından en dikkat çekici farklar yapraklarda görülmektedir. Türlerden alınan yaprak enine kesitlerinde üst ve alt yüzeyde hücre şekilleri dörtgen, beşgen, altıgen nadiren yedigen olan epidermis hücreleri gözlenmiştir. *O. nana* ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da yaprak üst yüzeylerinde epidermis hücrelerinin boyutları alt yüzeye göre daha büyük iken *O. discedens* 'te ise her iki yüzeyde epidermis hücrelerinin boyutları birbirine yakındır.

Stomalar, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da epidermisle aynı seviyede bulunurken, *O. discedens*'de epidermis seviyesinden daha aşağıda, *O. nana*'da ise epidermis seviyesinden yukarıda, yer almaktadır. Stomalar her üç taksonda da alt yüzeyde üst yüzeye oranla daha fazla sayıda bulunmaktadır.

Stomalar, *O. discedens* 'de her iki yüzeyde 3-5, *O. nana* 'da üst yüzeyde 3-5, alt yüzeyde nadiren 3 genellikle 4-5, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* 'da ise üst yüzeyde 3-5, alt yüzeyde 3-6 çoğunlukla 4 epidermis hücresiyle çevrelenmiştir. Stoma indeksleri *O. discedens* yaprak üst yüzeyinde 9.25, alt yüzeyinde 10.71, *O. nana* yaprak üst yüzeyinde 9.61, alt yüzeyinde 10, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* yaprak üst yüzeyinde 9.67, alt yüzeyinde 13.63 olarak belirlenmiştir. Daha önce incelenen taksonların tümünde stoma indeksleri bu çalışmada incelenen taksonların stoma indekslerinden daha büyüktür. *O. bornmuelleri* 'de stoma indeksi yaprak üst yüzeyinde 20.45, yaprak alt yüzeyinde 22.91, *O. armena* stoma indeksi yaprak üst yüzeyinde 21.48, yaprak alt yüzeyinde 23.14, *O. bracteosa* Hausskn. & Bornm. stoma indeksi yaprak üst yüzeyde 13.46, yaprak alt yüzeyde 24.13 olarak gözlenmiştir (Akçin 2004, Akçin ve Engin 2005, Akçin 2007a). Kodal (2007) ise *O. bracteosa* için stoma indeksini üst yüzeyde 21.53, alt yüzeyde 22.89 olarak belirlemiştir. Bu iki araştırmada *O. bracteosa* için farklı stoma indekslerini görülmesine iklimsel farkların neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca stoma indekslerinin *O. sericea* 'da üst yüzeyde 16.21, alt yüzeyde 19.54, *O. trachytricha* 'da üst yüzeyde 14.88, alt yüzeyde 15.97, *O. microcarpa* 'da üst yüzeyde 11.11, alt yüzeyde 11.58 olduğunu tespit etmiştir. Binzet ve Akçin'in (2009,2010) incelediği *O. intertexta* 'da stoma indeksi yaprak üst yüzeyinde 28, yaprak alt yüzeyinde 29.41, *O. sieheana* yaprak üst yüzeyinde 17.39, yaprak alt yüzeyinde 23.07, *O. cassia* yaprak üst yüzeyinde stoma indeksi 17.33, yaprak alt yüzeyinde 14.51, *O. angustissima*

yaprak üst yüzeyinde stoma indeksi 12.09, yaprak alt yüzeyinde 16.01 olduğu belirtilmiştir.

Anatomik özellikleri çalışılmış olan diğer taksonların tamamında yaprak tipi ekvifasyaldır (Akçin 2004, Akçin ve Engin 2005, Akçin 2007a, Binzet ve Orcan 2009, Akçin ve Binzet 2010). *O. discedens*' de yaprak dorsiventral-bifasiyal tiptedir. Palizat parankiması sadece üst yüzeyde 3 sıralı olarak yer alırken, sünger parankiması 4-6 sıralıdır. *O. nana*'da yaprak ekvifasiyal tiptedir. Palizat parankiması üst yüzeyde nadiren 3 genellikle 2 sıralı, sünger parankiması ise 2-3 sıralı olarak gözlenmiştir. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da yaprak ekvifasiyal tiptedir. Palizat parankiması üst yüzeyde 2 sıralı, alt yüzeyde ise tek sıralıdır. Sünger parankiması 2 sıralı olarak görülmektedir. *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*, *O. bracteosa*, *O. intertexta*, *O. mersinana*, *O. cassia* taksonlarında palizat parankiması üst tarafta 2 sıralı ve alt yüzeyde 1 sıralı olması yönüyle benzerlik göstermektedir (Akçin 2005, Binzet ve Akçin 2009a, Binzet 2009, Akçin ve Binzet 2010). Aynı şekilde sünger parankimasının 2-3 sıralı olması *O. nana*, *O. bornmuelleri*, *O. armena*, *O. intertexta*, *O. sieheana*, *O. cassia* ve *O. angustissima* taksonlarında benzerdir (Akçin 2004, 2007, Binzet ve Akçin 2009a, Akçin ve Binzet 2010). *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*, yaprak üst ve alt yüzeyinden alınan kesitlerde epidermis hücrelerinde rafit kristalleri gözlenmiştir. Daha önce *O. intertexta*, *O. cassia* ve *O. angustissima* yaprak kesitlerinde kristaller tespit edilmiştir (Binzet ve Akçin 2009a, Akçin ve Binzet 2010).

Bu çalışmada, incelenen her üç *Onosma* taksonunun polenleri heteropolar olup distal kutupta syncolporatae özellik göstermektedir.

O. discedens'in polen şekli Wodehouse ve Asetoliz yöntemine göre sphaeroidea, *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'un subprolata, *O. nana*'nın polen şekli ise sphaeroidea(W) ve subprolata (E) olarak tespit edilmiştir. Binzet ve Orcan (2003a, 2009) *O. bracteosa* ve *O. mutabilis*'in Wodehouse yönteminde polen şekillerini belirlemiş ve *O. bracteosa*'nın subprolata P/E: 1.18, *O. mutabilis*'in sphaeroidea P/E: 1.12 olduğunu belirtmişlerdir. *O. mersinana*'da polen şekli prolata P/E 1.39 (W) ve 1.22 (E)'dir. Çalışılan türlerin P/E oranları Wodehouse yöntemine göre *O. discedens* 1.08, *O. nana* 1.13 ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* 1.14, Asetoliz yöntemine göre *O. discedens* P/E : 1.12, *O. nana* P/E: 1.15 ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum* P/E: 1.20'dir. Benzer

şekilde, yaptıkları çalışmalarda Türkmen (2006) 19 tür, Binzet (2007) 25 türün polen özelliklerini inceleyip nümerik taksonomide kullanmışlardır. Çalışmalarda Wodehouse metoduyla P/E oranı tespit edilen taksonlar arasında en küçük 1.06 ile *O. taurica* Pallas ex Willd. var. *taurica*'da en büyük oran ise P/E: 1.43 ile *O. rutila* Hub.- Mor.'da ölçülmüştür. Asetoliz metodu için en büyük oran 1.08 ile *O. tarchytricha* Boiss.'de ve en büyük oran 1.40 ile *O. bourgaei* Boiss.'de hesaplanmıştır. Ayrıca Binzet (2011) 3'ü endemik 9 *Onosma* türünü polen morfolojisini incelemiştir. Önemli bir bulgu olarak *O. orientalis*'in polen şeklinin incelenen diğer *Onosma* polenlerinden farklı olarak izopolar polen şekline sahip olması çok dikkat çekicidir.

Nutletler *O. discedens* 4x3 mm, *O. nana* 4x2.7 mm ve *O. sorgeri* var. *subglabriflorum*'da 3.5-5.5x2.5-3.5 mm olarak ölçülmüştür. Şimdiye kadar nutletleri incelenmiş olan taksonlarla ilgili olarak en küçük ve en büyük boyutlara sahip olanlar sırasıyla *O. bornmuelleri*'de 2-2.5x1-1.5 mm ve *O. bulbotricha* DC.'da 6x4.5 mm olarak ölçülmüştür.(Akçin 2007b, Binzet ve Akçin 2009b)

6. ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarından yola çıkılarak aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Nutlet mikromorfolojisi diğer özelliklerle birlikte kullanıldığında nutletlerin mikromorfolojik yapısı bazı türlerin daha kolay ayırt edilmesini sağlayacağı tahmin edilmektedir. Bu sebeple morfolojik özelliklerin deskripsiyonuna nutlet mikromorfolojisinin dahil edilmesi önem taşımaktadır.
- Anatomik çalışmaların bulguları, yoğun olarak yaprak anatomisindeki farklılıkları öne çıkarmıştır. Bu açıdan bakıldığında yapraklar gövde ve eğer mevcutsa taban yaprakları olarak ayrı ayrı ele alınarak yaprak anatomileri belirlenmelidir.
- Türkiye’de yayılış gösteren tüm *Onosma* taksonlarının polen özelliklerinin SEM ve TEM yardımıyla etüd edilmesi, özellikle türlerin polenlerinin ekzin yapısının aydınlatılması, yakın taksonların ayırt edilmesinde yardımcı olacağı düşünülmektedir.
- Son on yıl içerisinde yapılan çalışmalarla yeni türler keşfedilmiş ve takson sayısı 104’e ulaşmıştır. Daha kapsamlı araştırmalar olanağı ile tür sayısının daha da artabileceği muhtemeldir.
- Son yıllarda bulunan türlerin tip lokalitesi göze önünde bulundurulursa birçok cins için olduğu gibi *Onosma* cinsi için Anadolu diagonali üzerinde yapılacak çalışmalar yeni türlerin var olabileceği izlenimi vermektedir. Bu sebeple çalışmalara bu bölgelerde öncelik verilebilir.
- Birbirine birçok özellik bakımından benzerlik gösteren *Onosma* türlerinin teşhisi yapılan diğer çalışmalarda belirtildiği üzere oldukça zordur. Bu nedenle moleküler, karyolojik ve filogenetik çalışmalar yapılması tür teşhisini kolaylaştırabilir.
- Etnobotanik açısından bakıldığında, *Onosma* cinsinin bazı taksonlarının halk arasında çeşitli şekillerde kullanımı mevcuttur. Bu anlamda kullanılan taksonlarla birlikte diğer taksonların da kimyasal içeriklerinin belirlenmesi, sistematik açıdan yeni veriler sağlayarak teşhislerde kullanılabilir.
- *Onosma* cinsi Türkiye’de yaygın yayılışı olan türlere sahip olmasına rağmen halk arasında yeterince tanınmamaktadır. Yeterince tanınmaması türlerin tahribinin önlenmesi yönündeki duyarlılığı azaltmaktadır. Şehirleşme, yeni arazilerin tarımda kullanımı gibi etmenlerle birçok tür zarar görmekte ve çalışmaların yetersizliğinden

ve dolayısıyla da tehlike altındaki türler güncel olarak bilinmemektedir. Bu sebeple bölgesel ve ulusal yayın yapan popüler dergilerde bilinirliği artırılabilir. Böylece cinsin gen merkezi konumunda olan Ülkemizin biyolojik değerlerinden biri olarak türlerin korunmasına da yardımcı olunmuş olacaktır.

- Yukarıdaki önerilere ek olarak, *Onosma* örneklerinin güzel görünüşlerinden ve uzun çiçeklenme dönemlerinden dolayı peyzajda kullanılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Akçin, E. Ö.** 2001. Orta ve Batı Karadeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı Endemik. *Onosma* L. (Boraginaceae) Türleri Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Bir Araştırma. Doktora Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 124 s., Samsun.
- Akçin, Ö. E., Engin, A.** 2001. *Onosma isauricum* Boiss & Heldr. ve *Onosma stenolobum* Hausskn. ex Riedl türleri üzerinde karşılaştırmalı morfolojik ve anatomik bir araştırma. Ot Sistematik Botanik Dergisi, 8(2); 75-95.
- Akçin, Ö.E.** 2004. Endemik *Onosma bornmulleri* Hausskn.'nın Morfolojisi, Anatomisi ve Ekolojisi Üzerine Bir Araştırma. Ekoloji, 13(51); 13-19.
- Akçin, E. Ö., Engin, A.** 2005. The Morphological, Anatomical and Ecological Properties of Endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) Species. Turkish Journal of Botany, 29(2005); 317-325.
- Akçin, Ö. E.** 2007a. The morphological and Anatomical Properties of Endemic *Onosma armenum* DC. (Boraginaceae) Species. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1(2); 37-43.
- Akçin, Ö.E.** 2007b. Nutlets micromorphology of some *Onosma* L. (Boraginaceae) species from Turkey. Biologia, Bratislava, 62(6); 684-689.
- Akçin, Ö. E.** 2009. Micromorphological And Anatomical Studies on Petals of 11 Turkish *Onosma* L. (Boraginaceae) Taxa. Bangladesh Journal of. Plant Taxonomy, 16(2); 157-164.
- Akçin, Ö. E., Binzet, R.** 2010. The Micromorphological And Anatomical Properties of *Onosma angustissimum* Hausskn. & Bornm. and *O. cassium* Boiss. (Boraginaceae). Bangladesh Journal of Plant Taxonomy, 17(1); 1-8.
- Akçin, Ö. E., Binzet, R.** 2011. Micromorphological studies on nutlets of some *Onosma* L. (Boraginaceae) species from Turkey. Pakistan Journal of Botany, 43(2); 743-752.
- Al-Shehbaz, I. A.** 1991. The Genera of Boraginaceae in the Southeastern United States. Journal of the Arnold Arboretum, Supplementary Series Vol. (1). 1-169.
- Aytaç, Z., Türkmen, Z.** 2011. A new *Onosma* L. (Boraginaceae) species from southern Anatolia. Turkey. Turkish Journal of Botany, 35(2011); 1-6.
- Aytuğ, B.** 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniveritesi Yayın No: 1261, O. F. Yayın No: 114, 89 s., İstanbul.
- Azizian, D., Khatamsaz, M., Kasaian, J.** 2000. The Taxonomic Significance of Leaf Anatomy in the Genus *Onosma* L. (Boraginaceae) in Iran. Iran Journal of Botany, 8(2); 167-180.
- Baytop, T.** 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları. 578 s., Ankara.
- Binzet, R. Orcan, N.** 2003(a). Morphological, anatomical and palynological study of *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. and *Onosma mutabile* Boiss. (Boraginaceae). Phytologia Balcanica, 9(1); 97-111.

- Binzet, R., Orcan, N.** 2003(b). Morphological and palynological studies on *Onosma roussaei* DC. and *Onosma giganteum* Lam. (Boraginaceae). *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, 10(1); 57-76.
- Binzet, R.** 2007. Doğu Akdeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren *Onosma* L.(Boraginaceae) Türlerinin Morfolojik ve Palinolojik Özelliklerinin Nümerik Taksonomisi. Doktora Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 169s., Mersin.
- Binzet, R., Orcan, N.** 2009. Anatomical and palynological investigations on endemic *Onosma mersinana* Riedl, Binzet & Orcan. *Pakistan Journal of Botany*, 41(2); 503-510.
- Binzet, R. Akçin Ö. E.** 2009(a). The Morphological and Anatomical Properties of Two Endemic *Onosma* Species(*O. intertextum* and *O. sieheanum*). *Acta Botanica Hungarica*, 51(1-2); 1-9.
- Binzet, R. Akçin Ö. E.** 2009(b). Nutlet size, shape and surface ornamentation in 14 *Onosma* species (Boraginaceae). *Acta Botanica. Croatica*, 68(1); 117-126.
- Binzet, R. Kandemir, İ., Orcan N.** 2010. Palynological classification of *Onosma* L. (Boraginaceae) species from east Mediterranean region in Turkey. *Acta Botanica Croatica*, 69 (2); 259–274.
- Binzet, R.** 2011. Pollen morphology of some *Onosma* species (Boraginaceae) from Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 43(2); 731-741.
- Bulut, Y.** 2006. Manavgat (Antalya) Yöresinin Faydalı Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bil. Ens. 107 s., Isparta.
- Cronquist, A.** 1968. *The Evolution and Classification of the Flowering Plants*, Thomas Nelson Ltd., London and Edinburgh.
- Davis, P. H.** 1978. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Volume 6, Edinburgh, University Press, 567 s., Edinburgh.
- Dukas, R., Dafni, A.** 1990. Buzz-pollination in three nectariferous Boraginaceae and possible evaluation of buzz pollinated flowers, *Plant Systematics and Evaluation*, 169; 65-68.
- Ekim, T, Koyuncu, M, Vural, M, Duman, H, Aytaç Z, Adıgüzel, N.** 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler (Red Data Book of Turkish Plants, *Pteridophyta* and *Spermatophyta*). Türkiye Tabiatı Koruma Derneği Yayınları No:18, 246 s., Ankara.
- Erdtman G.** 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*, First Publ. 473 s., Upsala.
- Erdtman, G.** 1960. The acetolysis method : Revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- Erik, S., Tarikahya, B.** 2004. Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç*, 17; 139-163.
- Gençay A.** 2007. Cizre (Şırnak)'nin Etnobotanik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Biyoloji A.B.D., 248 s., Van.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim. T., Başer, K. H. C.** (eds). 2000. Boraginaceae Juss. in Güner, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Supplement 2(11); 187-191.
- <http://www.ipni.org>.
- <http://www.theplantlist.org/browse/A/Boraginaceae/#statistics>.

- Kandemir, A., Türkmen Z.** 2010. A new species of *Onosma* (Boraginaceae) from eastern Turkey, Turkish Journal of Botany, 34(2010); 277-282.
- Karartı, Z., Ünalın, M., Akdemir, C.** 2005. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Erzincan Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Erzincan İl Çevre Durum Raporu. 235 s., Erzincan.
- Khan S. W., Khatoon S.** 2008. Ethnobotanical Studies on Some Useful Herbs of Haramosh and Bugrote Valleys in Gilgit, Northern Areas of Pakistan. Pakistan Journal of Botany, 40(1); 43-58.
- Kirtıkar, H. R., Basu, B. D.** 1933. Indian medicinal plants, 2 nd ed. Vol.(3); 1698-1699.
- Kodal, G.** 2007. Bazı *Onosma* L. (Boraginaceae) türlerinin anatomik yönden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 40 s., Trabzon.
- Koul, S., Sambyal, M.** 1993. Acetylshikonin from callus cultures of *Onosma echioides* var. *hispidum*. Fitoterapia, 64(6); 552-553.
- Kumar N., Gutpa K. A., Prakash D., Kumar P.** 2010. Hypoglycemic activity of *Onosma hispidum* (Ratanjot). International Journal of Diabetes in Developing Countries, 30 (4); 213-216.
- Makbul S, Türkmen Z, Kandemir A, Beyazođlu O.** 2008. Morphological, Anatomical and Palynological Properties of Endemic *Onosma sintenisii* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) Species. Ot Sistematik Botanik, 15(2); 125-136.
- Mártonfi P., Mártonfiová L, Kolarčík V.** 2008. Revision of the distribution of the genus *Onosma* (Boraginaceae) in Slovakia. Caryologia, Vol. 61(4); 363-374.
- Meidner, H., Mansfield, T.A.** 1968. Physiology of stomata. Graw-Hill, 178 s., New York.
- Naz S., Khan R. A., Siddiqi R., Sayeed S. A.** 2006. Antitussive Activity Directed Isolation of Compounds from *Onosma hispidum*. American Journal of Pharmacology and Toxicology, 1 (1); 1-4.
- Naz, S., Ahmad S., Rasool, S. A., Sayeed, S.A., Siddiq, R.** 2006. Antibacterial Activity Directed Isolation of Compounds From *Onosma hispidum*. Microbiological Research, 161(1); 43- 48.
- Özgen, U., Houghton, P. J., Ogundipe, Y., Coşkun, M.** 2003. Antioxidant and antimicrobial activities of *Onosma argentatum* and *Rubia peregrine*. Fitoterapia, vol. 74(7-8); 682-685.
- Özhatay, F. N., Kültür, Ş., Gürdal, M. B.** 2011. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. Turkish Journal of Botany, 35(2011); 1-36.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S.** 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı. Mas Matbaacılık A.Ş., 476 s., İstanbul.
- Öztürk, M., Özçelik, H.** 1991. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri. SİSKAV, 196 s., Ankara.
- Riedl, H.** 1978. *Onosma* L. in: Flora of Turkey and the East Aegean Island (ed.), P. H. Davis. Edinburg University Press, vol. (6); 326-378.

- Riedl, H., Binzet, R., Orcan, N.** 2005. A New Species Of *Onosma* (Boraginaceae–Lithospermeae) From Southern Turkey. *Edinburgh Journal of Botany*, 61(2&3); 127–130.
- Riedl, H., Tutin, T.G., Heywood, V.H. (ed.)** 1964. *Onosma* L. *Flora of Europea*. 3; 89–94.
- Rinner B., Kretschmer N., Knausz H., Mayer A., Boechzelt H., Hao Xj., Heubl G., Effert T., Schaidler H., Bauer R.** 2010. A petrol ether extract of the roots of *Onosma paniculatum* induces cell death in a caspase dependent manner. *Journal of Ethnopharmacology*, 129(2); 182-8.
- Stearn, W.T.** 1993. The gender of the generic *Onosma* (Boraginaceae). *Taxon*, 42(3); 679-681.
- Teppner, H.** 1980. Die *Onosma albo-roseum* gruppe (Boraginaceae). *Phyton (Austria)*, 20(1-2); 135-157.
- Teppner, H.** 1989. Karyology of some Greek *Onosma* species. In: *Optima*, Sixth Meeting.
- Teppner, H., Tuzlacı, E.** 1994. *Onosma propontica* Azanavour (Boraginaceae–Lithospermae). *Stapfia*, 34; 77-83.
- Türkmen, Z.** 2007. Doğu Karadeniz Bölgesi *Onosma* L. (Boraginaceae) Taksonlarının Morfolojik ve Palinolojik Yöneden İncelenmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 126 s., Trabzon.
- Viney, D.E.** 1994. *An Illustrated Flora of North Cyprus*. Koenigstein: Koeltz Scientific Books. 6; 447 s.
- Walter, K. S., Gilliet, H. G. (edit.).** 1997. *IUCN Red List of Threatened Plants*. The IUCN Species Survival Commission. 85 s.
- Wodehouse, R.P.,** 1935. *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*, 106-109. New York and London: Haffner Publish Company.
- Yıldırım Ş.** 2000. The chorology of the Turkish species of Boraginaceae family. *The Herb Journal of Systeatics Botany*, 7(2); 257-272.
- Yıldız, K. Gücel, S., Dadandı, M. Y.** 2009. A Palynological Investigation of Endemic Taxa From Northern Cyprus. *Pakistan Journal of Botany*, 41(3); 991-1007.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Halil İbrahim TEKE

Doğum Tarihi : 04.10.1986

Doğum Yeri : Polatlı

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Polatlı Lisesi (2001-2004)

Lisans : Dicle Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
(2005-2009)

Yüksek Lisans : Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji
Anabilim Dalı (2010-2012)