



**T.C.
AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE’NİN ASTRAGALUS L. (LEGUMINOSAE) CİNSİNE
AİT MACROPHYLLIUM BUNGE SEKSİYONU TÜRLERİNİN
YAPRAK ANATOMİSİ, PALİNOLOJİSİ, YAPRAK VE TOHUM
MİKROMORFOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Davut BOZER

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

AKSARAY, 2014

AKSARAY ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ONAY BELGESİ

Aksaray Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 112307005 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, "Davut BOZER", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'NİN ASTRAGALUS L. (LEGUMINOSAE) CİNSİNE AİT MACROPHYLLIUM BUNGE SEKSİYONU TÜRLERİNİN YAPRAK ANATOMİSİ, PALİNOLOJİSİ, YAPRAK VE TOHUM MİKROMORFOLOJİSİ" başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL

Aksaray Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Yavuz Selim ÇAKMAK

Aksaray Üniversitesi

Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Mehtap TEKŞEN

Aksaray Üniversitesi

Teslim Tarihi: 10.01.2014

Savunma Tarihi: 26.12.2014

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel etik, ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanışında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu şerefimle doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

Öğrencinin Adı SOYADI

İmza

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam süresince yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Seher KARAMAN ERKUL'a, anatomik çalışmalardaki yardımlarından dolayı değerli hocam ve 2. tez danışmanım Doç. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL'a, palinoloji çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Doç. Dr. Talip ÇETER'e, Araştırma görevlisi arkadaşım Burcu Çıtak'a ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışmayı maddi olarak destekleyen (110T911) TÜBİTAK Kimya Biyoloji Araştırma Grubu Başkanlığı'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	6
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	11
3.1 Tohum Yüzeyi Mikromorfolojisi	12
3.2 Yaprak Yüzeyi Mikromorfolojisi	13
3.3 Palinolojik İnceleme	13
3.3.1 Işık Mikroskobu Yöntemi.....	13
3.3.2 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi.....	14
3.4 Anatmik İnceleme	15
4. BULGULAR.....	16
4.1 Astragalus Cinsinin Genel Özellikleri.....	16
4.2 Macrophyllium Seksiyonunun Genel Özellikleri.....	19
4.3 Macrophyllium Seksiyonuna Ait Türlerle İlgili Morfolojik Veriler	21
4.3.1 <i>Macrophyllium</i> Seksiyonunun Tür Teşhis Anahtarı.....	21
4.4 Tohum Yüzeyi Morfolojisi.....	37
4.5 Yaprak Yüzeyi Morfolojisi.....	44
4.6 Polen Morfolojisi.....	51
4.7 Anatmik çalışmalar.....	58
5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	70
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ.....	78

ÖZET

TÜRKİYE’NİN ASTRAGALUS L. (LEGUMINOSAE) CİNSİNE AİT MACROPHYLLIUM BUNGE SEKSİYONU TÜRLERİNİN YAPRAK ANATOMİSİ, PALİNOLOJİSİ, YAPRAK VE TOHUM MİKROMORFOLOJİSİ

Bu çalışmada, ülkemizdeki *Astragalus* (Leguminosae) cinsi *Macrophyllum* seksiyonuna ait 6 taksonun, anatomik (yaprakçık ve petiyol), polen, yaprak yüzeyi ve mikromorfolojileri incelenmiş, morfolojik veriler ve coğrafik yayılışları verilmiştir. Petiyol anatomisinin sistematik bakımdan önem arz ettiği ortaya konmuştur. Ayrıca Çalışılan türlerin tamamının polenleri radyal simetrlili ve izopolar olarak saptanmıştır. Yaprakçıklar stoma bakımından amfistomatik olup, alt ve üst yüzeydeki stoma sayıları farklılık gösterebilmektedir. Tohum yüzeyi ise retikülat, rugulat veya retikülat-rugulat ornamentasyon göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : Astragalus, Anatomi, Tohum, Polen, Yaprak yüzeyi

ABSTRACT

LEAF ANATOMY, PALYNOLOGY, LEAF AND SEED MICROMORPHOLOGY OF THE SECTION MACROPHYLLIUM BUNGE BELONG TO GENUS ASTRAGALUS L. (LEGUMINOSAE) OF TURKEY

In this study, 6 taxa of *Macrophyllum* section belonging to *Astragalus* (Leguminosae) was examined with regard to anatomical (leaflets and petioles), the pollen, leaf surface and seed features. Moreover, morphological data and geographical distribution of the species are given. The petiole anatomy has an important Petiole anatomy has been demonstrated that has importance role from systematic aspect. The pollen grains has radial symmetry and isopolar. The leaflets are amphistomatic wherein the number of stomata varies at the upper and lower surface. seeds were examined reticulate or reticulate- rugulat ornamentation using scanning electron microscopy.

Keywords : Astragalus, Macrophyllum, Anatomy, Pollen, Seed, Leaf surface

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1: <i>Astragalus</i> cinsinin dünya üzerindeki yayılışı.	5
Şekil 4.1: <i>Macrophyllum</i> seksiyonunun dünya üzerindeki yayılışı.	21
Şekil 4.2: a) <i>A. oleaefolius</i> genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve.	26
Şekil 4.3: <i>A. oleaefolius</i> 'un Türkiye'deki yayılış haritası.	26
Şekil 4.4: a) <i>A. longifolius</i> genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve.	28
Şekil 4.5: <i>A. longifolius</i> 'un Türkiye'deki yayılış haritası.	28
Şekil 4.6: a) <i>A. dipodurus</i> genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus g) Ovaryum.	29
Şekil 4.7: <i>A. dipodurus</i> ' un Türkiye'deki yayılış haritası.	30
Şekil 4.8: a) <i>A. isauricus</i> genel görünüm, genel görünüm, b) Bayrakçık, c) Kayıkçık, d) Kanat, e) Stilus, f) Kaliks, g) Ovaryum, h) Meyve.	31
Şekil 4.9: <i>A. isauricus</i> ' un Türkiye'deki yayılış haritası.	31
Şekil 4.10: a) <i>A. cephalotes</i> genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve.	34
Şekil 4.11: <i>A. cephalotes</i> 'in Türkiye'deki yayılış haritası.	34
Şekil 4.12: a) <i>A. yukselii</i> genel görünüm, b) Bayrakçık, c) Kayıkçık, d) Kanat, e) Stilus, f) Kaliks, g) Ovaryum, h) Meyve (holotip).	35
Şekil 4.13: <i>A. yukselii</i> ' nin Türkiye'deki yayılış haritası.	36
Şekil 4.14: <i>A. oleaefolius</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	37
Şekil 4.15: <i>A. longifolius</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	38
Şekil 4.16: <i>A. isauricus</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	39
Şekil 4.17: <i>A. dipodurus</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	40
Şekil 4.18: <i>A. cephalotes</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	41
Şekil 4.19: <i>A. yukselii</i> türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	42
Şekil 4.20: <i>A. oleaefolius</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	44
Şekil 4.21: <i>A. longifolius</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	45
Şekil 4.22: <i>A. isauricus</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	46
Şekil 4.23: <i>A. dipodurus</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	47
Şekil 4.24: <i>A. cephalotes</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	48

Şekil 4.25: <i>A. yukselii</i> türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları.	49
Şekil 4.26: <i>A. oleaeifolius</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	51
Şekil 4.27: <i>A. longifolius</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	52
Şekil 4.28: <i>A. isauricus</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	53
Şekil 4.29: <i>A. dipodurus</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	54
Şekil 4.30: <i>A. cephalotes</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	55
Şekil 4.31: <i>Astragalus A. yukselii</i> türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları.	56
Şekil 4.32: <i>A. oleaeifolius</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	58
Şekil 4.33: <i>A. oleaeifolius</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	59
Şekil 4.34: <i>A. longifolius</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	60
Şekil 4.35: <i>A. longifolius</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	61
Şekil 4.36: <i>A. isauricus</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	62
Şekil 4.37: <i>A. isauricus</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	63
Şekil 4.38: <i>A. dipodurus</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	64
Şekil 4.39: <i>A. dipodurus</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	65
Şekil 4.40: <i>A. cephalotes</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	66
Şekil 4.41: <i>A. cephalotes</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	67
Şekil 4.42: <i>A. yukselii</i> türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri.	68
Şekil 4.43: <i>A. yukselii</i> türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti.	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1: Astragalus cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardaki seksiyon ve tür sayıları.....	3
Çizelge 1.2: Astragalus cinsinin tür sayısı ve endemizm oranları açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması.	4
Çizelge 3.1: Yaprak anatomisi, mikromorfolojisi ve palinoloji çalışmalarının yapıldığı örneklerin lokaliteleri.	11
Çizelge 3.2: Tohum mikromorfolojisi çalışmalarının yapıldığı örneklerin lokaliteleri.	12
Çizelge 4.1: <i>Macrophyllum</i> seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin son durumları.	20
Çizelge 4.2: <i>Macrophyllum</i> seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin tohum yapısı.	43
Çizelge 4.3: <i>Macrophyllum</i> seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin yaprak yüzeyi yapısı.	50
Çizelge 4.4: <i>Macrophyllum</i> seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin polen yapısı.	57
Çizelge 4.5: <i>Macrophyllum</i> seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin petiyol yapısı.	69

SİMGELER DİZİNİ

!	Aktif kural sayısı
=	Taksonomik Sinonim
≡	Nomenklatural (isim) Sinonim

KISALTMALAR DİZİNİ

Aep	Alt Epidermis
cm	santimetre
E	Edinburgh Herbaryumu
Ep	Epidermis
Fl	Floem
G	Cenevre Herbaryumu
G.BOISS	Cenevre - Boissier Herbaryumu
gr	gram
GAZI	Gazi Üniversitesi Herbaryumu
İbid.	İbidem (bir önceki)
İd	İletim demeti
K	Kew Herbaryumu
Ks	Ksilem
LE	Leningrad Herbaryumu
M	Münih Üniversitesi Herbaryumu
Me	Mezofil
MSB	Ludwig – Maximilians Üniversitesi Herbaryumu
mm	milimetre
µm	mikrometre
ml	mililitre
Pp	Palizat Parankiması
Ser.	Seri
Skl	Sklerenkima
St	Stoma
Üep	Üst Epidermis
var.	Varyete
vd.	Ve diğerleri
Amb	Polar açıdan, optik kesitte ekvatorial eksen görüntüsü
Clg	Kolpus uzunluğu
Clt	Kolpus genişliği
Plg	Porus uzunluğu
Plt	Porus genişliği

1. GİRİŞ

Yurdumuz kuzey yarıkürede Boreal Alem sınırları içerisinde 36°-42° kuzey enlemleriyle 26°- 45° doğu boylamları arasında bulunmaktadır. 780.576 km²'lik bir alanı kaplayan Türkiye'nin kuzey yarımkürede yer alan diğer ülkelerle kıyaslandığında floristik açıdan önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. Buna ek olarak üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktası olduğu için floristik olarak zengin ve ilgi çeken bir ülkedir. Ülkemizdeki floristik zenginliğin sebepleri iklimsel çeşitlilikler, topoğrafik farklılıklar, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, deniz, göl ve akarsu gibi farklı sucul ortamların olması ve İran Turan, Avrupa-Sibirya, Akdeniz gibi fitocoğrafik bölgelerinin kesişim noktasında yer almasıdır. Farklı fitocoğrafik bölgelerin olması takson sayısını ve endemizm oranını artırmaktadır ve florayı zenginleştirmektedir (Avcı, 2005). Ülkemiz, florası zengin ve ilgi çekici olmasından dolayı yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiştir. Boissier 11.681 bitki türünün betimlemesini yaptığı "Flora Orientalis" isimli eserini hazırlarken yapmış olduğu gezi sırasında Anadolu'dan 1842'de 4590 kadar takson toplamıştır. Boissier'in bu çalışması, Anadolu'da yapılan ilk önemli floristik çalışmalardan birisi olduğu için uzun zaman Türkiye florası için temel kaynak olarak kullanılmıştır (Boissier, 1865-1888).

Boisser'den yüzyıl kadar sonra, P.H. Davis, 1938-1966 arasında 11 kez Anadolu'ya gelerek, 28.500 kadar bitki örneği toplamış ve 1961'de Türkiye florasını yazmaya karar vermiştir. Kendi örneklerinin yanı sıra Türkiye bitkilerinden örnekler barındıran resmi ve kişisel herbaryumlardan temin ettiği materyalleri kendisi dahil 117 uzmanın katılımıyla 1965-1985 yılları arasında hazırlanan "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adını verdiği 9 cilt halinde hazırlanmış olan eser Türkiye florası için çok önemlidir (Davis, 1965-1985).

Daha sonra 1988 yılında yayınlanan birinci ek cilt olan 10. cildi itibariyle Türkiye'de 8575 doğal bitki türü tespit edilmiştir (Davis, 1988). Bunlardan 2651'i endemiktir. Endemizm oranı % 30.9'dur. Son yıllarda yerli ve yabancı botanikçilerimiz tarafından yapılan çalışmalar neticesinde yayınlanan 11. cilt itibariyle ülkemizde toplam 163 familyaya ait 1168 cins ve 8988 doğal tür tespit edilmiştir (Güner vd.,

2000). Toplam doğal takson sayısı 10754 ve toplam endemik sayısı 3708'dir. Endemizm oranı ise yaklaşık % 34.5'tir. 2012 yılında yayınlanan Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler'de son olarak 167 familya, 1320 cinse ait toplam tür ve tür altı takson sayısı yaklaşık 11466 adet olarak verilmiştir. Bunlardan 3649' u endemik, endemizm oranı % 31.82'dir. 171 yabancı takson, 70 tarım taksonu ile birlikte toplam takson sayısı 11707'dir (Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay vd., 2009; Özhatay vd., 2011; Güner, 2012). *Astragalus* cinsinin tür sayısı ve endemizm oranları Çizelge 1.2.' de verilmiştir.

Flora yazımı tamamlandıktan sonraki yıllarda toplanan çok sayıda materyal teşhis edilirken karşılaşılan sorunlar sonucu bazı cinslerdeki problemler dikkati çekmiştir. Başta büyük cinsler olmak üzere birçok cinsin bazı türlerinde, hatta seksiyonlarında açıklığa kavuşturulamamış taksonomik sorunlar vardır. Floranın yazımı esnasında sınırlı zaman ve materyal ile çalışıldığı için çoğu cins veya seksiyonlardaki eksiklikler florada belirtilmiş, ancak çözüm getirilememiştir. Bu durumda olan cinslerin problemleri saptanarak üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği flora editörünün bazı yayınlarında da kaydedilmiştir (Davis ve Hedge, 1975; Davis, 1975). Bu problemlili cinslerin başında *Leguminosae* familyasından en çok türe sahip olan *Astragalus* L. cinsi gelmektedir. Bu durum göz önüne alınarak ülkemizde, eski Sovyetler Birliği (yaklaşık 1000) ve İran'dan (yaklaşık 800 tür) sonra en fazla tür ihtiva eden bu cinsin revizyonunun yapılmasının gerekli olduğu düşünülmüştür. *Astragalus* cinsinin problemlili olması diğer yerli ve yabancı araştırmacıların dikkatini çekmiş ve bu nedenle *Acanthophaea* Bunge ve *Aegacantha* Bunge Deml (1971), *Stipitella* Podlech Podlech (1975), *Caraganella* Podlech (1975), *Astragalus* Agerer-Kirchhoff (1975), *Theiochrus* Bunge Podlech ve Kozik (1983), *Caprini* DC. Podlech (1988), *Hypoglottidei* DC. Maassoumi (1988), *Campylanthus* Bunge, *Microphysa* Bunge, *Poterion* Bunge Tietz (1988), *Platyglottis* Bunge Podlech (1990), *Chlorostachys* Bunge, *Phyllobium* Fisch., *Skythropos* N.D. Simpson Wenninger (1991), *Megalocystis* Bunge Tietz ve Zarre (1994), *Adiaspastus* Bunge, *Macrophyllum* Boiss, *Pterophorus* Bunge Zarre (1998), *Hymenostegis* Zarre ve Podlech (1996) gibi seksiyonların revizyonu yapılmıştır. Türkiye'deki *Astragalus* cinsine ait bazı seksiyonlarının revizyonu yapılmıştır. *Dasyphyllum* Bunge Aytaç (1997), *Alopecias* (= *Alopecuroidei* DC.) Bunge Akan ve Aytaç (2014), *Acmothrix* Bunge Ekici (2000), *Hololeuce* Bunge Ekici ve Ekim (2004), *Onobrychoidei* DC. Ekici vd. (2005), *Proselius* Bunge, *Hypoglottidei* DC ve *Xiphidium* Bunge Ekici vd.

(2009). Podlech ve Zarre (2013) Zarre tarafından 2013 yılında "A taxonomic revision of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in the Old World" adında 3 ciltlik bir eser yayınlanmıştır.

Astragalus cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardaki seksiyon ve tür sayıları Çizelge 1.1.' de verilmiştir.

Çizelge 1.1: *Astragalus* cinsi ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardaki seksiyon ve tür sayıları.

Kaynak	DE CANDOLLE 1802-1825	BUNGE 1868-1869	BOISSIER 1872	GONTSCHAROV 1946	BARNEBY 1964	PODLECH 1982	PODLECH & ZARRE 2013
Seksiyon	18	105	91	89	93	150	136
Tür	244	976	758	800	400-450	2500	2398

Astragalus L. (Leguminosae) cinsi 3000'e yakın takson ile dünyada otsu ve odunsu formda en çok taksona sahip cinstir. Cinsin en yoğun yayılışı Eski Dünya'da soğuk, yarı kurak ve kurak bölgelerde (yaklaşık 2400 tür), batı Kuzey Amerika'da (yaklaşık 450 tür) ve Güney Amerika'da And dağları boyuncadır (yaklaşık 100 tür) (Maassoumi, 1998, Podlech ve Zarre, 2013).

Astragalus türlerinin gen merkezi Avrasya'dır. Özellikle Orta ve Batı Asya ile Sina-Himalaya bölgeleridir. Dünyada yaklaşık 3000 türü bulunan *Astragalus* cinsinin tür sayısı açısından ülkemiz ve bu cins açısından zengin diğer ülkelerle karşılaştırılması Çizelge 1.2.' de verilmiştir (Chamberlain ve Matthews 1970, Greuter vd. 1989, Heywood vd. 1968, Komarov 1965, Maassoumi 1989, Maassoumi 1994, Maassoumi 1998, Maassoumi 2000a, 2000b, Maassoumi 2003, Podlech 1988, Podlech 1991, Podlech vd. 2013, Townsed ve Guest 1974, Yakovlev vd. 1996, Zohary 1987). Bu çizelgeden de görüleceği gibi yurdumuz tür sayısı açısından dünyada en zengin 3. ülkedir. Türkiye Florası'nda bu cinsin endemizm oranı yaklaşık %60 olarak verilmektedir. Ancak son yıllarda özellikle komşu ülkelerde yapılan çalışmalar sonucu yurdumuzda endemik olarak bilinen bazı *Astragalus* türlerinin diğer

ülkelerde de yetiştiği tespit edilmiştir. Bu nedenle endemizm oranı % 47'lere gerilemiştir. *Astragalus* cinsinin dünya üzerindeki yayılışı Şekil 1.1.' de verilmiştir. *Astragalus* türlerinin çoğu aşırı günlük ve mevsimsel sıcaklık değişiklikleri ve kuraklık tarafından karakterize edilen İran-Turan fitocoğrafik bölgede yayılış gösterir. Orta Asya, Oligosen ve Miyosen çağlarında artan kuraklık ve soğuma sonucunda *Ammodendron* Bunge ve *Eremosparton* Fischer & C.A. Meyer gibi kserofik cinsler içermektedir. Özellikle dikenli *Astragalus* türlerinden daha ilkel olan ve eski kum çölü cinsi olduğu düşünülen *Eremosparton* Kopet Dağında Oligosen' in sonlarında ortaya çıkmıştır (Atamuradov, 1994), *Astragalus*'ların bu devirden daha önce ortaya çıkmış olamayacağı tahmin edilmektedir (Kürschner, 1982). Bununla birlikte çok az fosil kayıtları olduğu için *Astragalus*'ların ortaya çıkma zamanı hakkında kesin bir tahmin yapmak güçtür. *Astragalus* cinsinin dünya üzerindeki yayılışı Şekil 1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 1.2: *Astragalus* cinsinin tür sayısı ve endemizm oranları açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması.

Ülke	Toplam tür sayısı	Endemik tür sayısı	Endemizm Oranı
Rusya	1005	562	% 55.92
İran	800	425	% 53.12
Türkiye	472	224	% 47.42
Afganistan	293	144	% 49.14
Avrupa	142	50	% 35.21
Suriye-Lübnan	59	15	% 25.42
Pakistan	135	26	% 19.25
İrak	145	9	% 6.20



Şekil 1.1: *Astragalus* cinsinin dünya üzerindeki yayılışı.

Takson sayısı açısından dünyanın en büyük cinsi olan *Astragalus*' un ekonomik önemi de vardır (Yakovlev vd., 1996). *Astragalus*' un bazı dikenli türleri ise “Gum Tragacantha” denilen “Kitre” yapımında kullanılmaktadır. Ülkemizde ise özellikle *A. microcephalus* Willd. türünden kitre zankı elde edilmektedir (Baytop ve Gözler, 1971).

1998’ de Zarre tarafından İran Florasındaki *Astragalus* L. cinsinin *Adiaspastus*, *Macrophyllum* ve *Pterophorus* seksiyonlarının revizyonu yayınlanmıştır (Zarre, 1998). Karaman ve Aytac (2013) tarafından *Macrophyllum* seksiyonundan *A. yukselii* türü yayınlanarak 5 olan seksiyondaki tür sayısı 6 'ya yükselmiştir.

Tez kapsamında Türkiye’ nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsine Ait *Macrophyllum* Bunge, seksiyonuna ait türler üzerinde palinolojik, tohum ve yaprak mikromorfolojisi ayrıca anatomik çalışmalar yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çobanoğlu (1982), İran-Turan bölgesi için karakteristik bir takson olan *Astragalus kurdicus* Boiss. var. *kurdicus*'un iç ve dış morfolojik özelliklerini incelemiştir. Çok yıllık bir kökten süren çok sayıdaki dallardan dolayı bitkinin çalimsı formda olduğunu gözlemlemiştir. Anatomik özelliklerinde, yaprakçıkların amfistomatik ve izolateral, stomaların amaryllis tipte ve iletim dokusu çevresinde demet kınının var olduğunu saptamıştır. Kök ve gövde üzerinde çok tabakalı periderm örtü dokusu, gövdede yer yer kümeler halinde köke göre daha az sayıda sklerenkima hücrelerine rastlandığını belirtmiştir.

Türkiye için endemik bir takson olan *Astragalus compactus* Lam.'un morfolojik ve sitolojik özelliklerini Çobanoğlu (1986) incelemiştir. Kök ve gövde mantar hücrelerinin fazla kalınlaştığını ve radyal çeperlerinin dalgalı bir şekil gösterdiğini saptamıştır. Kök sklerenkima hücrelerinin, parankima hücreleri arasında küme oluşturduğunu, kök ve gövde sekonder ksileminin primer öz kolları tarafından dilimler ayrıldığını belirtmiştir. Kökte öz kolu parankima hücrelerinin yer yer eriyerek ortadan kalktığını ve bu kısımların kitre kanalı haline dönüştüğünü tespit etmiştir. Yaprakçıkların izolateral olduğunu ve stomaların genellikle 3-4 komşu epiderma hücresi tarafından kuşatıldığını belirtmiştir.

Çobanoğlu vd. (1989), Türkiye için endemik bir tür olan *Astragalus decurrens* Boiss.'in morfolojik ve sitolojik özelliklerini incelemişlerdir. Kök ve gövdede sekonder büyüme olduğunu tespit etmişlerdir. Otsu gövdenin interfasküler kambiyumunun ksilem tarafına doğru oldukça fazla sklerenkima hücresi meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Yaprakçıkların izobilateral ve amfistomatik; komşu epiderma hücre sayısının alt ve üst epidermiste farklı olduğunu saptamışlardır.

Türkiye için yeni ve endemik olan *Astragalus macrouroides* Hub.-Mor., *A. altanii* Hub.-Mor. ve *A. elazigense* Ekim (Leguminosae) türlerinin iç ve dış morfolojik özellikleri 1989 yılında Çobanoğlu tarafından detaylı olarak incelenmiş, teşhisleri için önemli olan kriterleri belirtilmiştir.

Aytaç (1991), Türkiye'nin *Astragalus* cinsine ait *Dasyphyllium* Bunge seksiyonunun revizyonunu çalışmıştır. Çiçek saplarında yapılan anatomik incelemelerde çiçek

saplarının trake sayıları dışında bir farklılık göstermediğini ve bu nedenle çalışılan seksiyon için tür ayrımında kullanılmayacağını tespit etmiştir.

Evren vd. (1991), Türkiye için endemik bir takson olan *Astragalus cephalotes* Banks & Sol. var. *sintenisianus* (Sırj.) Chamb. & Matthews'un morfolojik, sitolojik ve palinolojik özelliklerini incelemişlerdir. Türün diğer varyetesi olan *A. cephalotes* var. *brevicalyx* ile olan benzerlik ve farklılıklarını ortaya çıkarmışlardır. İki taksonun varyete bazında yaprakçık boyu ve stoma komşu hücre sayısının farklılık gösterdiğini, diğer özellikleriyle birbirine tamamen benzer olduklarını saptamışlardır. Türkiye'deki *Astragalus vexillaris* Boiss. ve *Astragalus densifolius* Lam. türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri Evren vd. (1993) tarafından incelenmiştir. *A. vexillaris*'in hem otsu hemde odunsu gövde yapısına sahip olduğunu *A. densifolius*'un ise sadece otsu yapı gösterdiğini belirtmişlerdir. Birleşik yaprağa sahip türlerin yaprakçıklarının izobilateral ve amfistomatik olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki türün gövdelerinin öz bölgelerinin kanal şeklini aldığını, *A. densifolius*'un bu bölgesinde tipik idioblastların varlığını gözlemlemişlerdir.

Tünbel (1993), *Astragalus panduratus* Bunge, *A. barba-jovis* DC.var. *barba-jovis* ve *A. plumosus* Willd. var. *nitens* (Freyn et Bornm) Chamb. & Matthews taksonlarının morfolojik, anatomik ve karyolojik özelliklerini incelemiştir. Morfolojik olarak , bu üç türün ayırt edilmesinde tüylerin yapısı ve rengi, bayrakçığın boyu, yapısı ve rengi, meyve ile tohum şeklinin en çok kullanılabilecek taksonomik karakterler olduğunu tespit etmiştir. Anatomik incelemelerde ise, kitre elde edilen türler içinde belirtilmeyen *A. barba-jovis* var. *barba-jovis* ve *A. plumosus* var. *nitens*'in kök ve gövde öz bölgesinde kitrenin varlığını gözlemlemiştir.

Uysal (1997), Doğu Akdeniz elementi olan *Astragalus trojanus* Stev. endemik taksonunun morfolojik, anatomik ve ekolojik özelliklerini ayrıntılı olarak çalışmıştır. *A. trojanus*'un kök anatomisinde en dışta koruyucu doku olarak peridermin, kortekste taş hücrelerinin ve korteks parankima hücrelerinde nişastanın bulunduğunu belirtmiştir. Gövde anatomisinde epidermin üzerinde kalın bir kutikulanın ve sekonder kortekste sklerenkimatik bir destek dokunun bulunduğunu vurgulamıştır. Yaprak anatomisinde dışta kalın kutikula tabakası altında bir sıralı epidermis, epidermin altında 3-4 hücre sıralı kollenkimatik doku ve onun altında da daire şeklinde dizilmiş iletim demetlerini çevreleyen sklerenkimatik dokudan oluştuğunu, öz bölgesinin de parankimatik olup diken şeklini alırken hücre arası boşluklarda lignifiye olarak kalınlaştığını belirtmiştir. Yaprakçıkların ekvifasiyal olduğunu ve

epidermisin altında hem altta hemde üstte ikişer sıralı palizat parankimasının bulunduğunu, sünger parankimasının yok denecek kadar az olduğunu belirtmiştir.

Barthlott vd. (1998), epikutikular mumun sınıflandırılmasını ve terminolojisini yapmışlardır. Epikutikular mumun bitkilerin temel fonksiyonları için gerekli bir element ve bitkiler arasındaki iletişimin sağlanmasında ekolojik öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Epikutikular mumu, en az 13.000 tür üzerinde yapılan SEM analizleri sonucunda tohumlu bitkilerin başlıca gruplarını içeren 23 tipe ayırmışlardır.

Akan (2000), Türkiye'nin *Astragalus* (Leguminosae) cinsine ait *Alopecias* Bunge (= *Alopecuroidei* DC.) seksiyonunun revizyonunu çalışmıştır. Taksonların gövde anatomisinde en dışta kalın bir kutikula tabakası ve altında bir sıralı epidermis tabakası, daha içeride ise parankima hücrelerini tespit etmiştir. Kambiyumun 2-4 sıralı olduğunu, ksilemin sklerenkima, parankima, trake ve trakeidlerden oluştuğunu gözlemlemiştir. Yaprakçık enine kesitinde; alt ve üst epidermis hücrelerinin benzer yapıda olduğunu üst epidermiste kalın bir kutikula tabakasının bulunduğunu belirtmiştir. Mezofilin tek tip parankima hücrelerinden oluştuğunu, yaprakçıkların alt ve üst yüzeylerinde amaryllis tipi stomalara rastlandığını bildirmiştir.

Ekici & Ekim (2004), Türkiye'nin *Hololeuce* Bunge (*Astragalus*) seksiyonunun revizyonunu çalışmışlardır. Bütün türlerin polenlerinin trikolporat tipte ve retikulat ornamentasyona sahip olduğunu saptamışlardır. Polen ölçümleri sonucunda türlerin polen şekillerinin ufak tefek farklılıklar gösterdiğini fakat polen özelliklerinin türler arasında sistematik açıdan önemli farklılıklar göstermediğini belirtmişlerdir.

Akan vd. (2005), Türkiye'deki *Astragalus* cinsi *Alopecias* Bunge seksiyonuna ait taksonların polen morfolojilerini ışık ve elektron mikroskopuyla çalışmışlardır. Taksonların polen şeklinin subprolat veya prolat-sferoidal, polen tipinin trikolpat, ornamentasyonunun mikroretikulat ve Amb şeklinin semiangular olduğunu tespit etmişlerdir.

Ekici vd. (2005), *Astragalus ovalis* Boiss. & Balansa taksonunun morfolojik, palinolojik, karyolojik özelliklerini ve tohum yapısını çalışmışlardır. Polenlerin prolat, trikolpat, P/E: 1.38; polar eksenlerinin 26.48 µm, ekvatorial eksenlerinin 19.07 µm olduğunu belirtmişlerdir. Dış görünümünün triangular, obtus, konveks; ekvatorial şekillerinin eliptik olduğunu tespit etmişlerdir. Kolpusun dar ve uzun, Clg/Clt = 7.92 µm, por şeklinin prolat, Plg/Plt = 1.53 µm, ekzinin 1.11 µm, intinin

0.43 µm; tektumun tektat, ornamentasyonunun ise retikulat olduğunu gözlemlemişlerdir.

Dane vd. (2007), Türkiye’deki *Astragalus hamosus* L. ve *Astragalus glycyphyllos* L. türleri üzerinde karyolojik ve palinolojik araştırmalar yapmışlardır. Türlerin polenlerinin iki hücreli, trikolporat ve ornamentasyonlarının retikulat olduğunu belirtmişlerdir. İncelenen taksonların polen karakterleri arasında bazı farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Ekvatorial eksen uzunluklarının, por uzunluk ve genişliklerinin birbirinden farklı olduğunu gözlemlemişlerdir. *A. hamosus*’un polenlerinin por uzunluğu ve genişliğinin, *A. glycyphyllos*’un polenlerinin iki katı olduğunu, benzer şekilde *A. hamosus*’un polenlerinin ekvatorial eksen uzunluğu ve kolpus genişliğinin *A. glycyphyllos*’unkilerden daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir. *A. hamosus*’un polen şeklinin oblat iken; *A. glycyphyllos*’un polenlerinin oblat-sferoidal olduğunu saptamışlardır.

İran’da yayılış gösteren *Inceni* DC. seksiyonuna ait 24 taksonun karşılaştırmalı petiyol anatomisi filogeniye dayalı olarak Mehrabian vd. (2007) tarafından çalışılmıştır. Bu çalışmada kullanılan karakterler, özdeki parankimatik hücre tabaka sayısı, iletim demetlerinin sayısı, ventral eksen uzunluğu, dorsiventral eksen uzunluğu, ventral lateral vaskular demetler genişliği ve dorsal medyan demet genişliği şeklindedir. Sonuçta anatomik karakterlerin seksiyondaki taksonlar arasındaki taksonomik farklılıklar için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Sabaii vd. (2007) *Astragalus* cinsi *Anthylloidei* seksiyonuna ait iki yeni tür yayınlamış ve bu türleri yakın oldukları türlerle morfolojileri ve petiyol anatomileri yönünden karşılaştırmışlardır. Yeni türlerden biri olan *A. fissicalyx*’in petiyol anatomisinin bu türe yakın olduğu düşünülen *A. diopogon* türünden önemli bir farklılık göstermediğini ve bunun da bu türlerin birbirlerine olan yakınlıklarını doğruladığını belirtmişlerdir. Diğer yeni tür olan *A. veiskaramii* ile bu türe yakın olduğu düşünülen *A. helicacabus*’un petiyol anatomilerinin ise önemli farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Türkiye’nin *Astragalus* cinsine ait *Onobrychoidei* DC. seksiyonunda yer alan 29 türe ait 45 örneğin polen morfolojisi Pınar vd. (2009) tarafından ışık ve elektron mikroskopuyla çalışılmıştır. Polenlerin genellikle trikolporat, prolat, subprolat veya prolat-sferoidal olduğunu belirtmişlerdir. Polenlerin polar eksenlerinin 23,4-42,6 µm ve ekvatorial eksenlerinin 14,3-36,4 µm arasında değiştiğini; dış görünümünün

meridional optik bölgede eliptik veya basık oval, polar optik bölgede ise trilobulat bazen de tetrabulat olduğunu tespit etmişlerdir.

Ekici vd. (2009), Türkiye'nin *Astragalus* (Leguminosae) cinsine ait *Proselius* Bunge, *Hypoglottidei* DC. ve *Xiphidium* Bunge seksiyonlarının revizyonu çalışmasında taksonların polen tiplerinin trikolporat, polen şekillerinin prolat, subprolat, prolat-sferoidal veya oblat sferoidal ve ornamentasyonlarının foveolat-retikulat olduğunu tespit etmişlerdir. Polen morfolojisinin birkaç tür haricinde, tek başına seksiyon ve tür ayrımı için yeterli olmadığını elde edilen bulguların morfoloji ve diğer çalışmalardan alınan sonuçlarla birlikte kullanılmasının yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Mourad vd. (2010), Mısır'daki 26 *Astragalus* taksonunun meyve morfolojisi ve anatomilerini ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemişler ve türler arası ilişkilerini nümerik analizlerle tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, *A. trimestris* ve *A. corrugatus* türlerinin bu çalışmada incelenen diğer türlere yakınlık gösterdiğini saptamışlardır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

Çiçeklenme dönemlerine göre arazi programı yapılarak yayılış gösterdikleri lokalitelerinden 2011-2014 yıllarında Nisan ve Ekim ayları arasında *Astragalus* cinsine ait türler, çeşitli herbaryumlarda ve Türkiye Florası'nda kayıtlı lokalitelerden hem çiçekli hem de meyveli olarak toplanmıştır. Yaprak anatomisi, mikromorfolojisi ve palinoloji çalışmalarının yapıldığı örnekler ve lokaliteleri Çizelge 3.1.'de, Tohum mikromorfolojisi çalışmalarının yapıldığı örnekler ve lokaliteleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1: Yaprak anatomisi, mikromorfolojisi ve palinoloji çalışmalarının yapıldığı örneklerin toplandığı lokaliteler.

Türler	Lokalite
<i>A. oleaeifolius</i>	B6 Sivas: Şarkışla, Ortaköy-Ortopaç arası, yol kenarı, 1293 m, 14.06.2011, S. Karaman 2557
<i>A. longifolius</i>	C9 Hakkari: Çukurca, Üzümlü'den Ceylanlı'ya doğru 2. km, kayalık yamaçlar, 1450 m, 21.06.2011, S. Karaman & İ. Kaval 2598
<i>A. isauricus</i>	C4 Konya: Hadim-Taşkent arası, Hadim'den 3 km, step, 1580 m, 11.06.2011, S. Karaman 2549
<i>A. dipodurus</i>	C4 Konya: Karasınır, step, tarla kenarları, 1100 m, 07.07.2011, S. Karaman 2625
<i>A. cephalotes</i>	A8 Artvin: Şavşat, Yavuzlar köyü, çıplak yamaçlar, 1490 m, 16.07.2011, S. Karaman 2669
<i>A. yukselii</i>	C4 Konya: Hadim-Taşkent arası, Hadim'den 3 km, step, 1580 m, 11.06.2011, S. Karaman 2620 & Y. Karaman

Çizelge 3.2: Tohum mikromorfolojisi çalışmalarının yapıldığı örneklerin toplandığı lokaliteler.

Türler	Lokalite
<i>A. oleaeifolius</i>	A8 Erzurum: Köprüköy-Narman arası, step, 1950 m, 25.08.2011, S. Karaman 2692
<i>A. longifolius</i>	B9 Van: Erciş, Hasanabdal-İşbaşı köyleri arası, hareketli yamaçlar, 1855 m, 10.08.2011, S. Karaman 2678
<i>A. isauricus</i>	C4 Konya: Hadim-Taşkent arası, Hadim'den 3 km, step, 1580 m, 24.08.2011, S. Karaman 2690
<i>A. dipodurus</i>	C4 Konya: Karasınır, step, tarla kenarları, 1100 m, 25.08.2011, S. Karaman 2693
<i>A. cephalotes</i>	A8 Artvin: Şavşat Köprülü-Cirit düzü arası, Köprülü'yü 2 km geçince, çıplak yamaçlar, 1400 m, 16.07.2011, S. Karaman 2670
<i>A. yukselii</i>	C4 Konya: Hadim-Taşkent arası, Hadim'den 3 km, step, 1580 m, 24.08.2011, S. Karaman 2691

3.1 Tohum Yüzeyi Mikromorfolojisi

Tohum örnekleri, *Astragalus* türlerinin olgun meyveli döneminde toplanan meyvelerden elde edilmiştir. Tohum Analizlerinde Leica S8 APO marka dijital görüntüleme sistemli stereo mikroskop kullanılmıştır. Tohumların karakter analizleri için 20 farklı örnekten ölçüm yapılmıştır. Ağırlık ölçümleri için taksonların tohum büyüklüğüne göre 10-100 tohumun ağırlıkları ölçülerek ortalaması alınmıştır. Tohumların mikrofotografı çekilerek gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Örneklerin SEM çekimleri Gazi Üniversitesi Biyoloji Bölümü SEM Laboratuvarında, Türkiye Petrolleri ve Akсарay Üniversitesi SEM Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Tohum örnekleri çift taraflı yapışkan bant yardımıyla uygun şekilde alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater ile altın ile kaplanmıştır. Polen ve yaprak örneklerinde de olduğu gibi stapların altın kaplaması tohumların iletken duruma geçebilmesi için ve elektron mikroskobuna ekrandan görüntüyü sağlayabilmek amacıyla yapılır. Jeol JSM 6490LV model Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile mikrofotografı çekilmiştir. Taksonların tohum yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM

mikrofotoğraflarından ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen 1975, 1989, Erdman 1969, Punt vd. 1994 2007, Hesse vd. 2009).

Yapılan morfolojik, ışık mikroskobu ve SEM incelemeleri sonucunda tohumların tanımları tohum şekli, tohum boyutları, tohum rengi, tohum yüzeyi (ornamentasyon, epidermal hücrelerin özellikleri), tohum ağırlığı dikkate alınarak verilmiştir.

3.2 Yaprak Yüzeyi Mikromorfolojisi

Astragalus türlerinin yaprak yüzeyleri SEM ile incelenmiştir. Kuru yaprak örnekleri alınarak üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal taşıyıcılara (stap) yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater ile altınla kaplanmıştır. İncelenen yaprak yüzeylerinin ayrıntılı yüzey mikrofotoğrafları Jeol JSM 6490LV model Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile çekilmiştir. Taksonların yaprak yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM mikrofotoğraflarından ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen 1975 1989, Erdman, 1969, Punt vd. 1994, 2007, Hesse vd. 2009).

Yaprak yüzeylerinin mikrofotografilerinde taban yaprağında ve gövde yaprağında ayrı ayrı epidermal ornamentasyon, stoma şekli, bulunduğu yer, stoma açıklığının çevresindeki yapıların şekli, epikutikular yapı ve şekli incelenmiştir.

3.3 Palinolojik İnceleme

Herbaryum materyali haline getirilen örneklerde çiçek anterlerinden alınan polenlerin Wodehouse metoduna (1935) göre polen preparatları hazırlanıp, bazik fuksin ile boyanarak ışık mikroskobunda incelenmiştir. Ayrıca polenlerin daha ayrıntılı incelenmesi amacıyla Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile Gazi Üniversitesi, Türkiye Petrolleri'nde ve Aksaray Üniversitesi SEM Laboratuvarında çalışılmıştır.

3.3.1 Işık mikroskobu yöntemi

Işık mikroskobuyla polen morfolojisi çalışılan taksonların polen preparatları Wodehouse yöntemine (1935) göre hazırlanmıştır. Wodehouse Yöntemi;

1. Anter tekaları temiz bir lam üzerinde ezilerek polenler açığa çıkartılır.
2. Üzerine reçine ve yağları eritmek amacıyla 2-3 damla % 96'lık alkol damlatılır.
3. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.

4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine damlatılır ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat haline getirilir. Wodehouse Yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur.
8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

Daha önceden hazırladığımız gliserin-jelatin içine Wodehouse Yöntemi için polenleri boyamak maksadıyla istenilen miktarda safranin boyası katılmıştır. Polenlerin ölçüm ve analizi Leica DM3000 Dijital Görüntüleme Sistemine sahip mikroskopla x 100 immersiyon objektifi kullanılarak yapılmıştır. Analizi yapılan her morfolojik karakter için 30 polenden ölçüm yapılmış ve bu ölçümlerin ortalaması alınmıştır. Ayrıca her taksonun polar ve ekvatorial polen mikrofotografı çekilmiştir.

3.3.2 Taramalı elektron mikroskobu (SEM) yöntemi

Polen örnekleri çift taraflı yapışkan bant yardımıyla uygun şekilde alüminyum staplar üzerine yerleştirilerek Polaron SC 502 Sputter Coater cihazı ile altın ile kaplanmış ve Jeol JSM 6490LV model Skaning Elektron Mikroskobu (SEM) ile mikrofotografı çekilmiştir. Taksonların polen yüzeyi morfolojisi ve ornamentasyon analizi SEM mikrofotografılarından ilgili literatürlerden yararlanılarak yapılmıştır (Faegri ve Iversen 1975 1989, Erdman 1969, Punt vd. 1994 2007, Hesse vd. 2009).

Polenlerin tanımları, polen tipi, polen şekli, polar eksen, ekvatorial eksen, ekzin ve intin kalınlıkları, ornamentasyon, kolpus uzunluğu, kolpus genişliği ve kolpus ornamentasyonu karakterleri dikkate alınarak yapılmıştır.

3.4 Anatomik İnceleme

Anatomik analiz için araziden toplanan örnekler %70'lik alkol ve formaldehit içine konulmuştur. Kesitler yapraktan enine, yüzeysel ve petiyolden enine alınmıştır. El ile alınan kesitler Sartur reaktifiyle boyanarak incelenmiştir. Fotoğraflar Olympos BX51TF mikroskobuna bağlı Olympos C-4000 Zoom dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

Sartur reaktifinin hazırlanması;

Sartur reaktifi bileşik bir reaktiftir. Bu reaktif sıcakta etki eder, kalsiyum oksalat kristallerine ise etki etmez. Hazırlanırken aşağıda belirtilen miktarlarda kimyasallar kullanılmıştır.

Saf laktik asit	60 ml
Soğukta sudan III ile doyurulmuş laktik asit	45 ml
Saf anilin	2 gr
İyot	0.20 gr
Potasyum iyodur	1 gr
Alkol	10 ml %95'lik
Distile su	80 ml

Anatomik incelemelerin değerlendirilmesinde ilgili kaynaktan faydalanılmıştır (Yentür, 1995).

4. BULGULAR

4.1 *Astragalus* Cinsinin Genel Özellikleri

Astragalus L., Sp. Pl. 2: 755. 1753. Lektotip (RYDBERG, Bull. Torrey Bot Club 32. 1905); *A. christianus* L..

= *Phaca* L., Sp. Pl. 755. 1753 & Gen. Pl. ed. 5, 335. 1754. Tip: *Phaca alpina* L. (≡ *A. penduliflorus* Lam.).

= *Tragacantha* Mill., Gard. Dict., abridged from the last folio edition, 4. ed. vol. 3. 1754, Lektotip (PODLECH Mitt. Bot. Staatss. München 19: 3. 1983); *Tragacantha massiliensis* Mill. (≡ *Astragalus tragacantha* L.)

= *Astragaloides* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 373. 1787. Lektotip: *Phaca frigida* Jacq. (≡ *Astragalus frigidus* (L.) Gray).

= *Contortuplicata* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 378. 1787. Tip: *A. contortuplicatus* L.

= *Glandula* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 374. 1787. Tip: *A. leontinus* Jacq.

= *Glaux* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 377. 1787. Tip: *Glaux astragaloides* Medik. (≡ *A. cicer* L.).

= *Glottis* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 377. 1787. Lektotip: *A. epiglottis* L.

= *Hamosa* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 376. 1787. Tip: *A. hamosus* L.

= *Onix* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 378. 1787. Tip: *A. galegiformis* L.

= *Stella* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 377. 1787. Tip: *A. sesameus* L.

= *Tium* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 373. 1787. Tip: *A. sulcatus* L.

= *Triquetra* Medik., Vorles. Churpfälz. Phys.-Öcon. Ges. 2: 376. 1787. Tip: *A. boeticus* L.

= *Astragaloides* Moench, Meth. plant. hort. bot. agr. Marburg.: 168. 1794, illeg. [non *Astragaloides* Medik.]. Lektotip: *Astragalus glaux* L.

- = *Ailuroschia* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 151. 1856. Lektotip: *A. rupifragus* Pall.).
- = *Alopecias* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 143. 1856. Tip: *Alopecias alopecias* (Pall.) Steven (≡ *Astragalus alopecias* Pall.).
- = *Chondrocarpus* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 149. 1856. Typus: *A. brachycarpus* Ledeb.
- = *Craccina* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 144. 1856. Lektotip (PODLECH, Mitt. Bot. Staatss. München 29: 471. 1990): *A. austriacus* L.
- = *Cystium* Steven, Bull. Soc. Naturalistes Moscou 29: 147. 1856. Tip: *A. cicer* L.
- = *Euilus* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 149. 1856. Tip: *A. reduncus* Pall.
- = *Feidanthus* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 148. 1856. Tip: *A. striatellus* M.Bieb.
- = *Hedyphylla* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 142. 1856. Lektotip: *Hedyphylla vulgaris* Steven (≡ *A. glycyphyllos* L.).
- = *Macrosema* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 145. 1856. Tip: *A. onobrychis* L.
- = *Myobroma* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 150. 1856. Tip: *A. utriger* Pall.
- = *Pedina* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 144. 1856. Tip: *A. asper* Jacq.
- = *Philammos* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 146. 1856. Tip: *A. subulatus* Pall.
- = *Solenotus* Steven, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 143. 1856. Tip: *A. vesicarius* L.
- = *Xerophysa* Steven 1856, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 29: 150. 1856. Tip: *A. physode* L.
- = *Didymopelta* E.Regel & Schmalh., Trudy Imp. S. Petersburgsk. Bot. Sada 5: 669. 1879 in indice ≡ *Dipelta* E.Regel & Schmalh., Trudy Imp. S.-Petersburgsk. Bot. Sada 5: 578. 1878, illeg. [non Maxim.]. Tip: *Dipelta turkestanica* E.Regel & Schmalh. (≡ *Astragalus dipelta* Bunge).
- = *Sewerzowia* E.Regel & Schmalh., Trudy Imp. S.-Petersburgsk. Bot. Sada 5: 580. 1878. Tip: *Sewerzowia turkestanica* E.Regel & Schmalh. (≡ *A. schmalhausonii* Bunge).

= *Neodielsia* Harms, Bot. Jahrb. Syst. 36, Beibl. 82: 68. 1905. Tip: *Neodielsia polyantha* Harms (= *Astragalus henryi* Oliv.).

= *Acanthophaca* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 258.

1937. Tip: *Acanthophaca leiosemia* (Popov) Nevski ($\equiv$ *Astragalus leiosemius* Popov).

= *Astenolobium* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 256.

1937. Tip: *A. bobrovii* B.Fedtsch.

= *Cryptorrhynchus* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 254. 1937. Lektotip: *C. propinquus* Nevski (= *Astragalus rumpens* Meffert).

= *Lithoon* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 255. 1937. Tip: *A. sieversianus* Pall.

= *Myctiophora* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 254. 1937. Tip: *M. dolichocarpa* (Popov) Nevski ($\equiv$ *Astragalus dolichocarpus* Popov).

= *Oedicephalus* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 255. 1937. Tip: *Oe. plumbeus* Nevski ($\equiv$ *Astragalus plumbeus* (Nevski) Gontsch.).

= *Oxyglottis* (Bunge) Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 259. 1937 $\equiv$ *A. sect. Oxyglottis* Bunge

= *Poecilocarpus* Nevski, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, Fl. Sist. Vyssh. Rast. 4: 258. 1937. Tip: *P. ispahanicus* (Boiss.) Nevski ($\equiv$ *Astragalus ispahanicus* Boiss.).

= *Thlaspidium* (Lipsky) Rassulova, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk Tadzh. SSR 97: 55. 1978. Tip: *A. thlaspi* Lipsky.

= *Astracantha* Podlech, Mitt. Bot. Staatss. München 19: 4. 1983. Tip: *Astracantha cretica* (Lam.) Podlech ($\equiv$ *Astragalus creticus* Lam.).

Tek yıllık ya da çok yıllık otlar, yarı çalılar ya da çalılar. Tüyler basifiks ya da bifurkat, beyaz ya da siyah. Stipüller zarsı ya da kartonsu, petiyole birleşik ya da serbest. Yapraklar imparipinnat ya da paripinnat, nadiren vertisillat ya da terminal yaprakçıklı. Yaprakçıklar daima düz kenarlı. Rasemler koltuk altında, sapsız ya da pedunkullu, seyrek ya da sık çok çiçekli, nadiren tek çiçekli, çoğunlukla olgunlukta

uzar. Çiçekler kısa saplı ya da belirgin pediselli. Brakteol bazen yok ya da 1(-2) tane. Kaliks çansı-tüpsü, 5 eşit ya da eşit olmayan dişli, bazen şişkin. Petaller tüysüz nadiren arkada tüylü, mor, kırmızı, beyaz, soluk ya da parlak sarı, renk bazen olgunlukta ya da kurumayla birlikte değişir, nadiren tabanda stamen tüpüne birleşik. Bayrakçık dikdörtgensi, ovat, obovat, sıklıkla alttan ya da ortadan basık, üstte girintili, nadiren kıvrık. Kanatlar kulaklı, bayrakçığa eşit ya da kısa. Kayıkçık çoğunlukla kanattan kısa, nadiren eşit, Stamenler diadelfus, nadiren monodelfus. Ovaryum sapsız ya da saplı. Stilus tüysüz, nadiren tabbada tüylü. Stilus tüysüz, nadiren tabanda tüylü. meyve sapsız ya da sapsız, unilokular, bilokular; duvarları zarsı, kartonsu, nadiren sert, tüysüz ya da tüylü. Tohumlar dikdörtgensi-böbreksi, nadiren dairemsi (Podlech ve Zarre, 2013).

4.2 *Macrophyllum* Seksiyonunun Genel Özellikleri

Astragalus L. sect. *Macrophyllum* Boiss., Fl. Or. 2: 214. 1872

≡ *Astracantha* sect. *Macrophyllum* (Boiss.) Engel, Dissertationes Botanicae 151: 156. 1990. Lektotip (ENGEL, Dissert. Bot. 151: 156. 1990): *Astracantha oleaefolia* (DC.) Podlech. [≡ *Astragalus oleaefolius* DC.].

Bodur yarı çalılar, tabanda sık dallanma gösterir. Tüyler basifiks beyaz. Gövde seyrek yada, sık yatık yada tomentos tüylü (*A. isauricus* türünde tüysüz). Stipül uzunluğunun 1/2-1/3 oranında petiyole birleşik. Yapraklar paripinnat, yaprakçıklar obtus-akut. Çiçeklenme küremsi, sapsız. Brakteler dökülücü. Brakteol nadiren bulunur (*A. cephalates* türünde bir, *A. yukselii* türünde iki brakteli). Kaliks bazen olgunlukta parçalanır. Petaller sarı-pembe, pembe-lila, kanat ve kayıkçık stamen tüpüne yapışık. Bayrakçık dikdörtgensi-pandurat ya da eliptik-pandurat. Kanatlar bayrakçıktan, kayıkçık ise kanattan kısa. Meyva sırttan basıktır ve unilokular, 1 tohumlu.

Macrophyllum seksiyonu ilk kez Boissier (1872) tarafından geçerli bir şekilde yayınlanmıştır. Ancak Türkiye Florası'nda seksiyonun otörü Bunge olarak hatalı bir biçimde verilmiştir (Chamberlain ve Matthews, 1970).

1990 yılında Türkiye'den *Macrophyllum* seksiyonuna ait *Astracantha marashica* Duman & Vural türü yayınlanmıştır (Duman ve Vural, 1990). Bu tür Zarre ve Duman (1998) tarafından *A. dipodurus* türünün sinonimi yapılmıştır.

Türkiye Florası'nda *Macrophyllum* seksiyonunun tür sayısı 9 ve bu türlerden 5'inin endemik olduğu belirtilmektedir (Chamberlain ve Matthews, 1970). Ancak daha

sonradan Zarre'nin çalışmasında, Türkiye'deki tür sayısı 5'e, endemik tür sayısı ise 1'e inmiştir (Zarre, 1998). *Macrophyllum* seksiyonundan *A. yukselii* türü yayınlanarak seksiyondaki tür sayısı 6 'ya, endemik tür sayısı da 2'ye yükselmiştir (Karaman ve Aytac, 2013). *Macrophyllum* seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin son durumları Çizelge 4.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.1: *Macrophyllum* seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin son durumları.

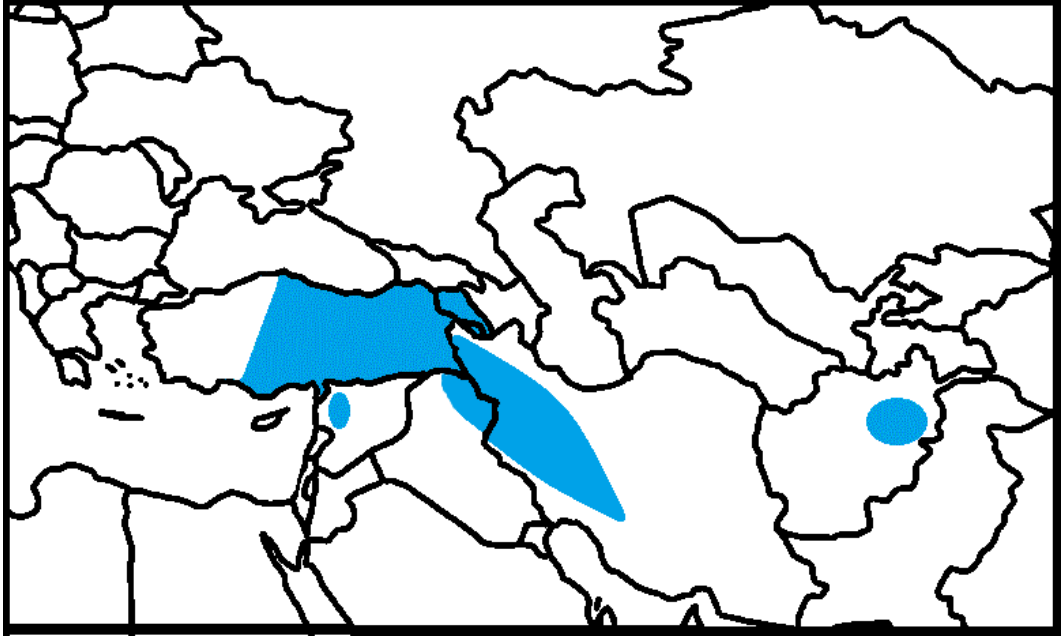
Seksiyon	Türler
<i>Macrophyllum</i>	<i>A. oleaefolius</i> DC. = <i>A. deinacanthus</i> Boiss. = <i>A. gaziantepicus</i> Chamb. & Matthews = <i>A. lagowskii</i> Trautv.
	<i>A. longifolius</i> Lam. = <i>A. hakkiaricus</i> Chamb. & Matthews
	<i>A. isauricus</i> Hub.-Mur. & Matthews
	<i>A. dipodurus</i> Bunge
	<i>A. cephalotes</i> Banks & Sol.
	<i>A. yukselii</i> Karaman & Aytac

Macrophyllum seksiyonuna ait türler güneybatı Asya'da yayılış gösterirler. İran'da 6, Suriye'de 3, Azerbaycan'da 3, Afganistan'da 1, Lübnan'da, 2, Irak'ta 4 ve Ermenistan'da 3 tür yayılış göstermektedir (Podlech ve Zarre, 2013). *Macrophyllum* seksiyonunun dünya üzerindeki yayılış haritası Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Türkiye 6 tür ile *Macrophyllum* seksiyonunun gen merkezidir. *A. cephalates* ve *A. oleaefolius* türleri seksiyonun en geniş yayılışa sahip türlerdir. Seksiyona ait türler dünyada 600-2000 m yükseklikte kuru ve rüzgarlı ortamlarda yaşarlar. Türkiye'deki türler Mayıs-Temmuz ayların da çiçekli, Ağustos-Eylül aylarında ise meyvelidir.

Seksiyon geniş yaprakları ve çiçek durumu ile karakteristiktir. *Macrophyllum* seksiyonu *Rhacophorus* Bunge seksiyonuna oldukça benzerlik göstermektedir. Podlech (2013) *Macrophyllum* seksiyonunu *Rhacophorus* seksiyonundan şu şekilde ayırmıştır; yaprakları 5-20 cm uzunluğunda (1-12 (-20) cm değil), çiçeklenme durumu (3-) 3.5-6 cm genişliğinde (1-4 cm değil), çoğunlukla tüysüz (sık tomentos ve uzun tüylü değil), yaprakçıklar 8-60 x4-20mm (2-25 (-42) x 0,5-7 mm değil).

Ancak bu farklar bazen iki seksiyonun ayırtedilmesinde yetersiz kalmaktadır. Örneğin *Rhacophorus* seksiyonundan *A. amblolepis* Fischer türü geniş yapraklarıyla karakteristiktir. Ya da *Macrophyllum* seksiyonundan *A. yukselii*, *A. oleaefolius* ve *A. dipodurus* türlerinin yaprakları tüylüdür.



Şekil 4.1: *Macrophyllum* seksiyonunun dünya üzerindeki yayılışı.

4.3. *Macrophyllum* Seksiyonuna Ait Türlerle İlgili Morfolojik Veriler

4.3.1 *Macrophyllum* seksiyonunun tür teşhis anahtarı

1. Stipül ince zarsı
 - 2.Yaprakçıklar ve rakis tüysüz; brakte tüysüz; brakteol yok isauricus
 - 2.Yaprakçıklar ve rakis tüylü; brakte tüylü, kenarlarda siliat; brakteol mevcut yukselii
1. Stipül kartonsu
 - 3.Yaprakçıklar üstte sık yada seyrek tomentos tüylü dipodurus
 3. Yaprakçıklar üstte seyrek yatık tüylü ya da tüysüz
 4. Brakte şeritsi oleaefolius
 4. Brakte dikdörtgensi- kayıksı
 5. Yaprakçıklardaki damarlanma belirsiz, mukrolu değil ya da 0,5 mm 'den kısa mukrolu cephalates
 5. Yaprakçıklardaki damarlanma belirgin, 0.7-3 mm mukrolu longifolius

Astragalus oleaefolius DC., Astragalologia: 192. 1802 $\equiv$ *Astracantha oleaefolia* (DC.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 16. 1983 $\equiv$ *Tragacantha oleaefolia* (DC.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 946. 1891. Lektotip (designated by Zarre 1998: 139): "Tragacantha orientalis foliis oleae humillima, floribus in capitulum congestis", Tournefort (P-TRF; iso: B-W 14107: sub *A. pugniformis*, P-VAILLANT)

= *Astragalus deinacanthus* Boiss., Diagn. Pl. Orient., ser. 1, 9: 76. 1849 $\equiv$ *Tragacantha deinacantha* (Boiss.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 944. 1891 $\equiv$ *Astracantha deinacanthus* (Boiss.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 9. 1983. - Sintips: Syria interior, in planitie ad occidentem Aleppi, Boissier; inter Damascus et Antilibanum, Boissier; in omni Coelesyria, Boissier. Lektotip (designated by Zarre 1998:139): [Lebanon/Syria] vallis de l'Antiliban, 7.1846, Boissier (G-BOIS!; iso: G-BOIS!)

= *Astragalus gaziantepicus* D. F. Chamb. & V. A. Matthews in Davis, Fl. Turkey 3: 171. 1970 $\equiv$ *Astragalus oxyphyllus* Boiss. & Hausskn. in Boissier, Fl. Orient. 2: 375. 1872, nom. illeg. [non Pall.] $\equiv$ *Astracantha gaziantepica* (D. F. Chamb. & V. A. Matthews) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19:11.1983. Lektotip (designated by Zarre 1998:139) [Turkey, C6 Gaziantep], circa Aintab Syriae, 20.6.1865, Haussknecht (G-BOIS!; iso: G-BOIS!, LE, JE)

= *Astragalus hasbeyanus* Boiss., Diagn. Pl. Orient., ser. 1, 9: 77. 1849 $\equiv$ *Tragacantha hasbeyana* (Boiss.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891 $\equiv$ *Astracantha hasbeyana* (Boiss.) Greuter in Willdenowia 15: 425. 1986. - Holotip: [Lebanon], in Antilibano, [Hermon], supra Hasbeya, [1846], Pestalozza (G-BOIS!)

= *Astragalus lagonyx* Fisch. in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 364. 1853 $\equiv$ *Tragacantha lagonyx* (Fisch.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891 $\equiv$ *Astracantha lagonyx* (Fisch.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 14. 1983. Lektotip (designated by Zarre 1998: 139): [Iran] interKermanschahet Amadan, Olivier (P; iso: G-DC!,P,LE [fragm.])

= *Astragalus aeluropus* Bunge in Mem. Acad. Imp. Sei. Saint Petersburg 11(16): 89. 1868 inclaveetl.c. 15(1): 157. 1869 $\equiv$ *Tragacantha aeluropa* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 942. 1891. - Sintips: In jugo Karabagh Armeniae rossicae, Szovits (P [fragm.]); distr. Khoi Persiae bor.-occ, Szovits. Lektotip (designated by Zarre 1998: 139): [Iran], in declivibus montium argilloso lapidoso ad limites Turciae, distr. Khoi, prov. Azerbeidzhan, 17.7.1828, Szovits 545 (LE)

= *Astragalus leontonyx* Bunge in Mem. Acad. Imp. Sei. Saint Petersburg 11(16): 89. 1868 in clave et l.c. 15(1): 157. 1869 ≡ *Tragacantha leontonyx* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 946. 1891 ≡ *Astragalus oleaefolius* subvar. *leontonyx* (Bunge) Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 139): [Turkey, A8 Gumuşane], ad Almuska prope Baibut, Bourgeau [229] (sub *A. lamarckii*) (P; iso: G-BOIS!, P, W)

= *Astragalus gaillardotii* Boiss., Fl. Orient. 2: 375. 1872 ≡ *Tragacantha gaillardotii* (Boiss.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891 ≡ *Astracantha gaillardotii* (Boiss.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19:11. 1983. Holotip: [Syria] pr. pag. Kalaa Djendel in latere orientali montis Gebel Scheik [Hermon], Syriae siti, 19.7.1856, Gaillardot 1762 (G-BOIS!; iso: JE)

= *Astragalus lagowskii* Trautv. in Bull. CI. Phys.-Math. Acad. Imp. Sei. Saint Petersburg 16: 324. 1858 ≡ *Tragacantha lagowskyi* (Trautv.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891 ≡ *Astragalus oleaefolius* var. *lagowskyi* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939 ≡ *Astracantha lagowskyi* (Trautv.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 14. 1983. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Turcia asiatica [A8 Erzurum], inter Tabia et Arserum [Erzerum], Lagowski 3610 (LE [photo MSB!]; iso: LE)

= *Astragalus oxyphyllus* subsp. *majusculus* Thiebaut in Bull. Soc. Bot. France 84: 696.1938. - Sintips: Syria N. a Alep, Frere Louis; a Qatma, Frere Louis. Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Syria N a Alep [Ansarieh], [15.5.1937], Frere Louis [4090](P: herb. Gombault)

= *Astragalus louisii* Thiebaut in Bull. Soc. Bot. France 84: 696. 1938 ≡ *Astracantha louisii* (Thiebaut) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 15. 1983. Sintip: Syrie, a Qatma, Frere Louis. Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Syrie, a Qatma, [23.5.1934], Frere Louis [321] (P; iso: G!, P)

= *Astragalus qatmensis* Thiebaut in Bull. Soc. Bot. France 84: 696. 1938 ≡ *Astracantha qatmensis* (Thiebaut) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 19.1983. Holotip: Syrie, a Qatma, [6.1935], Frere Louis [4092](P: herb.Gombault)

= *Astragalus sofarensis* Thiebaut in Bull. Soc. Bot. France 84: 696.1938 ≡ *Astracantha sofarensis* (Thiebaut) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 20. 1983. Sintip: [Lebanon], a Sofar, Thiebaut; a la base du djebel Barouk, Frere Louis. Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): [Lebanon], base du djebel Barouk, [6.7.1936], Frere Louis [4091](P: herb. Gombault)

=*Astragalus nabelekianus* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 229. 1939. Holotip: [Jordan], Arabia petraea, El Hor, prope Elgi (Wadi Musa, Petra), 18.6.1909, Ndbelek [3063] (SAV)

= *Astragalus oleaefolius* var. *kurdistanicus* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Kurdistania, m. Kuh-Sefin, 1000- 1200 m, 28.5.1893, Bornmuller 1176 (WU; iso: B, LE, STU)

= *Astragalus oleaefolius* subvar. *alexandri* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939. Sintip: [Turkey, B6 Kayseri], Cappadocia, Ylan-dagh ad Caesaream, 1400 m, 12.8.1856, Balansa 942 [erroneously 922] (G-BOIS!, G!, P); Armeniarossica, adp. Alagez, Karjagin & Safiev.

= *Astragalus deinacanthus* var. *angustifolius* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 255. 1939. - Sintips: Ad urbem Hebron, Kotschy; circa Zebdaine prope Damascus, in vinetis Barada frequens, 4000', 16.6.1855, Kotschy 134; supra Baalbek, 1150 m, 22.5.1910, Bornmuller 11581 (B, G!, LE); Damas, Aucher; Baalbek, Ehrenberg (L). Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): [Syria], circa Zebdaine [Zabadani] prope Damascus, in vinetis Barada frequens, 4000', 16.6.1855, Kotschy 134 (W; iso: BR, E!, MSB!, P)

= *Astragalus deinacanthus* var. *magnistipulatus* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939. Sintip: Syria, prope Damascenum, Kotschy; Aleppo, Kotschy.

= *Astragalus deinacanthus* subsp. *judaicus* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 255. 1939. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Palestina, Kefar Ezion, Zohary & Grizi in Fl. Palaest. exs. 344 (B; iso: BR, G, LE, MA, MSB!)

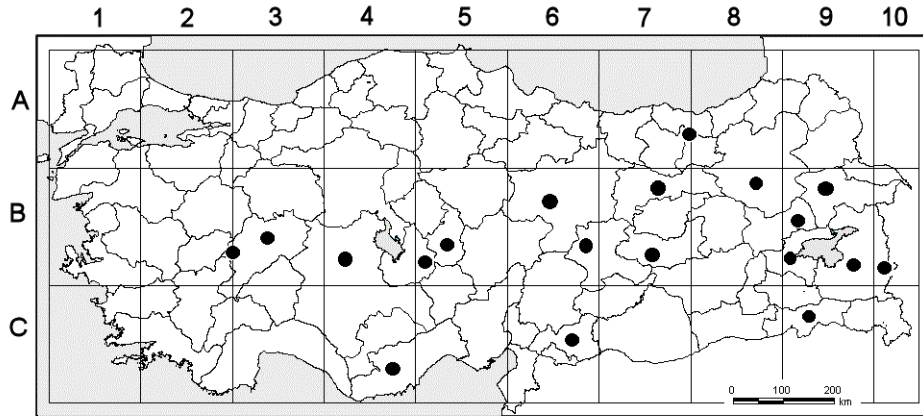
=*Astragalus gigantostrobis* Rech. f. & Aellen in Osterr. Akad. Wiss., Math.-Naturwiss. Kl., Anz. 1955: 105. 1955 ≡ *Astracantha gigantostrobis* (Rech. f. & Aellen) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19:11.1983. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 140): Iran, prov. W Azerbaidjian, Gebiet des Rezaieh Sees, am Übergang von Khoi nach Shahpur, 1700 m, 16.10.1948, Aellen 1081 (W; iso: G-AELLEN)(Şekil 4.2 ve Şekil 4.3).

A. oleaefolius türü *A. dipodurus* türüne yakındır. *A. oleaefolius* 'ta yaprakçıklar seyrek yatık tüylü ya da tüysüzken, *A. dipodurus* türünde yaprakçıklar dağınık tüylüdür. Ayrıca *A. oleaefolius* türü bazen *A. longifolius* türlerinin geniş yapraklı formları ile karışabilmektedir. *A. oleaefolius* türünün brakteleri şeritsi iken, *A. longifolius*'un brakteleri dikdörtgensiykayısıdır.

Türkiye Florası'nda yer alan *A. lagowskyi*, *A. deinacanthus* ve *A. gaziantepicus* türleri Zarre tarafından *A. oleaefolius* 'un sinonimi yapılmıştır (Zarre, 1998). Türkiye Florası'nda bu türleri *A. oleaefolius*'tan ayıran brakte boyu ve bayrakçık boyu gibi karakterlerin bitkinin yetiştiği iklim koşullarına göre değişebildiği gözlemlenmiştir. Yaptığımız arazi çalışmaları, herbaryum ziyaretleri ve tip örnek incelemelerinin sonucu olarak bu üç türün *A. oleaefolius*'un sinonimi olduğu görüşündeyiz.



Şekil 4.2: a) *A. oleaefolius* genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve (S.Karaman 2557).



Şekil 4.3: *A. oleaefolius*'un Türkiye'deki yayılışı.

Astragalus longifolius Lam., Encycl. Meth. Bot. 1: 322. 1783 $\equiv$ *Astragalus pugniformis* L'Her., Stirp. Nov. 6: 170. 1785, nom. illeg. [the Tip of *A. longifolius* Lam. is included] $\equiv$ *Tragacantha longifolia* (Lam.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 946. 1891 $\equiv$ *Astracantha longifolia* (Lam.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 15. 1983. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 135): "Tragacantha orientalis latifolia, flore purpureo magno", Tournefort (P-VAILLANT [photo: MSB]; iso: B-W 14106, G-BOIS! [fragm.], P-LA[without flowers], P-TRF)

= *Astragalus hakkiaricus* D. F. Chamb. & V. A. Matthews in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 29: 298. 1969 $\equiv$ *Astracantha hakkiarica* (D. F. Chamb. & V. A. Matthews) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 12. 1983. - Holotip: Turkey, C9 Hakkari, Marinos Dere above Marunis, 20 km from bridge across Zap (Cento road), 1900 m, 21.6.1966, Davis 45380 (E!; iso: HUI)

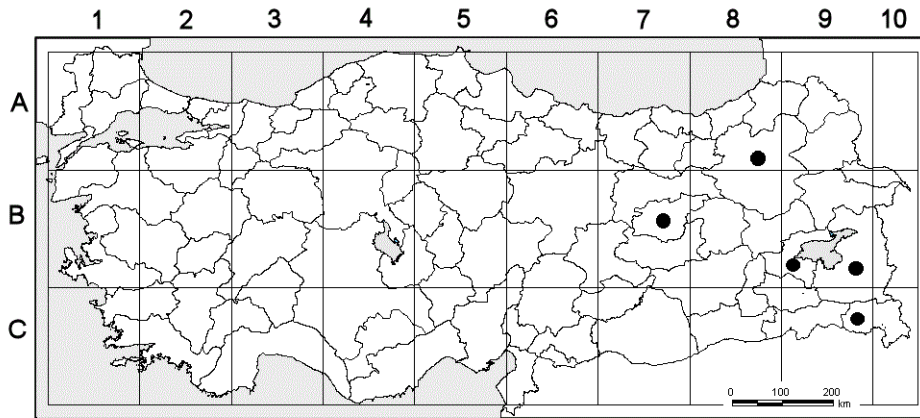
= *Astragalus patnosicus* D. F. Chamb. & V. A. Matthews in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 29: 297. 1969 $\equiv$ *Astracantha patnosica* (D. F. Chamb. & V. A. Matthews) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 17. 1983. - Holotip: Turkey, B9 Agri/Van, between Ercis and Patnos, 1980 m, 21.6.1964, Zohary & Plitmann 2167-76 (HUI)(Şekil 4.4 ve Şekil 4.5).

A. longifolius türü *A. cephalotes* türüne morfolojik olarak yakındır. *A. longifolius* türü yaprakçıklarındaki damarlanmanın belirgin olması, 1-3 mm mukroya sahip olması (0,5 yada kısa değil) ile *A. cephalotes* türünden ayrılır.

Türkiye Florası'nda *Macrophyllum* seksiyonunda yer alan *A. hakkiarius* türü Zarre (1998) tarafından *A. longifolius* 'un sinonimi yapılmıştır. Türkiye Florası'nda *A. hakkiaricus* türü *A. longifolius* 'tan kaliksinin 7-10 mm (10-28 mm değil) olması ile ayrılmaktadır (Chamberlain ve Matthews, 1970). Arazi çalışmaları kapsamında *A. hakkaricus* türünün tip lokalitesinden ve yakın lokalitelerden örnekler toplanmıştır. Kaliks boyunun 10-16 mm olduğu ve diğer morfolojik karakterlerinde *A. longifolius* 'la örtüştüğü görülmüştür.



Şekil 4.4: a) *A. longifolius* genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve (SK 2587).



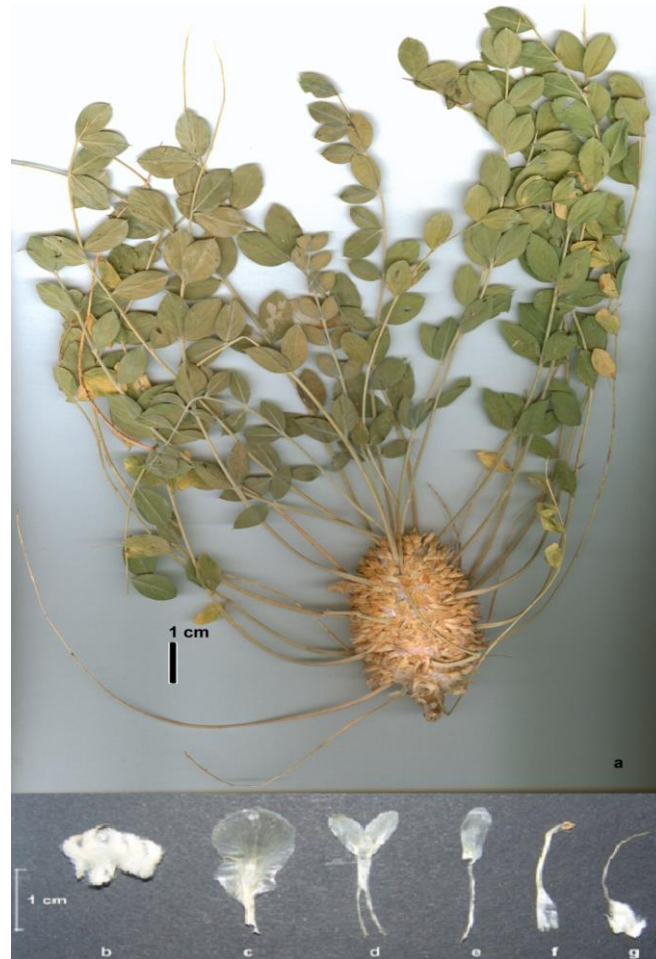
Şekil 4.5: *A. longifolius*'un Türkiye'deki yayılışı.

Astragalus dipodurus Bunge in Mem. Acad. Imp. Sei. Saint Petersburg 11(16): 88. 1868, in clave et l.c. 15(1): 156. 1869 $\equiv$ *Tragacantha dipodura* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 944. 1891 $\equiv$ *Astracantha dipodura* (Bunge) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 9.1983. Lektotip (designated by Zarre & Duman 1998:

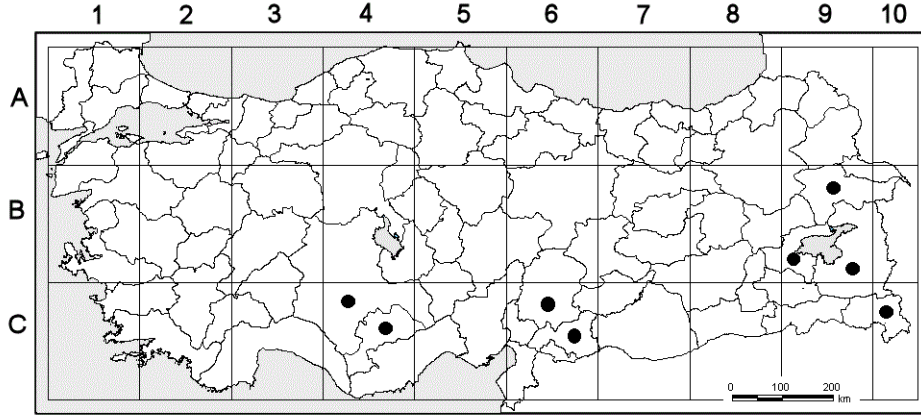
289): [Turkey, C6 Gaziantep], circa Aintab, 20.6.1865, Haussknecht 47 (P; iso: G-BOIS!, JE, LE, W)

= *Astragalus oleaefolius* var. *dipoduroides* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 254. 1939.-Lektotip (designated by Zarre 1998: 127): Cappadocia, Nigde, [1100 m, 6.6.1898], Sie/i*8;(WU;iso:LE,P)

= *Astragalus griseosericeus* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 111. 1955 ≡ *Astracantha griseosericea* (Eig) Greuter in Willdenowia 15: 425. 1986. Lektotip (designated by Zarre 1998: 127): Syria, Jebel Arbain, env. of Er-Riba, 27.6.1932, Eig & Zohary (HUJ; iso: W) ≡ *Astracantha marashica* H. Duman & M. Vural, Turk. J. Bot. 14:40.1990. Holotip: Turkey, C6 Kahramanmaras, Çağlayanerit-Bozlar, c. 1000 m, 2.9.1988, Duman & Vural 3826 (ANK!;iso:GAZI!,MSB!)(Şekil 4.6 ve Şekil 4.7).



Şekil 4.6: a) *A. dipodurus* genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum (S. Karaman 2736).

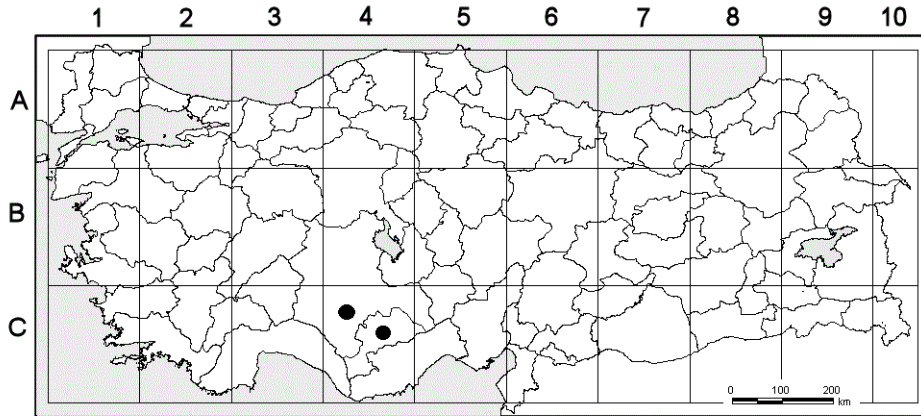


Şekil 4.7: *A. dipodurus* ' un Türkiye'deki yayılış haritası.

Astragalus isauricus Hub.-Mor. & V. A. Matthews in Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 29: 298. 1969 $\equiv$ *Astracantha isaurica* (Hub.-Mor. & V. A. Matthews) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 13. 1983. Holotip: Turkey, C4 Konya, d. Hadim, above Taslcent, 1500 m, 16.6.1948, Huber-Morath 8347 (G!; iso: G!)(Şekil 4.8 ve Şekil 4.9).



Şekil 4.8: a) *A. isauricus* genel görünüm, genel görünüm, b) Bayrakçık, c) Kayıkçık, d) Kanat, e) Stilus, f) Kaliks, g) Ovaryum, h) Meyve (S. Karaman 2549).



Şekil 4.9: *A. isauricus* ' un Türkiye' deki yayılış haritası.

Astragalus cephalotes Banks & Sol. in Russell, Nat. Hist. Aleppo, ed. 2: 260. 1794
 $\equiv$ *Astracantha cephalotes* (Banks & Sol.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. München 19: 7. 1983 $\equiv$ *Astragalus andrachne* Bunge in Mem. Acad. Imp. Sei. Saint

Petersbourg 11(16): 89. 1868 in clave et l.c. 15(1): 158. 1869, nom. illeg. [the Tip of *A. cephalotes* Banks & Sol. was cited as synonym in the protologue] = *Tragacantha andrachne* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 943. 1891. Holotip: [Syria], Aleppo, A. Russel (BM)

= *Astragalus andrachnaefolius* Fenzl, Pug. Pl. Nov. Syr. Taur.: 4. 1842
≡ *Tragacantha andrachnaefolius* (Fenzl) Kuntze, Revis. Gen. 2: 943. 1891
≡ *Astracantha andrachnaefolius* (Fenzl) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 5. 1983. Sintip: In regione inferiore Tauri occidentali, 1836, Kotschy 132; circa Aleppo, Kotschy 258 (G-BOIS!, K!, L, W). - Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): [Turkey, C5 Icel], in regione inferiore Tauri occidentali [pr. Gulek], 1836, Kotschy 132 (W; iso: BM, G-BOIS!, GOET, K!, LE, PR, PRC)

= *Astragalus stenorrhachis* ("stenorhachis") Fisch. in Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 26: 388. 1853 ≡ *A. andrachnaefolius* subsp. *stenorrhachis* (Fisch.) [Freyn ex] Bornm. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 89: 174. 1940. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): [Turkey, A3 Sakarya], ad pagos Thorbali et Therekli in ditione Angorensi Natoliae, Wiedemann (LE [photo MSB!]; iso: LE)

= *Astragalus hilaris* Bunge in Mem. Acad. Imp. Sei. Saint Petersburg 11(16): 89. 1868 in clave et l.c. 15(1): 158. 1869 ≡ *Tragacantha hilaris* (Bunge) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891 ≡ *Astracantha hilaris* (Bunge) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 12. 1983. Holotip: [Turkey, C6 Kahramanmaras], in Syria boreali [montis Kara Kirt-dagh] supra Seytun, 4.8.1865, Haussknecht 2 (P; iso: G-BOIS!)

= *Astragalus sommieri* Freyn in Osterr. Bot. Z. 43: 418. 1893 ≡ *Astracantha sommieri* (Freyn) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 20. 1983. Tip: [Gruzia] Transcaucasia, Adjaria in Anticaucaso inter Batum et Akhalzik, inter pagos Keda et Khula, 21.6.1890, Sommier & Levier (iso: G!: [sub num. 33])

= *Astragalus stereophyllus* Freyn & Bornm. in Mem. Herb. Boiss. 13: 8. 1900. - Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): [Turkey, B3 Konya], Phrygia interior, Sultandagh, supra Jasian ditionis Akscheher, 100 m, 1.7.1899, Bornmuller 4415 (B; iso: B, BP, JE, K!, W, WU)

= *Astragalus sefinensis* Bornm. in Beih. Bot. Centralbl., Abt. 2, 57: 275. 1937 ≡ *Astragalus andrachne* var. *sefinensis* (Bornm.) Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 241. 1939. Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): [Iraq, MRO], Kurdistania (Assyria), in monte Kuh-i-Sefin supra pagum Schaklaw (E Erbil), 1160

m, 12.5.1893, Bornmuller 1185 (B; iso: BR, G!, LE, JE, K!, MSB!, PR, STU, W, WU)

= *Astragalus imbricatus* (Boriss.) Boriss. in Komarov, Fl. URSS 12: 272. 1965 = *Tragacantha imbricata* Boriss. in Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR 10: 68. 1947 = *Astracantha imbricata* (Boriss.) Podlech in Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen 19: 13. 1983. -Holotip: [Turkey, A8 Çoruh], Distr. Artvin, prope pag. Kutscheny, 6.7.1911, Vvedensky 4264 (LE [photo MSB!])

=*Astragalus bakakrianus* Ponert in Feddes Repert. 83:624.1973 ≡*Astragalus andrachne* var. *sintenisianus* Sirj. in Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 47: 241. 1939 ≡*Astragalus cephalotes* var. *sintenisianus* (Sirj.) D. F. Chamb. & V. A. Matthews in Davis, Fl. Turkey 3: 152. 1970. Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): [Turkey, C8 Mardin] Kurdistania, Mardin, Bakakri, 2.7.1888, Sintenis 1283 (WU; iso: BR, E!, GOET, K!, WU)

= *Astragalus brevicalyx* (Eig) Ponert in Feddes Repert. 83: 624. 1973 = *Astragalus cephalotes* var. *brevicalyx* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 106. 1955. - Sintips: N Syria, Muslemiye, 6.5.1931, Zohary; Amanus, envir. of Beilan, 24.7.1862, Kotschy 76 (BR, E!, G-BOIS!, L, LE, MSB!, P); Iraq, Zawits Valley, 25.7.1933, Guest4428a (HUJ, K!). Lektotip (designated by Zarre 1998: 122): N Syria, Muslemiye, 6.5.1931, Zohary (HUJ)

= *Astragalus cephalotes* var. *crassiusculus* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 106. 1955. - Sintips: [Lebanon], western slopes of Antilebanon, near Baalbek, 19.5.1910, Bornmuller 11586 (B, G!, LE); ibid., 25.7.1931, Zohary (HUJ, W); 10 km N Baalbek, 25.7.1931, Zohary; Baalbek, 8.5. 1881, Peyron (G!); Antilebanon, Bludan, 29.5.1880, Peyron 1042 (G!).Lektotip (designated by Zarre 1998: 123): [Lebanon] 10 km N Baalbek, 25.7.1931, Zohary (HUJ)

= *Astragalus andrachnaefolius* var. *depauperatus* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 105. 1955. - Holotip: [Lebanon], Baalbek, 18.6.1933, Thiebaut (HUJ)

= *Astragalus andrachnaefolius* var. *grandiflorus* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 106. 1955. - Holotip: N Syria, Chekh-Keny (about 30 km from Antiochia), 2.6.1932, Delbes (HUJ;iso:E!).

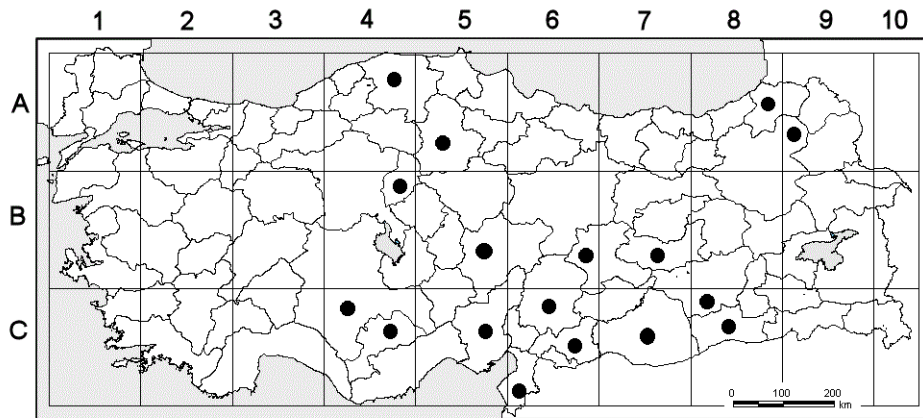
(Şekil 4.10 ve Şekil 4.11).

A. cephalotes türü brakteollerinin olması sebebiyle Boissier (1872) tarafından *Pterophorus* seksiyonuna yerleştirilmişti. Fakat yaprakçık çift sayısı ve geniş yaprakçıkları ile Zarre (1998) tarafından *Macrophyllum* seksiyonuna transfer

olmuştur. Türkiye Florası'nda ise *Rhacophorus* seksiyonunda yer almaktadır (Chamberlain ve Matthews, 1970). *A. cephalotes* türü *Macrophyllum* seksiyonunun içinde değerlendirilmektedir.



Şekil 4.10: a) *A. cephalotes* genel görünüm, b) Kaliks, c) Bayrakçık, d) Kanat, e) Kayıkçık, f) Stilus, g) Ovaryum, h) Meyve (S. Karaman 2670).



Şekil 4.11: *A. cephalotes*'in Türkiye'deki yayılış haritası.

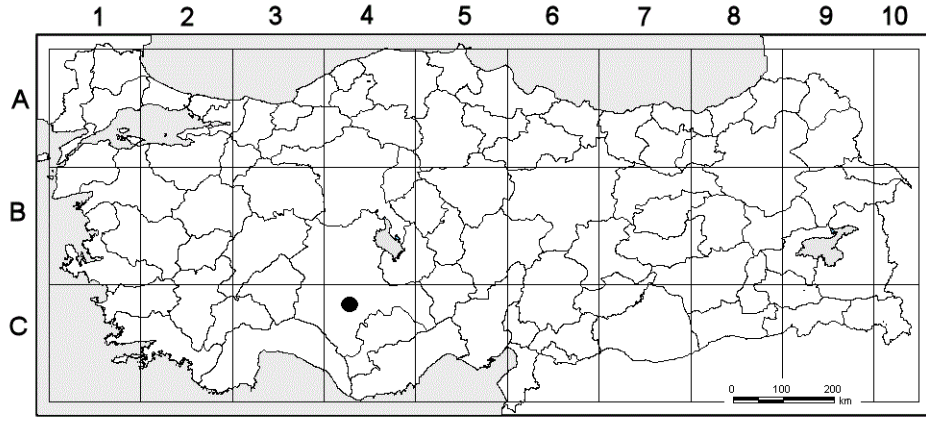
Astragalus yukselii Karaman & Aytaç, (2013) *Turk J Bot* 37: 836-840.

Tip: C4 Konya: Hadim, Hadim'den Taşkent'e doğru 3 km, step, 1580 m, 11. 06. 2011, S.Karaman 2620 & Y. Karaman (Holotip: GAZI, isotip: ANK, GAZI). (Şekil 4.12 ve Şekil 4.13).

A. yukselii türü morfolojik bakımdan *A. isauricus* türüne benzemektedir. *Astragalus yukselii*, *A. isauricus*'tan dağınık tüylü yaprakçıkları (tüysüz değil); üstte pilos kenarlarda siliat brakteleri (tüysüz değil); iki brakteolü; sık pilos tüylü ve 20-22 mm uzunluğundaki kaliksi (sık yatık yünsü tüylü ve 15 mm den kısa değil); eliptik tabanda geniş kıvrık üstte kısa mukronulat bayrakçıkları (üçgensiz- diktörtgensiz, altta rektangular üstte dik değil), üstte 5-6 mm lik kısmı serbest stamenleri (3 mm değil), 10-12 mm uzunluğundaki meyveleri (8-10 mm değil) ile ayrılır.



Şekil 4.12: a) *A. yukselii* genel görünüm, b) Bayrakçık, c) Kayıkçık, d) Kanat, e) Stilus, f) Kaliks, g) Ovaryum, h) Meyve (S. Karaman 2620) (holotip).

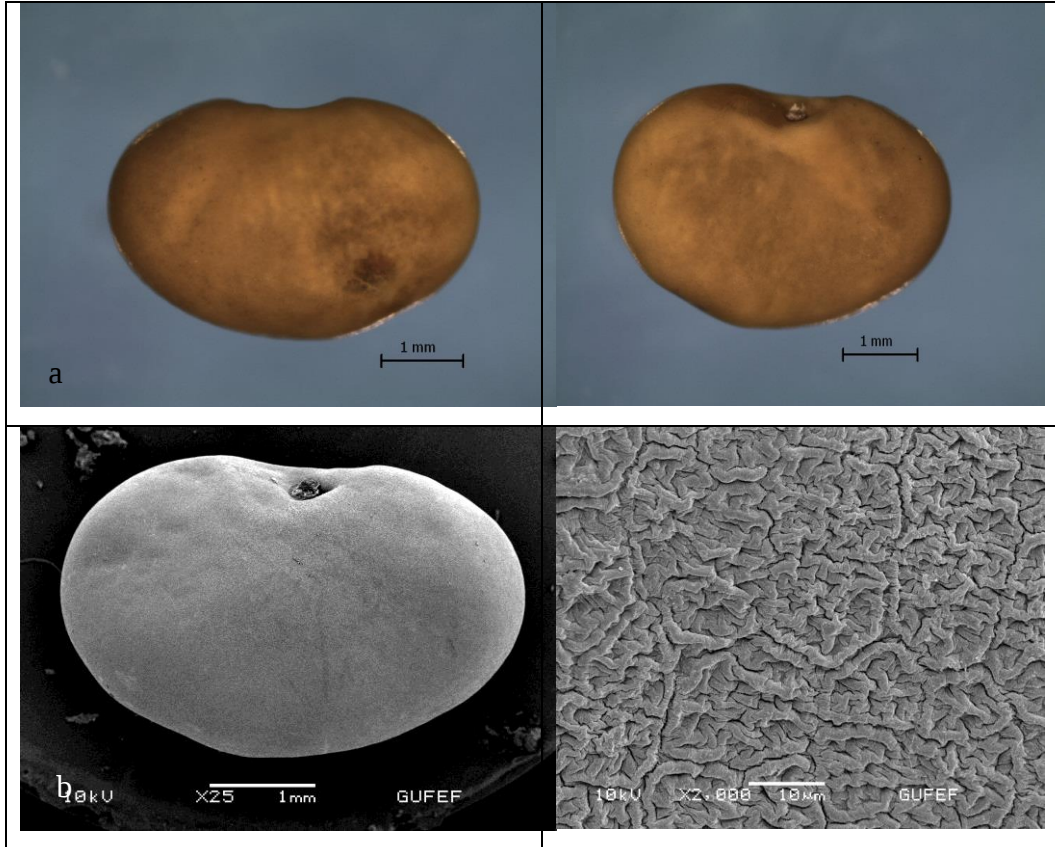


Şekil 4.13: *A.yukselii* 'nin Türkiye'deki yayılış haritası.

4.4 Tohum Yüzeyi Morfolojisi

A. oleaefolius

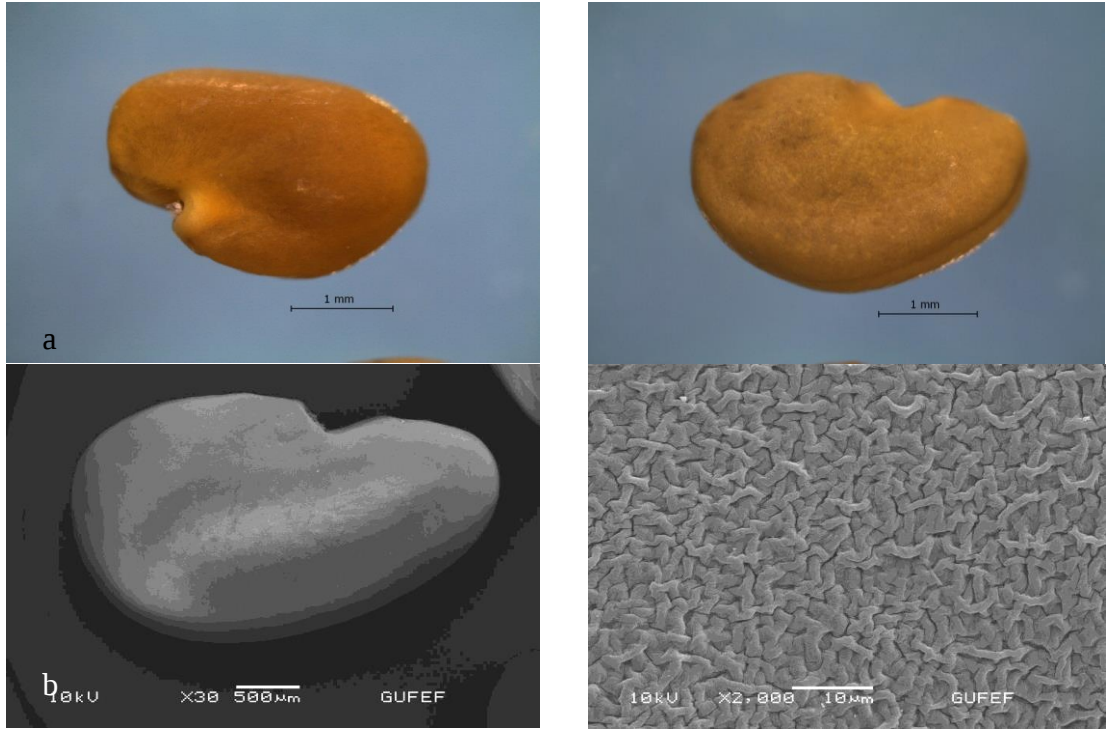
Tohum sekli elipsoid, reniform. Büyüklükleri 4,6-5,2x2,5-2,8 mm arasında, renkleri açık kahverengi. Tohumlar 0,0160 gr ağırlığında, yüzey ornamentasyonu Işık mikroskop görüntülerinde psilat, SEM görüntülerinde rugulat olarak saptanmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14: *A. oleaefolius* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2692).

A.longifolius

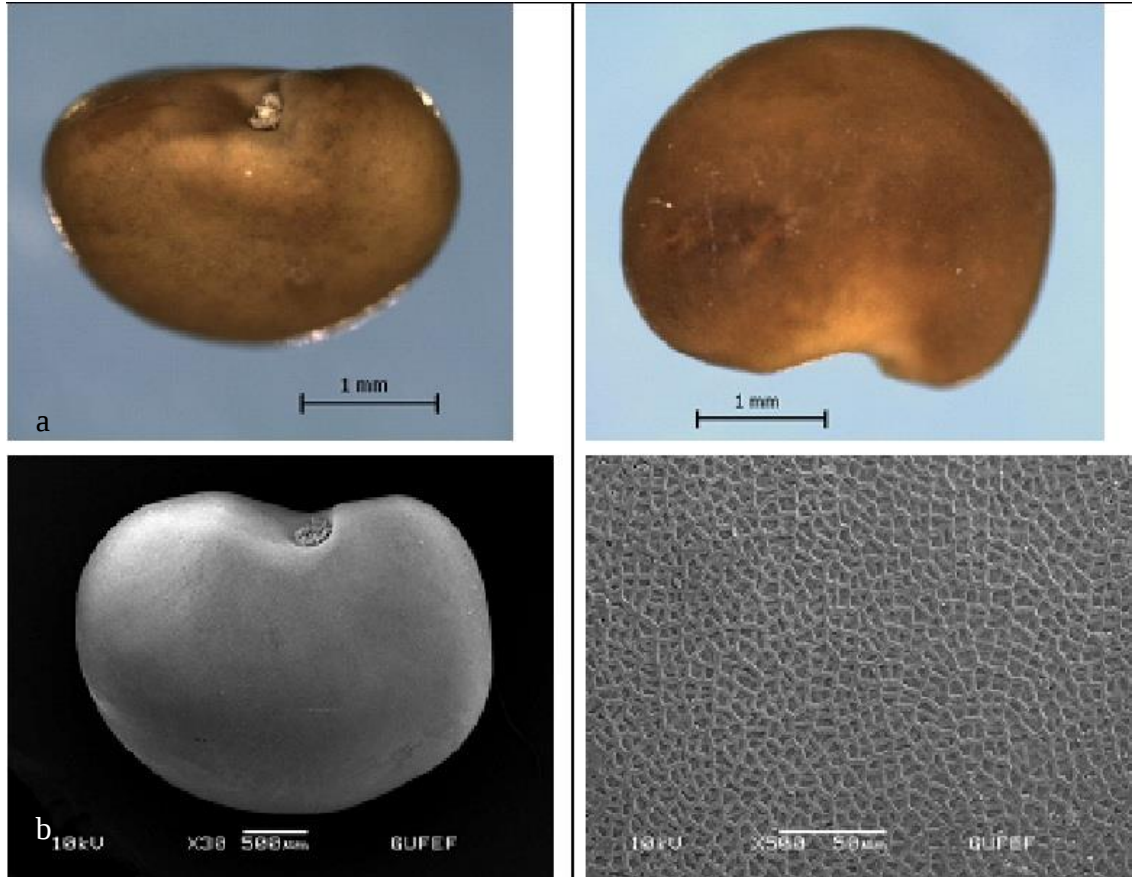
Tohum sekli elipsoidal, reniform. Büyüklükleri 3,07-3,72 x2,08-2,48 mm arasında, renkleri açık sarı. Tohumlar 0,00819 gr ağırlığında, yüzey ornamentasyonu Işık mikroskop görüntülerinde psilat, SEM görüntülerinde rugulat olarak saptanmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. *A. longifolius* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2678).

A. isauricus

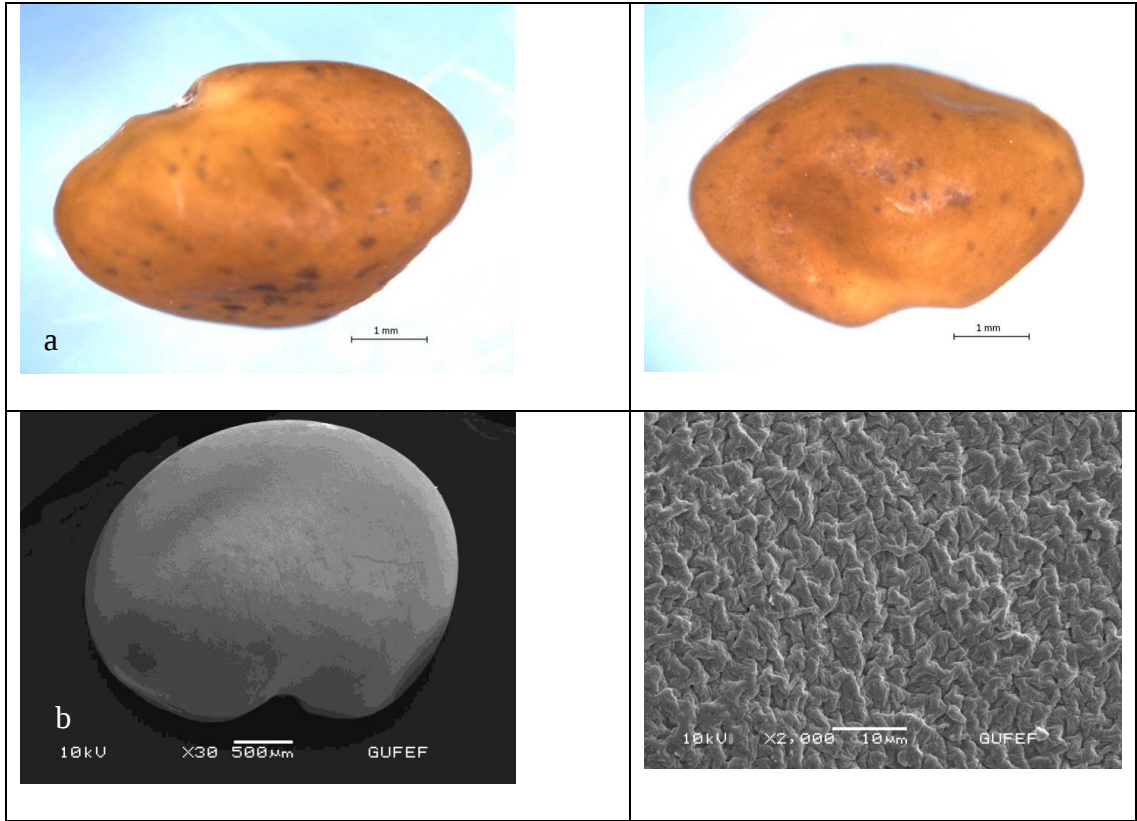
Tohumlar 3,07-3,85x2,07-2,85 mm ebatlarında, elipsoidal ve reniform görünüme sahiptir. Türün tohum ağırlığı 0,0090 gr olup, tohum rengi açık kahverengi olarak saptanmıştır. Yüzey ornamentasyonu, Işık mikroskop fotoğraflarında psilat, SEM mikrofotografında ise psilat, retikülat olarak saptanmıştır (Şekil 4.16).



Şekil 4.16: *A. isauricus* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2690).

A. dipodurus

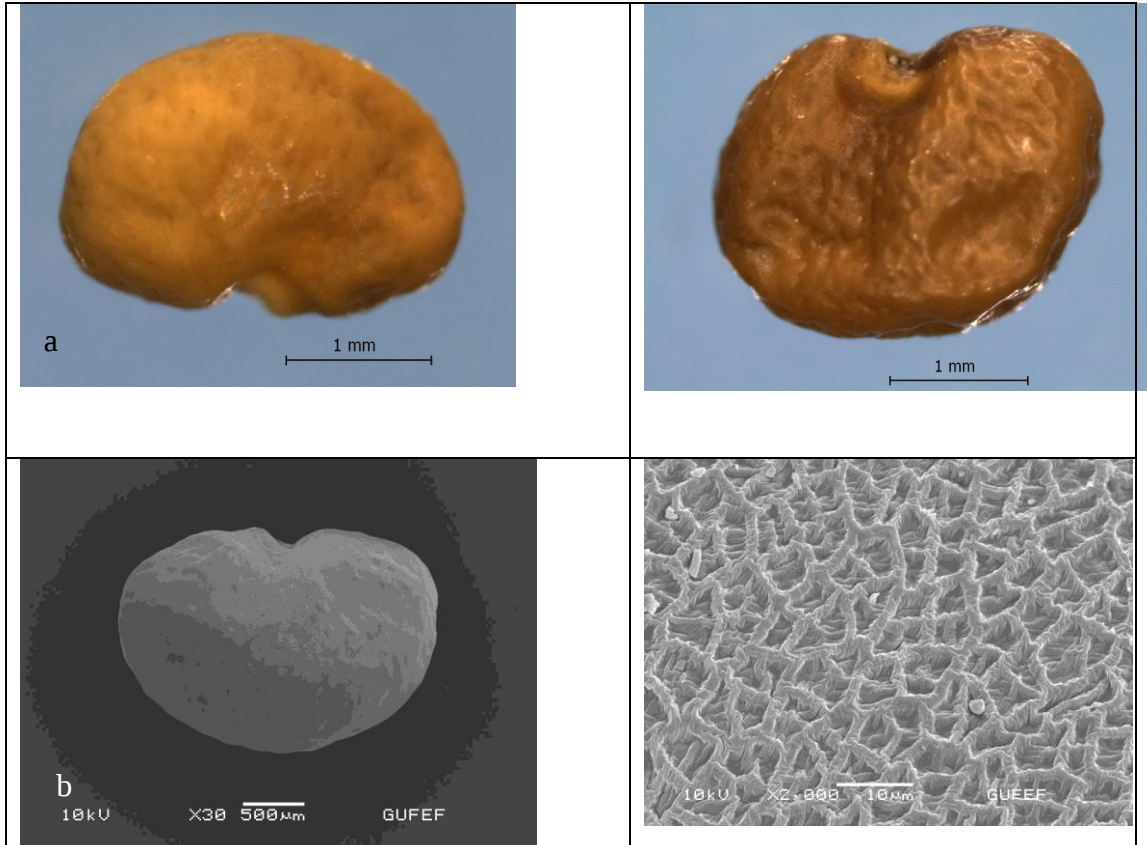
Tohum sekli elipsoidal, reniform. Büyüklükleri 3,07-3,70 x 2,22-2,60 mm arasında, renkleri açık kahverengi, açık kahverengi üzerine silik benekli. Tohumlar 0,067 gr ağırlığında, yüzey ornamentasyonu Işık mikroskop görüntülerinde psilat, SEM görüntülerinde rugulat olarak saptanmıştır (Şekil 4.17).



Şekil 4.17: *A. dipodurus* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2693).

A. cephalotes

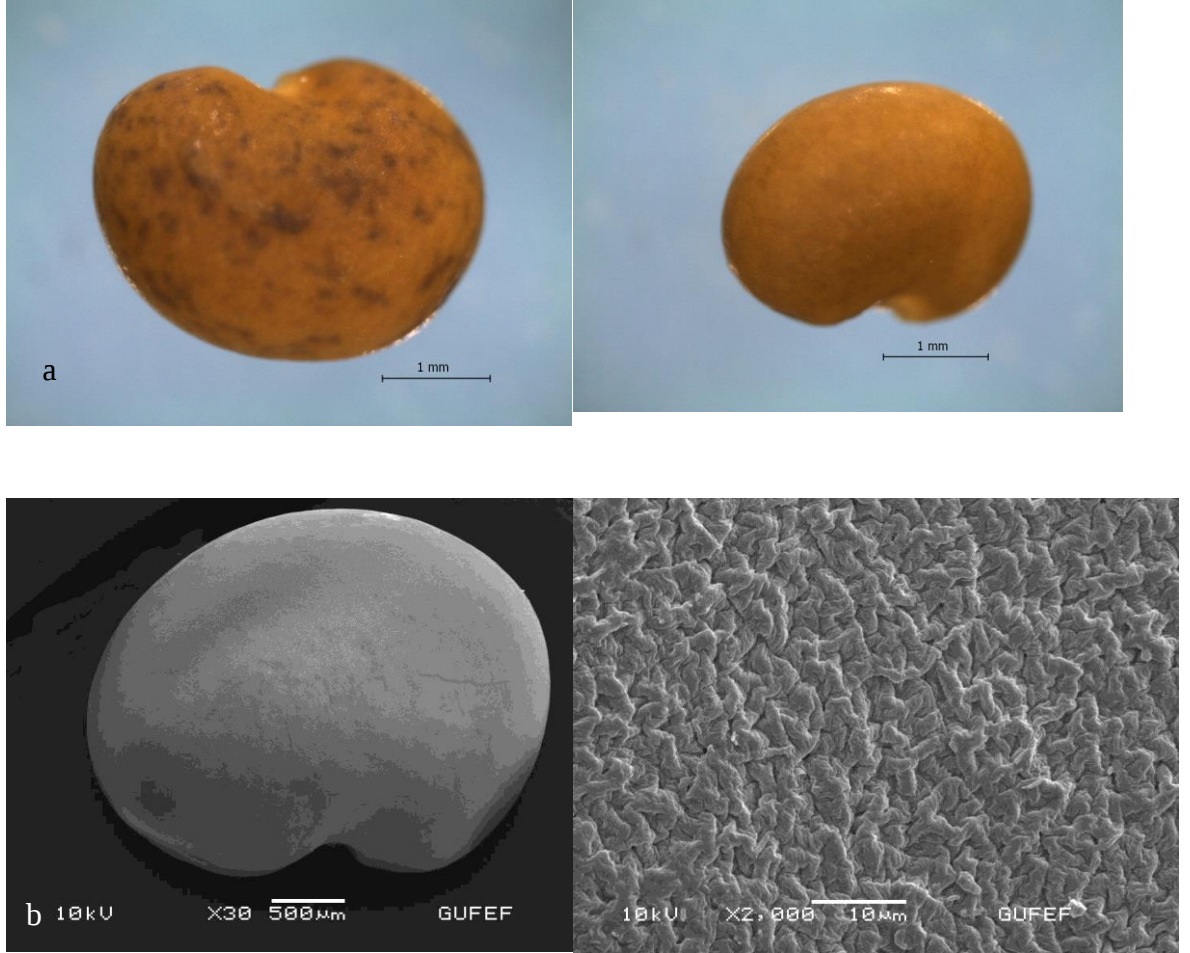
Tohum sekli elipsoidal, reniform. Büyüklükleri 2,8-3,2 x 2,01-2,52 mm arasında, renkleri açık sarı. Tohumlar 0,0053 gr ağırlığında, yüzey ornamentasyonu Işık mikroskop görüntülerinde psilat veya buruşuk, SEM görüntülerinde retikülat olarak saptanmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18: *A. cephalotes* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2670).

A.yukselii

Tohum sekli elipsoidal, reniform. Büyüklükleri 3,07-3,70 x2,22-2,60 mm arasında, renkleri açık kahverengi, açık kahverengi üzerine silik benekli. Tohumlar 0,0112 gr ağırlığında, yüzey ornamentasyonu Işık mikroskop görüntülerinde psilat, SEM görüntülerinde rugulat olarak saptanmıştır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19: *A. yukselii* türünün tohum morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları(S. Karaman 2691).

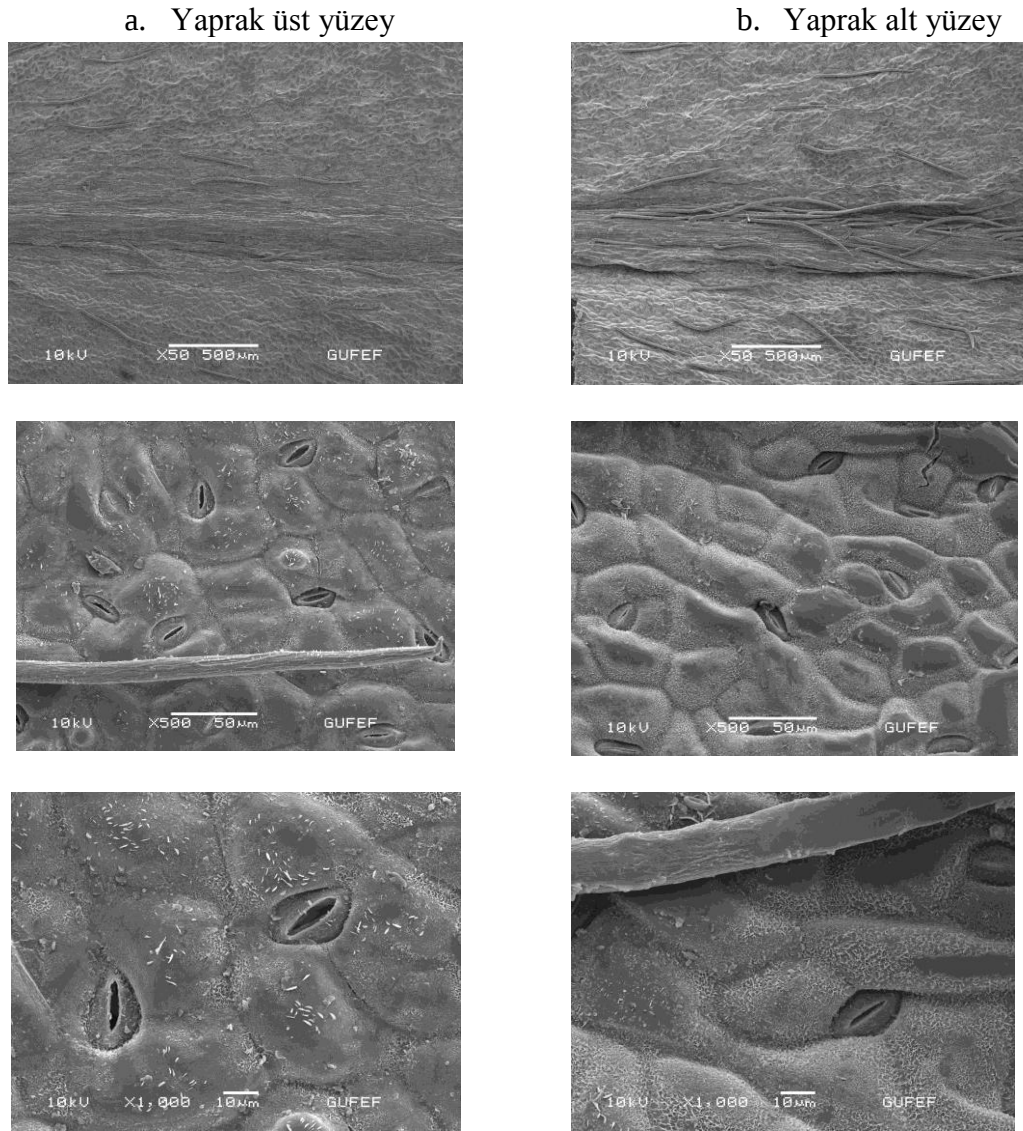
Çizelge 4.2: Macrophyllium seksiyonuna ait Türkiye’deki türlerin tohum yapısı.

Karakter	<i>A.oleaeifolius</i>	<i>A.longifolius</i>	<i>A.isauricus</i>	<i>A.dipodurus</i>	<i>A.cephalotes</i>	<i>A.yukselii</i>
Tohum Şekli	Elipsoidal, reniform	Elipsoidal, reniform	Elipsoidal, reniform	Elipsoidal, reniform	Elipsoidal, reniform	Elipsoidal, reniform
Büyüklik	4,6-5,2 x 2,5-2,8 mm	3,07-3,72 x 2,08-2,48 mm	3,07-3,85 x 2,07-2,85 mm	3,07-3,70 x 2,22-2,60 mm	2,8-3,2 x 2,01-2,52 mm	3,07-3,70 x 2,22-2,60 mm
Renk	Açık kahverengi	Açık sarı	Açık kahverengi	Açık kahverengi - Silik Benekli	Açık sarı	Açık kahverengi - Silik Benekli
Ağırlık	0,016 gr	0,00819 gr	0,0090 gr	0,067 gr	0,0053 gr	0,0112 gr
Ornamentasyon	Psilat/Rugulat	Psilat/Rugulat	Psilat/Retikulat	Psilat/Rugulat	Psilat-Buruşuk /Retikulat	Psilat/Rugulat

4.5. Yaprak Yüzeyi Morfolojisi

A. oleaefolius

Yaprak alt yüzeyi ve üst yüzeyinde nadir olarak tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler kısa, kalın, yatık görünümde, tüyler sitriat-skabrat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde çok az miktarda epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 246 stoma, üst yüzeyde 1 mm²'de 225 stoma saptanmıştır.



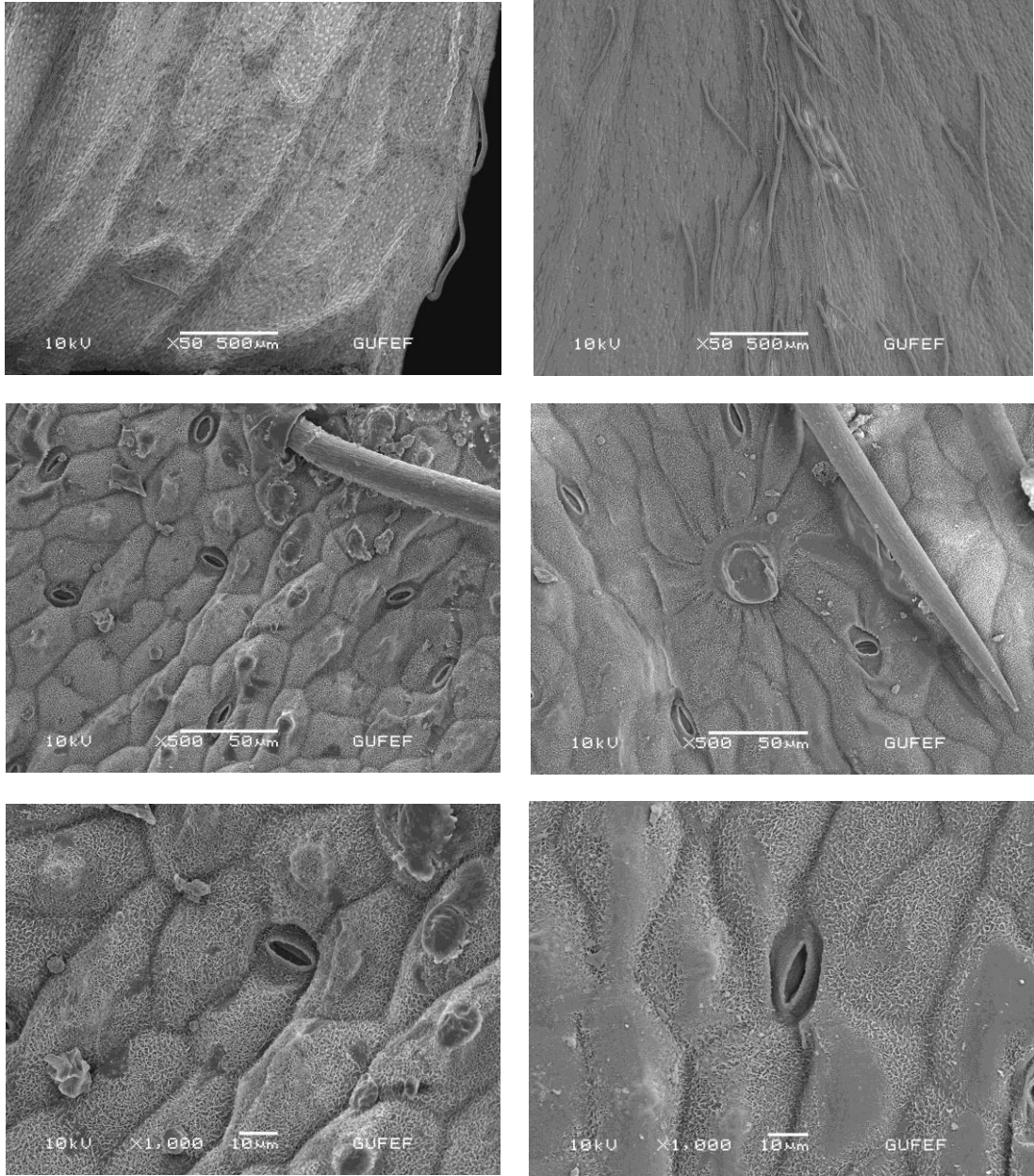
Şekil 4.20: *A. oleaefolius* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2557).

A. longifolius

Yaprak alt yüzeyinde ve kenar kısmında nadir olarak tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler kısa, kalın, yatık görünümde, tüyler sitriat-granülat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde yoğun epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 144 stoma, üst yüzeyde 1 mm²'de 188 stoma saptanmıştır.

a. Yaprak üst yüzey

b. Yaprak alt yüzey



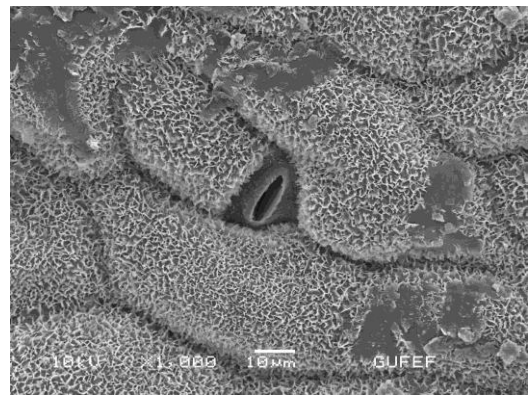
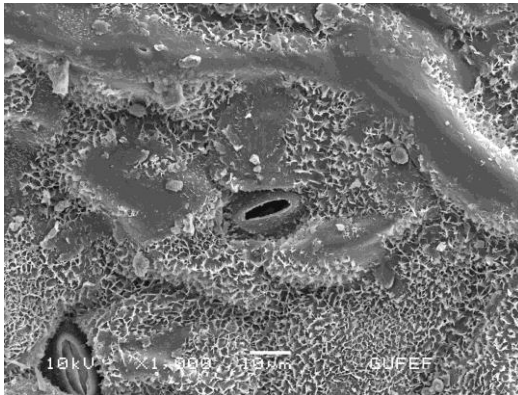
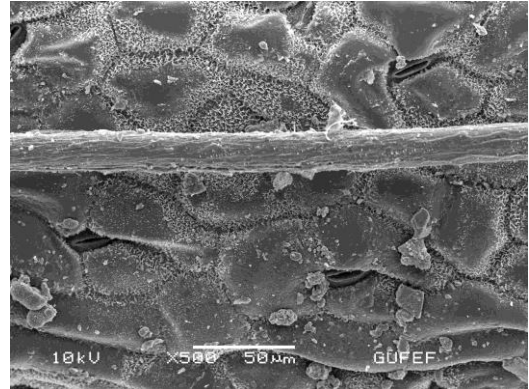
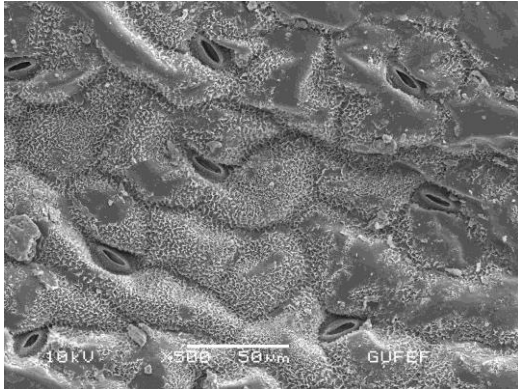
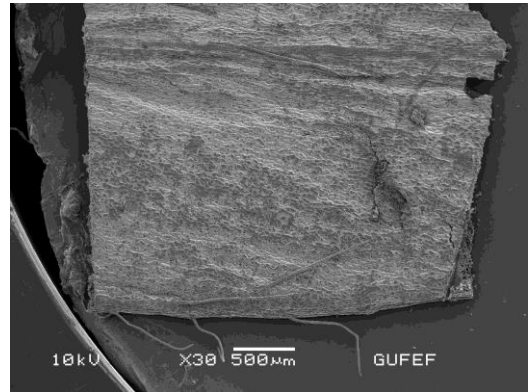
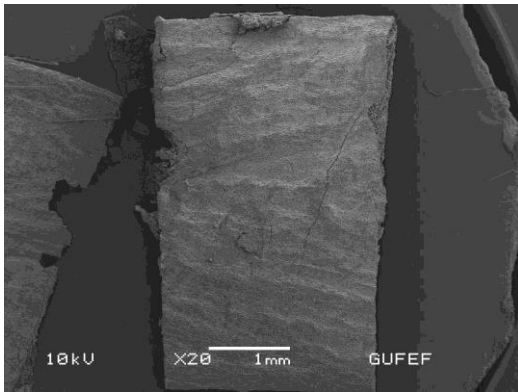
Şekil 4.21: *A. longifolius* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2598).

A. isauricus

Yaprak alt yüzeyinde sadece kenar kısmında nadir olarak tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler kısa, kalın, yatık görünümde, tüyler sitriat-granülat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde az miktarda epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 102 stoma, üst yüzeyde 1 mm²'de 184 stoma saptanmıştır.

a. Yaprak üst yüzey

b. Yaprak alt yüzey



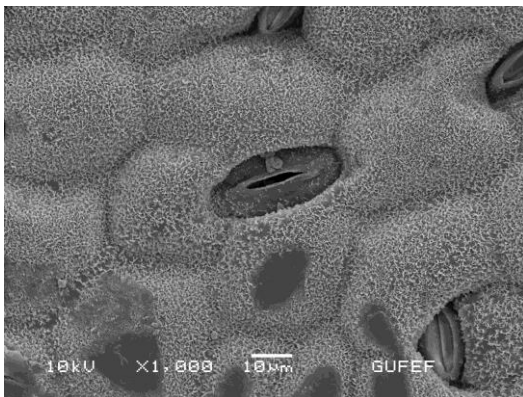
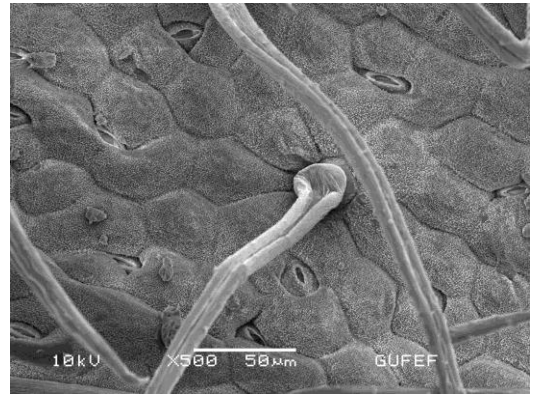
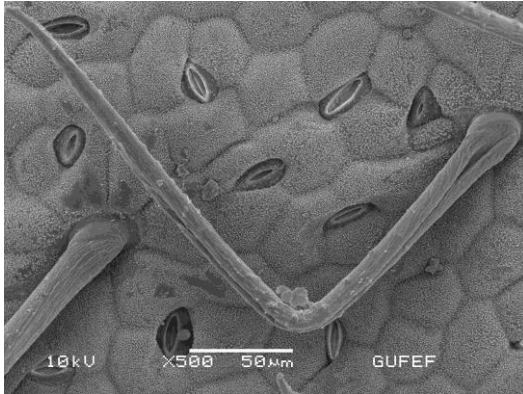
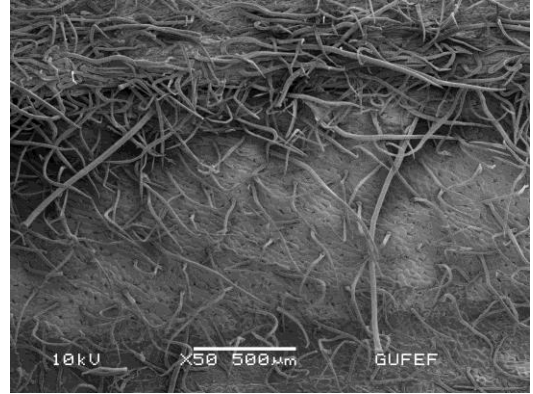
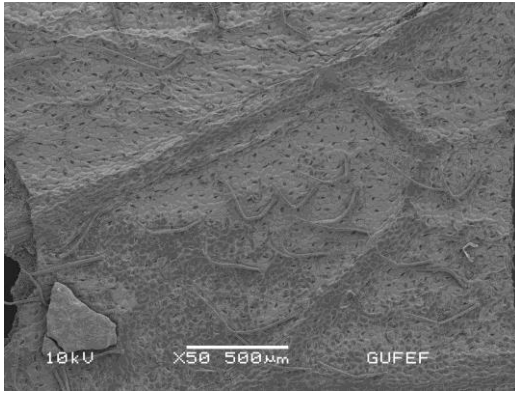
Şekil 4.22: *A. isauricus* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2549).

A. dipodurus

Yaprak hem alt hem de üst yüzeyi üzerinde tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler üst yüzeyde kısa, kalın, yatık, alt yüzeyde ise daha kısa ve yoğun görünümde, tüyler sitriat-granülat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın üst yüzeyinde daha yoğun olmak üzere hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 221 stoma, üst yüzeyde 100 mm²'de 220 stoma saptanmıştır.

a. Yaprak üst yüzey

b. Yaprak alt yüzey



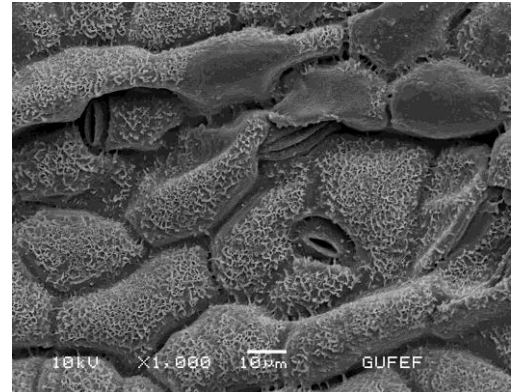
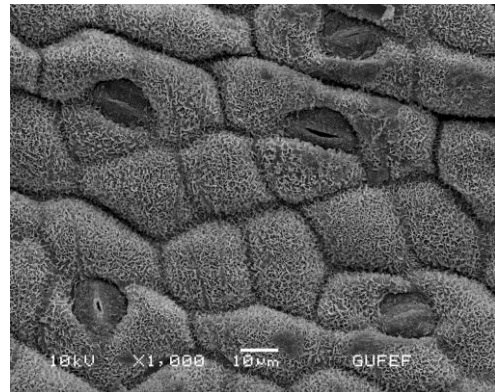
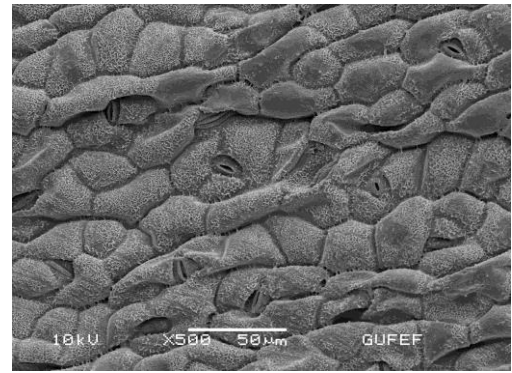
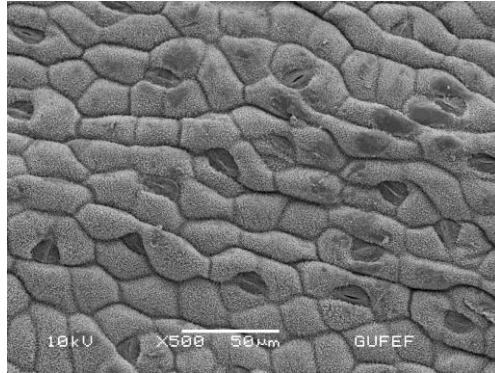
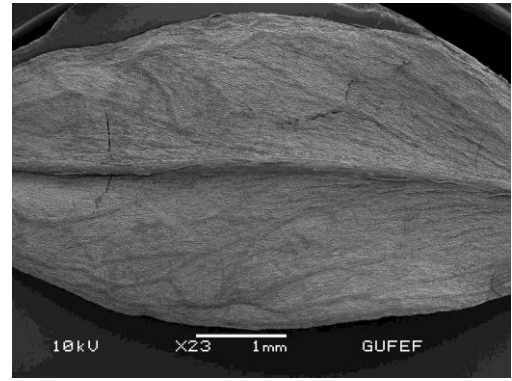
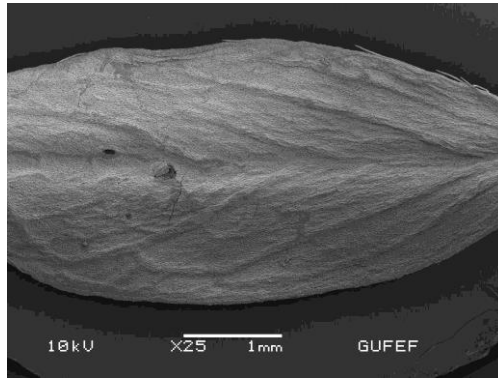
Şekil 4.23: *A. dipodurus* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2625).

A. cephalotes

Yaprak kenarı ve alt orta damar üzerinde nadir olarak tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler kısa, kalın, yatık görünümde, tüyler sitriat-granülat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın üst yüzeyinde daha yoğun olmak üzere hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 470 stoma, üst yüzeyde 1 mm²'de 449 stoma saptanmıştır.

a. Yaprak üst yüzey

b. Yaprak alt yüzey



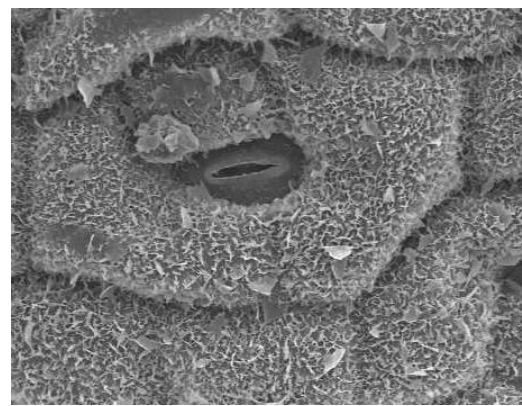
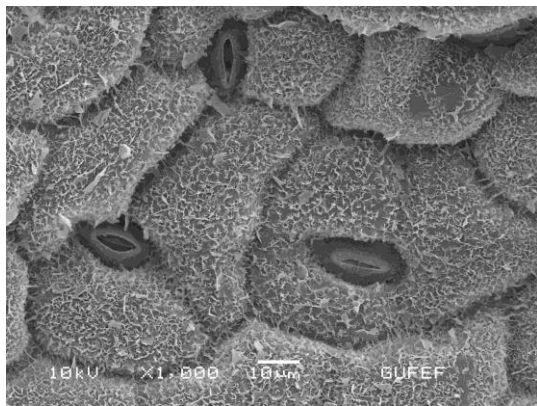
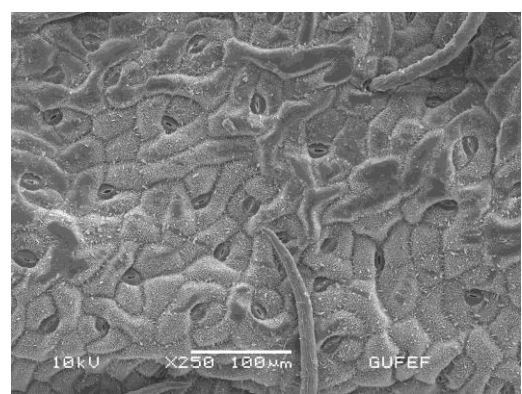
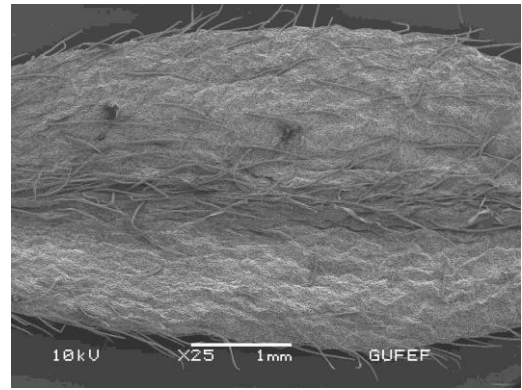
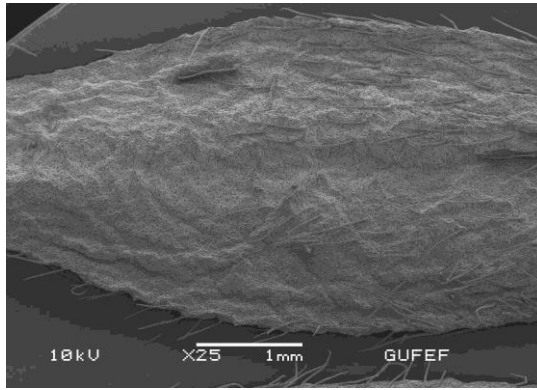
Şekil 4.24: *A. cephalotes* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2669).

A. yukselii

Yaprak alt ve üst yüzeyinde nadir olarak tek hücreli basit tüy saptanmıştır. Tüyler kısa, kalın, yatık görünümde, tüyler sitriat-granülat yüzey süslenmesi göstermektedir. Yaprığın hem alt hem de üst yüzeyinde kütikula üzerinde az miktarda epikutikular vaks mevcut, stoma bakımından yaprak amfistomatik ve stomalar mezomorf. Yaprak alt yüzeyinde 1 mm²'de 197 stoma, üst yüzeyde 1 mm²'de 259 stoma saptanmıştır.

a. Yaprak üst yüzey

b. Yaprak alt yüzey



Şekil 4.25: *A. yukselii* türünün yaprak morfolojisi a. Yaprak üst yüzey fotoğrafları, b. Yaprak alt yüzey fotoğrafları (S. Karaman 2620).

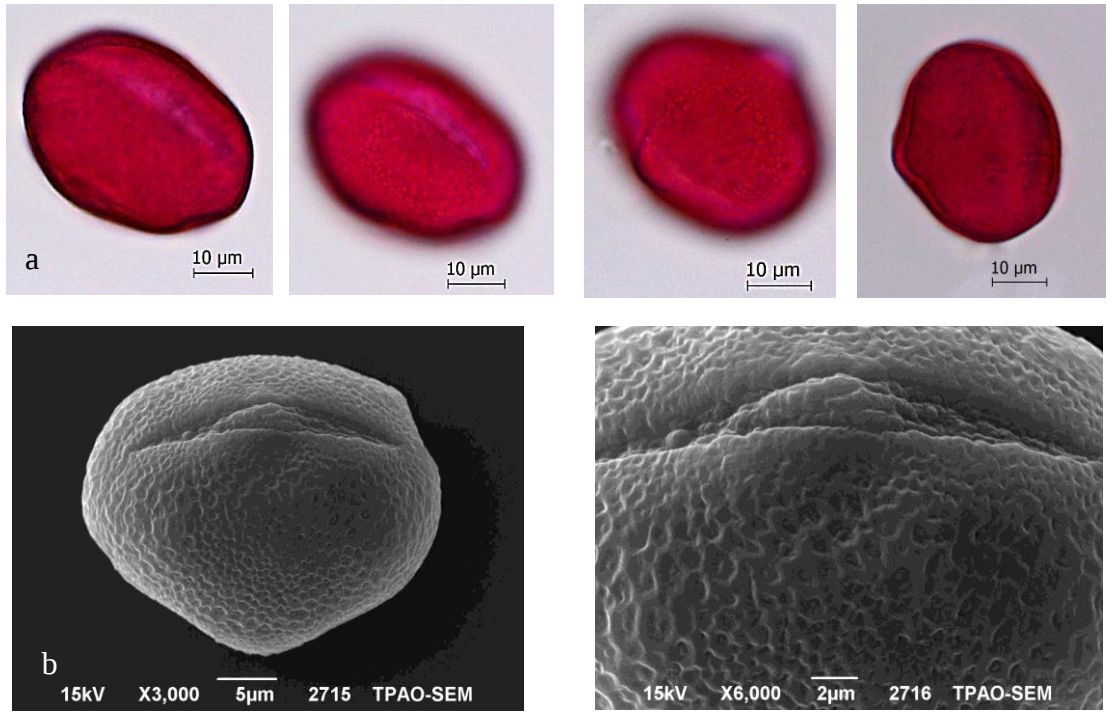
Çizelge 4.3: *Macrophyllum* seksiyonuna ait Türkiye’deki türlerin yaprak yüzey yapısı.

Karakter	<i>A.oleaeifolius</i>	<i>A.longifolius</i>	<i>A.isauricus</i>	<i>A.dipodurus</i>	<i>A.cephalotes</i>	<i>A.yukselii</i>
Tüy Şekli	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy	Kısa, kalın, yatık tek hücreli basit tüy
Ornamentasyon	Sitriat-skabrat	Sitriat-granülat	Sitriat-granülat	Sitriat-granülat	Sitriat-granülat	Sitriat-granülat
Epikutikular vaks	Hem alt hem üst yüzeyde çok az	Hem alt hem üst yüzeyde yoğun	Hem alt hem üst yüzeyde az	Üst yüzeyde daha yoğun, Hem alt hem üst yüzeyde	Üst yüzeyde daha yoğun, Hem alt hem üst yüzeyde	Hem alt hem üst yüzeyde az
Stoma yapısı	Amfistomatik / mezomorf	Amfistomatik /mezomorf	Amfistomatik / mezomorf	Amfistomatik / mezomorf	Amfistomatik / mezomorf	Amfistomatik / mezomorf
Üst yüzey stoma sayısı (1mm ² ’de)	225	188	184	220	449	259
Alt yüzey stoma sayısı (1mm ² ’de)	246	144	102	221	470	197

4.6. Polen Morfolojisi

A. oleaeifolius

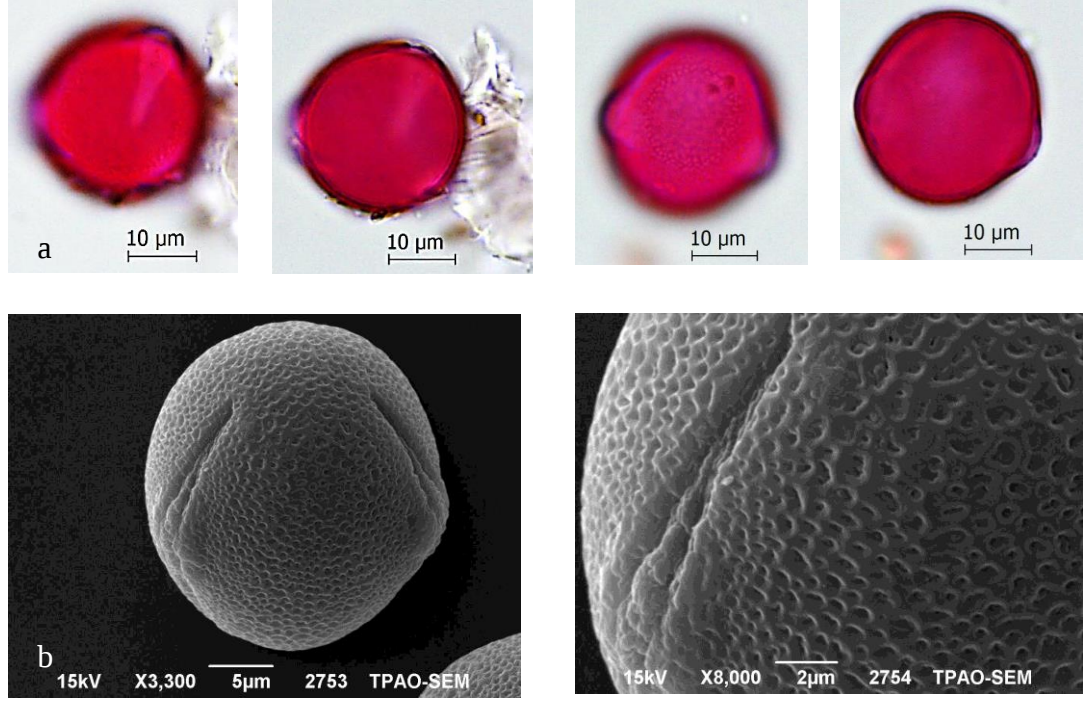
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli Prolat, polar eksen 33,6-41,4 μm , ekvatorial eksen 28,6-31,14 μm . Amb sirkular, ornamentasyon hem polar bölgede hemde ekvatorial bölgede mikroretikülat-perforat. Kolpus ince uzun (Clg 27-32 μm , Clt 4,4-6,22 μm), operkülat, operculum membranı granülat ornamentasyona sahiptir. Por sferoidal, Plg 6-7 μm , Plt 6,8-8,5 μm .



Şekil 4.26: *A. oleaeifolius* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2557).

A. longifolius

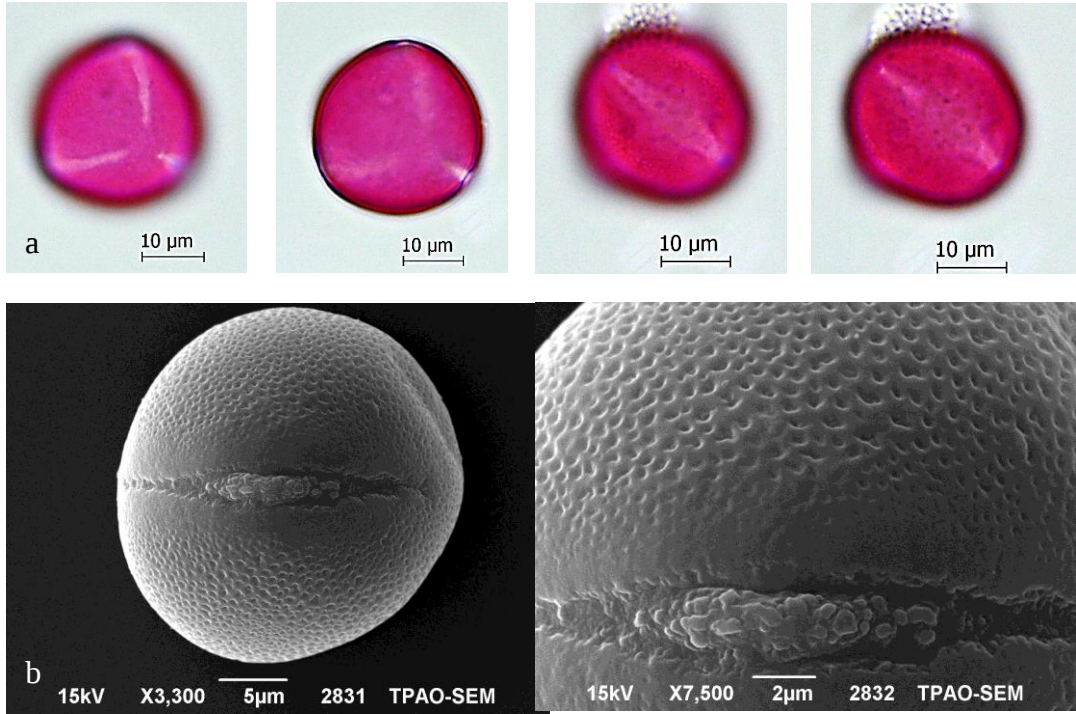
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli Sferoidal, polar eksen 24,59-29,01 μm , ekvatorial eksen 21,47-28,68 μm . Amb sirkular, ornamentasyon hem polar bölgede hemde ekvatorial bölgede mikoretikülat-perforat. Kolpus ince uzun (Clg 20,32-24,75 μm , Clt 3,93-5,40 μm), operkület, operculum membrane granülat ornamentasyona sahiptir. Por sferoidal, Plg 6,3-8,3 μm , Plt 7,2-9,3 μm .



Şekil 4.27: *A. longifolius* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2598).

A. isauricus

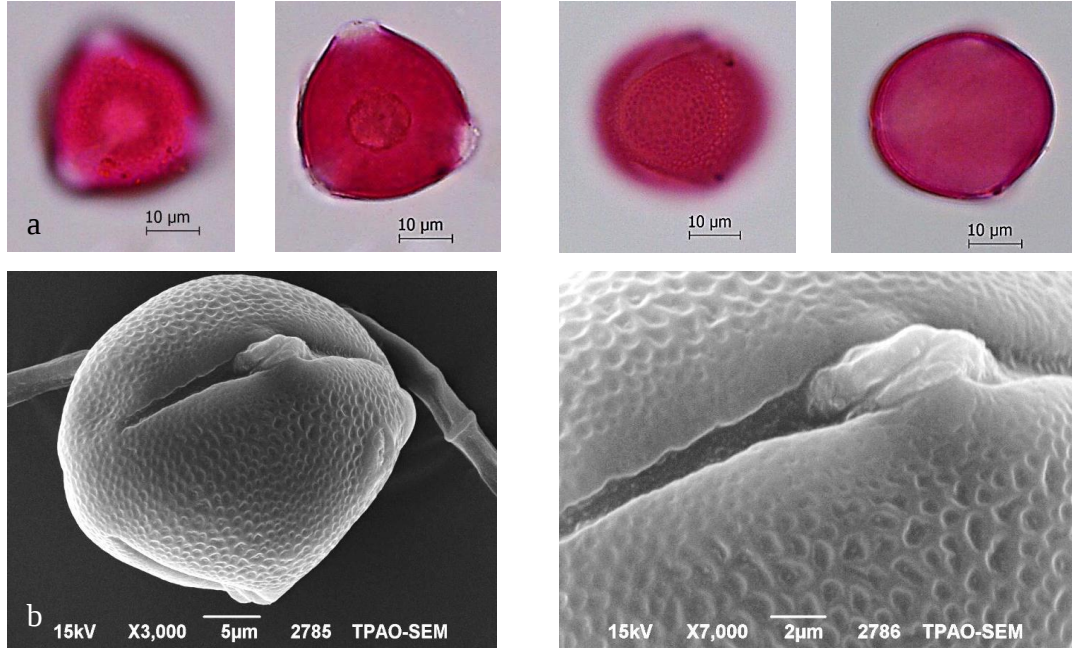
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli Sferoidal, polar eksen 25,9-28,5 μm , ekvatorial eksen 25,57-28,85 μm . Amb sirkular, semi-triangular ornamentasyon hem polar bölgede hemde ekvatorial bölgede perforat. Kolpus ince uzun (Clg 19-21 μm , Clt 4,1-5,2 μm), operkület, operculum membrane granülat ornamentasyona sahiptir. Por prolata, Plg 6-7 μm , Plt 4,1-5,1 μm .



Şekil 4.28: *A. isauricus* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2549).

A. dipodurus

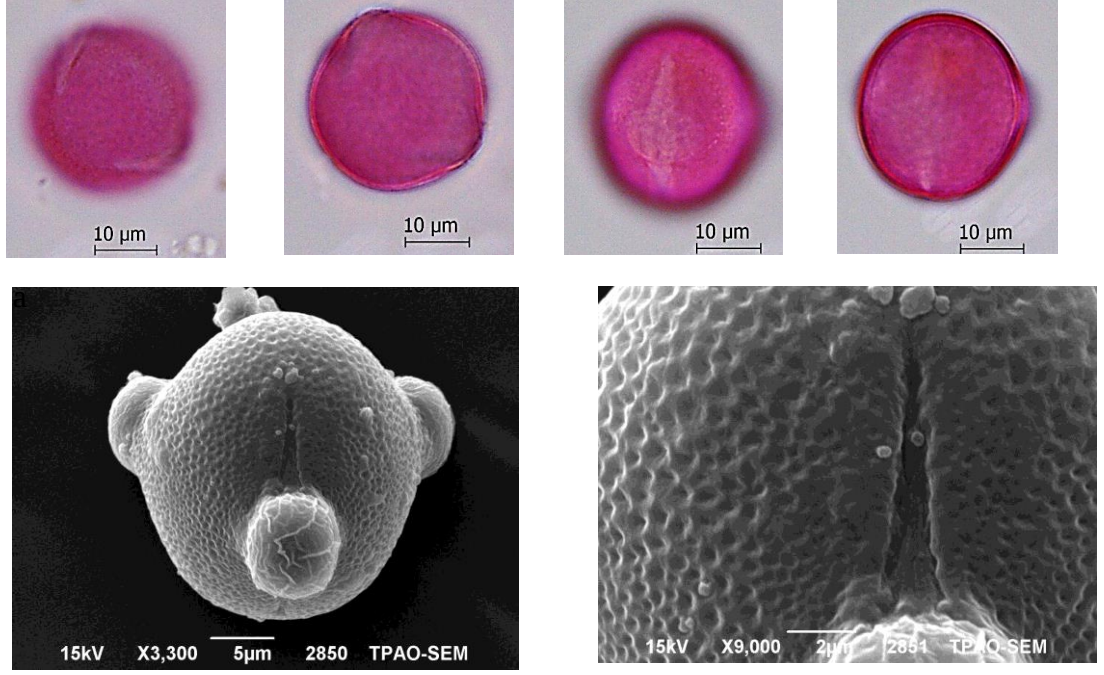
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli sferoidal, polar eksen 31,83-35,05 μm , ekvatorial eksen 29,5-34,1 μm . Amb semi-triangular, ornamentasyon polar bölgede perforat ekvatorial bölgede mikroretikülat. Kolpus ince uzun (Clg 28,2-32,6 μm , Clt 3,83-5,33 μm), operkület, operculum membranı psilat ornamentasyona sahiptir. Por suboblat, Plg 6,5-8,8 μm , Plt 8,1-10,6 μm .



Şekil 4.29: *A. dipodurus* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2625).

A. cephalotes

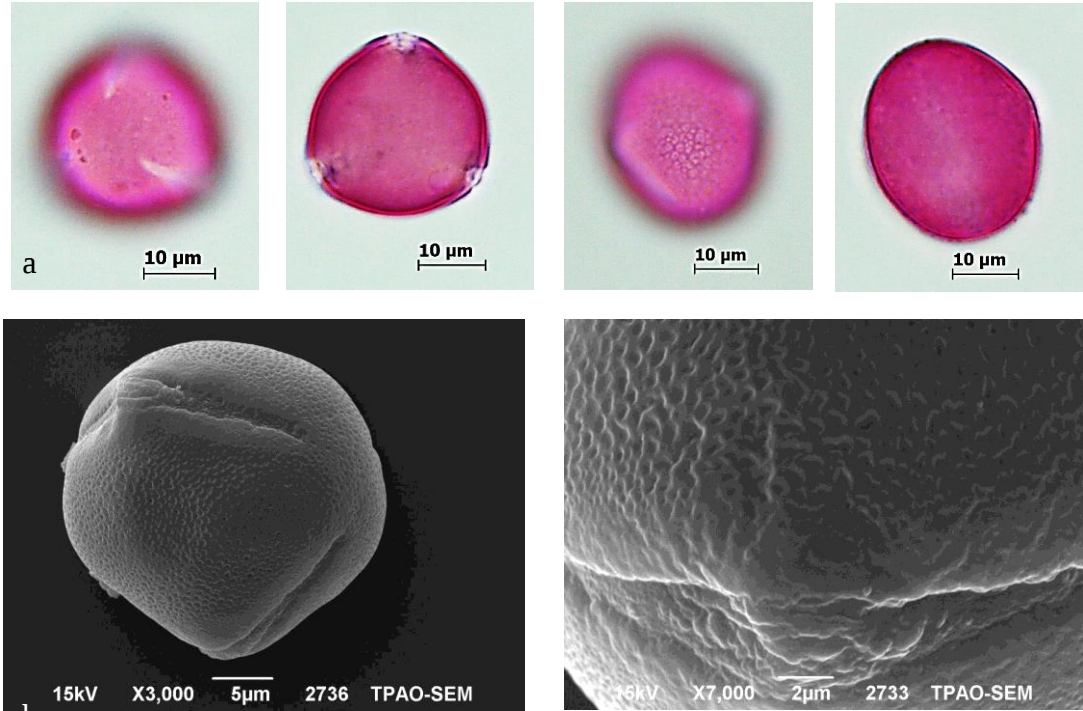
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli sferoidal, polar eksen 27,4-30,05 μm , ekvatorial eksen 26,01-29,17 μm . Amb sirkular, ornamentasyon hem polar bölgede hemde ekvatorial bölgede perforat. Kolpus ince uzun (Clg 19,3-26,2 μm , Clt 2,95-4,42 μm), operkület, operculum membranı psilat ornamentasyona sahiptir. Por sferoidal, Plg 6,8-8,8 μm , Plt 6,8-9,5 μm .



Şekil 4.30: *A. cephalotes* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2669).

A. yukselii

Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporattır. Polen şekli sferoidal, polar eksen 24,5-30,65 μm , ekvatorial eksen 24,5-30,32 μm . Amb sirkular, semi-angular ornamentasyon hem polar bölgede hemde ekvatorial bölgede perforat, kolpus çevresinde ise psilattır. Kolpus ince uzun (Clg 20-26 μm , Clt 3,14-6,3 μm), operkület, operculum membrane granülat ornamentasyona sahiptir. Por sferoidal, Plg 8-10 μm , Plt 8-11 μm .



Şekil 4.31: *A. yukselii* türünün polen morfolojisi a. Işık mikroskobu fotoğrafları, b. SEM fotoğrafları (S. Karaman 2620).

Çizelge 4.4: *Macrophyllum* seksiyonuna ait Türkiye’deki türlerin polen yapısı.

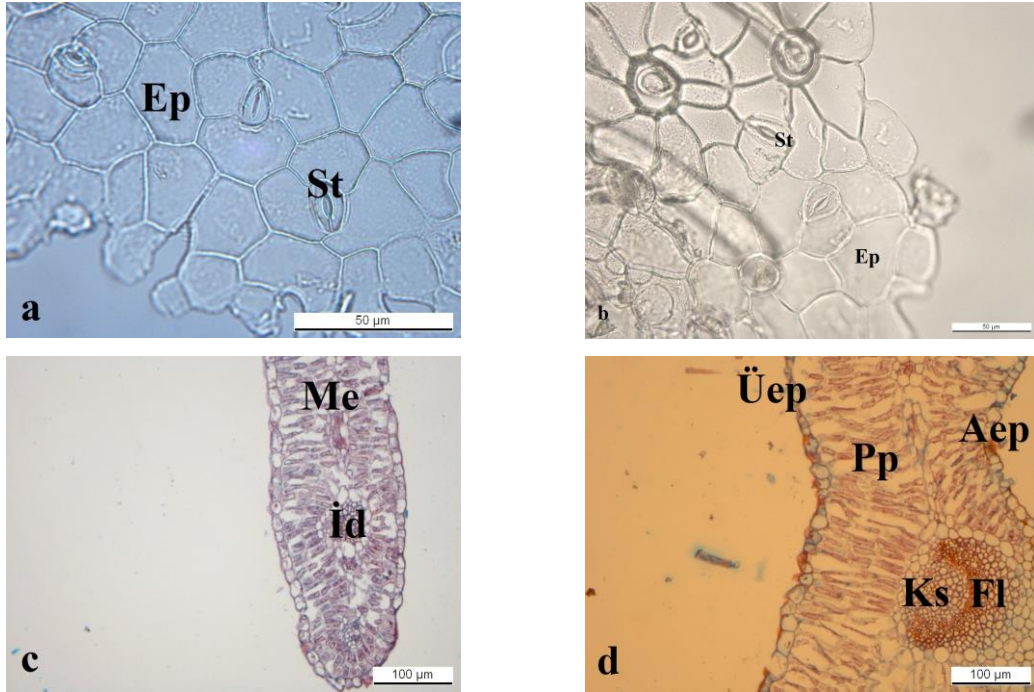
Karakter	<i>A.oleaeifolius</i>	<i>A.longifolius</i>	<i>A.isauricus</i>	<i>A.dipodurus</i>	<i>A.cephalotes</i>	<i>A.yukselii</i>
Polen şekli	Prolat	Sferoidal	Sferoidal	Sferoidal	Sferoidal	Sferoidal
Polar eksen	33,6-41,4 µm	24,59-29,01 µm	25,9-28,5 µm	31,83-35,05 µm	27,4-30,05 µm	24,5-30,65 µm
Ekvatorial eksen	28,6- 31,14 µm	21,47- 28,68 µm	25,57- 28,85 µm	29,5- 34,1 µm	26,01- 29,17 µm	24,5- 30,32 µm
Amb	Sirkular	Sirkular	Sirkular, Semi- triangular	Semi- triangular	Sirkular	Sirkular, semi-
Ornamentasyon	Mikroretikulat- perforat	Mikroretikulat- perforat	Perforat	Mikroretikulat- perforat	Perforat	Perforat
Kolpus	İnce uzun	İnce uzun	İnce uzun	İnce uzun	İnce uzun	İnce uzun
Clg	27-32 µm	20,32-24,75 µm	19-21 µm	28,2-32,6 µm	19,3-26,2 µm	20-26 µm
Clt	4,4-6,22 µm	3,93-5,40 µm	4,1-5,2 µm	3,83-5,33 µm	2,95-4,42 µm	3,14-6,3 µm
Por	Sferoidal	Sferoidal	Prolat	Suboblat	Sferoidal	Sferoidal
Plg	6-7 µm	6,3-8,3 µm	6-7 µm	6,5-8,8 µm	6,8-8,8 µm	8-10 µm
Plt	6,8-8,5 µm	7,2-9,3 µm	4,1-5,1 µm	8,1-10,6 µm	6,8-9,5 µm	8-11 µm

4.7. Anatomik Çalışmalar

A. oleaefolius

Yaprakçık

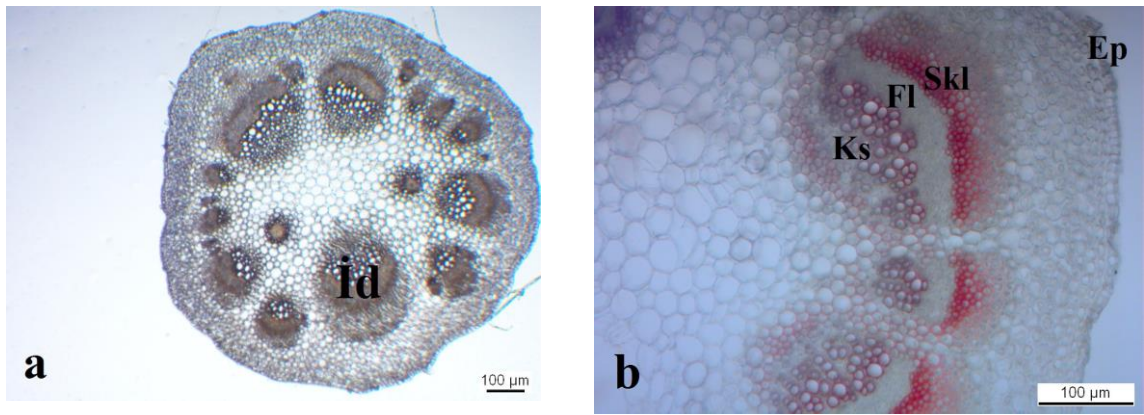
Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir. Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, düzenli, 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.32).



Şekil 4.32: *A. oleaefolius* türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2557).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde daire şeklinde, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-3 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir.(Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-9 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 5 büyük ve 21 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 3-5 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür(Şekil 4.33).

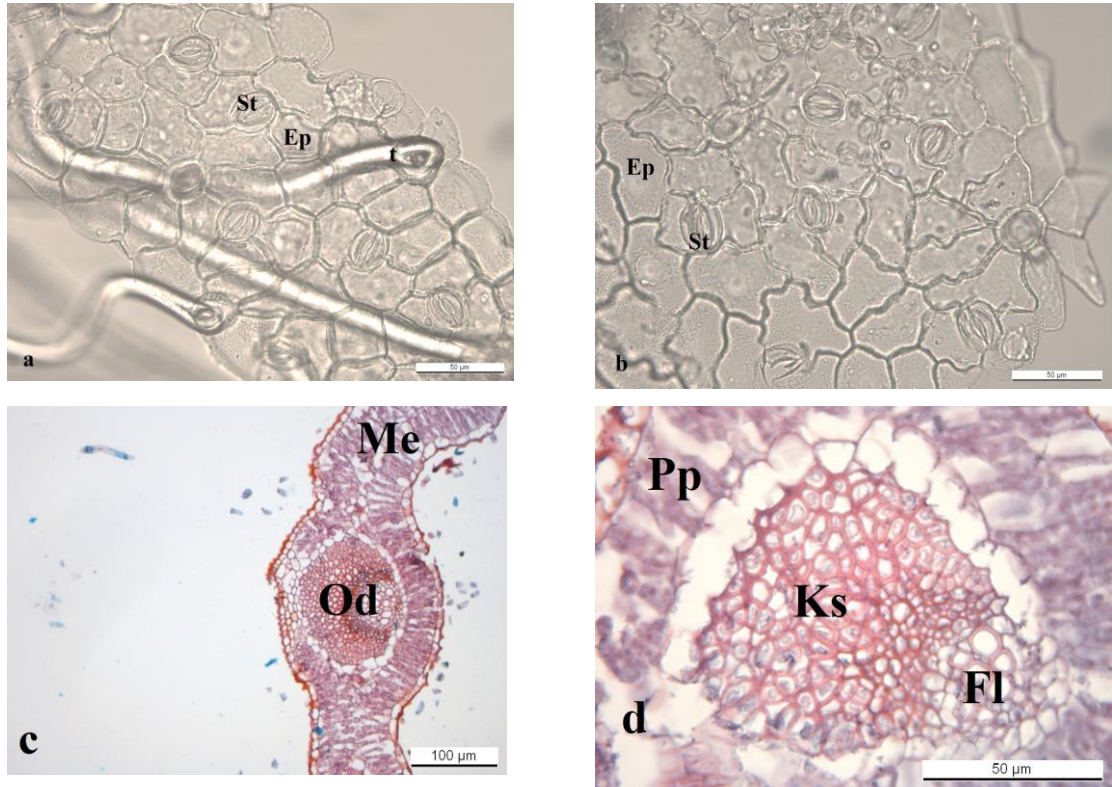


Şekil 4.33: *A. oleaefolius* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b.İletim demeti (S.Karaman 2557).

A. longifolius

Yaprakçık

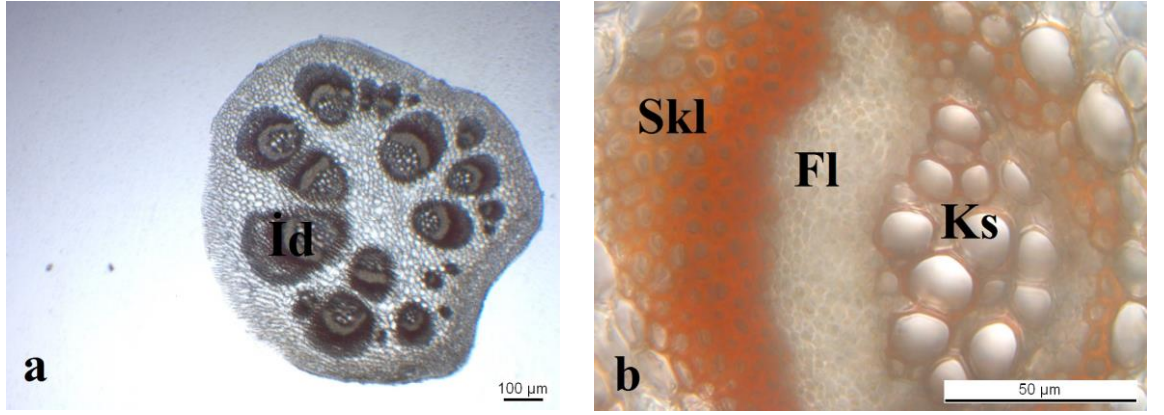
Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir. Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, düzenli, 2 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34: *A. longifolius* türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2598).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde daire şeklinde, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-4 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir.(Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 4-7 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 21 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 4-5 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır.Trakeler oldukça büyüktür (Şekil 4.35).

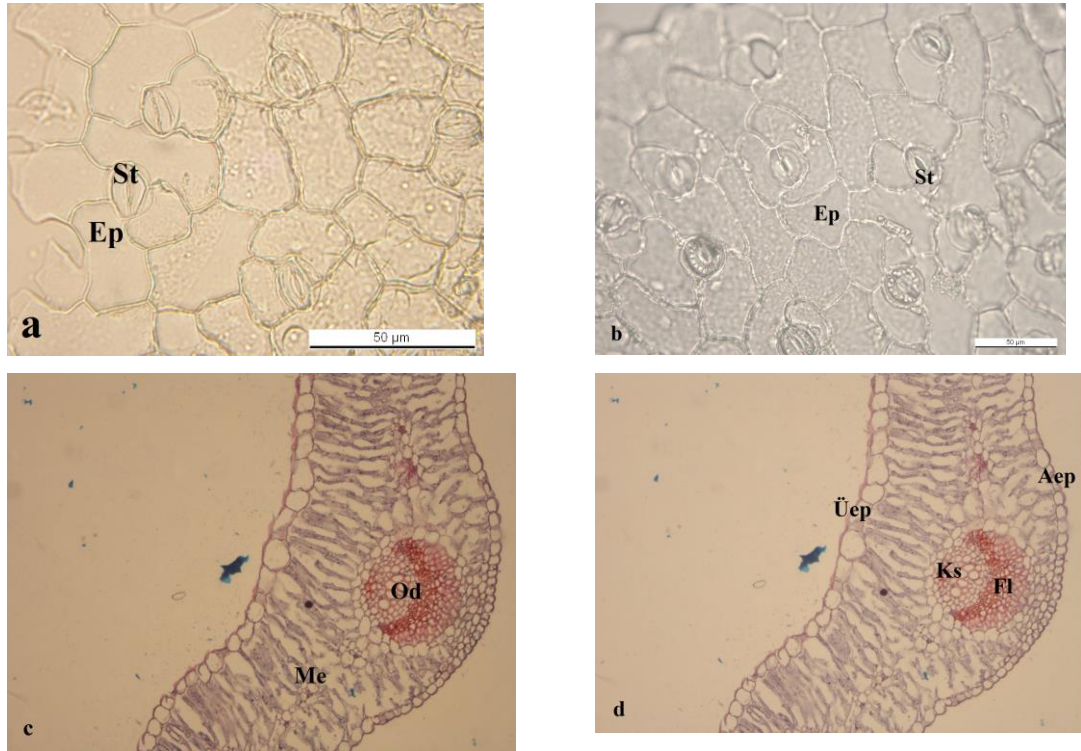


Şekil 4.35: *A. longifolius* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b.İletim demeti (S.Karaman 2598).

A.isauricus

Yaprakçık

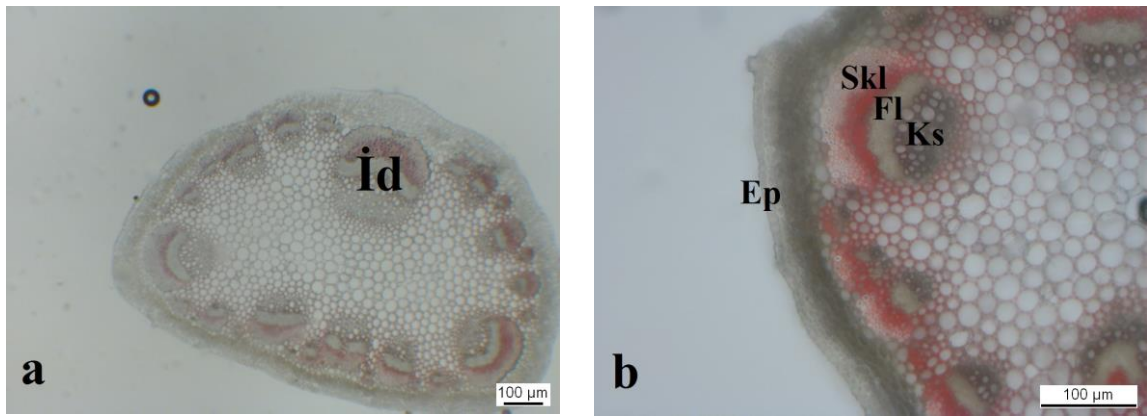
Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir. Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli,düzenli, 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir.Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36: *A. isauricus* türünde yaprakçık kesitleri.a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2549).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde yarım daire şeklinde, en dışta düzgün sıralanmış dikdörtgensel epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 1-4 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir (Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 4-7 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 21 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 5-6 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Şekil 4.37).

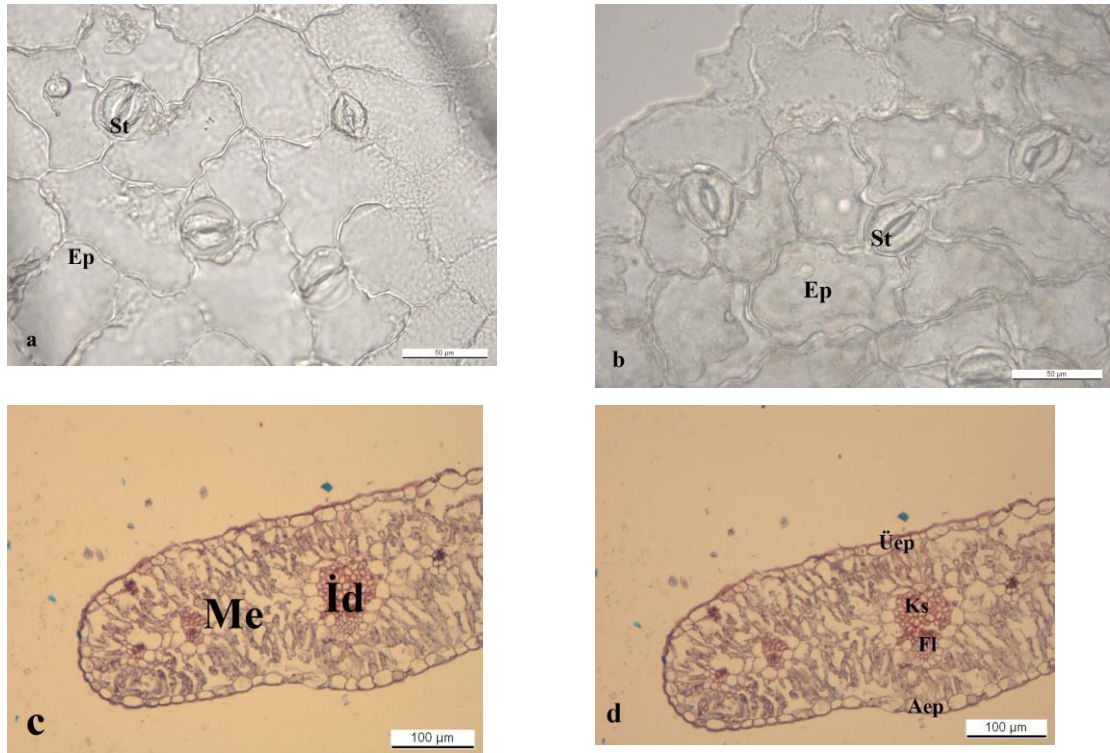


Şekil 4.37: *A. isauricus* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b. İletim demeti (S.Karaman 2549).

A. dipodurus

Yaprakçık

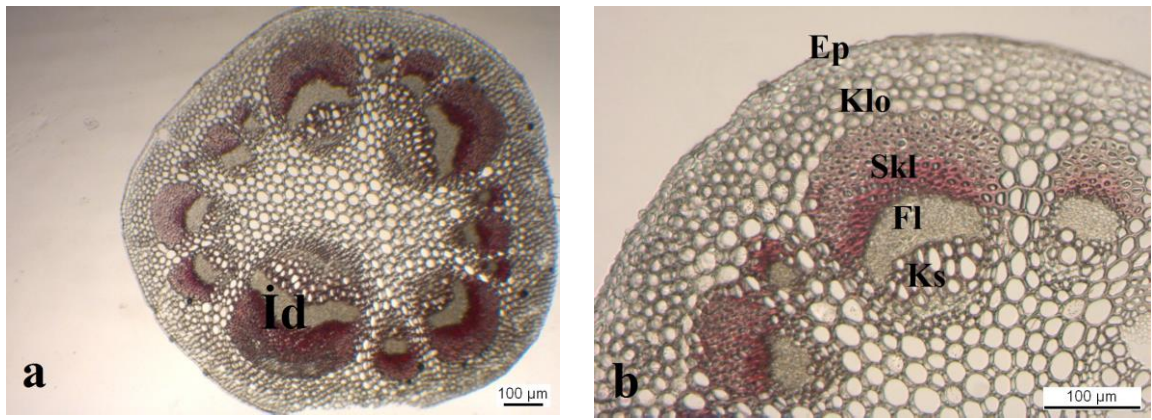
Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli,düzenli, 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir.Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38: *A. dipodurus* türünde yaprakçık kesitleri.a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2625).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde dairesel, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-5 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir.(Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-7 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 4 büyük ve 10 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 4-6 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (şekil 4.39).

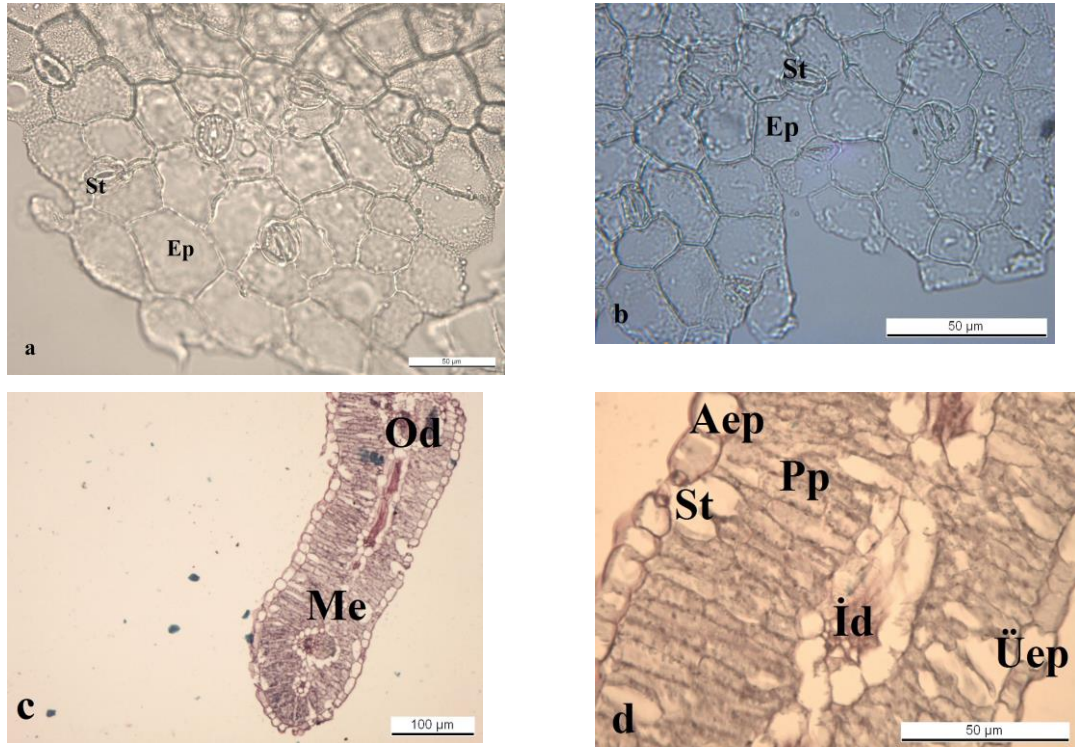


şekil 4.39: *A. dipodurus* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b.İletim demeti (S.Karaman 2625).

A. cephalotes

Yaprakçık

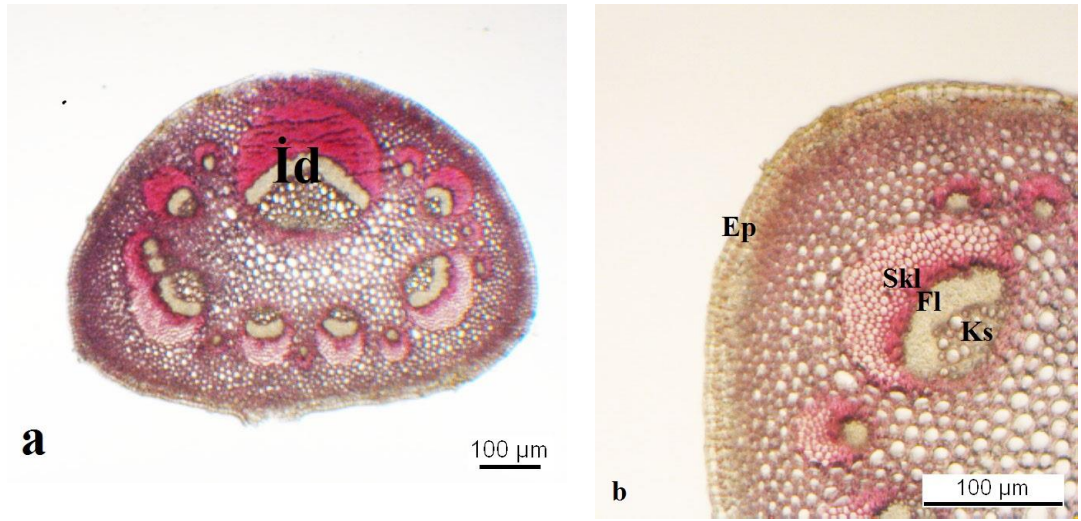
Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir. Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, düzenli, 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40. *A. cephalotes* türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2669).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde yarım daire şeklinde, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-4 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir.(Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-9 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 13 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 4-6 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır.Trakeler oldukça büyüktür (Şekil 4.41).

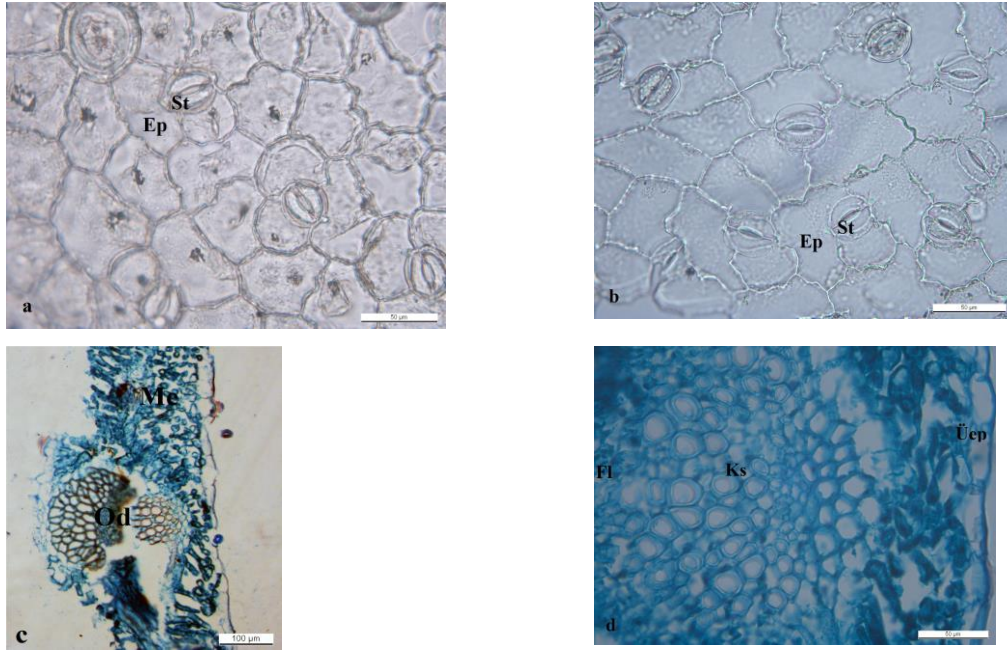


Şekil 4.41: *A. cephalotes* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b.İletim demeti (S.Karaman 2669).

A. yukselii

Yaprakçık

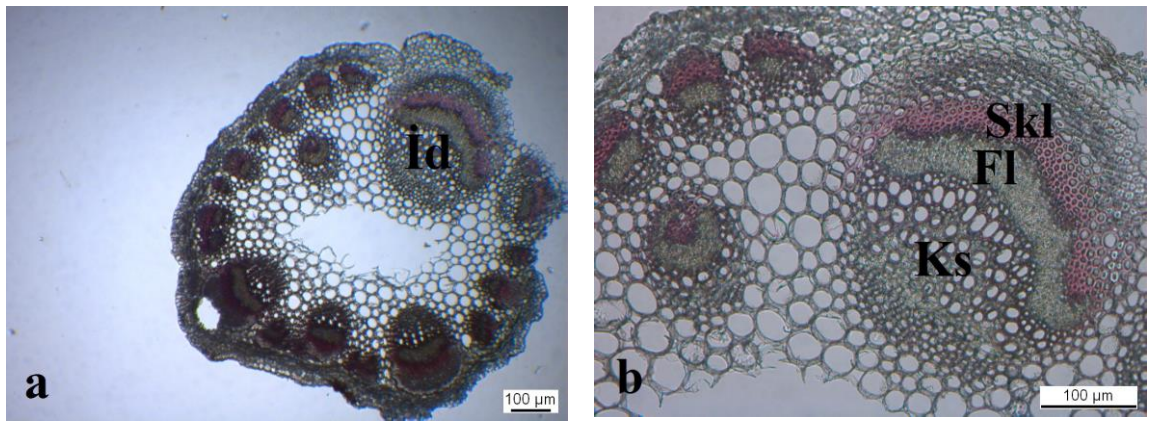
Yaprakçık enine kesitinde izolateral tiptedir (monofasiyal) tiptedir. Tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, düzenli, 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzenli ve 2 sıralıdır. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında büyük parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Üst ve alt yüzeydeki epidermis hücreleri dalga çeperlidir. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anamositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Şekil 4.42).



Şekil 4.42: *A. yukselii* türünde yaprakçık kesitleri. a. Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, b. Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri, c. Yaprakçık enine kesiti genel görünüm, d. İletim demetleri (S.Karaman 2620).

Petiyol

Petiyol enine kesitinde daire ya da yarım daire şeklinde, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-4 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler görülmektedir.(Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-9 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 15-16 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 3-5 sıralı sklerankima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Şekil 4.43).



Şekil 4.43: *A. yukseii* türünde petiyol enine kesiti. a. Genel görünüş, b.İletim demeti (S.Karaman 2620).

Çizelge 4.5: Macrophyllium seksiyonuna ait Türkiye'deki türlerin petiyol yapısı.

Karakter	<i>A.oleaeifolius</i>	<i>A.longifolius</i>	<i>A.isauricus</i>	<i>A.dipodurus</i>	<i>A.cephalotes</i>	<i>A.yukseii</i>
Petiyol şekli	Daire	Daire	Yarım daire	Daire	Yarım daire	Daire / Yarım daire
İletim demeti	5 büyük, 21 küçük	3 büyük, 21 küçük	3 büyük, 21 küçük	4 büyük, 10 küçük	3 büyük, 13 küçük	3 büyük, 15-16 küçük

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Astragalus cinsi *Macrophyllum* seksiyonunun ülkemizde bulunan 6 türünün yaprak anatomisi, yaprak ve tohum mikromorfolojisi ayrıca palinolojisi incelenmiştir.

Çalışılan türlerin tamamının polenleri radyal simetrlili ve izopolar olarak saptanmıştır. Polenler trizonokolporattır. Polen şekli prolat, subprolat, prolat-sferoidal, oblat-sferoidal veya suboblat olarak saptanmıştır. Kolpuslar ince uzun akut veya yuvarlak uçla sonlanmaktadır. Porus ise oblat, suboblat veya sferoidaldir. Ornamentasyon polar bölge, ekvatorial bölge ve kolpus çevresinde farklılıklar gösterebilmektedir. Ornamentasyon tipleri olarak; hem polar bölgede hem ekvatorial bölgede perforat, polar bölgede perforat ekvatorial bölgede mikoretikülat, polar bölgede mikoretikülat ekvatorial bölgede retikülat, hem polar hemde ekvatorial bölgede mikoretikülat ve polar bölgede psilat-perforat ekvatorial bölgede perforat ornamentasyon tipleri saptanmıştır. Polen büyüklüğü, şekli ve yüzey ornamentasyonu farklılıklar gösteren önemli karakterler olarak saptanmıştır.

Tohumlar oval, reniform veya piriform iki yandan basık bir şekle sahiptir. Tohumlar az veya çok derin bir girinti içerisine yerleşmiş oval şekilli bir hilum taşımaktadır. Tohumlar renk bakımından geniş bir varyasyon göstermektedir. Aynı tür içerisinde bile tohum renkleri değişiklikler gösterebilmektedir. Tohum renkleri açık sarı, koyu sarı, açık kahverengi, koyu kahverengi, sarı ve kahverengi tonları üzerine siyah benekli veya sarı siyah almalı varyasyonlar göstermektedir. Tohum yüzeyi ışık mikroskop görüntülerinde düz veya buruşuk, SEM görüntülerinde ise retikülat, rugulat veya retikülat-rugulat ornamentasyon göstermektedir. Tohum ağırlığı ve büyüklüğü de türler arasında önemli farklılıklar göstermektedir.

Yapraklar paripinnat veya imparipinnat tipte birleşik yapraklara sahiptir. Yaprakçıklar stoma bakımından amfistomatik olup, alt ve üst yüzeydeki stoma sayıları farklılıklar gösterebilmektedir. Stomalar genellikle hem alt yüzeyde hemde üst yüzeyde mezomorf tipte olup nadiren kseromorf tipte stoma saptanmıştır. Yaprak yüzeyindeki tüylülük miktarı türlerde farklılıklar göstermektedir. Bazı türlerin yaprak yüzeyi tamamen tüysüz iken bazı türlerde hem alt yüzey hemde üst yüzey tamamen

tüylerle örtülüdür. Yaprak yüzeyindeki tüy miktarı, tüylerin şekli ve yüzey süslenmesi ile taban hücresi etrafındaki hücrelerin düzenlenişi önemli ayırt edici karakterler olarak saptanmıştır. Yaprak yüzeyinde kutikula tabakası üzerindeki epikutikular vaksın bulunup bulunmaması, şekli ve yoğunluğu diğer önemli karakterlerden biri olarak saptanmıştır.

Yaprak petiyol kesiti, yaprak enine kesiti, yaprak üst yüzey ve yaprak alt yüzey kesitleri incelenmiştir. Anatomik incelemeler neticesinde türler arasında yaprak enine kesit ve yaprak yüzeysel kesitte önemli farklılıklar bulunmazken, petiyol anatomisinde gerek petiyol şekli gerekse iletim demetlerinin boyutları ve sayıları arasında farklılıklar gözlenmiştir. *A. cephalotes* ve *A. isauricus* türlerinde petiyol yarım daire şeklindeyken seksiyona ait diğer türlerde petiyol şekli dairemsidir. Ayrıca *A. yukselii*, *A. cephalotes*, *A. isauricus* ve *A. longifolius* türlerinde 3 büyük ve çok sayıda küçük iletim demeti bulunurken diğer türlerde büyük iletim demeti sayısı 4-5 arasında değişiklik göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Agerer-Kirchhoff, C. ve Agerer, R., 1977. Eine neue Sektion der Gattung *Astragalus* L.: *Laxiflori* Agerer-Kirchhoff, Mitt. Bot. Staatssamml., München, 13, 203-234.
- Akan, H., Tatlıdil, S. ve Bıçakçı, A., 2005. Pollen morphology of *Astragalus* L. Section *Alopecuroidei* DC. (Fabaceae) in Turkey, International Journal of Botany, 1, 1, 50-58.
- Akan, H., 2000. Türkiye'nin *Astragalus* Cinsine ait *Alopecias* Bunge (= *Alopecuroidei* DC.) Seksiyonunun Revizyonu, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akan, H. ve Aytaç, Z., 2014. The revision of the section *Alopecuroidei* of the genus *Astragalus* (Fabaceae) in Turkey, Turkish Journal of Botany, 38, 37-59.
- Atamuradov, K.I., 1994. Paleogeography of Turkmenistan, ed: V. Fet V. & Atamuradov K. I., Biogeography and Ecology of Turkmenistan, Kluwer Academic, Dordrecht, 49-64.
- Aytaç, Z., 1991. Türkiye'nin *Astragalus* L. cinsine ait *Dasyphyllium* Bunge seksiyonunun revizyonu, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aytaç, Z., 1997. The Revision of the Section *Dasyphyllium* Bunge of The Genus *Astragalus* L. of Turkey, Turkish Journal of Botany, 21, 31-59.
- Aytaç, Z., 2013. *Astragalus yukselii* (Leguminosae), a new species from Turkey, Turkish Journal of Botany, 37, 836-840.
- Avcı, M., 2005. Türkiye Bitkilerinin İsimlendirilmesinde Coğrafik Özelliklerin Etkisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Coğrafya Dergisi, 12, 31-45.
- Baytop, A. ve Gözler, T., 1971. Türk Kitre Zamkının menşei ve Terkibi hakkında, İstanbul Eczacılık Fakültesi Dergisi, 7, 56-65.
- Barthlott, W., Neinhuis, C., Cutler, D., Ditsch, F., Meusel, I., Theisen, I. ve Wilhelmi, H., 1998. Classification and terminology of plant epicuticular waxes, Botanical Journal of the Linnean Society, 126, 237-260.
- Barneby, R.C., 1964. Atlas of the American *Astragalus*, Mem. N.Y. Bot. 13, Garden, 1-1188.
- Boissier, E., 1865-1888. Flora Orientalis, Basel, Geneve, 1-4.

- Bunge, A., 1868–1869. Astragali Species Gerontogaeae, Part 1: Claves diagnosticae, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg, 11, 16, 140.
- De Candolle, A.P., 1802. Astragalogia nempe Astragali, Biserrulae et Oxytropidis necnon Phaca, Colutea et Lessertia Historia iconibus illustrata, Paris, 269.
- De Candolle, A.P., 1825. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, Paris, 2.
- Chamberlain, D.F. ve Matthews, V.A., 1970. Astragalus L. ed: Davis, P.H., Flora of Turkey, Edinburgh, 3, 49–254.
- Çobanoğlu, D., 1982. *Astragalus kurdicus* Boiss. var. *kurdicus*'un morfolojik özellikleri, F.Ü. Fen Fakültesi Dergisi, 2, 73-84.
- Çobanoğlu, D., 1986. *Astragalus compactus* Lam.'un (Fabaceae) morfolojik ve sitolojik özellikleri, Doğa TU Bio. D., 10, 3, 293-304.
- Çobanoğlu, D. ve Altan, Y., 1989. *Astragalus decurrens* Boiss.'in (Fabaceae) morfolojik ve sitolojik özellikleri, Doğa TU Botanik D., 13, 1, 34-44.
- Çobanoğlu, D., 1989. *Astragalus macrouroides* Hub.-Mor., *Astragalus altanii* Hub.-Mor., ve *Astragalus elazigense* Ekim'nin (Fabaceae) morfolojik özellikleri", Doğa TU Botanik, 13, 1.
- Dane, F., Aksoy, D.Ö. ve Yılmaz, G., 2007. Karyological and palynological studies on *Astragalus hamosus* and *A. glycyphyllos* in Turkey, Phytologia Balcanica, Sofia, 13, 3, 387-391.
- Davis, P.H., 1985. Flora of The Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1-9.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 10, 317-551.
- Davis, P.H. ve Hedge, I.C., 1975. The Flora of Turkey: Past, Present and Future, Candollea, 30, 331-351.
- Ekici, M., 2000. Türkiye'nin Hololeuce Bunge ve Acmothrix Bunge (*Astragalus* L.) seksiyonlarının revizyonu, TÜBİTAK.
- Ekici M., 2005. Türkiye'nin *Astragalus* L. cinsine ait *Onobrychium* Boiss. seksiyonunun revizyonu, TÜBİTAK.
- Ekici M., 2009. Türkiye'nin *Astragalus* L. (Leguminosae) cinsine ait *Proselius* Bunge, *Hypoglottidei* DC. ve *Xiphidium* Bunge Seksiyonlarının Revizyonu, TBAG- 106T284, 1-324.
- Ekici, M. ve Ekim, T., 2004. Revision of the section Hololeuce Bunge of the Genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in Turkey, Turkish Journal of Botany, 28, 307-347.

- Duman, H. ve Vural, M., 1990. New taxa from South Anatolia, Doğa Türk Botanik Dergisi, 14, 1, 39-48.
- Erdtman, G., 1969. Handbook of Palynology, Hafner Publishing Co, New York.
- Evren, H. ve Çobanoğlu, D., 1991. *Astragalus cephalotes* Banks & Sol. var. *sintenisianus* (Sirj.) Chamb. & Matthews'un (Fabaceae) morfolojik, sitolojik ve palinolojik özellikleri", C.Ü. Fen Bilimleri Dergisi, 14, 17-33.
- Evren, H. ve Çobanoğlu, D., 1993. *Astragalus vexillaris* Boiss. ve *Astragalus densifolius* Lam. (Fabaceae) türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri, Doğa-Tr.J.of Botany, 17, 81-90.
- Fægri, K. ve Iversen, J., 1975. Textbook of Pollen Analysis, P.J. Schmidts Bogtrykkeri A/S, Denmark.
- Fægri, K. ve Iversen, J., 1989. Textbook of Pollen Analysis, Wiley, New York.
- Gontscharov, N.T., 1946. Species novae vel criticae Astragalorum, Bot. Mater. Ger Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk, 9, 113–151.
- Greuter, W, Barrie, F. R., Burdet, H. M., Chaloner, W. G., Demoulin, V., Hawksworth, D.L., Jorgensen, Nicolson, D. H., Silva, P. C, Trehane, P. ve McNeil, J. (ed.) 1994. International Code of Botanical Nomenclature (Tokyo Code), Adopted by the Fifteenth International Botanical Congress, Yokohama, 131.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh University Press, Edinburgh, 11.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr.), 2012. Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayınları.
- Hesse, M., Halbroter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radovo, A. ve Ulrich, S., 2009. Pollen Terminology: An illustrated handbook. Springer Verlag/Wien, Austria.
- Heywood, V. H., 1978. Flowering Plants of the World, Oxford Univ. Press, London, 309-314.
- Komarov, V. (edit.), 1965. Flora URSS, Jerusalem,12.
- Kürschner, 1892. H. Vegetation und Flora der Hochregionen der Aladağları und Erciyes Dağı, Türkei, Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, Wiesbaden, 10.
- Maassoumi, A.A., 1988. Notes on the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in Iran, III. New Records and new species, Iran Journal of Botany, 4, 127–142.

- Maassoumi, A.A., 1989. The genus *Astragalus* in Iran, Research Institute of Forests and Rangeland Techn. Publ., Tehran, 2, 44, 257–386.
- Maassoumi, A.A., 1994. Additions to the genus *Astragalus* (Papilionaceae) in Iran, Iran. J. Bot., 6, 197–214.
- Maassoumi, A.A., 1998. *Astragalus* in the Old World. Check-List., Islamic Republic of Iran, Ministry of Jihad-e-Sazandegi, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 618.
- Maassoumi, A.A., 2000a. Important notes on *Astragalus* subgenus *Tragacantha* Bunge from Iran, Iran. J. Bot., 8, 309–325.
- Maassoumi, A.A., 2000b. The genus *Astragalus* in Iran, Research Institute of Forests and Rangelands Technical Publication, Tehran, 4, 228.
- Maassoumi, A.A., 2003. Papilionaceae (*Astragalus* I), Flora of Iran, Tehran, 43, 386.
- Mehrabian, A.R., Zarre, SH., Azizian, D. ve Podlech, D., 2007. “Petiol anatomy in *Astragalus* Sect. *Incarni* DC. (Fabaceae) in Iran”, Iran. Journ. Bot., Tehran 13,2, 138 145.
- Mourad, M. M. ve Sharawy, S. M., 2010. The interspecific relationships of *Astragalus* species in Egypt assessed by the morphoanatomical characters of the pod, Feddes Repertorium, 121, 1-2, 38-58.
- Özhatay, N. ve Kültür, Ş., 2006. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey III, Turkish Journal of Botany, 30, 281-316.
- Özhatay, N., Kültür. Ş. ve Aslan, S., 2009. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey IV, Turkish Journal of Botany, 33, 191-226.
- Özhatay, N., Kültür, Ş. ve Gürdal, M.B., 2011. Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V, Turkish Journal of Botany, 35, 589-624.
- Pınar, M. N., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T. ve Alan, Ş., 2009. Pollen morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey, Turk. J. Bot., 33,291-303.
- Podlech, D., 1975. Revision der Sektion *Caraganella* Bge. der Gattung *Astragalus*, Mitt. Bot. Staatss. München, 12, 153–166.
- Podlech, D., 1982. Neue Aspekte zur Evolution und Gliederung der Gattung *Astragalus* L., Mitt.Bot. Staatss. München, 18, 359–378.
- Podlech, D.ve Kozik, E., 1983. Revision von *Astragalus* L. Sektion *Theiochrus* Bunge, Mitt. Bot. Staatss. München, 19, 351–361.

- Podlech, D., 1988. Revision von *Astragalus* L. sect. *Caprini* DC. (Leguminosae), Mitt. Bot. Staatss. München, 25, 1–924.
- Podlech, D., 1990. Revision von *Astragalus* L. sect. *Platyglottis* Bunge (Leguminosae), Mitt. Bot. Staatss. München, 29, 541–572.
- Podlech, D., 1991. The Systematics of the annual species of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae), *Flora et Vegetatio Mundi*, 9, 1–8.
- Podlech, D. ve Zarre, S., 2013. (with collaboration of Ekici, M., Maassoumi, A.A., Sytin, A.), A taxonomic revision of the genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in the Old World, *Naturhistorisches Museum, Wien*, 1–3, 2439.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 1994. Glossary of Pollen and Spore Terminology. LPP Foundation, Utrecht.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. ve Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143, 1-2, 181.
- Sabaii, T., Zarre, S. ve Podlech, D., 2007. Two new species of *Astragalus* sect. *Anthylloidei* (Fabaceae), *Willdenowia*, 37, 297-304.
- Townsend, C.C., 1974. Guest, E., *Flora of Iraq*, Ministry of Agriculture & Agrarian Reform, Baghdad, 3, 1-601.
- Tietz, S., 1988. Revision von *Astragalus* L. sect. *Campylanthus* Bunge, sect. *Microphysa* Bunge und sect. *Poterion* Bunge, Mitt. Bot. Staatss. München, 27, 135-380.
- Tietz, S., 1996. Bemerkungen zu *Astragalus* L. sect. *Tricholobus* Bunge (Fabaceae), *Sendtnera*, 3, 177-186.
- Tünbel, N., 1993. Bazı *Astragalus* L. (Fabaceae) türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve karyolojik bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Uysal, İ., 1997. *Astragalus trojanus* Stev. Endemik türünün morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde gözlemler, *Erc. Üniv. Fen Bil. Derg.*, 13, 1-2, 54-66.
- Wenninger, J., 1991. Revision von *Astragalus* L. sect. *Chlorostachys* Bunge, sect. *Phyllobium* Bunge und sect. *Skythopos* Simpson (Leguminosae), Mitt. Bot. Staatss. München, 30, 1–196.
- Wodehouse, R.P., 1935. *Pollen Grains*, Mc Graw-Hill, New York.
- Yentür, S., 1995. Bitki Anatomisi, İstanbul Üniversitesi yayınları, İstanbul, 117-118.
- Yakovlev, G.P., Sytin, A.K. ve Roskov, YU.R. 1996. Legumes of Northern Eurasia. A checklist, Royal Botanic Gardens, Kew, London, 724.

- Zarre, S. ve Podlech, D., 1996. Taxonomic revision of *Astragalus* L. sect. *Hymenostegis* Bunge (Leguminosae), *Sendtnera*, 3, 255–312.
- Zarre, S., 1998. Systematic revision of *Astragalus* sect. *Adiaspastus*, sect. *Macrophyllum* and sect. *Pterophorus* (Fabaceae), *Englera*, 1-219.
- Zarre, S. ve Duman, H., 1998. Notes on *Astracantha marashica* (Fabaceae), *Sendtnera*, 5, 287-292.
- Zohary, M., 1987. *Flora Palaestina*, Jerusalem, 2, 106-164.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Davut BOZER

Doğum Tarihi ve Yeri: 05.11.1984 - KIRIKKALE

E-posta adresi : davutbozer@mynet.com

EĞİTİM BİLGİLERİ

Lisans : Niğde Üniversitesi - 2008

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLERİ

110T911 Numaralı TÜBİTAK Projesinde Burslu Öğrenci