

**TÜRKİYE'DEKİ *ASTRAGALUS* L. ( FABACEAE ) CİNSİNE AİT  
*ULIGINOSI* GRAY VE *ORNITHOPODIUM* BUNGE SEKSİYONLARI  
ÜZERİNDE ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR**

**Funda ÖZBEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OCAK 2012  
ANKARA**

Funda ÖZBEK tarafından hazırlanan “TÜRKİYE’DEKİ *ASTRAGALUS* L. (FABACEAE) CİNSİNE AİT *ULIGINOSI* GRAY VE *ORNITHOPODIUM* BUNGE SEKSİYONLARI ÜZERİNDE ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR” adlı bu tezin Yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Murat EKİCİ .....  
Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı

Prof. Dr. N. Münevver PINAR .....  
Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Latif KURT .....  
Biyoloji Anabilim Dalı, A.Ü.

Prof. Dr. Murat EKİCİ .....  
Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

Prof. Dr. Zeki AYTAÇ .....  
Biyoloji Anabilim Dalı, G.Ü.

Tarih: 04/01/2012

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Bilal TOKLU .....  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orjinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Funda ÖZBEK

**TÜRKİYE'DEKİ *ASTRAGALUS* L. ( FABACEAE ) CİNSİNE AİT  
*ULIGINOSI* GRAY VE *ORNITHOPODIUM* BUNGE SEKSİYONLARI  
ÜZERİNDE ANATOMİK VE PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALAR  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Funda ÖZBEK**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Ocak 2012**

**ÖZET**

Bu çalışmada, ülkemizdeki *Astragalus* L. (Fabaceae) cinsi *Uliginosi* Gray (*A. falcatus* Lam., *A. odoratus* Lam.) ve *Ornithopodium* Bunge (*A. ornithopodioides* Lam., *A. stevenianus* DC. var. *stevenianus*, *A. stevenianus* DC. var. *kochianus* (Sosn.) Chamb., *A. jodostachys* Boiss. & Buhse ) seksiyonlarına ait taksonların morfolojik, anatomik (kök, gövde, yaprakçık, petiyol ve meyve), palinolojik ve mikromorfolojik özellikleri incelenmiş, ayrıca tür tanım anahtarı, tür tanımları ve coğrafik yayılışları verilmiştir.

Elde edilen en son taksonomik verilere göre, *Euodmus* Bunge seksiyonunun ismi *Uliginosi* olarak kullanılmıştır.

*Ornithopodium* seksiyonuna ait *A. stevenianus* var. *stevenianus* ve *A. stevenianus* var. *kochianus* taksonları birleştirilmiştir.

**Bilim Kodu** : 203.1.017  
**Anahtar Kelimeler** : *Astragalus*, *Uliginosi*, *Ornithopodium*, Anatomi, Polen  
**Sayfa adedi** : 153  
**Tez yöneticisi** : Prof. Dr. Murat EKİCİ

**ANATOMICAL AND PALYNOLOGICAL INVESTIGATIONS  
ON GENUS *ASTRAGALUS* L. (FABACEAE) SECTIONS *ULIGINOSI*  
GRAY AND *ORNITHOPODIUM* BUNGE IN TURKEY**

**(M. Sc. Thesis)**

**Funda ÖZBEK**

**GAZI UNIVERSITY  
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**January 2012**

**ABSTRACT**

**In this study, the morphological, anatomical (root, stem, leaflet, petiole and fruit) palynological and micromorphological characters of genus *Astragalus* L. in Turkey belonging to sections *Uliginosi* Gray (*A. falcatus* Lam., *A. odoratus* Lam.) and *Ornithopodium* Bunge (*A. ornithopodioides* Lam., *A. stevenianus* DC. var. *stevenianus*, *A. stevenianus* DC. var. *kochianus* (Sosn.) Chamb., *A. jodostachys* Boiss. & Buhse have been investigated. Moreover, identification key, descriptions of the species and geographical distribution of the species are given.**

**According to latest taxonomic data, it is determined that the name of the section of *Euodmus* Bunge is *Uliginosi*.**

***A. stevenianus* var. *stevenianus* and *A. stevenianus* var. *kochianus* belonging to section *Ornithopodium* have been compounded.**

**Science code : 203.1.017**

**Key words : *Astragalus*, *Uliginosi*, *Ornithopodium*, Anatomy, Pollen**

**Page number : 153**

**Adviser : Prof. Dr. Murat EKİCİ**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmayı Yüksek Lisans tezi olarak veren, araştırmanın başlangıcından bitimine kadar değerli eleştiri ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocalarım Prof. Dr. Murat EKİCİ ve Prof. Dr. N. Münevver PINAR'a; görüş ve yardımlarını aldığım Yrd. Doç. Dr. H. Nurhan BÜYÜKKARTAL'a, herbaryumlarından faydalanma olanağı sağlayan GAZI, ANK, HUB, VANF, B, MSB herbaryum sorumlularına, anatomik çalışmalarda yardımcı olan Dr. Canan Yağcı TÜZÜN'e; palinolojik çalışmalarda yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Şenol ALAN'a; arazi çalışmalarında yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Murat Ünal ve Arş. Gör. Dr. M. Ufuk ÖZBEK'e; Gazi Üniversitesi'nde elektron mikroskobu çalışmalarında yardımcı olan Prof. Dr. Zekiye SULUDERE ve Teknisyen Çetin GÖZTEPE'ye; değişik bölgelerden getirdikleri bitki örnekleri için Yrd. Doç. Dr. Mehmet Erkan UZUNHİSARCIKLI, Yrd. Doç. Dr. Barış BANİ ve Yrd. Doç. Dr. Bilgehan BİLGİLİ'ye; bilgisayar çalışmalarında yardımcı olan Arş. Gör. Dr. Gökçen BAYSAL FURTANA, Fatemah TAEB, Arş. Gör. Aydan ACAR ve Biyoloji lisans öğrencisi M. Bahattin DOĞANAY'a; bu süre zarfında desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili eşim M. Ufuk ÖZBEK ve aileme; bu çalışmayı 05/2010-54 No'lu proje ile destekleyen BAP yetkililerine teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. <i>Astragalus</i> Cinsinin Taksonomik Durumu.....	3
2.2. Kaynak Araştırması.....	4
3. MATERYAL ve METOD.....	10
3.1. Materyalin Temini.....	10
3.2. Morfolojik İncelemeler.....	12
3.3. Anatomik İncelemeler.....	12
3.3.1. Parafin metodu.....	12
3.4. Palinolojik İncelemeler.....	17
3.4.1. Işık mikroskobu çalışmaları.....	17
3.4.2. Wodehouse metodu.....	17
3.4.3. Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi.....	18

	<b>Sayfa</b>
3.4.4. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları.....	18
3.5. Meyve morfolojisi incelemeleri .....	19
3.6. Yaprakçık mikromorfolojisi incelemeleri .....	19
4. BULGULAR.....	20
5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	133
KAYNAKLAR .....	147
ÖZGEÇMİŞ .....	151



## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. <i>Astragalus</i> cinsinin tür sayısı ve endemizm oranları açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması.....	4
Çizelge 3.1. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların toplandığı lokaliteler.....	11
Çizelge 5.1. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların yaprakçıklarının epidermis ve stoma verileri.....	135
Çizelge 5.2. <i>Uliginosi</i> seksiyonundaki türlerin anatomik özelliklerinin karşılaştırılması .....	138
Çizelge 5.3. <i>Ornithopodium</i> seksiyonundaki taksonların anatomik özelliklerinin karşılaştırılması.....	139
Çizelge 5.4. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin morfolojik verileri.....	144
Çizelge 5.5. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların meyvelerinin morfolojik verileri .....	146

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. <i>Astragalus</i> cinsinin genel yayılış alanları.....	3
Şekil 4.1. <i>A. falcatus</i> polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	34
Şekil 4.2. <i>A. falcatus</i> polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	34
Şekil 4.3. <i>A. odoratus</i> polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	53
Şekil 4.4. <i>A. odoratus</i> polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	54
Şekil 4.5. <i>A. ornithopodioides</i> polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	74
Şekil 4.6. <i>A. ornithopodioides</i> polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	75
Şekil 4.7. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	93
Şekil 4.8. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	93
Şekil 4.9. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	108
Şekil 4.10. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	109
Şekil 4.11. <i>A. jodostachys</i> polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	126
Şekil 4.12. <i>A. jodostachys</i> polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	127
Şekil 5.1. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	143

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 5.2. <i>Uliginosi</i> ve <i>Ornithopodium</i> seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri.....	143

## RESİMLERİN LİSTESİ

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 4.1. <i>A. falcatus</i> 'un fotoğrafları.....	22
Resim 4.2. <i>A. falcatus</i> 'da kök enine kesitleri.....	24
Resim 4.3. <i>A. falcatus</i> 'da gövde enine kesitleri.....	26
Resim 4.4. <i>A. falcatus</i> 'da yaprakçık enine kesitleri.....	28
Resim 4.5. <i>A. falcatus</i> 'da yaprakçık yüzeysel kesitleri.....	29
Resim 4.6. <i>A. falcatus</i> 'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	30
Resim 4.7. <i>A. falcatus</i> 'da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	30
Resim 4.8. <i>A. falcatus</i> 'da petiyol enine kesitleri.....	31
Resim 4.9. <i>A. falcatus</i> 'da meyve enine kesitleri.....	33
Resim 4.10. <i>A. falcatus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	35
Resim 4.11. <i>A. falcatus</i> polenlerinin SEM mikrofotoğrafları.....	36
Resim 4.12. <i>A. falcatus</i> meyvesinin stereomikroskop görüntüleri.....	37
Resim 4.13. <i>A. falcatus</i> meyvesinin SEM mikrofotoğrafları.....	38
Resim 4.14. <i>A. odoratus</i> 'un fotoğrafları.....	42
Resim 4.15. <i>A. odoratus</i> 'da kök enine kesitleri.....	44
Resim 4.16. <i>A. odoratus</i> 'da gövde enine kesitleri.....	45
Resim 4.17. <i>A. odoratus</i> 'da yaprakçık enine kesitleri.....	47
Resim 4.18. <i>A. odoratus</i> 'da yaprakçık yüzeysel kesitleri.....	48
Resim 4.19. <i>A. odoratus</i> 'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	49
Resim 4.20. <i>A. odoratus</i> 'da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	50
Resim 4.21. <i>A. odoratus</i> 'da petiyol enine kesitleri.....	51

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 4.22. <i>A. odoratus</i> ' da meyve enine kesitleri .....	52
Resim 4.23. <i>A. odoratus</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	54
Resim 4.24. <i>A. odoratus</i> polenlerinin SEM mikrofotoğrafları.....	55
Resim 4.25. <i>A. odoratus</i> meyvesinin stereomikroskop görüntüleri.....	56
Resim 4.26. <i>A. odoratus</i> meyvesinin SEM mikrofotoğrafları.....	57
Resim 4.27. <i>A. ornithopodioides</i> 'in fotoğrafları.....	62
Resim 4.28. <i>A. ornithopodioides</i> ' de kök enine kesitleri.....	64
Resim 4.29. <i>A. ornithopodioides</i> ' de gövde enine kesitleri.....	66
Resim 4.30. <i>A. ornithopodioides</i> ' de yaprakçık enine kesitleri.....	68
Resim 4.31. <i>A. ornithopodioides</i> ' de yaprakçık yüzeysel kesitleri.....	69
Resim 4.32. <i>A. ornithopodioides</i> ' de yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları...	70
Resim 4.33. <i>A. ornithopodioides</i> ' de yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	70
Resim 4.34. <i>A. ornithopodioides</i> ' de petiyol enine kesitleri.....	71
Resim 4.35. <i>A. ornithopodioides</i> ' de meyve enine kesitleri.....	73
Resim 4.36. <i>A. ornithopodioides</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	76
Resim 4.37. <i>A. ornithopodioides</i> polenlerinin SEM mikrofotoğrafları.....	77
Resim 4.38. <i>A. ornithopodioides</i> meyvesinin stereomikroskop görüntüleri.....	78
Resim 4.39. <i>A. ornithopodioides</i> meyvesinin SEM mikrofotoğrafları.....	79
Resim 4.40. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevanianus</i> )'un fotoğrafları.....	83
Resim 4.41. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevanianus</i> )' da kök enine kesitleri.....	84
Resim 4.42. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevanianus</i> )' da gövde enine kesitleri.....	86
Resim 4.43. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevanianus</i> )' da yaprakçık enine kesitleri.....	87
Resim 4.44. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevanianus</i> )' da yaprakçık yüzeysel kesitleri.....	88

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 4.45. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> )’da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	89
Resim 4.46. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> )’da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	90
Resim 4.47. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> )’da petiyol enine kesitleri.....	91
Resim 4.48. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> )’da meyve enine kesitleri.....	92
Resim 4.49. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları .....	94
Resim 4.50. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) polenlerinin SEM mikrofotoğrafları.....	95
Resim 4.51. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) meyvesinin stereomikroskop görüntüleri.....	96
Resim 4.52. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) meyvesinin SEM mikrofotoğrafları .....	97
Resim 4.53. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’un fotoğrafı.....	98
Resim 4.54. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da kök enine kesitleri .....	99
Resim 4.55. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da gövde enine kesitleri.....	101
Resim 4.56. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da yaprakçık enine kesitleri.....	102
Resim 4.57. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da yaprakçık yüzeysel kesitleri ....	103
Resim 4.58. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	104
Resim 4.59. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları.....	105
Resim 4.60. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da petiyol enine kesitleri .....	106
Resim 4.61. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )’da meyve enine kesitleri.....	107
Resim 4.62. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları.....	109

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 4.63. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) polenlerinin SEM mikrofotoğrafları .....	110
Resim 4.64. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) meyvesinin stereomikroskop görüntüleri .....	111
Resim 4.65. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) meyvesinin SEM mikrofotoğrafları .....	112
Resim 4.66. <i>A. jodostachys</i> 'in fotoğrafları .....	114
Resim 4.67. <i>A. jodostachys</i> 'de kök enine kesitleri .....	116
Resim 4.68. <i>A. jodostachys</i> 'de gövde enine kesitleri .....	118
Resim 4.69. <i>A. jodostachys</i> 'de yaprakçık enine kesitleri .....	120
Resim 4.70. <i>A. jodostachys</i> 'de yaprakçık yüzeysel kesitleri .....	121
Resim 4.71. <i>A. jodostachys</i> 'de yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotoğrafları .....	122
Resim 4.72. <i>A. jodostachys</i> 'de yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotoğrafları .....	123
Resim 4.73. <i>A. jodostachys</i> 'de petiyol enine kesitleri .....	124
Resim 4.74. <i>A. jodostachys</i> 'de meyve enine kesitleri .....	125
Resim 4.75. <i>A. jodostachys</i> polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları .....	128
Resim 4.76. <i>A. jodostachys</i> polenlerinin SEM mikrofotoğrafları .....	129
Resim 4.77. <i>A. jodostachys</i> meyvesinin stereomikroskop görüntüleri .....	130
Resim 4.78. <i>A. jodostachys</i> meyvesinin SEM mikrofotoğrafları .....	131

**HARİTALARIN LİSTESİ**

<b>Harita</b>	<b>Sayfa</b>
Harita 4.1. <i>A. falcatus</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	22
Harita 4.2. <i>A. odoratus</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	43
Harita 4.3. <i>A. ornithopodioides</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	63
Harita 4.4. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> ) taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları.....	83
Harita 4.5. <i>A. stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> ) taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları.....	98
Harita 4.6. <i>A. jodostachys</i> türünün ülkemizdeki yayılış alanları.....	115



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
° C	Santigrad derece
µm	Mikrometre
µm <sup>2</sup>	Mikrometrekare
!	Yazar tarafından görülen örnek
≡	Nomenklatürel sinonim
=	Taksonomik sinonim
±	Az ya da çok

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Aep</b>	Alt epidermis
<b>Amb</b>	Polenin polar görünüşü
<b>ANK</b>	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariyumu
<b>Bid</b>	Büyük iletim demetleri
<b>c.</b>	Yaklaşık
<b>Clg</b>	Kolpus uzunluğu
<b>Clt</b>	Kolpus genişliği
<b>cm</b>	Santimetre
<b>Did</b>	Dorsal iletim demetleri
<b>Ek</b>	Ekzokarp
<b>En</b>	Endokarp
<b>End</b>	Endodermis
<b>Ep</b>	Epidermis

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Fl</b>	Floem
<b>Fu</b>	Funikulus
<b>g</b>	Gram
<b>GAZI</b>	Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
<b>HUB</b>	Hacettepe Üni. Fen Fakültesi Herbaryumu
<b>ibid.</b>	İbidem (aynı)
<b>İd</b>	İletim demeti
<b>Ka</b>	Kambiyum
<b>Kid</b>	Küçük iletim demetleri
<b>Klo</b>	Klorenkima
<b>Kor</b>	Korteks
<b>Kol</b>	Kollenkima
<b>Ks</b>	Ksilem
<b>Lid</b>	Lateral iletim demetleri
<b>m</b>	Metre
<b>Me</b>	Mezofil tabakası
<b>Mez</b>	Mezokarp
<b>mm</b>	Milimetre
<b>mm<sup>2</sup></b>	Milimetrekare
<b>Od</b>	Orta damar
<b>Öb</b>	Öz boşluğu
<b>Ök</b>	Öz kolu
<b>Öz</b>	Öz bölgesi
<b>Pa</b>	Papilla
<b>P/E</b>	Polar eksen / Ekvatorial eksen
<b>Pe</b>	Periderm
<b>Plg</b>	Por uzunluğu
<b>Plt</b>	Por genişliği
<b>Pp</b>	Palizat parankiması
<b>Skl</b>	Sklerenkima

**Kısaltmalar****Açıklama****St**

Stoma

**t**

Apokolpiyum çapı

**To**

Tohum

**Tr**

Trake

**Trd**

Trakeid

**Üep**

Üst epidermis

**VANF**

Yüzüncü Yıl Üni. Fen Fakültesi Herbaryumu

**Vid**

Ventral iletim demetleri

## 1. GİRİŞ

Leguminosae (Fabaceae) familyasının Papilionoideae alt familyasına ait olan *Astragalus* L. ülkemizde ve dünyada en fazla türe sahip olan cinstir. Türkiye’de yetişen *Astragalus* türleri yaprak eksenleri dikenli ve dikensiz olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Halkımız tarafından “Geven” adı ile tanınan *Astragalus* taksonları daha çok yaprak ekseni dikenli olan gruba aittir.

*Astragalus* türlerinin çoğu aşırı günlük ve mevsimsel sıcaklık değişiklikleri ve kuraklık tarafından karakterize edilen İran-Turan fitocoğrafik bölgede yayılış göstermektedir.

Flora of Turkey’in yazımı tamamlandıktan sonraki yıllarda toplanan çok sayıda materyal teşhis edilirken karşılaşılan sorunlar sonucu bazı cinslerdeki problemler dikkat çekmiştir. Bu problemler başında *Astragalus* cinsi gelmektedir. Türkiye’de yetişen *Astragalus* cinsine ait seksiyonların çoğunda, bazı üyelerinin tür ve tür altı seviyesine kadar tanımlanmasında zorluk çekilmektedir. Araştırma konumuz olan *Uliginosi* Gray ve *Ornithopodium* Bunge bu seksiyonlardandır.

*Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarının dünyada temsil edildiği türler (Maassoumi, 1998) şunlardır:

### *Uliginosi* Seksiyonu

*Astragalus discessiflorus* Gontsch

*A. falcatus* Lam. (Türkiye)

*A. kamtschaticus* (Komarov) Gontsch.,

*A. odoratus* Lam. (Türkiye)

*A. peduncularis* Royle ex Benth.,

*A. schelichovii* Turcz.

*A. uliginosus* L.

### *Ornithopodium* Seksiyonu

*A. brachyodontus* Boiss.,

*A. glochideus* Boriss.

*A. hamiensis* S. B. Ho,

*A. jodostachys* Boiss.&Buhse (Türkiye)

*A. ornithopodioides* Lam. (Türkiye)

*A. schistosus* Boiss. & Hohen.

*A. shelkovnikovii* Grossh.

*A. stevenianus* DC. (Türkiye)

*A. trigonelloides* Boiss.

*A. variistipula* Turill

*A. virgeus* Boriss.

*A. wilmottianus* Stojanoff.

Bu çalışmamızın amacı taksonomik problemleri bulunan *Astragalus* cinsinin *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların anatomisini, polen morfolojisini, meyve ve yaprak mikromorfolojilerini hem ışık hem de taramalı elektron mikroskopunda incelemek ve karşılaştırmaktır. Taksonomik problemlerin çözümlenmesinde anatomi, polen morfolojisi ve mikromorfoloji yönünden katkıda bulunmaya çalışmaktır.

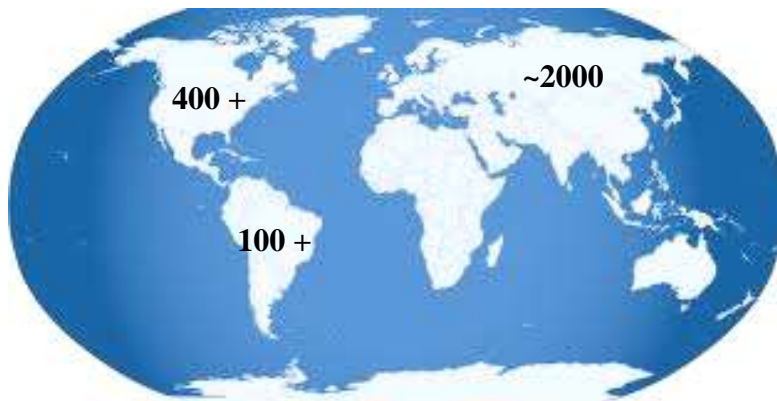
*Astragalus* cinsi üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, özellikle rakisleri dikensiz seksiyonlar üzerinde çalışmaların yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Aytaç, 1991; Ekici, 2000; Akan, 2000; Ekici ve ark., 2005; Ekici ve ark., 2009). Ancak rakisleri dikensiz grupta yer almasına rağmen *Ornithopodium* ve *Uliginosi* seksiyonları ile ilgili revizyon kapsamlı bir çalışma henüz yapılmamıştır. Ayrıca *Ornithopodium* ile *Onobrychoidei* DC. seksiyonları morfolojik açıdan birbirlerine oldukça benzemektedir. Bu iki seksiyon arasındaki en önemli fark meyve uzunluğudur. *Ornithopodium* seksiyonunda meyve uzunluğu 17-50 mm iken *Onobrychoidei* seksiyonunda 5-20 mm'dir. Flora of Turkey'de de olgun meyveye sahip olmayan bazı örneklerin seksiyonlarına karar verilememiştir. Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler, 2005 yılında yapılmış olan *Onobrychoidei* seksiyonunun revizyonu çalışmasından elde edilen veriler ve ileride yapılacak değerlendirmeler ile bu iki seksiyonun taksonomik durumuna karar verilecektir.

## 2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

### 2.1. *Astragalus* Cinsinin Taksonomik Durumu

*Astragalus*, 10 alt cins, yaklaşık 130 seksiyon ve 2500 tür ile dünyada en çok taksona sahip olan cinstir (Şekil 2.1). Türkiye’de 58 seksiyon ve yaklaşık 417 taksonla temsil edilmektedir (Ekici ve ark., 2009).

*Astragalus* cinsinin tür sayısı açısından ülkemiz ve diğer bazı ülkelerle karşılaştırılması Çizelge 2.1’de verilmiştir (Chamberlain, 1969; Deml, 1990; Gillett, 1964; Greuter et al., 1989; Hedge et Podlech, 1987; Heywood et al., 1968; Komarov, 1965; Maassoumi, 1989; Maassoumi, 1998; Podlech, 1988; Podlech, 1991; Tackhom, 1974; Takhtajan, 1962; Townsed et Guest, 1974; Yakovlev et al., 1996; Zohary, 1987). Çizelge 2.1’den de görüleceği gibi yurdumuz tür sayısı açısından dünyada en zengin 3. ülkedir. Endemizm oranı sıralamasında ise 4. sıradadır. Flora of Turkey’de 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 % 48’lere gerilemiştir. Endemizm oranının yüksek oluşunun nedeni bu türlerin Anadolu’nun yüksek dağlarında yetişmesi ve gen merkezlerinden birinde Anadolu olmasıdır.



Şekil 2.1. *Astragalus* cinsinin genel yayılış alanları

Çizelge 2.1. *Astragalus* cinsinin tür sayısı ve endemizm oranları açısından farklı bölgelerdeki ülkelerle karşılaştırılması

Bölge	Ülke	Toplam tür sayısı	Endemik tür sayısı	Endemizm Oranı
Batı Asya	İran	678	381	% 56,19
	Yemen	2	0	% 0
	Kuveyt	9	0	% 0
	Arabistan	21	1	% 4,76
	Irak	145	9	% 6,20
	Afganistan	293	144	% 49,14
Eski Sovyetler	Rusya	1005	562	% 55,92
Avrupa Kıtası	Avrupa	142	50	% 35,21
Orta Doğu	Türkiye	417	201	% 48,20
	Suriye-Lübnan	59	15	% 25,42
	Ürdün	35	2	% 5,71
	Filistin	52	4	% 7,69
Güney Asya	Hindistan	54	4	% 7,40
	Pakistan	135	26	% 19,25
Doğu Asya	Çin	278	22	% 7,91
Afrika	Mısır	34	2	% 5,88
	Cezayir	39	2	% 5,12
	Fas	45	9	% 20,0
	Libya	89	24	% 26,96
	Tunus	20	0	%0

*Astragalus* cinsi üzerinde yapılan ilk önemli çalışma Pallas'ın eseridir (Pallas, 1800). Daha sonra bu çalışmayı Candolle (Candolle, 1802; 1825) ve Bunge'nin (Bunge, 1868) çalışmaları izlemiştir.

## 2.2. Kaynak Araştırması

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 gözlemiştir. 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 dilimlere 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 ve ark. (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 interfaziküler 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 (Fabaceae) türlerinin iç ve dış morfolojik özellikleri 1989 yılında Çobanoğlu tarafından detaylı olarak incelenmiş, teşhisleri için önemli olan kriterleri belirtilmiştir.

Aytaç (1991), Türkiye'nin *Astragalus* L. 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 ayırımında kullanılmayacağını tespit etmiştir.



Evren ve ark. (1991), Türkiye için endemik bir takson olan *Astragalus cephalotes* Banks & Sol. var. *sintenisianus* (Sıraj.) 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 birbirlerine tamamen benzer olduklarını saptamışlardır.

Türkiye'deki *Astragalus vexillaris* Boiss. ve *Astragalus densifolius* Lam. türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri Evren ve ark. (1993) tarafından incelenmiştir. *A. vexillaris*'in hem otsu hemde odunsu gövde yapısına sahip olduğunu *A. densifolius*'un ise sadece otsu yapı gösterdiğini belirtmişlerdir. Bileşik yaprağa sahip türlerin yaprakçıklarının izobilateral ve amfistomatik olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki türün gövdelerinin öz bölgesinin 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* (Freynt 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 kullanılabilir 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,

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

Barthlott ve ark. (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* L. (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* L.) 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 ve ark. (2005), Türkiye'deki *Astragalus* L. cinsi *Alopecias* Bunge seksiyonuna ait taksonların polen morfolojilerini ışık ve elektron mikroskopuyla çalışmışlardır.

Taksonların polen şeklinin subprolat veya prolat-sferoidal, polen tipinin trikolpat, ornamentasyonun mikoretikulat ve Amb şeklinin semiangular olduğunu tespit etmişlerdir.

Ekici ve ark. (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 ve ark. (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 gözlemişlerdir. *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 *Incani* DC. seksiyonuna ait 24 taksonun karşılaştırmalı petiyol anatomisi filogeniye dayalı olarak Mehrabian ve ark. (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 ve ark. (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. halicacabus*'un petiyol anatomilerinin ise önemli farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Türkiye'nin *Astragalus* L. cinsine ait *Onobrychoidei* DC. seksiyonunda yer alan 29 türe ait 45 örneğin polen morfolojisi Pınar ve ark. (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 ve ark. (2009), Türkiye'nin *Astragalus* L. (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 ve ark. (2010), Mısır'daki 26 *Astragalus* taksonunun meyve morfoloji ve anatomilerini ışık ve taramalı elektron mikroskopu 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. MATERYAL VE METOD**

#### **3.1. Materyalin Temini**

Çalışmada incelenen bitki materyalleri, 2010-2011 yılları arasında Flora of Turkey'deki lokalitelerinin yanı sıra farklı lokalitelerden de hem çiçekli hem de meyveli olarak toplanmıştır. Ayrıca incelemelerde 2001-2003 yılları arasında Prof. Dr. Murat Ekici tarafından toplanan bitki örneklerinden de yararlanılmıştır (Çizelge 3.1). Arazi çalışmaları sırasında, örneklerin bir kısmı anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere % 70'lik alkol içeren etiketlenmiş plastik şişelere konulmuştur. Daha sonra bu örnekler % 70'lik alkol içeren etiketlenmiş cam şişelere konularak kesit alınıncaya kadar muhafaza edilmiştir. Toplanan örnekler referans için kurutularak herbaryum materyali haline getirilmiştir.

Çizelge 3.1. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların toplandığı lokaliteler

Seksiyonlar	Takson	Lokalite	Toplayıcı-No
<i>Uliginosi</i>	<i>Astragalus falcatus</i>	A9 Kars: Kağızman-Cumaçay 26. km, yol kenarı, 1800 m., 14.07.2002, N 40° 04' 66" E 43° 16' 91"	M. Ekici 3148
	<i>Astragalus falcatus</i>	A9 Kars: Kağızman-Cumaçay 26. km, yol kenarı, 1700 m., 11.06.2010, N 40° 05' 05" E 43° 16' 56"	F. Özbek 1007
	<i>Astragalus falcatus</i>	A9 Erzurum: Horasan-Karaurgan, 15-20. km, step, 1760 m., 25.06.2011	M.E. Uzunhisarcıklı 2251
	<i>Astragalus odoratus</i>	B6 Kayseri: Bünyan-Pınarbaşı 20. km, yol kenarı, 1491 m., 09.7.2002, N 38° 45' 37" E 35° 58' 13"	M. Ekici 3024
	<i>Astragalus odoratus</i>	B9 Van: Y.Y.Ü., Eğitim Fakültesi Bahçesi, 1640 m., 10.06.2010, N 38° 33' 51" E 43° 17' 15"	F. Özbek 1001
	<i>Astragalus odoratus</i>	B5 Kayseri: Erciyes Üniversitesi Kampüsü, 1100 m, 31.05.2011, N 38° 42' 25" E 35° 31' 51"	F. Özbek 1023
<i>Ornithopodium</i>	<i>Astragalus ornithopodioides</i>	B6 Kayseri: Bünyan-Pınarbaşı 20. km, yol kenarı, 1491 m., 02.06.2001, N 38° 45' 37" E 35° 58' 13"	M. Ekici 2203
	<i>Astragalus ornithopodioides</i>	A3 Ankara: Ayaş-Aysantı Geçidi, 1190 m., 19.06.2011	F. Özbek 1024
	<i>Astragalus ornithopodioides</i>	B4 Ankara: Yenimahalle, Lalegül Kavşağı, step, 19.06.2011	F. Özbek 1029
	<i>Astragalus ornithopodioides</i>	B7 Erzincan: Çayırılı, Günbatur köyü civarı, step, 1750 m., 23.06.2011, 37S 4421633, 551 907	M.E. Uzunhisarcıklı 2257
	<i>Astragalus stevenianus</i> (= var. <i>stevenianus</i> )	B9 Van: Zerne Barajı, yol kenarı, 1960 m., 11.06.2010, N 38° 20' 73" E 43° 42' 22"	F. Özbek 1014
	<i>Astragalus stevenianus</i> (= var. <i>kochianus</i> )	B9 Van: Y.Y.Ü. Kampüsü, 1740 m, 24.06.2011	F. Özbek 1032
	<i>Astragalus jodostachys</i>	B9 Van: Toprakkale Jandarma İl Komutanlığı, 1730 m., 10.06.2010, N 38° 30' 11" E 43° 24' 44"	F. Özbek 1005

### 3.2. Morfolojik İncelemeler

İncelemeler, seksiyonlara ait taksonomik değeri olan stipulun serbest veya petiyolle birleşik oluşu, şekli, boyu ve tüy durumu, yaprak boyu; yaprakçık şekli, çift sayısı, boyu ve tüy durumu; çiçeklenme durumu; bırıakte şekli, boyu ve tüy durumu; kaliks ve dişlerinin durumu; bayrakçık, kanat ve kayıkçık özellikleri; meyve ve gaga gibi morfolojik karakterler üzerinde yapılmıştır. Ölçümler ufak olan yapılarda stereomikroskop altında milimetrik cetvelle, daha büyük yapılarda ise cetvelle yapılmıştır. Bu karakterlerin değerlendirilmesinde aynı taksona ait değişik bölgelerden temin edilen en az 20'şer örnek üzerinde, her bir karakter için ortalama 20'şer defa ölçüm yapılmış ve elde edilen sonuçların ortalamaları alınarak türlerin tanımları verilmiştir.

### 3.3. Anatomik İncelemeler

% 70'lik alkolde muhafaza edilen bitki örneklerinin kök, gövde, yaprakçık, petiyol ve meyvesinden Parafin metodu (Johansen, 1944) uygulanarak; Leica SM 2000 marka kızaklı mikrotom ile kesitler alınmıştır. Parafin metoduyla alınan kesitler safranin-fast green boyalarının kullanıldığı ikili boyama metoduyla boyanmıştır. Bazı bitkilerin kök ve gövdesinden, parafin metoduyla istenilen sonuca ulaşamaması neticesinde el ile enine kesitler alınmıştır.

#### 3.3.1. Parafin metodu

% 70'lik alkolde korumaya alınan kök, gövde, yaprakçık, petiyol ve meyve örnekleri küçük parçalara ayrılarak etiketlenmiş vezin kaplarına konulmuştur. Daha sonra örneklere aşağıda detaylı olarak belirtilen parafin metodu uygulanmıştır.

#### Dehidrasyon (Materyalin Suyunun Alınması)

% 80'lik Etil Alkol.....2 saat

% 90'lık Etil Alkol.....	2 saat
% 96'lık Etil Alkol.....	2 saat
% 100'lük Etil Alkol.....	30 dakika
2 Etil Alkol + 1 Ksilol.....	2 saat
1 Etil Alkol + 1 Ksilol.....	2 saat
1 Etil Alkol + 2 Ksilol.....	2 saat
I.Saf Ksilol .....	5 dakika
II. Saf Ksilol .....	5 dakika

### Materyalin parafine doyurulması

Ksilolde bekleme süresi tamamlanınca örneklerin bulunduğu vezin kaplarına bir miktar 55-58 °C'de eriyen boncuk ve bir miktar 45-48 °C'de eriyen rendelenmiş kalıp parafinden atılmıştır. Hücre arası boşluklarda bulunan alkol yerini ksilole bıraktığı için ortama ilave edilen parafin yavaş yavaş eriyerek, hücre arası boşluklarda birikmeye başlar. Böylece doyma işlemi bittiğinde hücre arası boşluklarda donan parafin kesit alma sırasında materyalin parçalanmamasını sağlar. Parafine doyurma işleminde önemli nokta parafinin materyal ortamına eridikçe ve azar azar ilave edilmesidir. Materyaller boncuk ve kalıp parafinden atmak koşuluyla şu aşamalardan geçirilmiştir:

1.ve 2. Gün.....	Oda sıcaklığında
3. ve 4. Gün.....	35 °C'de etüvde
5. ve 6. Gün.....	40 °C'de etüvde
7. ve 8.Gün.....	45 °C'de etüvde
9. ve 10.Gün.....	50 °C'de etüvde
11. ve 12. Gün.....	55 °C'de etüvde

Ksilol bu şekilde parafinle doymuş duruma getirildikten sonra 60 °C'de vezin kabının kapağı açılarak ksilolün uçması sağlanmıştır.



### Materyalin parafin kalıplarına yerleştirilmesi

Kalıba dökülecek parafin ile doyurma esnasında kullanılan parafin aynı özellikte olmalıdır. Dolayısıyla bu işlem için 55-58 °C’de eriyen boncuk parafin ve 45-48 °C’de eriyen rendelenmiş kalıp parafin 60 °C’deki etüvde eritilmiştir. Daha sonra L şeklindeki gliserinlenmiş kalıpların içine eritilmiş parafin dökülerek bir süre donması beklenmiştir. Materyaller kalıp içine kesit alma yönüne göre yerleştirilmiş, buz üzerine konarak donması beklenmiştir. Donan kalıplar açılarak, parafin küpleri bir gün boyunca soğuk bir ortamda bekletilmiştir.

### Parafin küplerinin trimi ve tahta bloklara yapıştırılması

Parafin küpleri jiletle içindeki materyal sayısı kadar küçük parafin küpçüklerine ayrılmıştır. Parafin küpçükleri dikkatli bir şekilde trimlenerek materyale yaklaşılmıştır. Burada materyalin düzgün bir şekilde ve parafin küpçüğünün tam ortasında olmasına özen gösterilmiştir. Düzgün bir prizma şekline getirilen parafin küpçüğü eritilmiş parafin ve kızgın bir ok uçlu iğne yardımıyla tahta bloklara tutturulmuş ve soğuması beklenmiştir.

### Kesit alınması ve lam üzerine yapıştırılması

Parafin bloklarından kızaklı mikrotom yardımıyla 8-25 µm kalınlığında şerit şeklinde kesitler alınmıştır. Kesitleri lama yapıştırmak için Albumin-Gliserin karışımı kullanılmıştır. Bu karışımdan lam üzerine bir damla damlatılarak homojen bir şekilde parmak yardımıyla lama yayılmış ve üzerine bir damla saf su dökülmüştür. Ok uçlu iğneler yardımıyla kesitlerin parlak yüzeyleri lama bakacak şekilde yerleştirilmiş ve kesitlerin açılması için ısıtıcı tabla üzerine konulmuştur.

### Albumin-Gliserin hazırlanışı

Taze bir yumurtanın akı huninin dibine yerleştirilmiş cam pamuğundan süzülerek üzerine aynı ölçüde gliserin ilave edilip iyice karıştırılmıştır. İçine mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla bir miktar timol katılmıştır.

Lamlar, kesitlerin çevresindeki parafinin erimesi ve lama yapışması için raflara konarak 60 °C'deki etüvde en az 2 gün bekletilmiştir. Kesitlerin çevresinde ve içinde bulunan parafini uzaklaştırmak için lamlar lam boyama sepetine yerleştirilerek içinde ksilol bulunan şalelere konmuş ve en az 2 gün de burada bekletilmiştir.

### Kesitlerin boyanması ve kapatılması

- Ksilol içinde bulunan kesitler her birinde 5 dakika kalacak şekilde sırasıyla 2 Ksilol+1 Alkol, 1 Ksilol+1 Alkol, 1 Ksilol + 2 Alkol, % 100 Alkol, % 96 Alkol, % 90 Alkol, % 80 Alkol ve % 70 Alkol serilerinden geçirilmiştir.
- % 1'lik (sudaki çözeltisi) safranin çözeltisinde 2,5 saat ya da metil sellosolvde hazırlanmış safranin çözeltisinde 24 saat bekletilmiştir.
- Boyanın fazlasını almak için kesitler bir süre suda bekletilmiştir.
- % 0,5'lik pikrik asit kristali içeren % 95'lik alkolde 5 saniye bekletilerek kesitlerin suyu alınmıştır. Pikrik asit çözeltisinden stok hazırlanır ve buradan alınan çözelti safraninle doyuncaya kadar kullanılabilir.
- Asitin kesitler üzerindeki reaksiyonunu durdurmak için kesitler 4-5 damla amonyak damlatılmış % 95'lik alkole konarak 2 dakika tutulmuştur.
- Kesitler 5 saniye % 95'lik alkolde yıkanmıştır.
- % 1'lik (sudaki çözeltisi) ya da metil sellosolvde hazırlanmış fast green çözeltisinde 3 dakika boyunca tutulmuştur.
- İçine 1-2 damla ksilol damlatılmış saf alkolde birkaç saniye tutularak boyanın fazlası alınmıştır.
- Kesitler iki defa saf ksilolden geçirilerek entellan ile kapatılmış ve daimi preparat haline getirilmiştir.

### Safranin çözeltisi

5 g safranin 250 ml metil sellosolv içinde çözülmüştür. Üzerine 125 ml % 95'lik etanol eklenmiştir. Ayrı bir beher içinde 5 g sodyum asetat, 125 ml su ve % 40'lık 10 ml formaldehit içinde çözülmüştür. Boya karışımına eklenerek, karıştırılmıştır.

### Fast green çözeltisi

30 ml metil sellosolv ile 30 ml karanfil yağı karışımı 0,5 g fast green ile doyurulmuştur. Üzerine 175 ml % 95 etanol, 175 ml TBA (tert-butanol) ve 60 ml % 1 glasiyal asetik asit eklenerek karıştırılmıştır.

### El kesiti alma

% 70'lik alkolde bulunan bitki materyallerinin kök ve gövdesinden jilet ile enine kesitler alınmıştır. Alınan kesitler Floroglisin-HCl ile boyanarak % 10'luk gliserin ortamına alınmıştır.

### Floroglisin-HCl hazırlanışı

Floroglisin: 1 g floroglisin 100 ml. % 95'lik alkol içinde çözülmüştür.

HCl olarak; % 25'lik HCl kullanılmıştır.

Her türden tesadüfi olarak alınan 5'er adet yaprakçık örneğinin alt ve üst yüzeylerinden ayrı ayrı olmak üzere 20'şer adet yüzeysel kesitler alınmış ve bu kesitlerde mm<sup>2</sup>'deki epidermis, stoma sayıları belirlenerek stoma indeksi ve stoma indeks oranları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Stoma indeksi = (mm<sup>2</sup>'deki stoma sayısı / mm<sup>2</sup>'deki stoma sayısı + mm<sup>2</sup>'deki epidermis hücre sayısı) X 100

Stoma indeks oranı = Üst stoma indeksi / Alt stoma indeksi

Kesitlerin incelenmesi Leica DM1000 model ışık mikroskobu ve ona bağlı DSCF3200 model dijital kamera ile gerçekleştirilmiştir. Dijital fotoğraflar ise Leica Application Suit programı yardımıyla çekilmiştir. Ölçümler Alamet 0,06 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### **3.4. Palinolojik İncelemeler**

Polen morfolojisi, ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir.

#### **3.4.1. Işık mikroskobu çalışmaları**

Işık mikroskobu çalışmalarında herbaryum materyali haline getirilen örneklerden Wodehouse metoduna göre polen preparatları hazırlanmıştır.

#### **3.4.2. Wodehouse metodu**

Anterlerden alınan polenler temiz bir lama konulup, üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılmıştır. Lam 30-40 °C'deki ısıtıcı tabla üzerinde alkol buharlaşmaya kadar bekletilmiştir. Sıcak su banyosunda eritilen safranin ilave edilmiş gliserin-jelatin karışımından 1-2 damla lamın üzerine damlatılmıştır. Polenlerin lam yüzeyine homojen bir şekilde dağılmasını sağlamak amacıyla boya ve polenler temiz bir iğne ile karıştırılmıştır. Gliserin-jelatin karışımı donmadan üzerine lamel kapatılarak, polenlerin lamele doğru yaklaşması için preparatlar ters çevrilerek kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan polenlerin gliserin-jelatin karışımı içerisinde şişmesi beklendiği için, polen ölçümleri preparat hazırlanmasından en az bir hafta sonra gerçekleştirilmiştir.

#### **Safraninli Gliserin-Jelatin hazırlanması**

7 g toz jelatin tartılır ve bir erlene aktarılmıştır. Üzerine 42 ml distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcı ısıtıcı tablada 80 °C'de 20 dakika boyunca cam bagetle

sürekli karıştırılmıştır. Sürenin sonunda karışıma 50 ml gliserin eklenerek homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılmıştır. Mikrobiyal aktiviteyi engellemek için içerisine 1-2 tane timol kristali ilave edilmiştir. Son olarak polenleri boyamak için bu karışıma bir miktar safranin ilave edilmiştir.

### **3.4.3. Polenlerin ışık mikroskobunda ölçülmesi**

Polen ölçümleri, hazırlanan preparatlardan çekilen dijital fotoğraflar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Mikroskobik incelemeler Leica DM1000 model ışık mikroskobu ve ona bağlı DSCF3200 model dijital kamera ile gerçekleştirilmiştir. Dijital fotoğraflar ise Leica Application Suit programı yardımıyla çekilmiştir. Polenlerin ekvatorial (E) ve polar (P) eksen uzunlukları, ekzin ve intin kalınlıkları, kolpus uzunluğu (Clg) ve genişliği (Clt), por uzunluğu (Plg) ve genişliği (Plt), amb çapı ve apokolpiyum çapı (t) ölçülmüştür. Her örnekten polar ve ekvatorial eksen uzunlukları için en az 30 ölçüm, diğer özellikler için ise en az 20 ölçüm yapılmıştır. Ölçümler Alamet 0,06 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçülen örneklerin ortalama ve standart sapmaları, Microsoft Office Excel 2007 paket programıyla hesaplanmıştır.

Polenlerin tanımlanmasında Erdtman (1969), Fægri ve Iversen (1975) ve Punt vd. (2007) terminolojilerinden yararlanılmıştır.

### **3.4.4.Taramalı elektron mikroskobu (SEM) çalışmaları**

Anterlerden alınan polenler, üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcıları (stap) üzerine stereomikroskop altında yerleştirilmiştir. Staplar, polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve elektron mikroskobu ekranında görüntü verebilmesi için altınla kaplanmıştır. Hazırlanan örnekler Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan JEOL JSM 6060 model taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir.

### **3.5. Meyve Morfolojisi İncelemeleri**

Meyve morfolojisi stereomikroskop ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemiştir. Meyve makromorfolojisi, her bir takson için en az 20 örnek üzerinde Leica EZ4D marka stereomikroskopta incelenmiş ve Leica Application Suit programı yardımıyla dijital fotoğrafları çekilerek ölçümleri yapılmış ve tanımları verilmiştir. Meyve mikromorfolojisi için ise meyve örnekleri dorsal ve ventral yüzeylerinin de incelenebileceği şekilde üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan staplar üzerine yerleştirilmiştir. Staplar altınla kaplanarak ayrıntılı yapılarını gösteren mikrofotoğrafları Gazi Üni. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan JEOL JSM 6060 model taramalı elektron mikroskobunda (SEM) çekilmiştir.

İncelemeler meyvelerin saplı veya sapsız oluşu, boyutu, şekli, duruşu, tüy durumu ve ornamentasyonu, yüzey ornamentasyonu, stoma tipi, gaga uzunluğu ve şekline göre yapılarak tanımları verilmiştir.

### **3.6. Yaprakçık Mikromorfolojisi İncelemeleri**

Yaprakçıklar üst ve alt yüzeyleri incelenecek şekilde üzerinde çift taraflı yapıştırıcı bant bulunan staplar üzerine yerleştirilmiştir. Staplar altınla kaplanarak ayrıntılı yapılarını gösteren mikrofotoğrafları Gazi Üni. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde bulunan JEOL JSM 6060 model taramalı elektron mikroskobunda (SEM) çekilmiştir. İncelemeler üst ve alt yaprakçık yapısı, tüy şekli, sıklığı ve ornamentasyonu, stoma tipine göre yapılmış ve tanımlanmıştır.

#### 4. BULGULAR

Sek. *Uliginosi* A.Gray, Proc. Amer. Acad. 6: 196. 1864.

Tip: *A. uliginosus* L.

≡ *A. sect. Euodmus* Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 96.

1868. Lektotip (Barneby, Mem. N.Y. Bot. Garden 13: 597. 1964): *A. uliginosus* L.

Çatalsı tüylerle kaplı, çok yıllık, gövdeli otsu bitkiler. Stipul serbest. Yapraklar imparipinnat, 7-18 çift yaprakçıklı. Rasem uzun pedunkullu, gevşek-yoğun çok çiçekli. Bırakteol yok veya nadiren var. Kaliks kısa tüpsü veya kampanulat, siyah veya beyaz tüylü. Petal tüysüz, stamen tüpüyle birleşir. Meyve sapsız, oblong, düz veya oraksı, sarkık, tamamen veya kısmen iki gözlü, kaliksten belirgin bir şekilde uzun.

1. Gövde 2-30 cm; bırakte 1-2 mm; meyve 7-10 mm ..... *A. odoratus*

1. Gövde 45-70 cm; bırakte 4-6 mm; meyve 18-40 mm ..... *A. falcatus*

*Astragalus falcatus* Lam. Encycl. Méth. Bot. 1: 310. 1785

≡ *Tragacantha falcata* (Lam.) Kuntze, Revis. Gen.: 944. 1891. Holotip: Russie, misit Demidow (P-LA: foto MSB!).

= *A. virescens* Aiton, Hort. Kew. 3: 73. 1789. Tip: hort., introd. 1780 by Peter Simon Pallas (BM: Banks herb.).

55-85 cm uzunluğunda, uzunluğu 0,2-0,3(-0,5) mm olabilen basık, ± çatalsı tüylü bitkiler. Rizom dallanmış, kısa-uzun stolonlu. Gövde 45-70 cm uzunluğunda, dik, hafif oluklu, çizgili, çatalsı, basık beyaz ve siyah tüylü, çoğunlukla olgunlukta dökülücü. Stipul beyazımsı-zarımsı, 5-11 mm uzunluğunda, alttakiler ovat-triangular, seyrek silli veya tüysüz; üsttekiler dar triangular, basit, seyrek, beyaz ve siyah tüylü.

Yapraklar 10-16 cm uzunluğunda; petiyol çok kısa, 0,5-2,5 cm uzunluğunda, rakis gövde gibi seyrek-yoğun kısa basık beyaz tüylü. Yaprakçıklar 9-18 çift, dar eliptik, 10-20 x 3-6 mm, yuvarlak veya  $\pm$  akut, biraz mukronulat, üst yüzeyi tüysüz, alt yüzeyi gevşek veya seyrek çatalsı tüylü. Pedunkul 10-16 cm uzunluğunda, seyrek siyah tüylü. Rasem oblong, (8-)10-12 cm uzunluğunda, genellikle yoğun çiçekli. Bırakte beyazımsı-zarımsı, 4-6 mm uzunluğunda, dar triangular beyaz ve siyah tüylü. Bırakteol çoğunlukla var, 0,5 mm uzunluğunda, beyazımsı-zarımsı. Kaliks 5 mm uzunluğunda, kampanulat, tabanda hafifçe gibbos, gevşek basık siyah tüylü; dişler eşit değil, 1-1,2 mm uzunluğunda, üsttekiler geniş triangular, alttakiler dar triangular. Korolla beyazımsı, sarı; bayrakçık 10-12 mm, aya obovat, genişçe yuvarlak veya emarginat, tabana doğru daralır; kanat 9-11 mm uzunluğunda, aya dar oblong, obtus, 3,5 mm; kulakçık 1,5 mm uzunluğunda, yaka 3,5 mm uzunluğunda; kayıkçık 8-10 mm uzunluğunda, aya yamuk obovat-triangular, üst kenarı genişçe dikdörtgen şeklinde kıvrık, alt kenarı hemen hemen düz, akut, 4 x 2,5 mm; kulakçık 0,3-0,5 mm; yaka 3,3-3,6 mm. Stamenlerin birleşmesiyle oluşan tüpün boğaz kısmı eğik. Ovaryum sapsız, eliptik, tüysüz. Meyve saplı, oblong, oraksı, sarkık, 18-40 x 2-3 x 3-4 mm, hafifçe yanlardan basık, ventralde omurgalı, dorsalde derince oluklu, derimsi, seyrek genellikle basık çatalsı,  $\pm$ çatalsı, 0,1-0,4 mm uzunluğunda, siyah ve az sayıda beyaz tüylü, olgunlukta dökülücü (dorsalde tüyler kalıcı); gaga 1-2 mm uzunluğunda, düz (Resim 4.1, Harita 4.1).

Çiçeklenme: 6-8

Habitat ve yükseklik: Çayır ve step; 1600-2100 m.

Yayıliş: Türkiye, Rusya, Ermenistan, Gürcistan, Azerbaycan, Nahçıvan.

#### İncelenen örnekler

A8 Rize: Çamlıhemşin, Ortayayla-Hisarçık köyleri arası, alpinik çayırılık, granit arazi, 1600-2000 m, 06.07.0981, *A. Güner* 1981 (HUB).

A9 Erzurum: Horasan-Karaorgan, 15-20. km, step, 1760 m., 25.06.2011, *M. E. Uzunhisarcıklı* 2251 (GAZI).

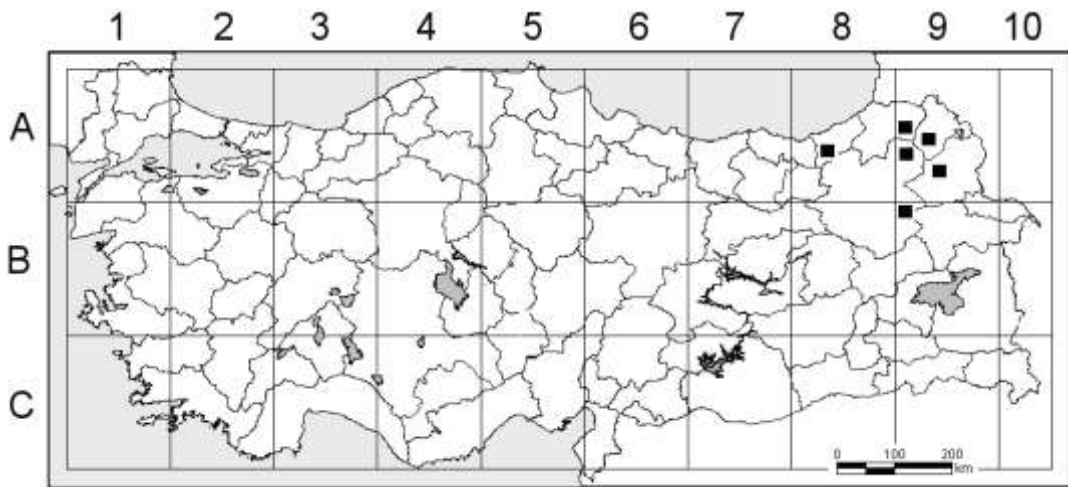


A9 Kars: Kağızman-Cumaçay 26. km, yol kenarı, 1800 m., 14.07.2002, N 40° 04' 66" ,E 43° 16' 91" , *M. Ekici* 3148 (GAZI); Kağızman-Cumaçay 26. km, yol kenarı, 1700 m., 11.06.2010, N 40° 05' 05" , E 43°16' 56" , *F. Özbek* 1007 (GAZI); Kağızman, Kars-Erzurum yol ayrımı, Aras vadisi, 1300 m, 14.05.1981, *O. Güneş* 1864 (HUB); Sarıkamış-Karakurt, 10 km S. of Sarıkamış, 2050 m, 01.07.1988, *Max Nydegger* 43550 (GAZI, MSB); Sarıkamış-Selim, Earthy igneous scree in ravine, c. 1900 m, 13.06.1957, *Davis* 29541 & *Hedge* (ANK); Yalnızçam Dağları, step, c. 2100 m, 19.08.1957, *Davis* 32482 & *Hedge* (ANK).

B9 Erzurum: Şenkaya, Gülveren köyü, Hacıoğlu dere, çayır, 2200 m, 21.07.1993, *Y. Altan* 5396 (GAZI).



Resim 4.1. *A. falcatus*'un fotoğrafları (*F. Özbek* 1007)

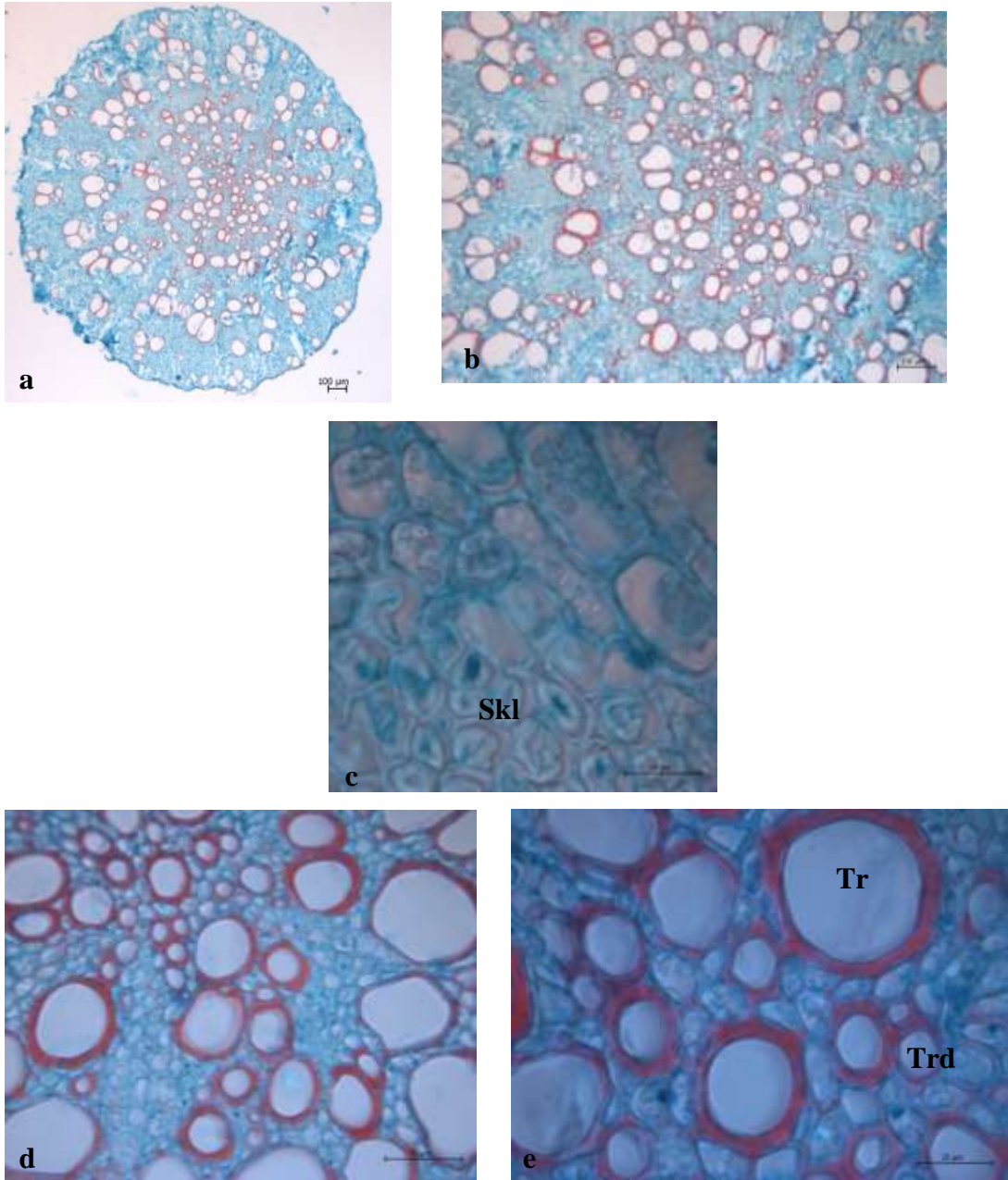


Harita 4.1. *A. falcatus* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

## Anatomik Özellikleri

### *Kök*

Kök enine kesitinde en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve 3-5 sıralı periderm tabakası yer almaktadır. Enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri düz ya da hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellem hücrelerinin kalınlığı 35-45 µm'dir. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzenli, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında hafif yassılaştırmış, düzenli 7-9 sıralı bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Sklerenkima hücrelerinin çeperleri kalın lümenleri dardır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Ksilem elemanları öz bölgesini tamamen kapladığından öz bölgesi mevcut değildir (Resim 4.2).

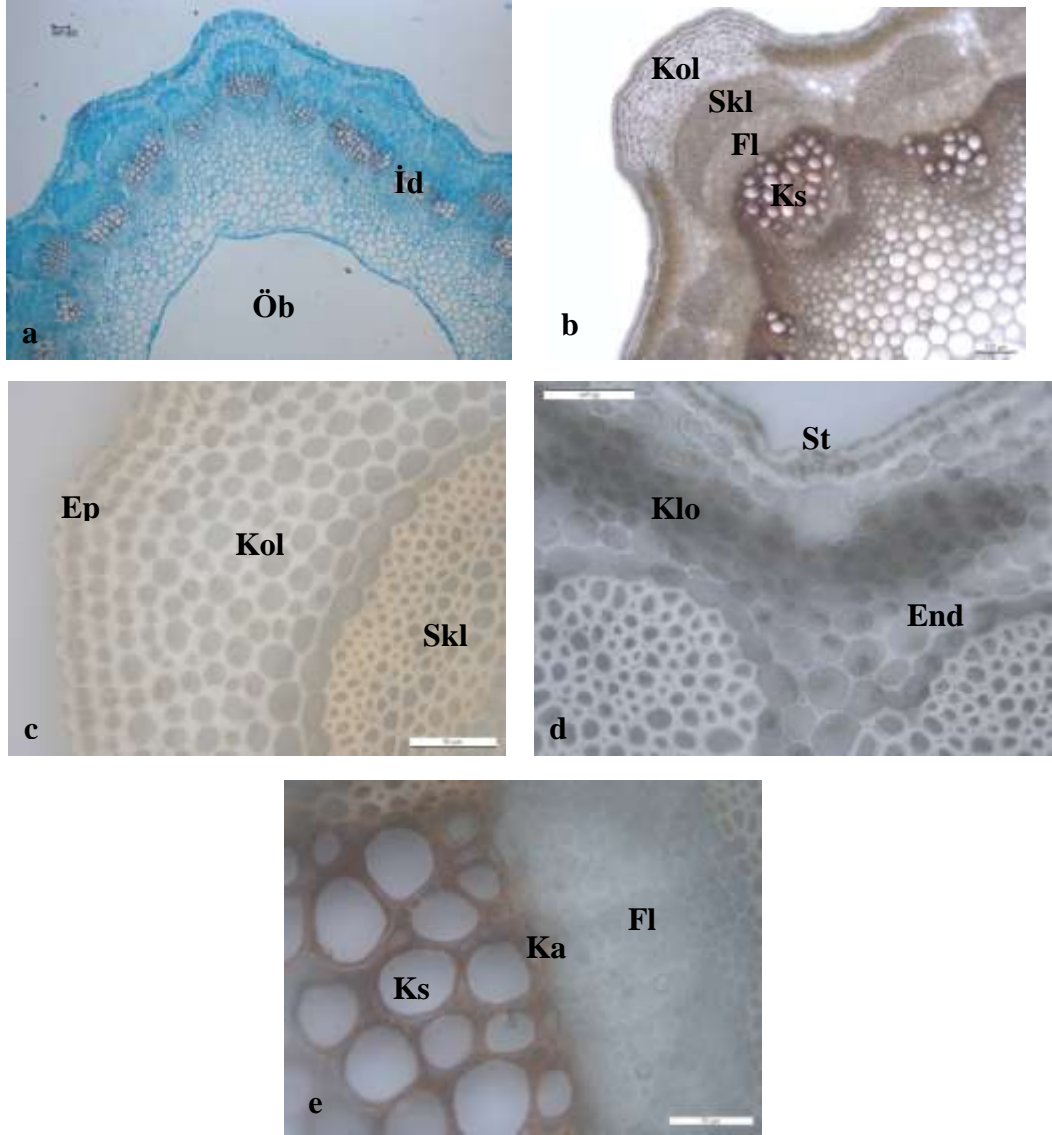


Resim 4.2. *A. falcatus*'da kök enine kesitleri (F. Özbek 1007)  
 a-b) Genel görünüş, c) Kortekste sklerenkima hücreleri, d-e) Ksilem

### *Gövde*

Gövde enine kesitinde dairesel ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılar yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta 8-10  $\mu\text{m}$  kalınlığında kutikulaya sahip tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 8-12  $\mu\text{m}$ , boyları ise 5-10  $\mu\text{m}$  arasında

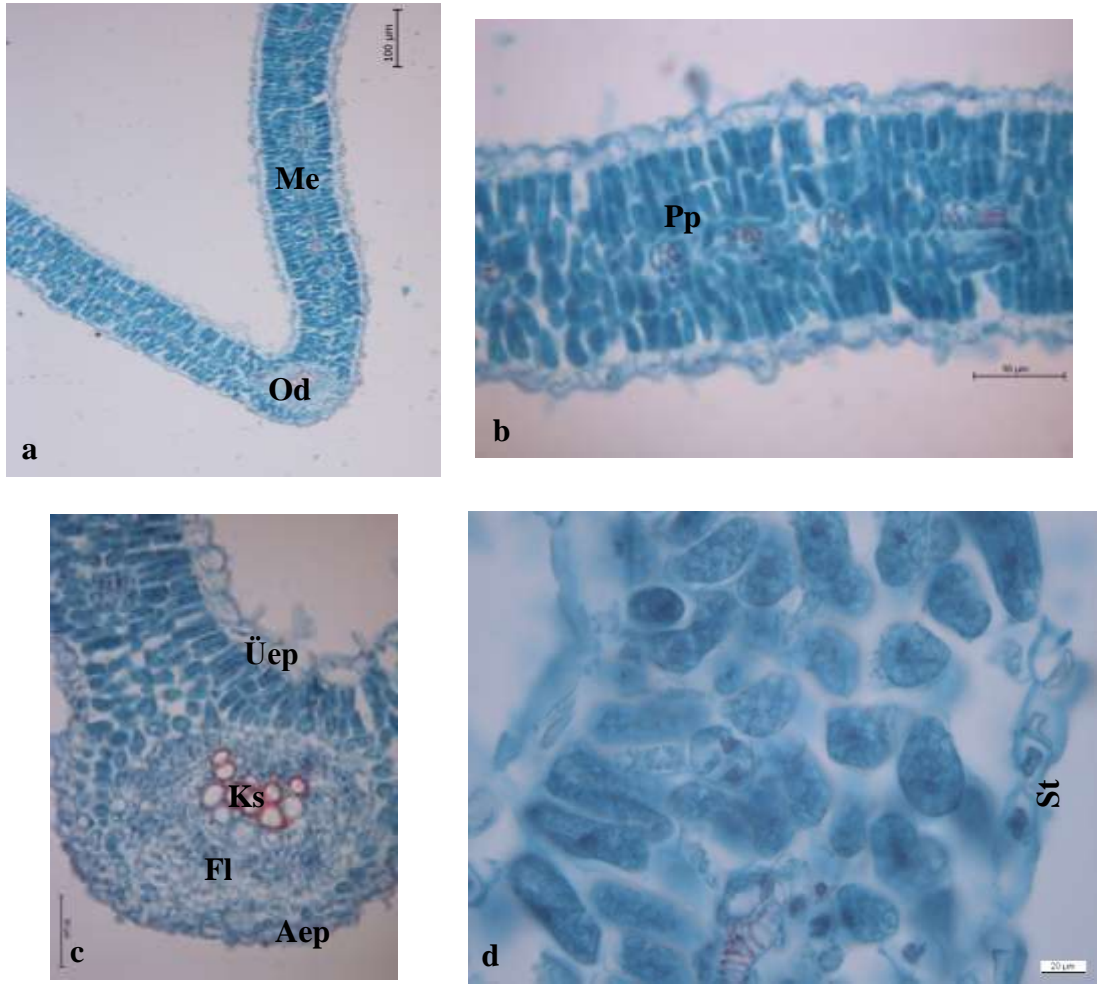
değişmektedir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-9 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı bulunan levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde kollenkimanın altında, 4-5 sıra bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorkenima). Korteks parankiması hücreleri oval şekilli olup; enleri 4-25  $\mu\text{m}$ , boyları ise 3-18  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmektedir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında 3-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesindeki parankima hücreleri parçalanarak öz boşluğunu oluşturmuşlardır (Resim 4.3).



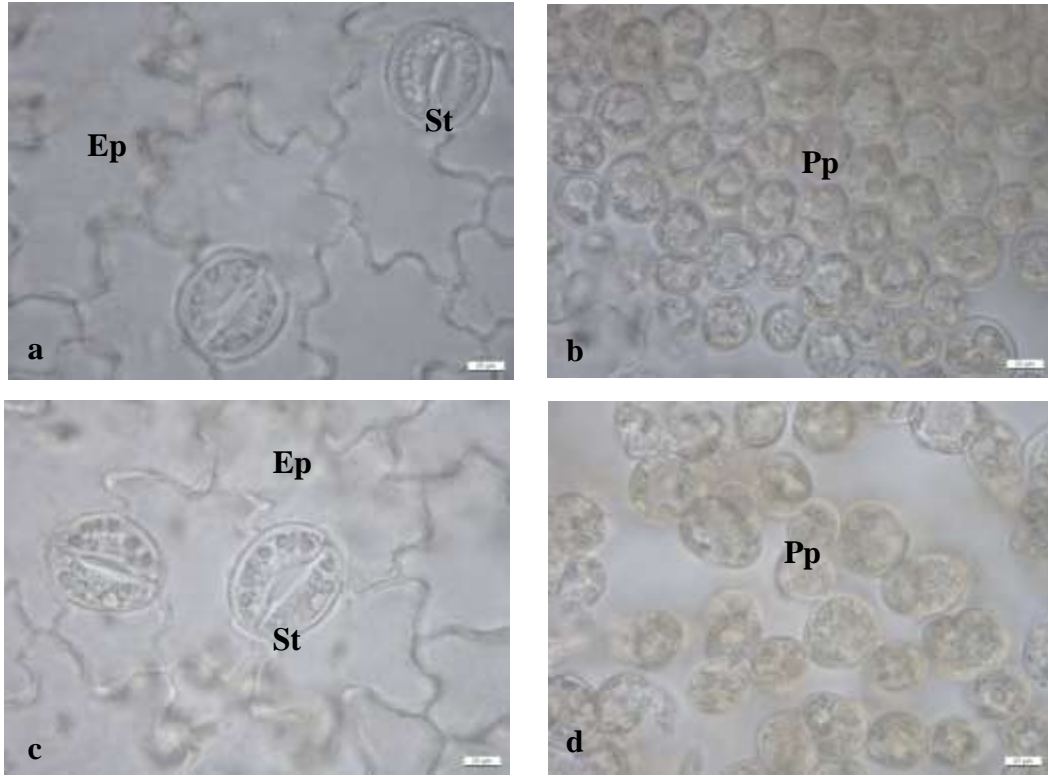
Resim 4.3. *A. falcatus*'da gövde enine kesitleri (F. Özbek 1007)  
 a-b) Genel görünüş, c) Kollenkima, d) Klorenkima, e) İletim demetinin ayrıntılı görünüşü

### *Yaprakçık*

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $2,88 \pm 0,49 \mu\text{m}$  kalınlığında kutikula tabakasına sahip 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. Mezofil tabakasının kalınlığı  $110,25 \pm 7,16 \mu\text{m}$ 'dir. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri epidermis hücreleri ile aynı seviyededir. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında ezilmiş az sayıda parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık üst yüzeyindeki epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $559,39 \pm 9,4$ ; alt yüzeyinde ise  $\text{mm}^2$ 'de  $648,7 \pm 4,27$  adettir. Üst ve alt yüzeylerdeki epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $126,26 \pm 8,14$ ; alt yüzeyindeki ise  $\text{mm}^2$ 'de  $173,79 \pm 9,4$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Resim 4.4, 4.5).



Resim 4.4. *A. falcatus*'da yaprakçık enine kesitleri (F. Özbek 1007)  
a-b) Genel görünüş, c) Orta damar bölgesi, d) Stoma



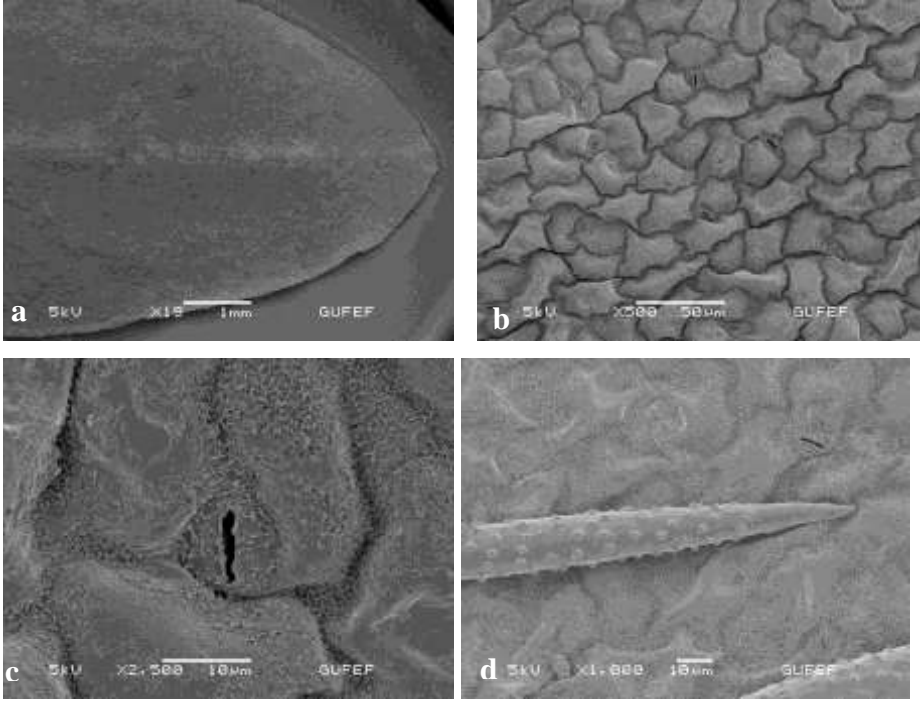
Resim 4.5. *A. falcatus*'da yaprakçık yüzeysel kesitleri (F. Özbek 1007)

- a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte epidermis ve stoma hücreleri
- b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankimasi hücreleri
- c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte epidermis ve stoma hücreleri
- d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankimasi hücreleri

#### Yaprakçık Mikromorfolojisi

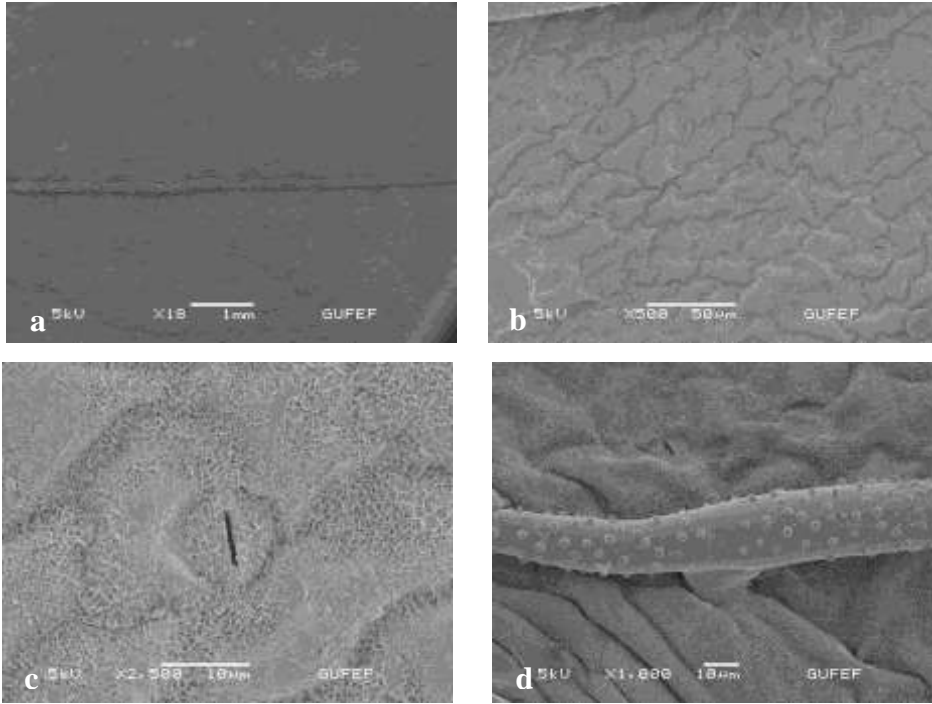
Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar mezomorfik. Tüylere 0,3-0,5 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde 3-4, alt yüzeyde  $\text{mm}^2$ 'de  $8,21 \pm 2,06$ ; ornamentasyonu verrukat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $3,32 \pm 0,42$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.6, 4.7).





Resim 4.6. *A. falcatus*'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1007)

a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

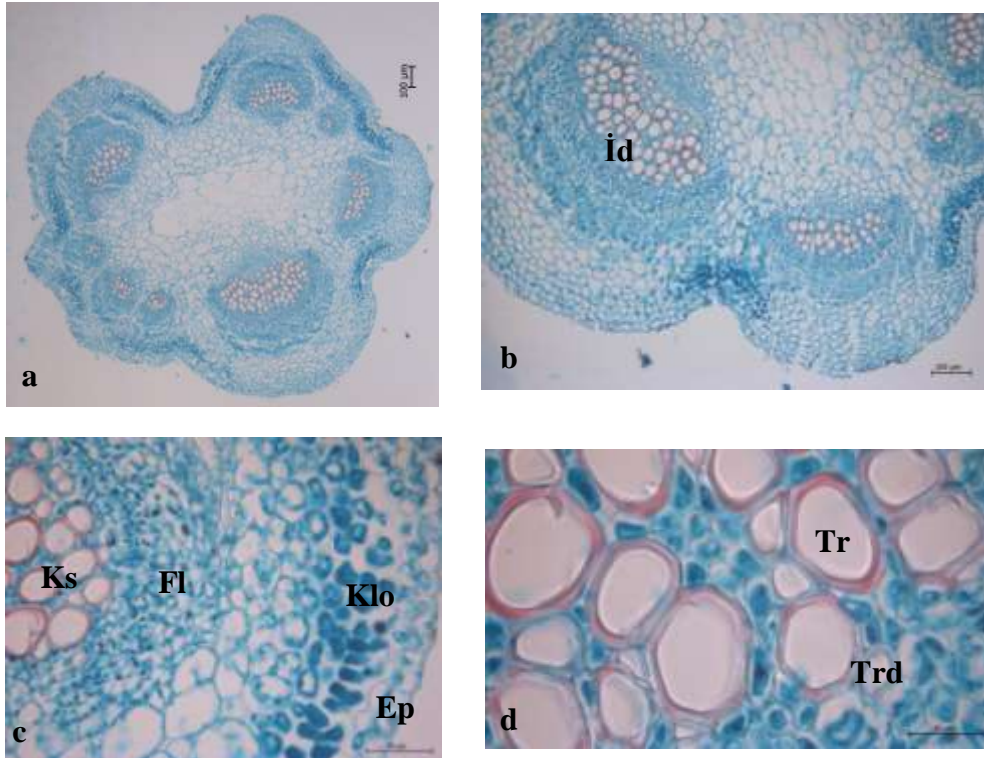


Resim 4.7. *A. falcatus*'da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1007)

a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

### Petiyol

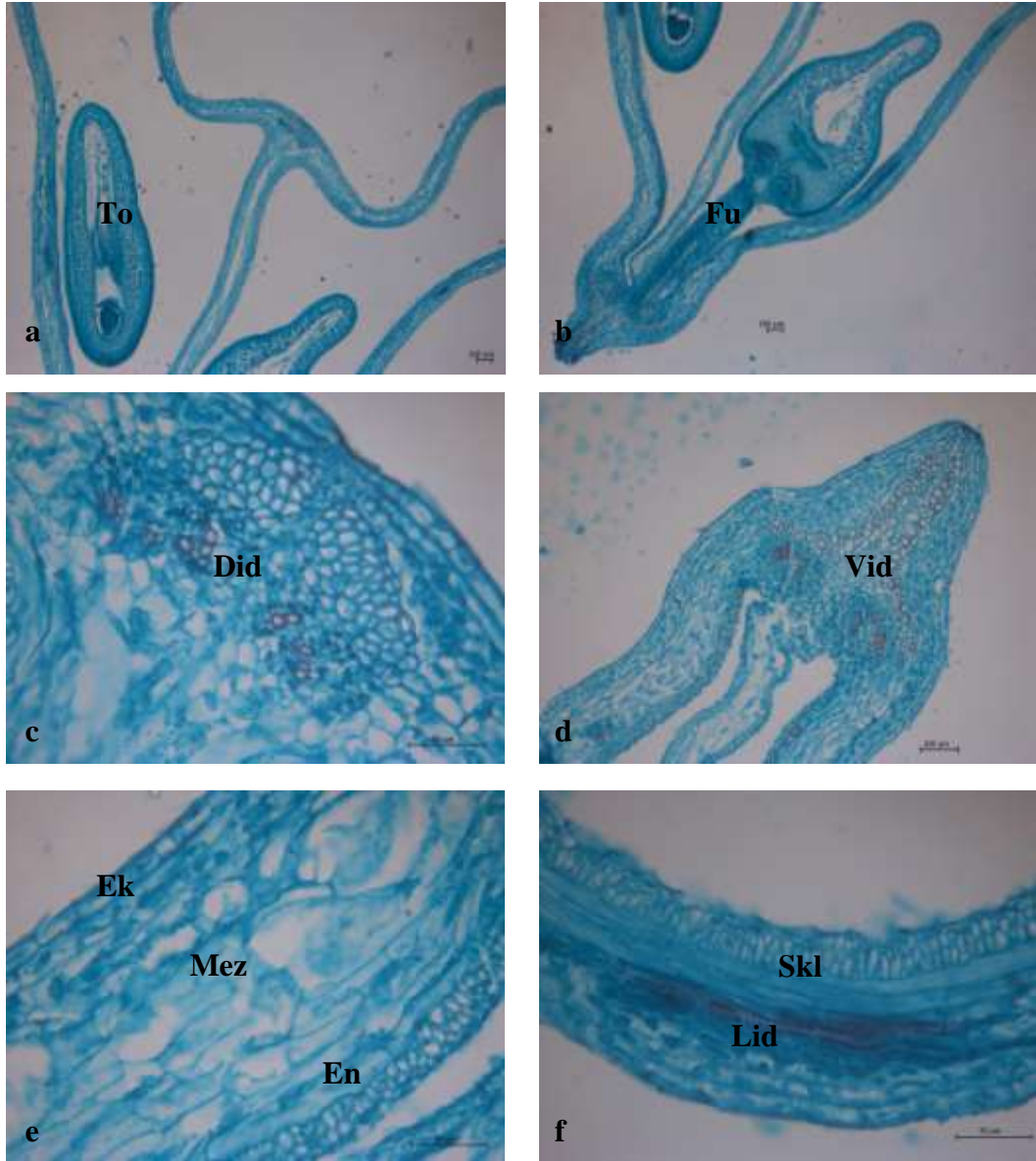
Petiyol enine kesitte dairesel ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılar yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın dörtgen epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2-3 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 7-10 sıralı farklı büyüklüklerde oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 4 büyük ve 4 küçük iletim demeti görülmektedir. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları çok belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 4-6 sıralı sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Resim 4.8).



Resim 4.8. *A. falcatus*' da petiyol enine kesitleri (*F. Özbek 1007*)  
a-b) Genel görünüş, c) Klorenkima, d) Ksilem

### *Meyve*

Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 3-7 sıralı, ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömüldür. Endokarp tabakası 2-4 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı i epidermis bulunmaktadır (Resim 4.9).



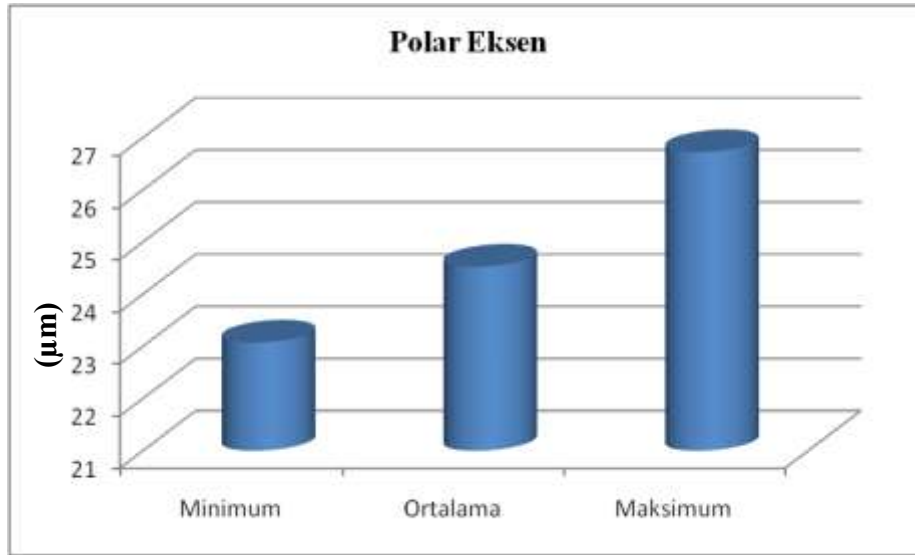
Resim 4.9. *A. falcatus*'da meyve enine kesitleri (F. Özbek 1007)

a-b) Genel görünüş, c) Dorsal iletim demetleri, d) Ventral iletim demetleri, e-f) Perikarp

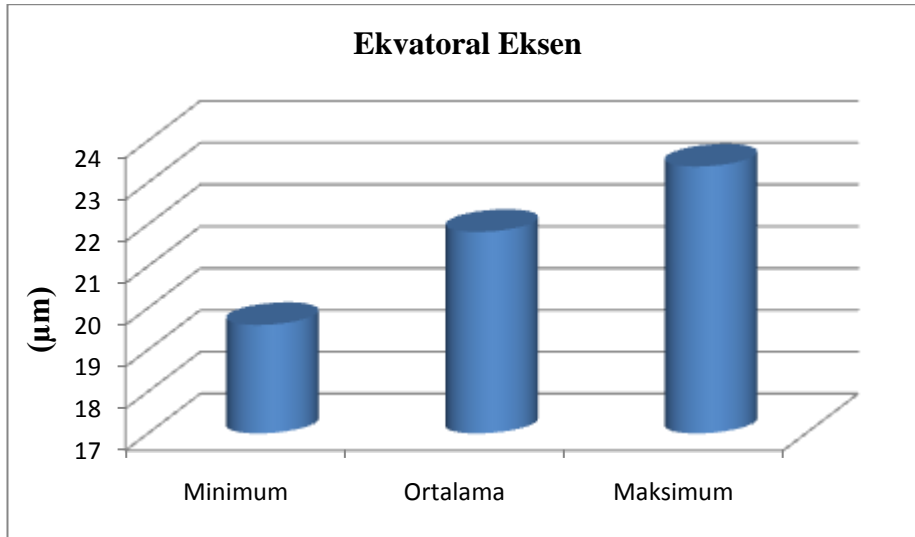
#### Polen Morfolojisi Özellikleri

Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat ve operkuler. Polar eksen  $24,53 \pm 0,8 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen  $21,82 \pm 0,9 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,12 \pm 0,05$  ve polen şekli prolatsferoidal. Amb çapı  $21,30 \pm 0,50 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat,  $0,43 \pm 0,02 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektezin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial ve polar bölgede mikroretikuler. İntin  $0,37 \pm 0,02 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları

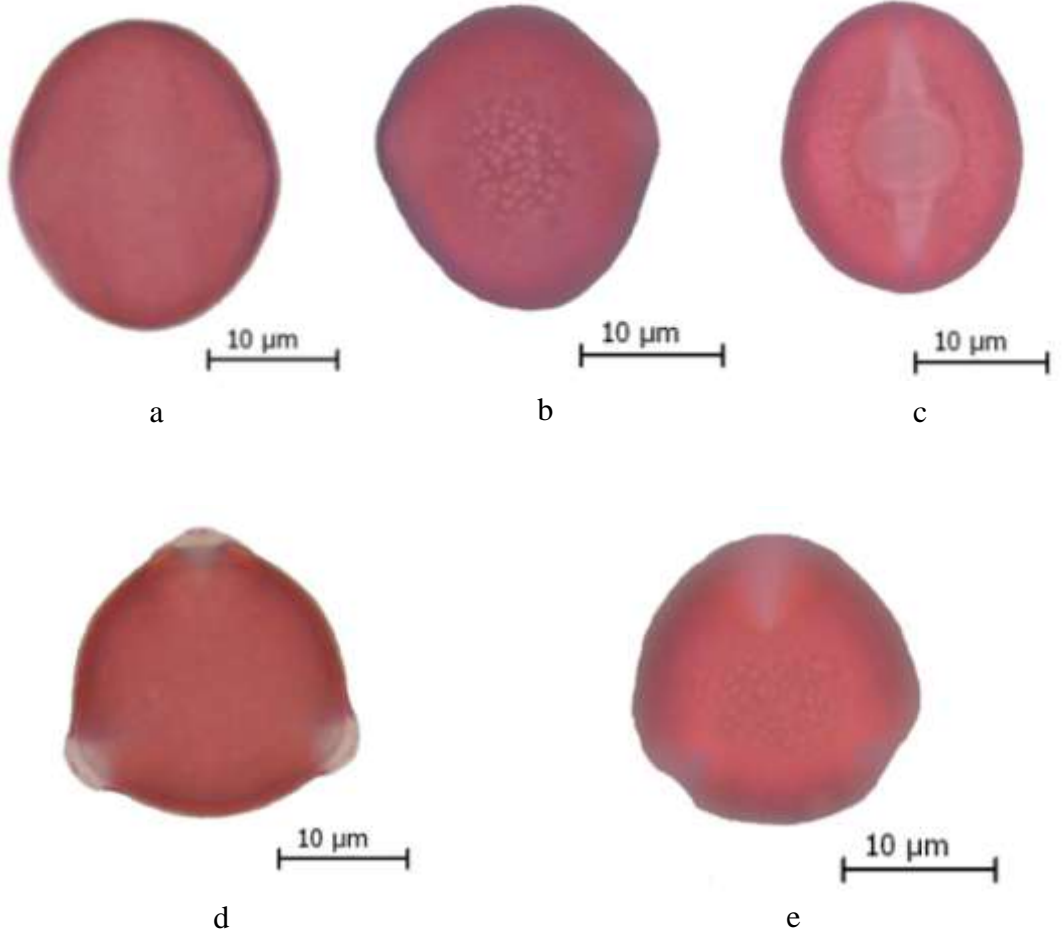
belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg  $20,97 \pm 0,69 \mu\text{m}$ , Clt  $4,1 \pm 0,35 \mu\text{m}$ . Por lalongat; Plg  $6,56 \pm 0,34 \mu\text{m}$ , Plt  $8,14 \pm 0,33 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $14,81 \pm 1,08 \mu\text{m}$  (Şekil 4.1, 4.2, Resim 4.10, 4.11).



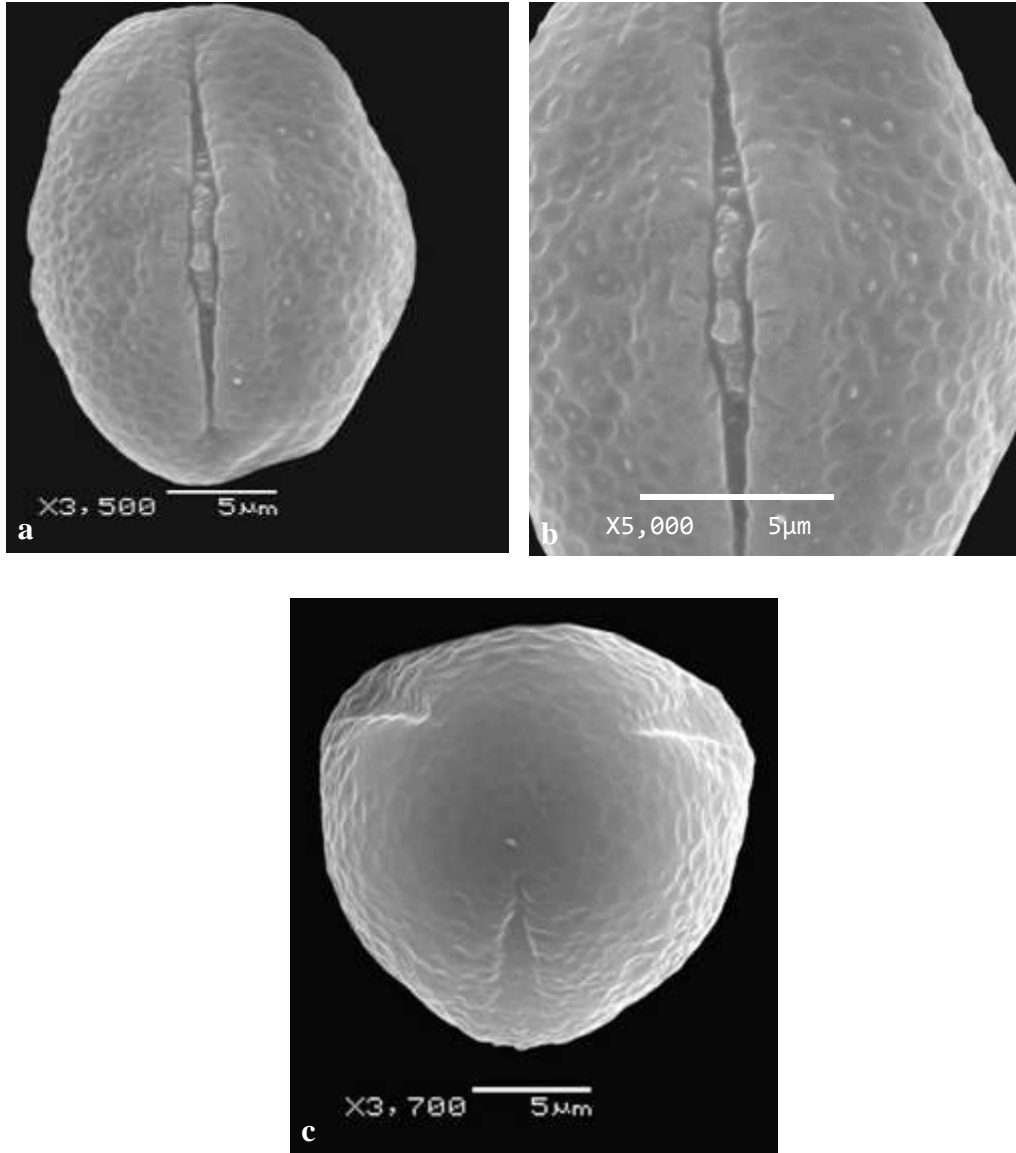
Şekil 4.1. *A. falcatius* polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



Şekil.4.2. *A. falcatius* polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



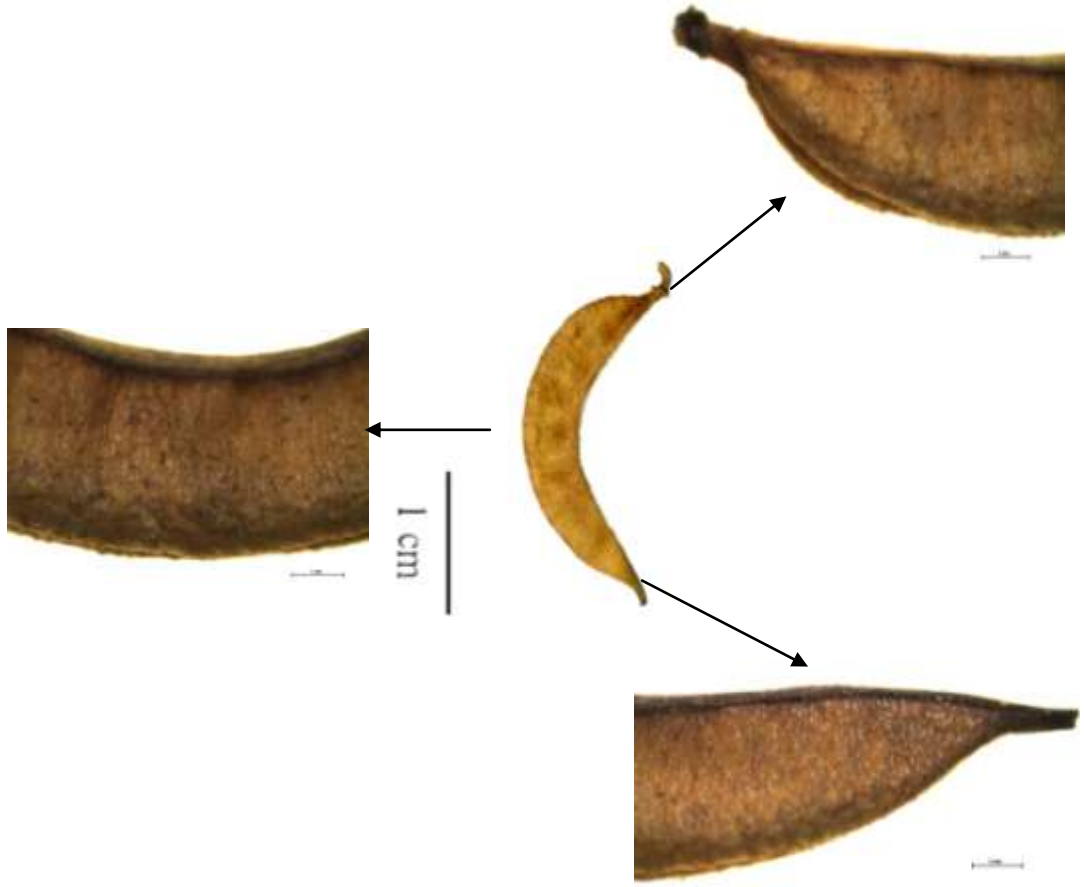
Resim 4.10. *A. falcatus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları (F. Özbek 1007)  
a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c) Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş)



Resim 4.11. *A. falcatus* polenlerinin SEM mikrofotografaları (*F. Özbek* 1007)  
a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon, c) Polar görünüş

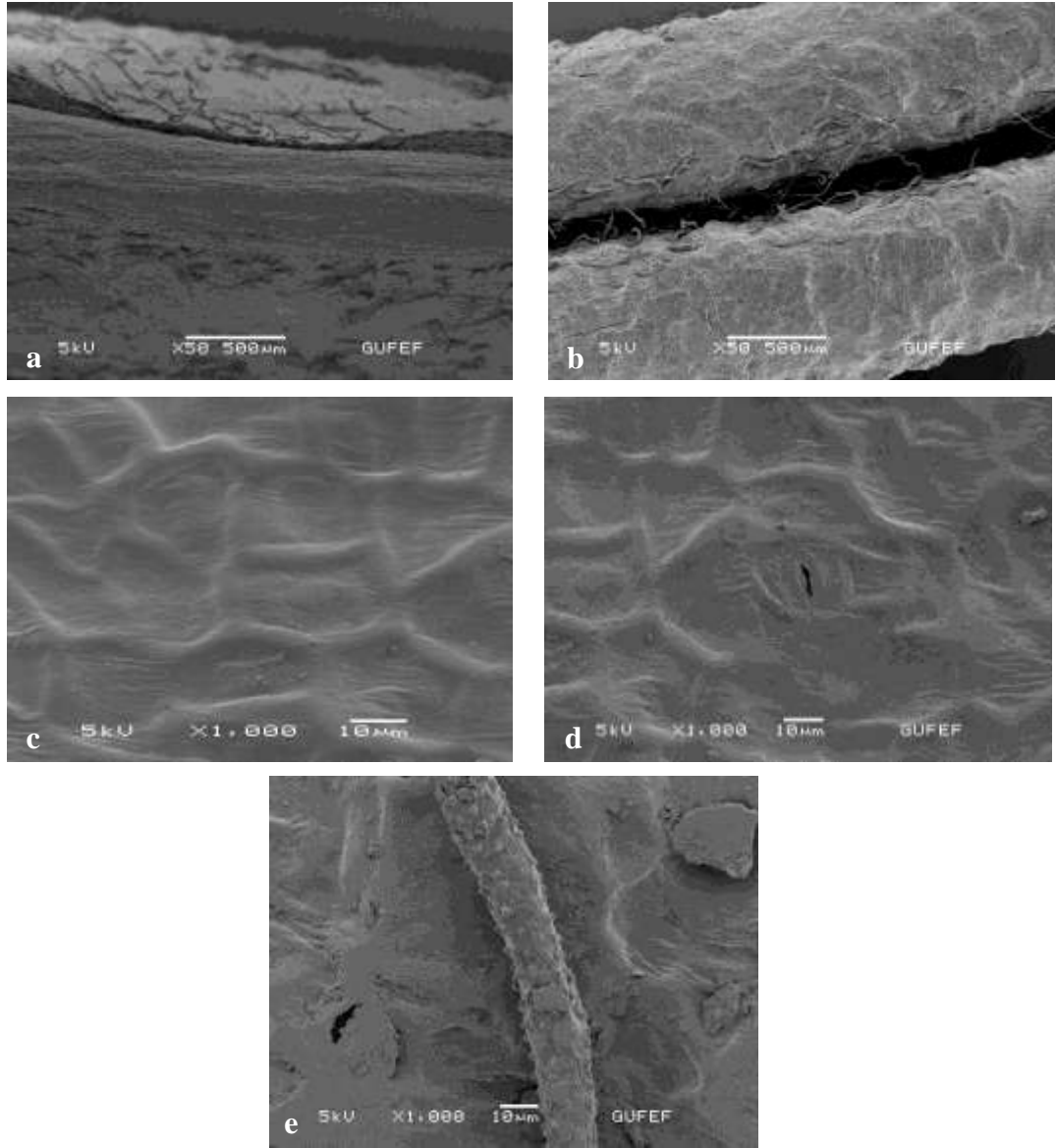
#### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve saplı, oblong, oraksı, sarkık, 18-40 x 2-3 x 3-4 mm, hafifçe yanlardan basık, ventralde omurgalı, dorsalde derince oluklu, derimsi, seyrek genellikle basık çatalı,  $\pm$  çatalı, 0,1-0,4 mm uzunluğunda, siyah ve az sayıda beyaz tüylü, olgunlukta dökülücü (dorsalde tüyler kalıcı), ornamentasyonu verrukat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $4,71 \pm 0,48$  vart mevcut; gaga 1-2 mm uzunluğunda, düz. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı  $6,09 \pm 0,38 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $23,81 \pm 5,73 \mu\text{m}$ . Yüzeyde anomositik tipte stomalar mevcut (Resim 4.12, 4.13).



Resim 4.12. *A. falcatus* meyvesinin stereomikroskop görüntüleri (F. Özbek 1007)





Resim 4.13. *A. falcatus* meyvesinin SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1007)  
 a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c) Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma,  
 e) Tüy

*A.odoratus* Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 311. 1785

≡ *Tragacantha odorata* (Lam.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 946. 1891.

Lektotip (Podlech, Sendtnera 5: 258. 1998): Levant, 'Astragalus orientalis, angustifolius, caule pedali, flore e viridi flavescente odoratissimo', *Tournefort* (P TRF 3639: foto MSB!; iso: M!, P: hb. Vaillant: foto MSB!, P-JUSS 15271).

7-45 cm uzunluğunda, uzunluğu 0,1-0,5 mm olabilen basık, ± çatalı tüylü bitkiler. Rizom dallanmış, kısa-uzun stolonlu. Gövde 2-30 cm uzunluğunda, dik veya yükselici, hafif oluklu çizgili, seyrek-yoğun beyaz ve siyah tüylü, çoğunlukla olgunlukta dökülücü. Stipul beyazımsı-zarımsı, 5-9 mm uzunluğunda, alttakiler triangular, seyrek silli veya tüysüz; üsttekiler dar triangular-akuminat, gevşek-yoğun beyaz, bazen özellikle tabana doğru siyah tüylü. Yapraklar 3-12 cm uzunluğunda; petiyol 0,5-2,5 cm uzunluğunda, rakis gibi seyrek-yoğun kısa basık beyaz tüylü. Yaprakçıklar 7-16 çift, dar eliptik, 6-17(-25) x 1,5-6 mm, yuvarlak veya ± akut, üst yüzeyi tüysüz, alt yüzeyi gevşek veya yoğun tüylü. Pedunkul 2-6 cm uzunluğunda, seyrek veya yoğun beyaz tüylü, uca doğru siyah tüylü. Rasem oblong, 2-5 cm uzunluğunda, çoğunlukla yoğun çiçekli. Bırakte beyazımsı-zarımsı, 1-2 mm uzunluğunda, dar ovat, siyah tüylü. Bırakteol çoğunlukla var, 0,5 mm uzunluğunda, beyazımsı-zarımsı. Kaliks 4-5 mm uzunluğunda, kampanulat, tabanda hafifçe gibbos, çok kısa basık siyah tüylü; dişler eşit değil, 0,5-1 mm uzunluğunda, üsttekiler geniş triangular, alttakiler dar triangular. Korolla yeşilimsi-beyaz-sarımsı yeşil; bayrakçık 8-11 x 4,3-4,8 mm, obovat, genişçe yuvarlak veya emarginat, tabana doğru daralır, kanat 8-9 mm uzunluğunda, aya dar oblong, yuvarlak, 5,5 x 1,5 mm; kulakçık 1,5 mm uzunluğunda; yaka 3,5 mm uzunluğunda; kayıkçık 7,5-8 mm uzunluğunda, aya yamuk obovat-triangular, üst kenarı genişçe dikdörtgen şeklinde kıvrık, alt kenarı hemen hemen düz, akut, 4 x 2,5 mm; kulakçık 0,3-0,5 mm; yaka 3,3-3,6 mm. Stamenlerin birleşmesiyle oluşan tüpün boğaz kısmı eğik. Ovaryum sapsız, eliptik, tüysüz. Meyve saplı, oblong, düz, sarkık, 7-10 x 1-3 x 2-3,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde hafifçe oluklu, derimsi, seyrek basık, çatalı, 0,1-0,2 mm uzunluğunda,

beyaz ve siyah tüylü (beyaz tüyler baskın), olgunlukta dökülücü; gaga 1-2 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık (Resim 4.14, Harita 4.2).

Çiçeklenme: 5-7

Habitat ve yükseklik: Çayır, step, jipsli ve tuzlu topraklar; 700-1950 m

Yayıliş: Türkiye, Makedonya, Rusya, Gürcistan, Ermenistan, Azerbaycan, Kazakistan, Suriye, İran.

### İncelenen örnekler

A3 Ankara: Ayaşbeli, Akkaya tepe güneydoğusu, çayırılık, 1200 m, 27.06.1986, *M. Vural* 4201 (GAZI); Ankara-Ayaş arası, step, 1200 m, 01.08.1985, *Z. Aytaç* 1978 (GAZI).

A4 Çankırı: Eldelek Yaylası, Işık Dağı, c. 1600 m, 11.07.1975 ?, *Y. Akman* 3087 (ANK).

A8 Erzurum: Oltu-Tamrut, S. of Tamrut, 1500 m, 25.06.1988, *Max Nydegger* 43473 (MSB).

A8 Gümüşhane: Szanschak Gümüşkhane, 04.07.1894, *J. Freyn* 6115 (B).

A9 Kars: Kuyucuk Gölü, zwischen Arpaçay und Beşgedikler, 1700 m, 25.07.1981, *Raus* 4966 (B).

B3 Eskişehir: Sündiken Dağları, Mihalıçcık, Karanlık Dere, sulak çayır, c. 1350 m, 06.07.1970, *T. Ekim* 592 (ANK); Çifteler, çayır, 02.07.1953, *H. Birand* 3268 & *M. Zohary* (ANK); Türkmen Dağları, Yörükhırka, çayır, c. 800 m, 19.06.1976, *T. Ekim* 2432 (ANK); 1,8 km W. of Sevincköy an der Strasse nach Eskişehir grasiger Feldrain, 800 m, 02.06.1969, *K. P. Buttler* 13259 (MSB).

B3 Konya: Phyrigia, Akscheker, Sultandagh, supra Engeli, 1600 m, 16.06.1890, *J. Bornmüller* 4388 (B).

B4 Ankara: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Bahçesi, ruderal alanlar, 840 m, 08.06.1992, *Z. Aytaç* 4736 (GAZI); Beytepe, yem fabrikası çevresi, 850 m, 16.06.1975, *S. Erik* 1307 (HUB).

B4 Konya: Konya harasından, 26.06.1953, *H. Birand* 3500 & *M. Zohary* (ANK); Konya-Ankara, 9 km S. of Kulu, 1040 m, 03.06.1993, *Max Nydegger* 47377 (MSB);

Paphlagonia austr: In collibus ad oppidulum Koc-hissar (likas), 1000 m, 22.06.1929, *J. et F. Bornmüller* 14090 (B).

B5 Konya: Ereğli, Zootečni araştırma alanı 11 no'lu parsel, 21.06.1968, *Y. Akman* 18 (ANK).

B5 Kayseri: Erciyes Üniversitesi Kampüsü, 1100 m, 31.05.2011, N 38° 42' 25", E 35° 31' 51", *F. Özbek* 1023 (GAZI); Yay-Gözü, e-selte, S. of Develi, 1130 m, 13.06.1987, *Max Nydegger* 42765 (MSB); Yeşilhisar, Ovaçiftliği köyü, Sultansazlığı, tuzlu bataklık, 1000 m, 07.06.1995, *M. Vural* 7299 & *L. Kurt* (GAZI); Erciyes Dağı, c. 1370 m, 19.06.1934, *Balls* 1429 (ANK).

B6 Kayseri: Bünyan-Pınarbaşı 20. km, yol kenarı, 1491 m., 09.7.2002, N 38° 45' 37", E 35° 58' 13", *M. Ekici* 3024 (GAZI).

B6 Sivas: Sarkışla, an Ortarand gegen Gemerek Feldrain, 1260 m, 09.07.1969, *K. P. Buttler* 13920 (MSB).

B6 Kahramanmaraş: Göksun, Çardak-Korkmaz köyleri arası, 1300 m, 19.06.1981, *B. Yıldız* 2964 (HUB).

B7 Sivas: Cappadocia, inter Sivas, 1300 m, 12.06.1890, *J. Bornmüller* 2096 (B); Cappadocia, 1300 m, 21.06.1890, *J. Bornmüller* 1787 (B).

B7 Elazığ: Baskil, Konak mezarası, nemli çayırlar, 1300-1400 m, 20.08.2005, *L. Behçet* B7285 (VANF).

B7 Erzincan: Eğin, Salihli, in collibus mudis, 25.06.1890, *J. Bornmüller* 2719 (B).

B9 Bitlis: Hizan, Soğunlu nahiyesi, Dostova yaylası, step, 1700 m, 04.06.1990, *L. Behçet* A-B3261 (VANF); Tatvan, c. 1750 m, 04.07.1954, *Davis* 23601 & *O. Polunin* (ANK).

B9 Muş: Malazgirt, Laladağ, step, 1997 m, 18.08.2007, *L. Behçet* 3110 et al. (VANF).

B9 Ağrı: Patnos, Top dağı, Kızılkapan köyü üstleri, step, 1820 m, 27.05.2006, *HE* 576 (VANF); Doğubeyazıt-Ağrı, 3 km e Ağrı, 1700 m, 09.07.1988, *Max Nydegger* 43653 (MSB); Patnos, Çaputlu köyü kuzeyi, buğday tarlası, 2000 m, 29.06.1988, *L. Behçet* B1053 (VANF).

B9 Van: Y.Y.Ü., Eğitim Fakültesi Bahçesi, 1640 m., 10.06.2010, N 38° 33' 51", E 43° 17' 15", *F. Özbek* 1001 (GAZI); Bendimahı, 1700 m, 15.07.1981, *Raus* 4079 (B); Van-Erciş 10. km, c.1800 m, 25.06.1983, *T. Ekim* 7696 (GAZI); Van-Erciş 10. km,

c.1800 m, 25.06.1983, *T. Ekim* 7696 (GAZI); Muradiye, Görecek köyü çevresi, step, 1950 m, 24.06.2002, *O. Karabacak* 3221 (VANF); Erciş, Ağaçören köyü ile Altındere hara arası, step, 1800 m, 29.06.2006, *O. Karabacak* 4757 (VANF); Gürpınar, Zerne-Hoşap arası, çayırılık, 1830 m, 07.06.2008, *İ. Demir* 1175 (VANF); Gürpınar, Kapçık köyünün çevresi, dere kenarı, 2100 m, 16.06.2007, *M. Ünal* 1776 et al. (VANF).

B10 Van: Özalp, Eğribelen-A.Tulgalı köyü arası, step, 2150 m, 07.07.1997, *F. Özgökçe* F4870 (VANF); Başkale, Oğulveren köyü çevresi, 2250 m, 01.07.2007, *L. Behçet* DA.76 (VANF).

C3 Antalya: Elmalı, Çığlıkara sedir ormanı, elmacık don çukuru, kalker, c. 1620 m, 30.06.1974, *R. Çetik* 1813 (ANK). Tahtalı mountain above Kemer, rocky slopes, 1600-2300 m, 07.2002, *Ö. Eren* 5275 (B); Calbalı mountain, rocky slopes, 1800-2300 m, 08.2002, *Ö. Eren* 5415 (B).

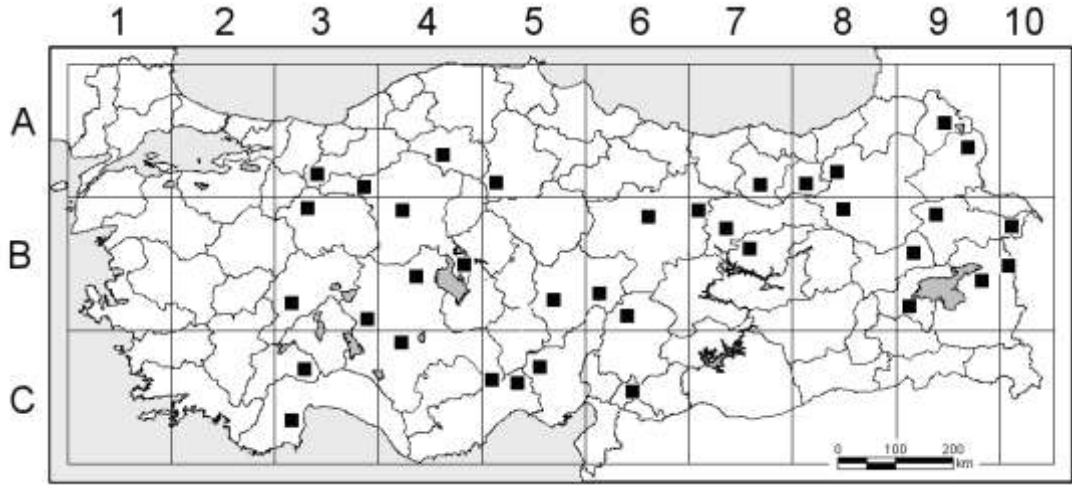
C5 Karaman: Ereğli, Aydos Dağı, Halkapınar yolu, nemli çayır, 1300 m, 21.06.1977, *S. Erik* 2243 (HUB).

C5 Adana: Pozantı-Ulukışla 20. km, kayalıklar, c. 1000 m, 24.06.1993, *Z. Aytaç* 5862 et al. (GAZI).

C6 Kahramanmaraş: Engizek Dağı, Aksu mahallesi çevresi, sulak yerler, c. 1100 m, 12.06.1987, *H. Duman* 3180 (GAZI); Engizek Dağı, Küçükyazıl-Büyükyazıl arası, çayırılık, c. 2100 m, 15.07.1988, *H. Duman* 4241 (GAZI).



Resim 4.14. *A. odoratus*'un fotoğrafları (*F. Özbek* 1001)

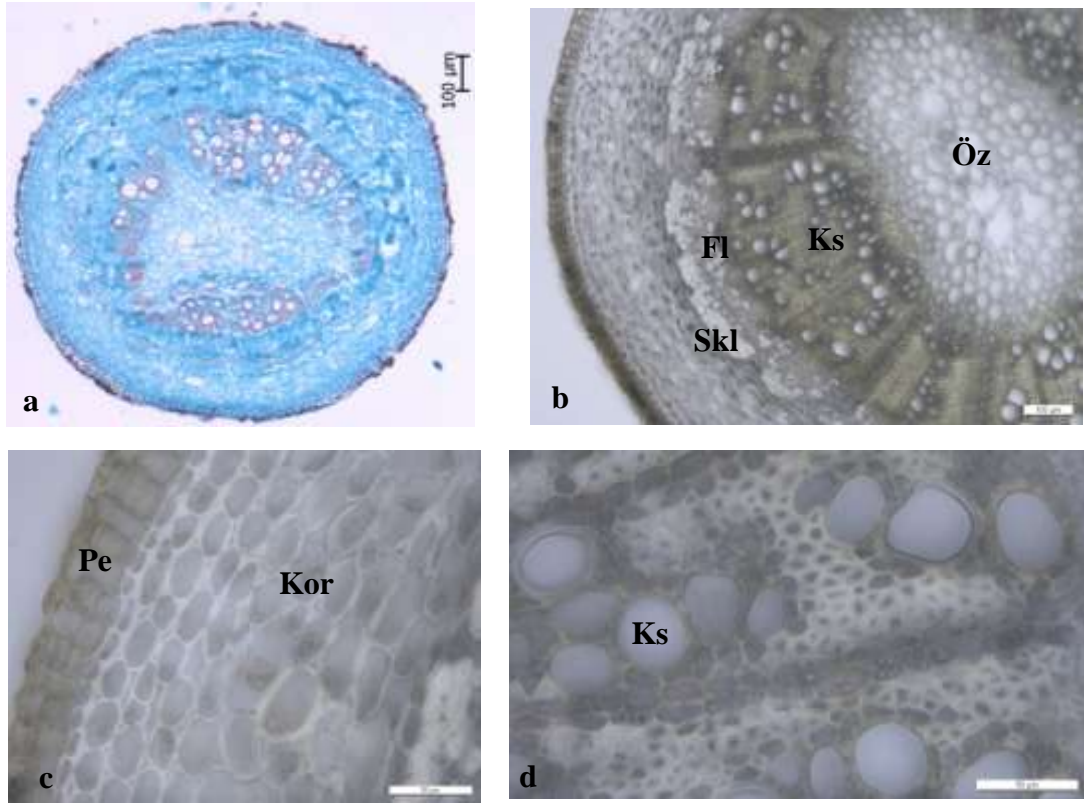


Harita 4.2. *A. odoratus* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

### Anatomik Özellikleri

#### *Kök*

Kök enine kesitinde en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve 4-5 sıralı periderm tabakası yer almaktadır. En dışta enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri düz ya da hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellem hücrelerinin kalınlığı 40-50  $\mu\text{m}$ 'dir. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında hafif yassılaştırmış, düzenli 8-10 sıralı bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Sklerenkima hücrelerinin çeperleri kalın, lümenleri dardır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 15-120  $\mu\text{m}$  büyüklüğündeki parankima hücrelerinden oluşmaktadır (Resim 4.15).

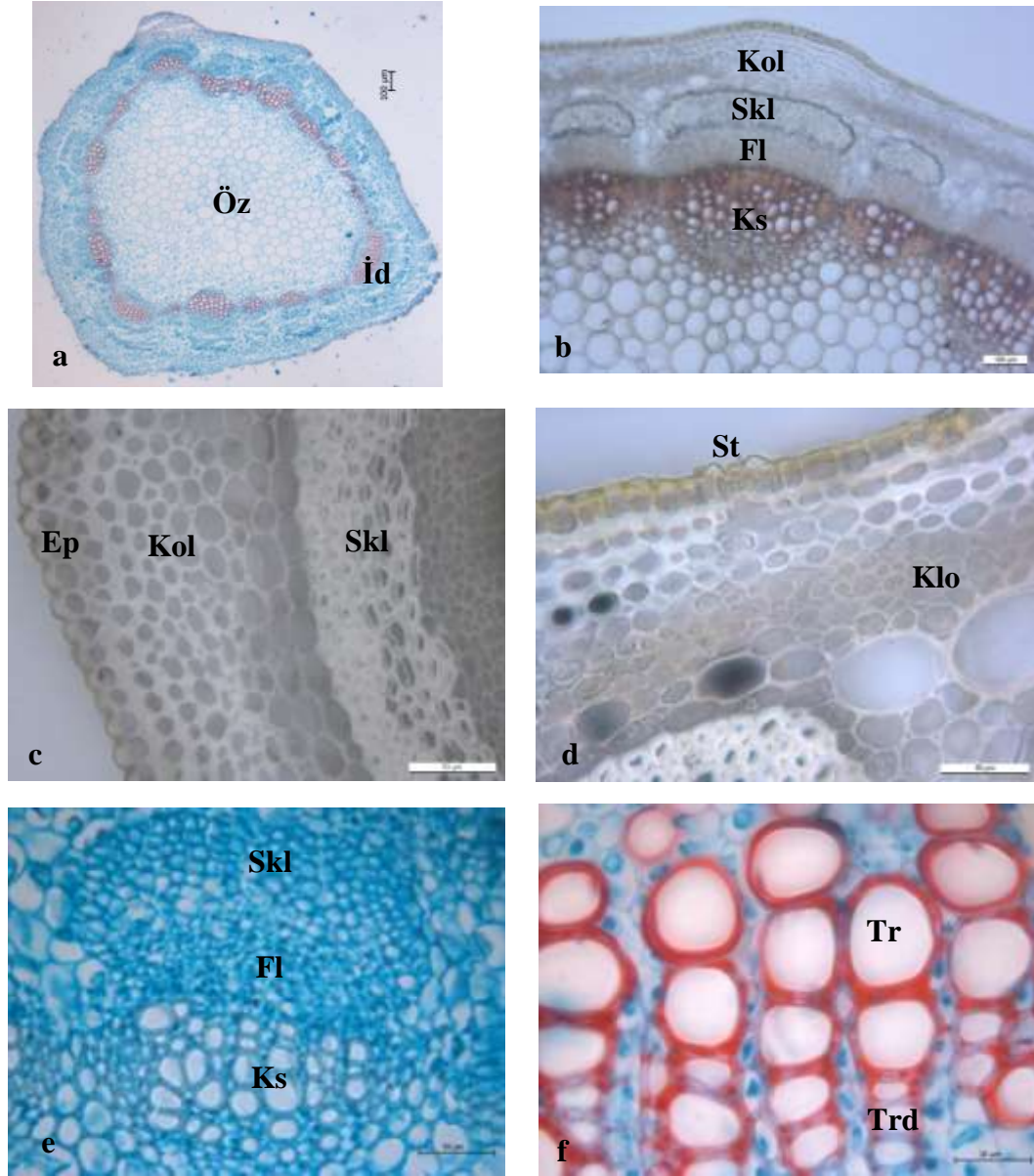


Resim 4.15. *A. odoratus*'da kök enine kesitleri (*F. Özbek* 1001)  
a-b) Genel görünüş, c) Periderm ve korteks, d) Ksilem

### Gövde

Gövde enine kesitinde üç köşeli ve en dışta 5-7  $\mu\text{m}$  kalınlığında kutikulaya sahip tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 10-25  $\mu\text{m}$ , boyları ise 7-20  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 4-7 sıra ve onu takip eden bölgelerde 2-3 sıralı bulunan levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında, 2-3 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Korteks parankiması hücreleri oval şekilli olup; enleri 8-40  $\mu\text{m}$ , boyları 5-32  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmiştir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık

hücrelerden oluşmaktadır. Floemin altında 2-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 15-120 µm genişliğindeki parankima hücrelerinden meydana gelmektedir (Resim 4.16).



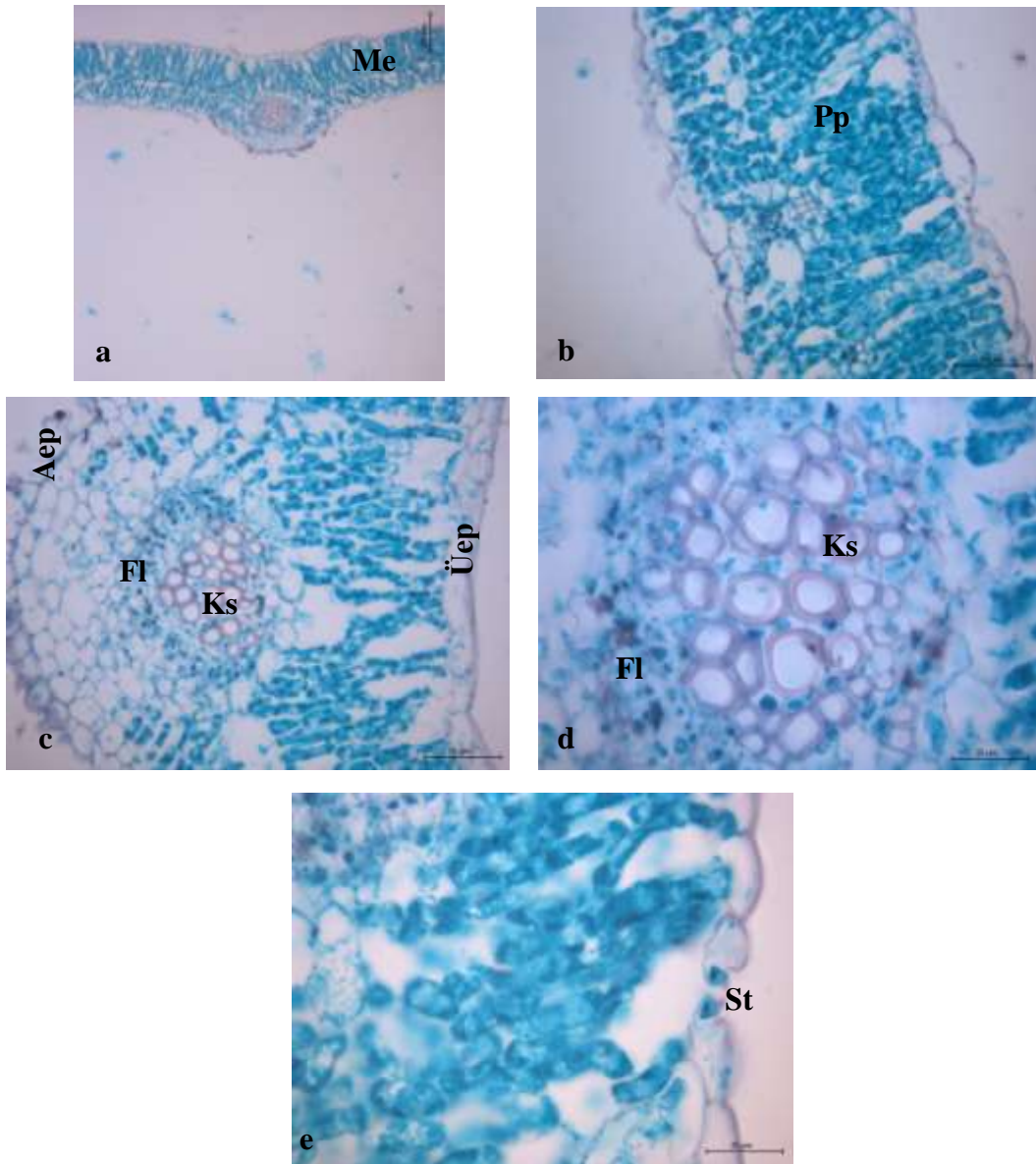
Resim 4.16. *A. odoratus*'da gövde enine kesitleri (*F. Özbek* 1001)

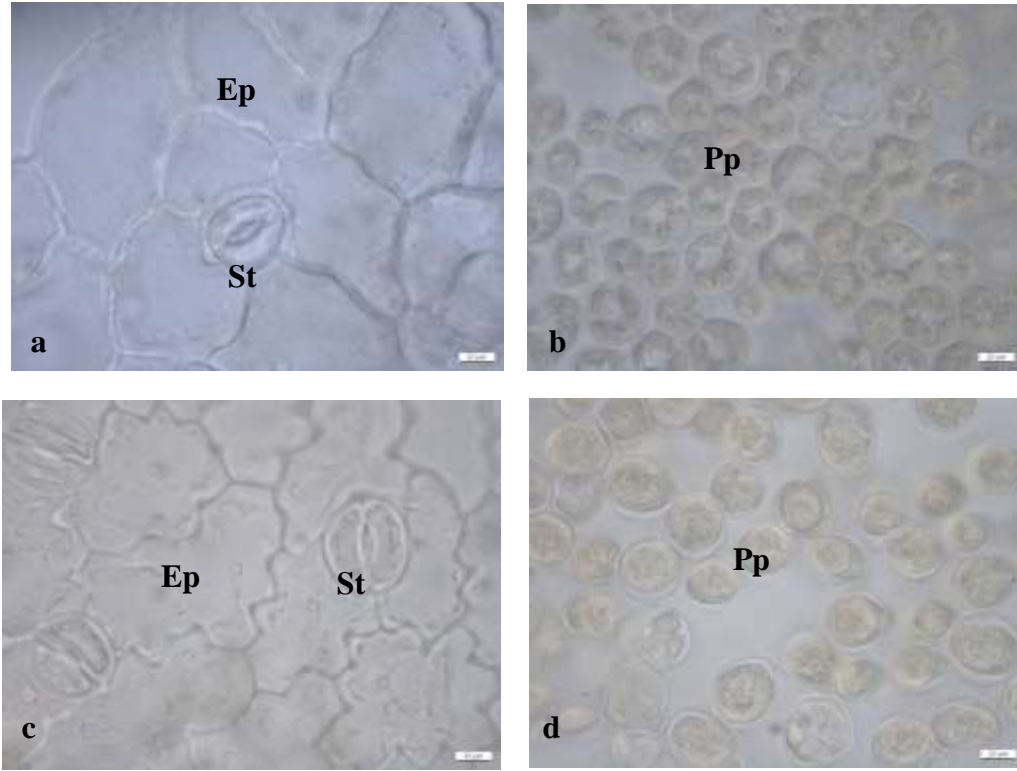
a-b) Genel görünüş, c) Kollenkima, d) Klorenkima ve stoma, e) Bir iletim demeti, f) Ksilem



### *Yaprakçık*

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $2,7 \pm 0,28 \mu\text{m}$  kalınlığındaki kutikula tabakasına sahip 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. Mezofil tabakasının kalınlığı  $168,34 \pm 15,32 \mu\text{m}$ 'dir. 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 üst yüzeyinde epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $839,08 \pm 9,4$ , alt yüzeyinde  $842,88 \pm 7,52$  adettir. Üst ve alt yüzeydeki epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Yaprakçık yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $223,2 \pm 10,93$ ; alt yüzeyindeki  $240,31 \pm 8,14$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Resim 4.17, 4.18).

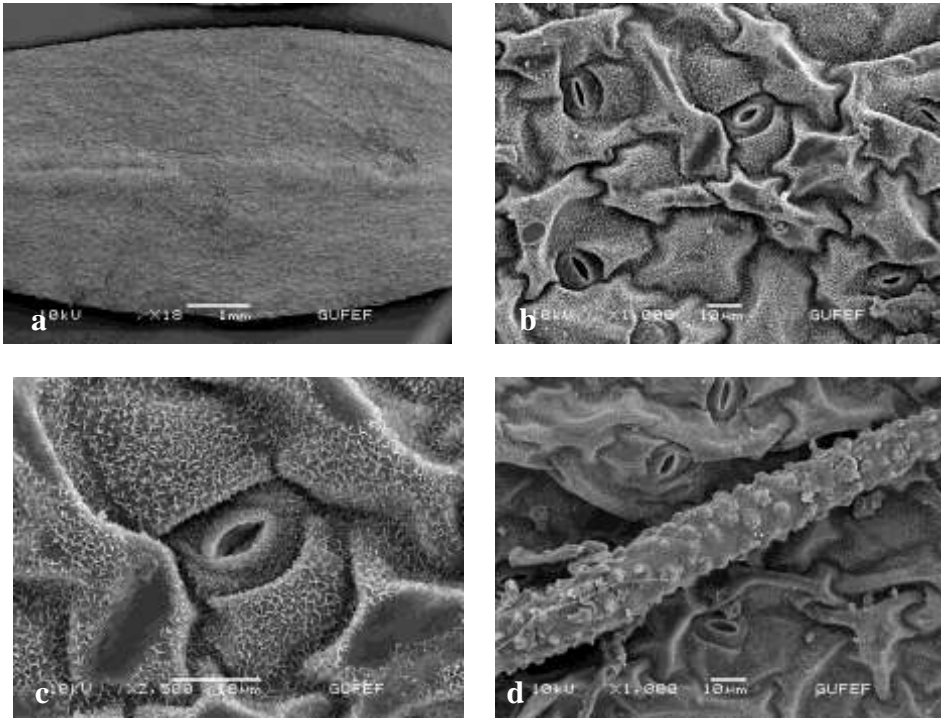




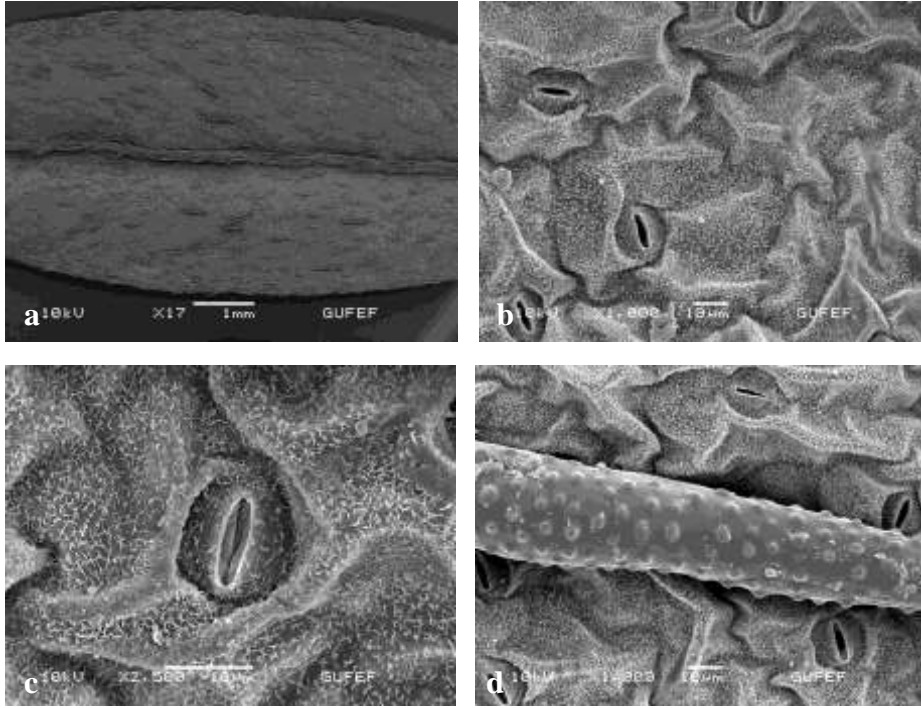
Resim 4.18. *A. odoratus*'da yaprakçık yüzeysel kesitleri (*F. Özbek 1001*)  
 a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri  
 c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri

#### Yaprakçık Mikromorfolojisi

Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar mezomorfik. Tüyler 0,3-0,5 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde 3-4, alt yüzeyde ise  $\text{mm}^2$ 'de  $13,75 \pm 2,25$  ornamentasyonu verrukat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $2,35 \pm 0,45$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.19, 4.20).



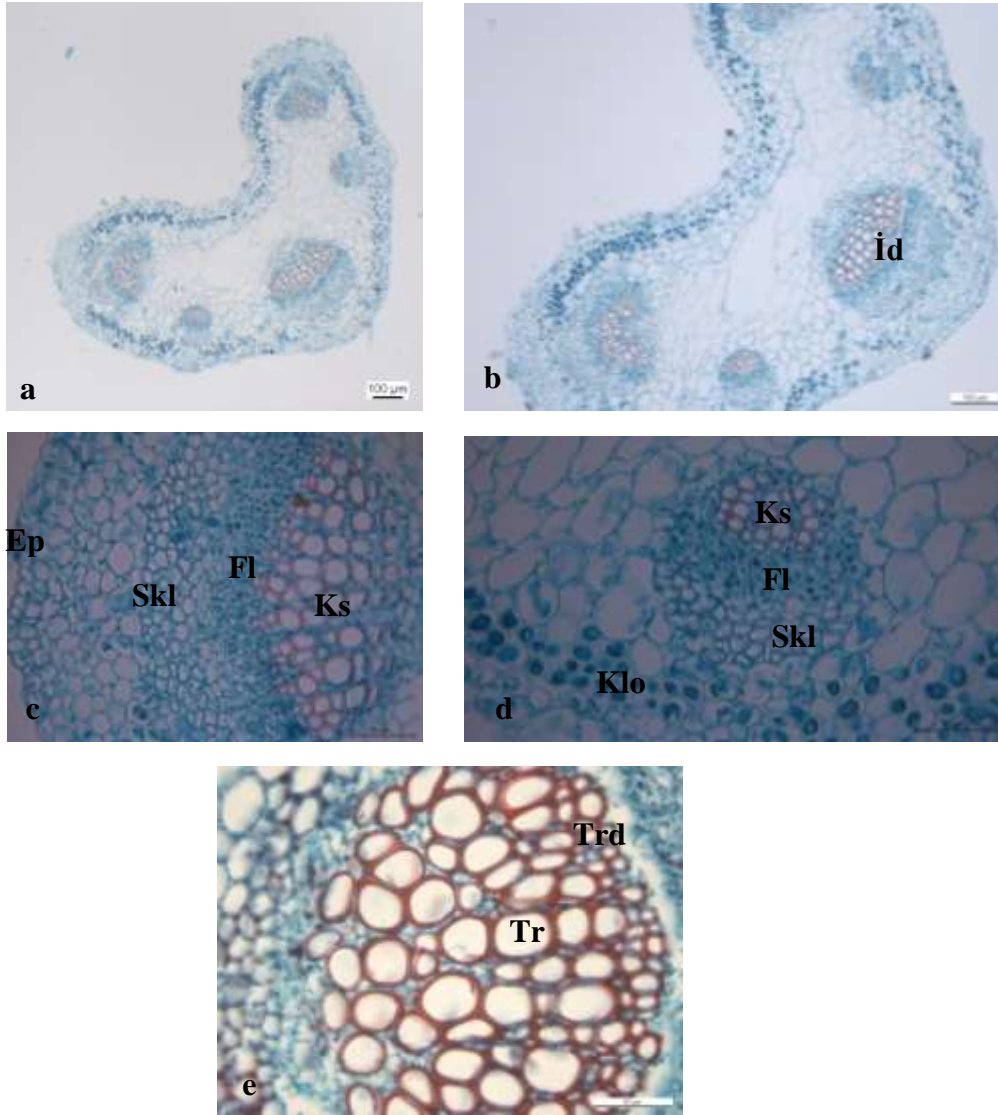
Resim 4.19. *A. odoratus*'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotografaları  
(F. Özbek 1001)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy



Resim 4.20. *A. odoratus*'da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları  
(F. Özbek 1001)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

### *Petiyol*

Petiyol enine kesitinde üç köşeli, 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 (Klorkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-9 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 4-6 sıralı sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Resim 4.21).

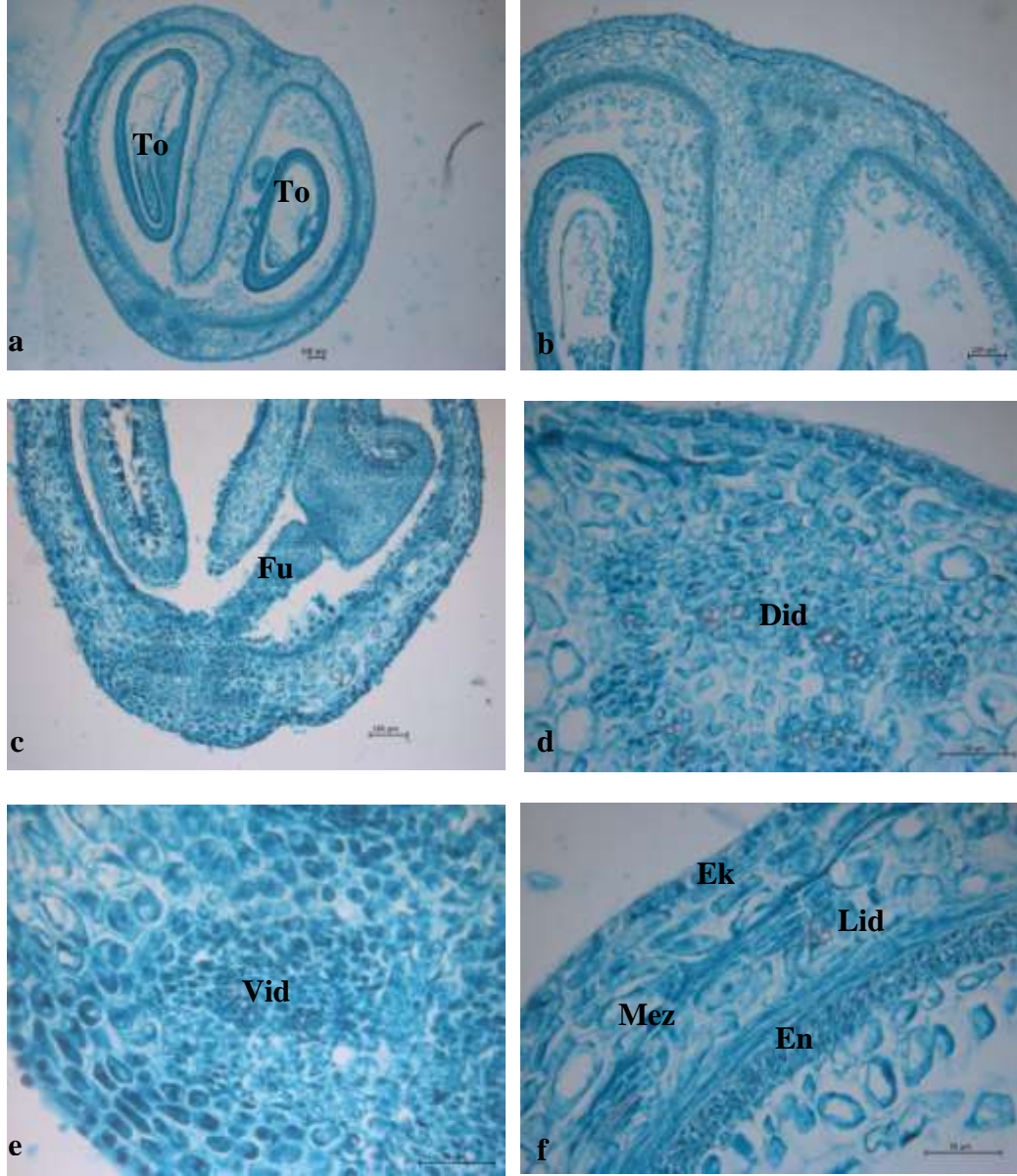


Resim 4.21. *A. odoratus*'da petiyol enine kesitleri (F. Özbek 1001)  
a-b) Genel görünüş, c) İletim demeti, d) Klorenkima, e) Ksilem

### *Meyve*

Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 5-7 sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası 4-6 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden

oluşmaktadır. Endokarbın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır (Resim 4.22).



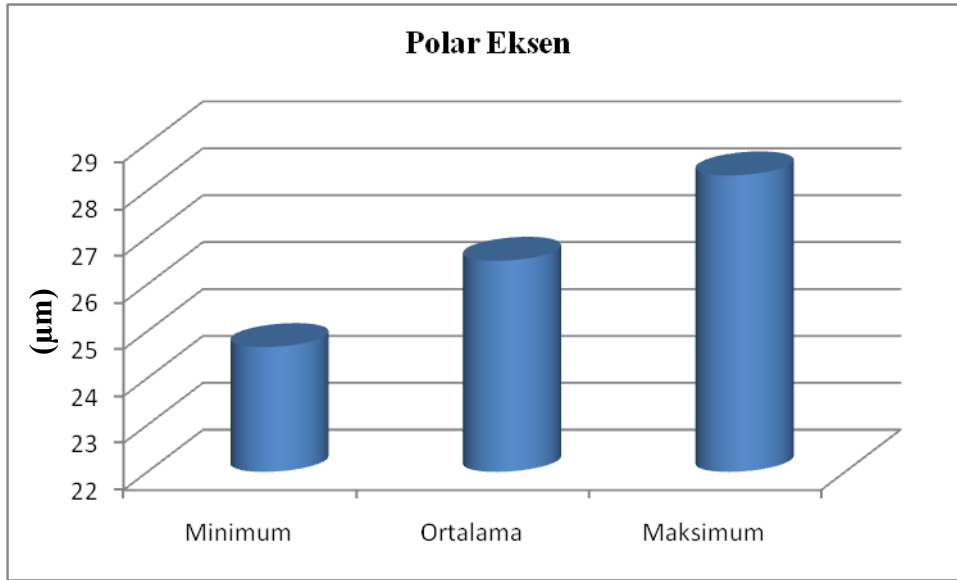
Resim 4.22. *A. odoratus*'da meyve enine kesitleri (F. Özbek 1001)

a) Genel görünüş, b) Dorsal kısım, c) Ventral kısım, d) Dorsal iletim demetleri, e) Ventral iletim demetleri, f) Perikarp

#### Polen Morfolojisi Özellikleri

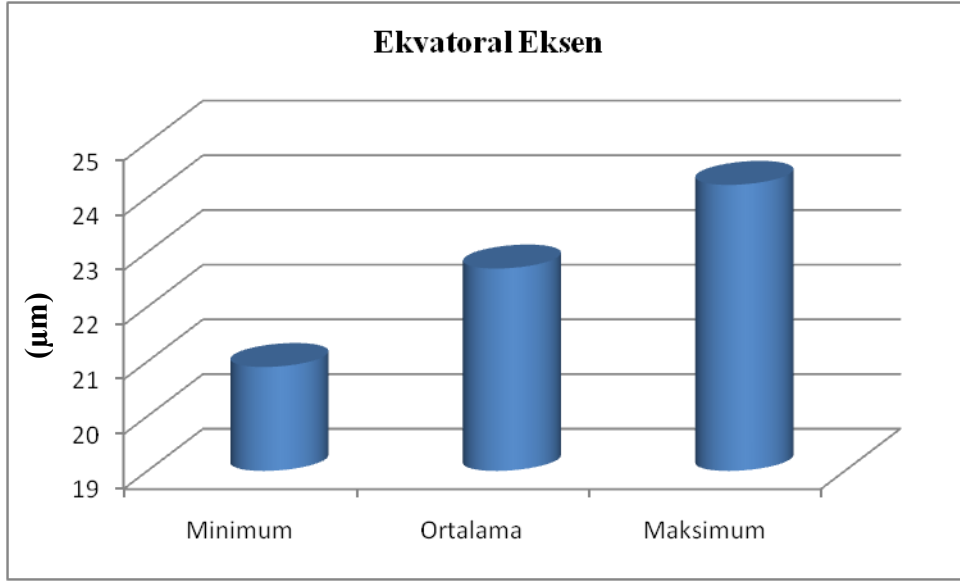
Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat ve operkuler. Polar eksen (P)  $26,50 \pm 0,94 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen (E)  $22,70 \pm 0,78 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,16 \pm 0,03$  ve

polen şekli prolat-sferoidal. Amb çapı  $22,39 \pm 0,85 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat,  $0,63 \pm 0,09 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektekin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial bölgede % 90 mikoretikulat, % 5 mikrorugulat ve % 5 perforat, polar bölgede ise % 95 mikoretikulat-perforat, % 5 perforat. İntin  $0,47 \pm 0,05 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülât; Clg  $20,81 \pm 0,78 \mu\text{m}$ , Clt  $5,11 \pm 0,63 \mu\text{m}$ . Por % 50 sirkular ve % 50 lalongat; Plg  $7,05 \pm 0,55 \mu\text{m}$ , Plt  $8,43 \pm 0,47 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $15,60 \pm 1 \mu\text{m}$  (Şekil 4.3, 4.4.; Resim 4.23, 4.24).

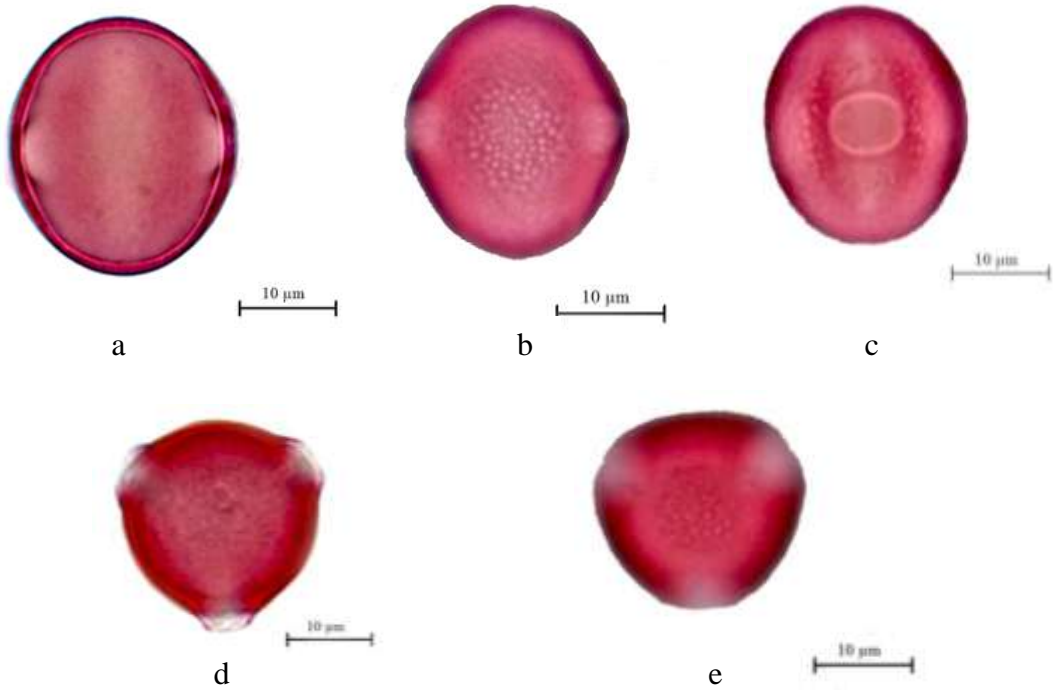


Şekil 4.3. *A. odoratus* polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri

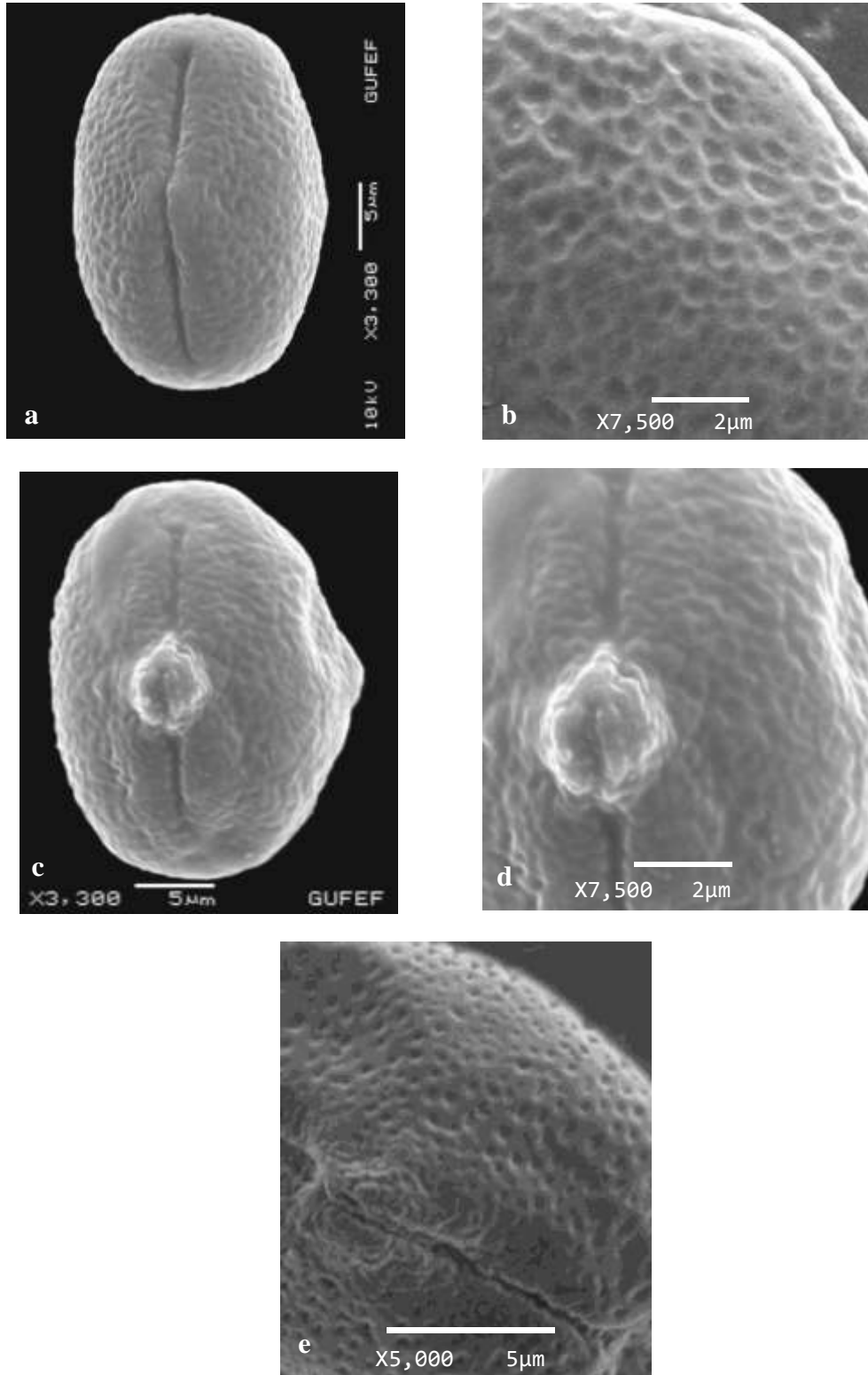




Şekil 4.4. *A. odoratus* polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



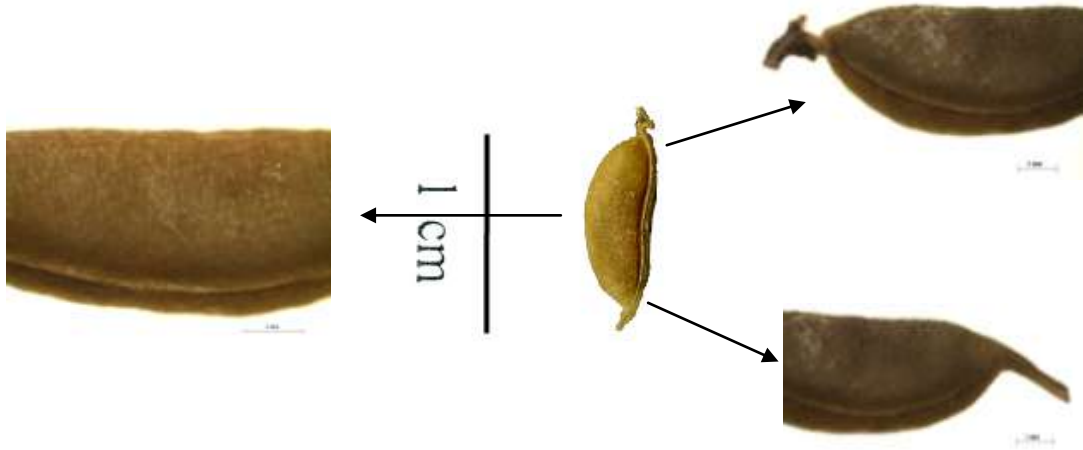
Resim 4.23. *A. odoratus* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları (F. Özbek 1001)  
a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c) Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş)



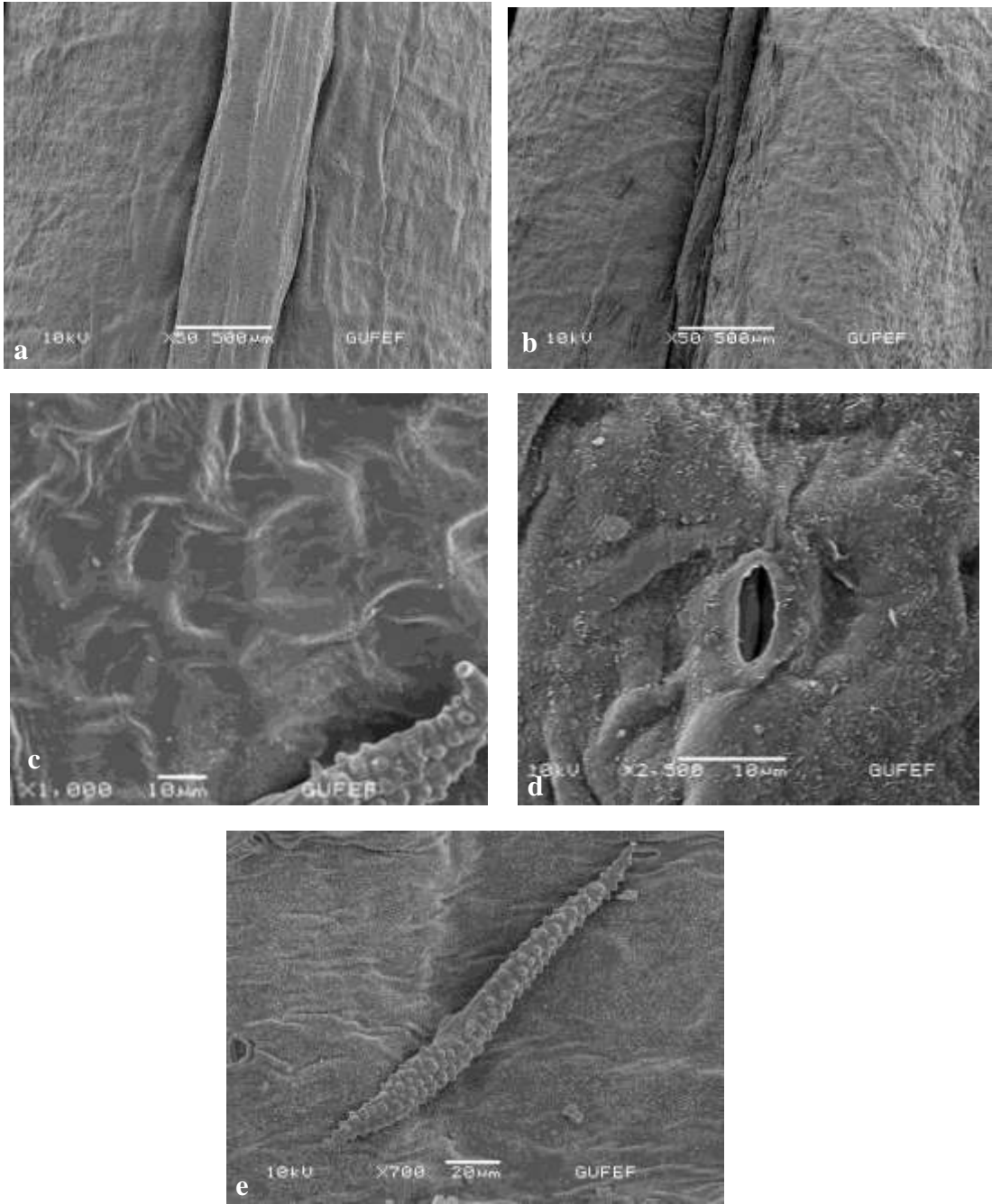
Resim 4.24. *A. odoratus* polenlerinin SEM mikrofotografaları (*F. Özbek 1001*)  
a-c) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (mikroretikulat),  
d) Ornamentasyon (rugulat), e) Ornamentasyon (perforat)

### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve saplı, oblong, düz, sarkık, 7-10 x 1-3 x 2-3,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde hafifçe oluklu, derimsi, seyrek basık, çatalsı, 0,1-0,2 mm uzunluğunda, beyaz ve siyah tüylü (beyaz tüyler baskın), olgunlukta dökülücü, ornamentasyonu verrukat, 100  $\mu\text{m}^2$ 'de  $4,09 \pm 0,5$  vart mevcut; gaga 1-2 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı  $6,65 \pm 0,42 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $17,24 \pm 2,15 \mu\text{m}$ . Yüzeyde anomositik tipte stomalar mevcut (Resim 4.25, 4.26).



Resim 4.25. *A. odoratus* meyvesinin stereomikroskop görüntüleri (F. Özbek 1001)



Resim 4.26. *A. odoratus* meyvesinin SEM mikrofotoğrafları (*F. Özbek* 1001)  
 a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c)Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma,  
 e) Tüy

Sek. *Ornithopodium* Bunge, Mém. Acad. Imp. Sci. Saint Pétersbourg 11(16): 100. 1868. Lektotip (Podlech, Mitt. Bot. Staats. München 29: 483. 1990): *A. ornithopodioides* Lam.

Çoğunlukla çatalı tüylerle kaplı, gövdeli otsu bitkiler. Stipul serbest. Yapraklar imparipinnat, 1-12 çift yaprakçıklı. Rasem uzun pedunkullu, gevşek-aralıklı çiçekli, meyvede uzar. Bırakteol yok. Kaliks tüpsü veya kampanulat, siyah ve beyaz tüylü. Petal tüsüz, kırmızı, çoğunlukla pembe, kırmızımsı veya menekşe renginde, kurduğunda nadiren sarımsı. Kanat bayrakçıktan kısa ve kayıkçıktan uzundur. Meyve çoğunlukla linear, uzun, çoğu zaman hafifçe veya belirgin şekilde tohumların arasında daralır, iki gözlü veya nadiren kısmen iki gözlü, basık tüylü.

1. Rasem meyvede belirgin şekilde uzar (12 cm); bayrakçık ± retus; meyve dağınık veya sarkık.....*A. jodostachys*

1. Rasem meyvede belirgin bir şekilde uzamaz; bayrakçık yuvarlak veya emarginat; meyve dik veya dağınık

2.Yaprakçıklar 7-14 çift; kaliks 5-6 mm; bayrakçık 12-16 mm.....*A. ornithopodioides*

2. Yaprakçıklar 2-6 çift; kaliks 8-9 mm; bayrakçık 16-22 mm.....*A. stevenianus*

*A.ornithopodioides* Lam., Encycl. Méth. Bot. 1: 312. 1785.

≡ *Tragacantha ornithopodioides* (Lam.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 947. 1891. Lektotip (Podlech, Sendtnera 5: 258. 1998): '*Astragalus orientalis*, ramosus, fructu adunco, Armenia, *J.P. de Tournefort* (P-LA: the both plants at the top and the left side of the sheet; iso: B-W 14048, P-TRF 3638: foto MSB!).

= *A. nigrostriatus* K.Koch, Linnaea 15: 719. 1841. Tip: in Armenia, *C. Koch*.

= *A. trigonelloides* Boiss., Diagn. pl. orient., ser. 1, 2: 49. 1843 ≡ *Tragacantha trigonelloides* (Boiss.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 948. 1891. Holotip: in Armenia, *P.M.R. Aucher-Eloy 1381* (foto G-BOIS!: foto MSB!; iso: FI-W, P: fragm.)

- = *A. stevenianus* var. *multijugus* Trautv., Trudy Imp. S.-Petersburgsk. Bot. Sada 1: 17. 1869  $\equiv$  *A. multijugus* (Trautv.) Grossh., Fl. Kavkaza 2: 325. 1930, illeg. [non DC.]. Lektotip (Podlech & Sytin, Sendtnera 3: 173. 1996): in itinere versus Barnasar, v.1870, *G.F.R.J. von Radde* (LE: sheet marked as lectotypus; iso: LE).
- = *A. horwoodii* Eig, Syst. Stud. Astrag. Near East: 116. 1955. Holotip: Kurdistan, 1840, *J. Brant* (K).
- = *A. bylowae* Elenevsky, Bjull. Moskovsk. Obshch. Isp. Prir., Otd. Biol. 67(3): 128. 1962. Holotip: Armenia, distr. Goris, prope pag. Tech, in valle flum. Akera, 20.7.1957, *Jelenevsky & Bylowa 904* (MW).

8-45 cm uzunluğunda, uzunluğu 0,1-0,5 mm olabilen basık,  $\pm$  çatalsı tüylü bitkiler. Rizom dallanmış, kısa-uzun stolonlu. Gövde 2-30 cm uzunluğunda, dik veya yükselici, hafifçe oluklu, yoğun çatalsı basık, beyaz ve seyrek siyah tüylü, olgunlukta dökülücü. Stipul membranımsı-yeşilimsi, 2-4 mm uzunluğunda, alttakiler triangular, seyrek silli veya tüysüz; üsttekiler dar triangular, seyrek, kenarlarda çatalsı tüylü. Yapraklar 2-8 cm uzunluğunda; rakis gövde gibi yoğun tüylü. Yaprakçıklar (7-)9-14 çift, dar eliptik veya obovat, 6-10 x 1,5-4 mm, her iki yüzeyi yoğun tüylü veya üst yüzeyi tüysüz veya seyrek tüylü, alt yüzeyi çatalsı basık tüylü. Pedunkul 3-11 cm uzunluğunda, alt tarafta az yoğun veya yoğun basık beyaz tüylü, üst tarafta seyrek beyaz ve siyah tüylü. Rasem globos veya oblong, 2-5 cm uzunluğunda, çoğunlukla az yoğun 10-20 çiçekli. Birakte membranımsı, 2-2,5 mm uzunluğunda, dar triangular, seyrek beyaz ve siyah tüylü. Birakteol genellikle var, 0,5 mm uzunluğunda, beyazımsı-zarımsı. Kaliks 5-7 mm uzunluğunda, tüpsü-kampanulat, seyrek veya az yoğun  $\pm$  çatalsı basık beyaz ve siyah tüylü; dişler eşit değil, 1-2,5 mm uzunluğunda, subulat, üsttekiler geniş triangular, alttakiler dar triangular. Korolla pembe, mor veya menekşe renginde; bayrakçık 12-16 mm, aya ovat veya rombik-ovat ve rombik-eliptik, genişçe yuvarlak veya emarginat, tabana doğru daralır; kanat 10-12 mm uzunluğunda, aya hafifçe obovat, yuvarlak, 5,5-6,5 x 2-2,5 mm; kulakçık 0,8 mm uzunluğunda; yaka 5 mm uzunluğunda; kayıkçık 8-10 mm uzunluğunda, aya obovat, üst kenarı hemen hemen dört köşeli, alt kenarı hemen hemen düz, obtus, 4,5

x 2,2 mm; kulakçık kısa; yaka 5 mm. Stamen tüpü trunkat. Ovaryum sapsız, linear, basık beyaz tüylü. Meyve ± saplı, linear, dağınık veya dik, belirgin şekilde kıvrık, 17-32 x 1-1,5 x 1,5-2 mm, ventralde omurgalı, dorsalde oluklu, zarımsı, basık veya dağınık uzun ± çatalsı, 0,1-0,3 mm uzunluğunda, kısa çatalsı beyaz tüylü, bazen az sayıda çatalsı siyah tüylü; gaga 1-1,5 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık (Resim 4.27).

Çiçeklenme: 3-7

Habitat ve yükseklik: Step, tarla kenarı ve çayır ; 700-2400 m.

Yayılış: Türkiye, Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan, İran.

#### İncelenen Örnekler

A3 Bilecik: Ad Bilecik, in declivitatibus vallis tiuvii Kara-su, in vinetis derelictis prope stationem, 400 m, 23.05.1929, *J. et F. Bornmüller* 1410H (B); Ditionis oppidi Bilecik in monte Abaslik-dagh, c. 700 m, 21.05.1929, *J. et F. Bornmüller* 14102 (B).

A3 Ankara: Ayaş-Aysantı Geçidi, 1190 m., 19.06.2011, *F. Özbek* 1024 (GAZI); Ankara-Ayaş 50. km, Ayaşbeli mevki, step, 1200-1300 m, 01.06.1989, *H. Duman & Z. Aytaç* A2020 (GAZI); ibid. 05.06.1975, *Y. Akman* 6675 (ANK); Beypazarı, Bağözü Köyü, *Thymus* stepi, c. 750 m, 05.06.1983, *Y. Akman* 13314 (ANK).

A4 Ankara: Kazan, Orhaniye köyü, Kuşkonan tepesi, step, 1100-1150 m, 19.06.1994, *F. Orhan* 1269 (GAZI); Elmadağ, c. 1200 m, 10.06.1971, *S. Erik* 1989 (HUB).

A4 Çankırı: Ad oppitum Cankırı, in vinetis derelictis vallis Cakmakli-dere, c. 800 m, 16.06.1929, *J. et F. Bornmüller* 14103 (B); Eldivan, Gölezköy, Aktarla mevki, karışık orman altı, 1200-1400 m, 25.07.1983, *Ş. Yıldırım* 4916 (HUB).

A4 Kastamonu: Küre, c.1200 m, *Davis* 21698 (ANK).

A8 Gümüşhane: Kelkit, 1690 m, 18.05.1960, *Stainton* 8234. (MSB); between Kürtün and Torul, 04.04.1996, *A. Sytin & A. Khokhryanov* (MSB).

A8 Erzurum: Tortum-Oltu 7. km, step, 1500-1600 m, 17.07.1990, *Ekim* A3127 et al. (GAZI); Uzundere, Kirazlı köyü, Kısırtepe çevresi, yüksek dağ çayırı, 2000-2100 m, 14.06.2004, *Z. Aytaç* 8705 (GAZI).

A8 Artvin: Yusufeli-Olur, Sakartepe çevresi, Bulanık köprüsü civarı, taşlık yamaçlar, 750-900 m, 17.05.2004, *H. Duman* 9425 & *Z. Aytaç* (GAZI); Artvin-Şavşat 16. km, 270 m, 21.05.1983, *Güner* 4899 & *Vural* (GAZI); Ziyaret Dağı (Yalnızçam Dağları), Ardahan-Artvin, rocky igneous slopes, c. 2300 m, 29.06.1957, *Davis* 30284 & *Hedge* (ANK).

A9 Kars: Yalnızçam Dağları, Yalnızçam-Ardanuç, rocky volcanic slopes, c. 2250 m, 16.06.1957, *Davis* 29678 & *Hedge* (ANK); Kars-Susuz, fallow fields, c. 1800 m, 15.06.1957, *Davis* 29582 & *Hedge* (ANK); Tuzluca-Kars, 29 km n Tuzluca, 1540 m, 20.05.1990, *Max Nydegger* 45487 (MSB).

B4 Ankara: Yenimahalle, Lalegül Kavşağı, step, 19.06.2011, *F. Özbek* 1029 (GAZI); NNW won Cubuk, 1270 m, bevidete Fiäschen, sommer 1995, *E. Naxted* 23/73. (MSB); Kalecik, 1350 m, bevidete Fiäschen, sommer 1995, *E. Naxted* 14/43. (MSB); in agro Ancyritano, in collibus ad pagum Kajas, c. 900 m, 08.05.1929, *J. et F. Bornmüller* 14101 (B); Dikmen, Çal Dağı, korunmuş step, 1100-1200 m, 05.06.1984, *M. Vural* 2891 (GAZI); Gazi Eğitim Fakültesi bahçesi, ruderal yerler, 850 m, 25.05.1983, *M. Vural* 2204 (GAZI); Beştepe, step, 850 m, 03.06.1992, *M. Vural* 6021 (GAZI).

B5 Kayseri: Gemerek, Sızır-Yeniçubuk yolu, 2-5 km yolun sonu, c. 1300-1600 m, 18.07.1980, *T. Ekim* 4828 (ANK); Kayseri-Niğde, Araplı Geçidi, 1300 m, 14.06.1990, *Max Nydegger* 45713 (MSB).

B6 Kayseri: Bünyan-Pınarbaşı 20. km, yol kenarı, 1491 m., 02.06.2001, N 38° 45' 37", E 35° 58' 13", *M. Ekici* 2203 (GAZI).

B7 Erzincan: Çayırılı, Günbatur köyü civarı, step, 1750 m., 23.06.2011, 37S 4421633, 551 907, *M. E. Uzunhisarcıklı* 2257 (GAZI); Kemah, Maksutuşağı Köyü üstü, Munzur Dağları, c. 1300-1700 m, 27.05.1979, *Ş. Yıldırım* 1567 (ANK); Kemah, Maksutuşağı Köyü aşağısı, Munzur Dağları, Karasu çevresi, c. 1100-1300 m, 29.05.1979, *Ş. Yıldırım* 1777 (ANK); Ahmediye Geçidi, 1617 m, 04.06.2007, *Ph. Rabaute* (MSB).

B8 Erzurum: Pasinler-Horasan, near the Aras river, on plain, 1700 m, 12.06.1957, *Davis* 29439 & *Hedge* (ANK).



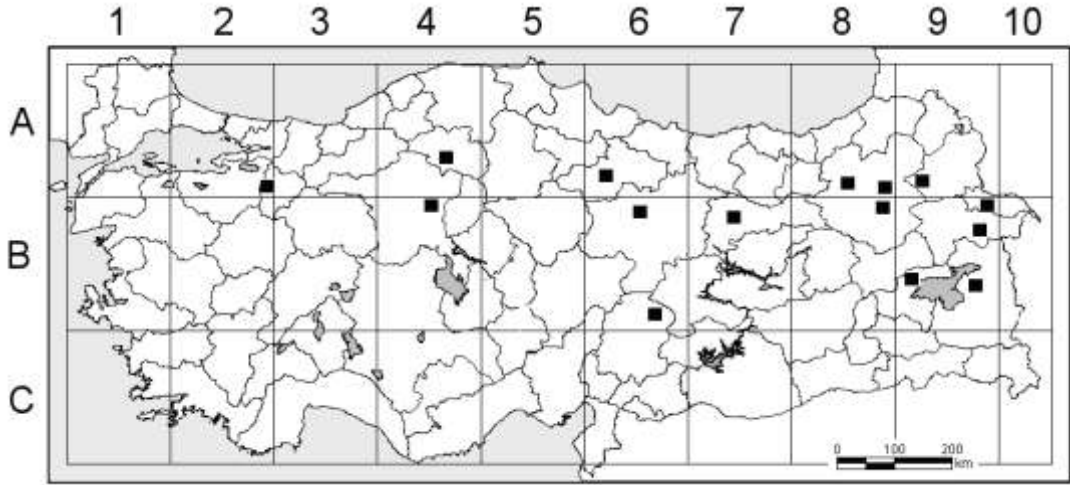
B9 Erzurum: between Tortum and Narman, 06.06.2007, *Ph. Rabaute* (MSB); Horasan-Ağrı, 22 km se Horasan, 1820 m, 01.07.1992, *Max Nydegger* 46555. (MSB).

B9 Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüsü, step, 1720 m, 17.07.2001, *Z. Aytaç* 8232 (GAZI); Muradiye, Cevizli köyü (Şeytan Köprüsüne gelmeden 1 km önce), tarla kenarları, 1800 m, 29.05.2001, *O. Karabacak* 1405 (VANF); Gürpınar, Taşdöndüren köyü-Belkış mevkii arası, step, 2300 m, 07.06.2003, *M. Ünal* 8291 (VANF); Gürpınar, Koçgüden köyü yakınları, step, 2350 m, 10.07.2003, *M. Ünal* M8924 (VANF); Gürpınar, Zerne-Hoşap arası, taşlık yamaç, 1850 m, 26.06.2007, *İ. Demir* 713 (VANF); Gürpınar, Bükölmez köyünün güneyi, kayalık yamaç, 02.06.2008, *M. Ünal* 2695 (VANF).

B10 Kars: Aralık-D.Ü.Ç., 13 km se Aralık, 850 m, 19.05.1990, *Max Nydegger* 45469 (MSB).



Resim 4.27. *A. ornithopodioides*'in fotoğrafları (*F. Özbek* 1024)

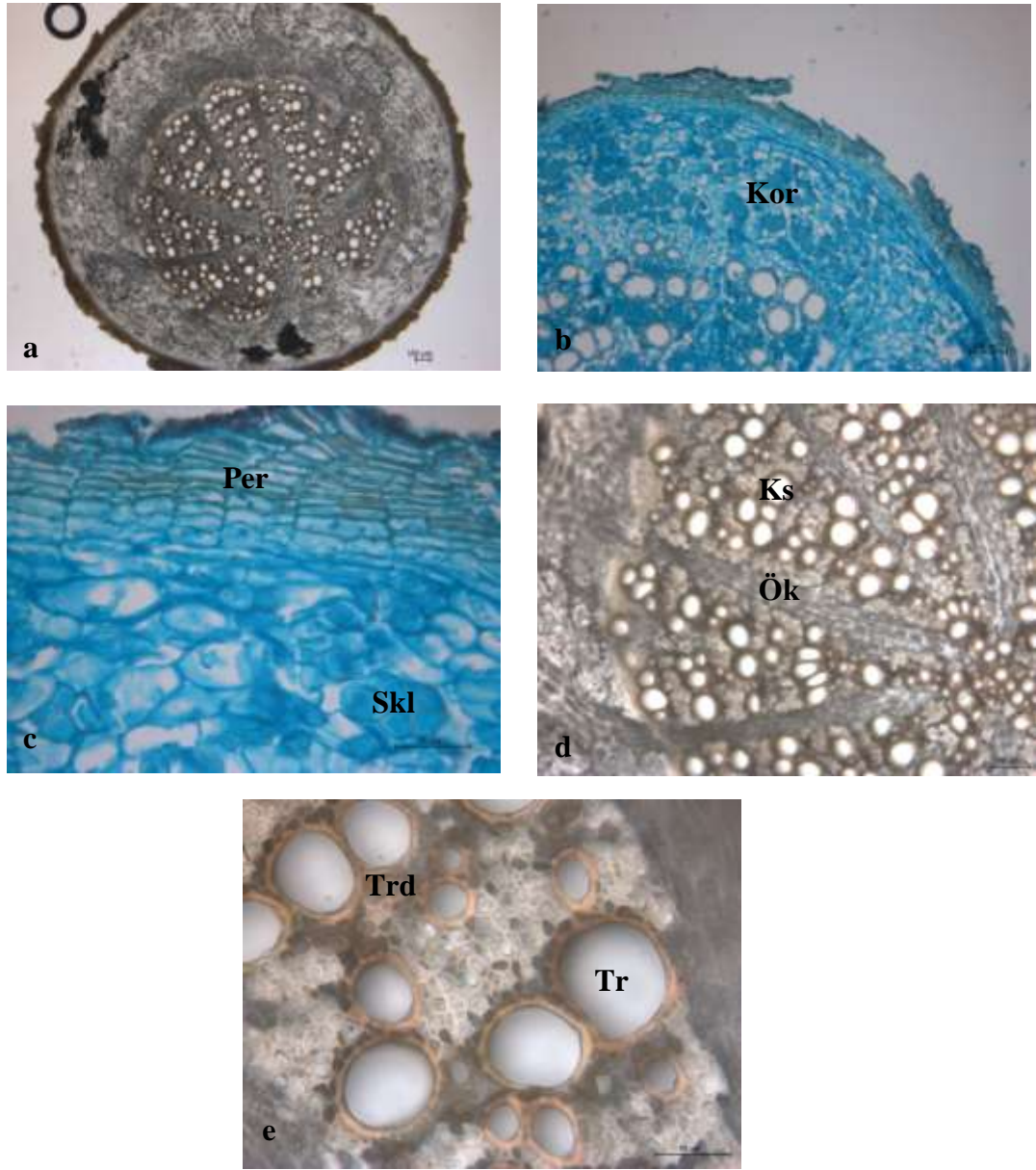


Harita 4.3. *A. ornithopodioides* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

#### Anatomik Özellikleri

##### *Kök*

Kök enine kesitinde en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve 6-12 sıralı periderm tabakası yer almaktadır. Peridermin en dışında enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri düz yada hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellem hücrelerinin kalınlığı 50-70  $\mu\text{m}$ 'dir. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında yassılaştırmış, düzensiz dizilmiş 8-10 sıralı, bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Ksilem elemanları öz bölgesini tamamen kapladığından bir öz bölgesi mevcut değildir (Resim 4.28).

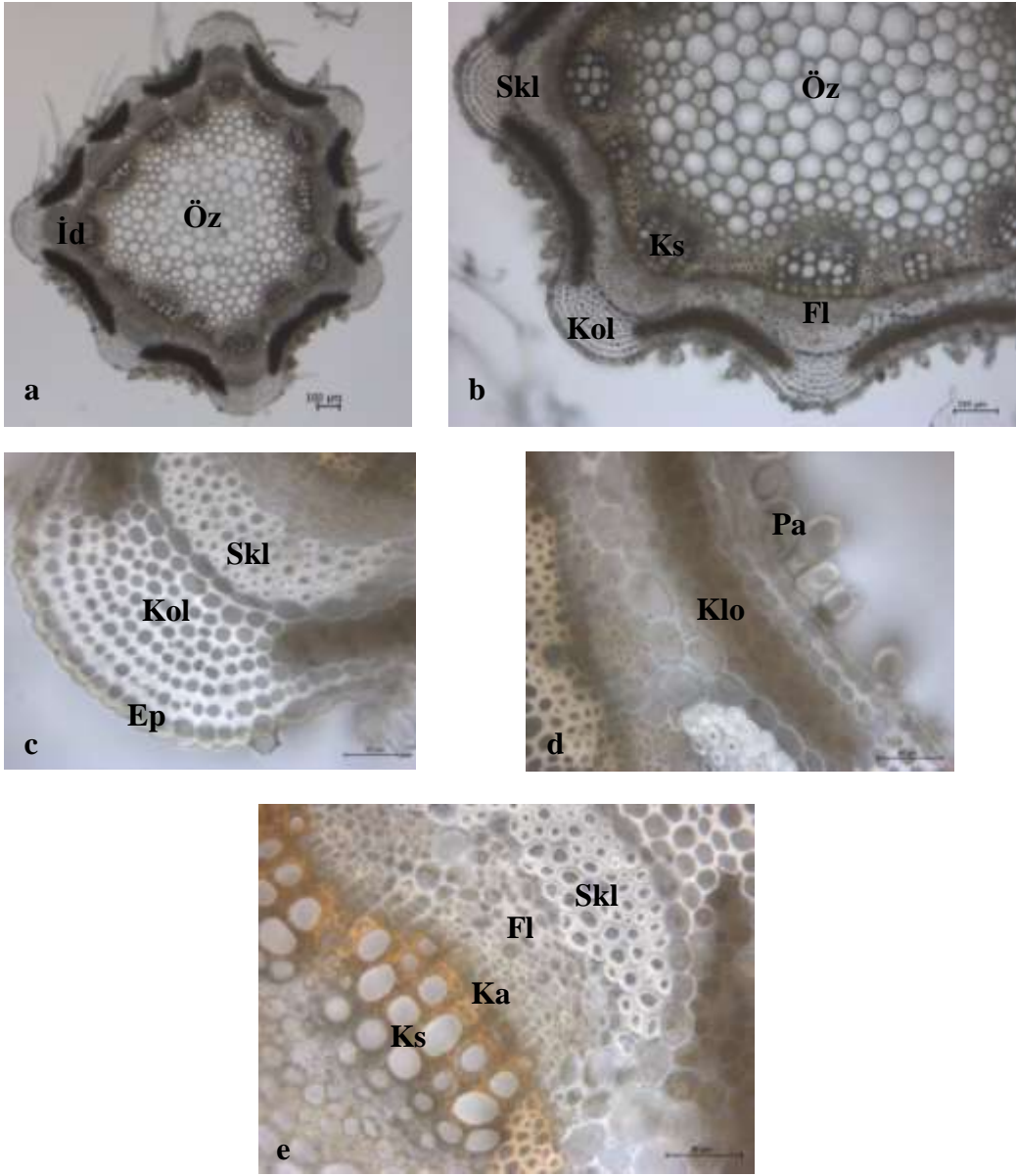


Resim 4.28. *A. ornithopodioides*'de kök enine kesitleri (F. Özbek 1024)  
a-b) Genel görünüş, c) Periderm, d) Merkezi silindir bölgesi, e) Ksilem

### Gövde

Gövde enine kesitinde köşeli ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılara yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta 4-7  $\mu\text{m}$  kalınlığında kutikulaya sahip tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 15-20  $\mu\text{m}$ , boyları 4-8  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. Epidermis çatalsı örtü tüylerine ve papillalara sahiptir. Büyük iletim

demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermis altında 6-8 sıralı, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 3-5 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Korteks parankiması hücreleri oval şekilli olup enleri 17-40  $\mu\text{m}$ , boyları ise 10-18  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmektedir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmaktadır. Floemin altında 3-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 20-100  $\mu\text{m}$  genişliğinde parankima hücrelerinden meydana gelmektedir (Resim 4.29).

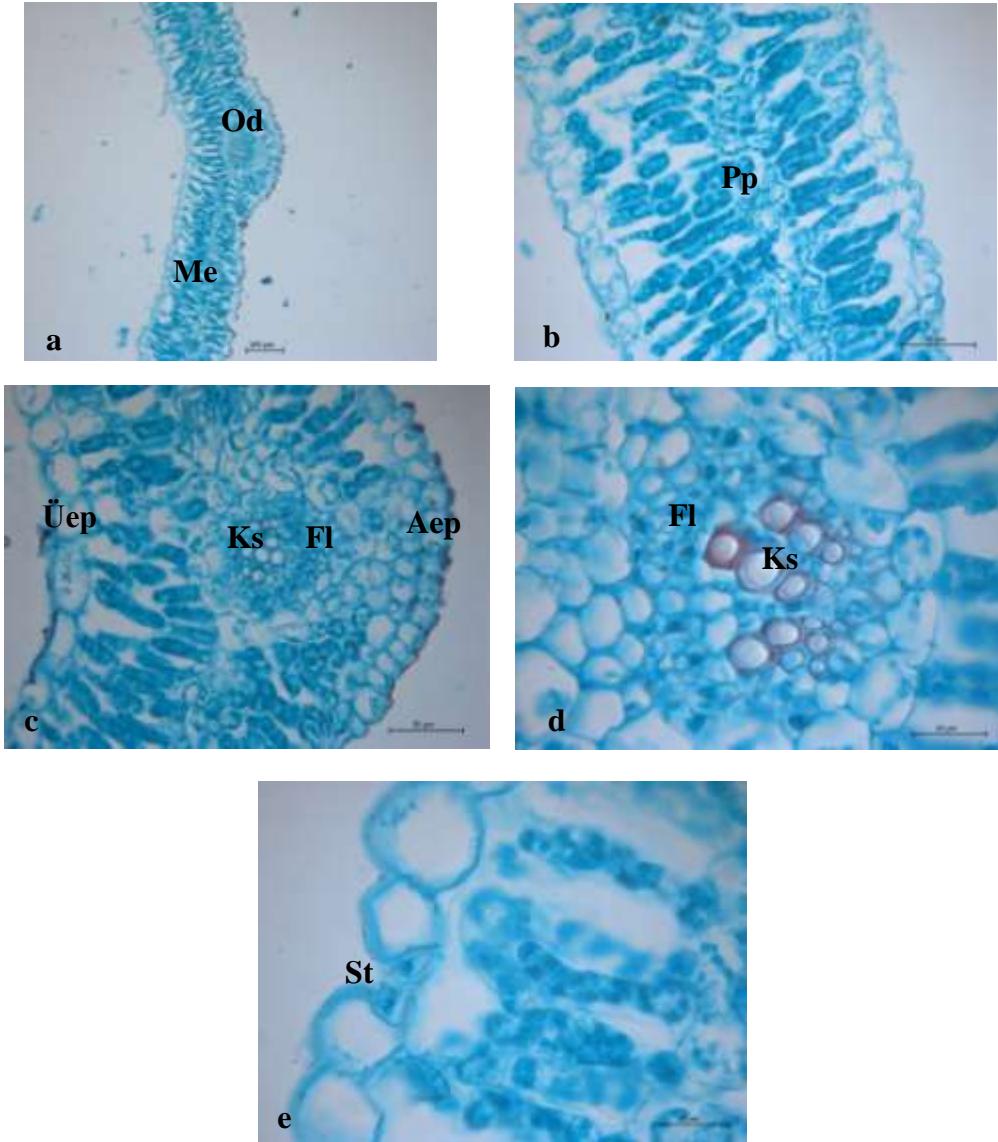


Resim 4.29. *A. ornithopodioides*'de gövde enine kesitleri (F. Özbek 1024)  
a-b) Genel görünüş, c) Kollenkima, d) Klorenkima, e) İletim demeti

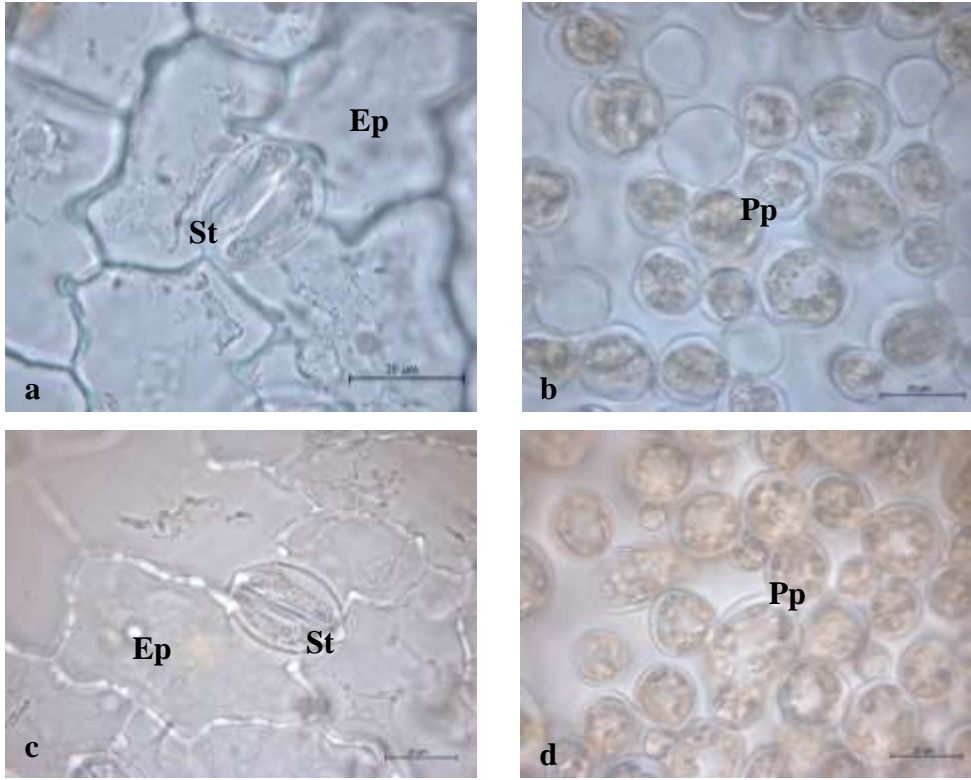
### Yaprakçık

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $3,59 \pm 0,8 \mu\text{m}$  kalınlığındaki kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında, üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, düzensiz ve 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması

hücreleri düzensiz, hücrelerarası boşluklara sahip ve 2 sıralıdır. Mezofil tabakasının kalınlığı  $195,55 \pm 21,74 \mu\text{m}$ 'dir. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma komşu hücreleri, epidermis hücre seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında ezilmiş az sayıda parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Üst yüzeyindeki epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $637,07 \pm 7,3$ , alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $689,81 \pm 8,95$  adettir. Üst ve alt yüzeylerdeki epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipi, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $194,91 \pm 6,93$ , alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $206,73 \pm 7,3$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Resim 4.30, 4.31).



Resim 4.30. *A. ornithopodioides*'de yaprakçık enine kesitleri (F. Özbek 1024)  
a-b) Genel görünüş, c) Orta damar bölgesi, d) İletim demeti, e) Stoma

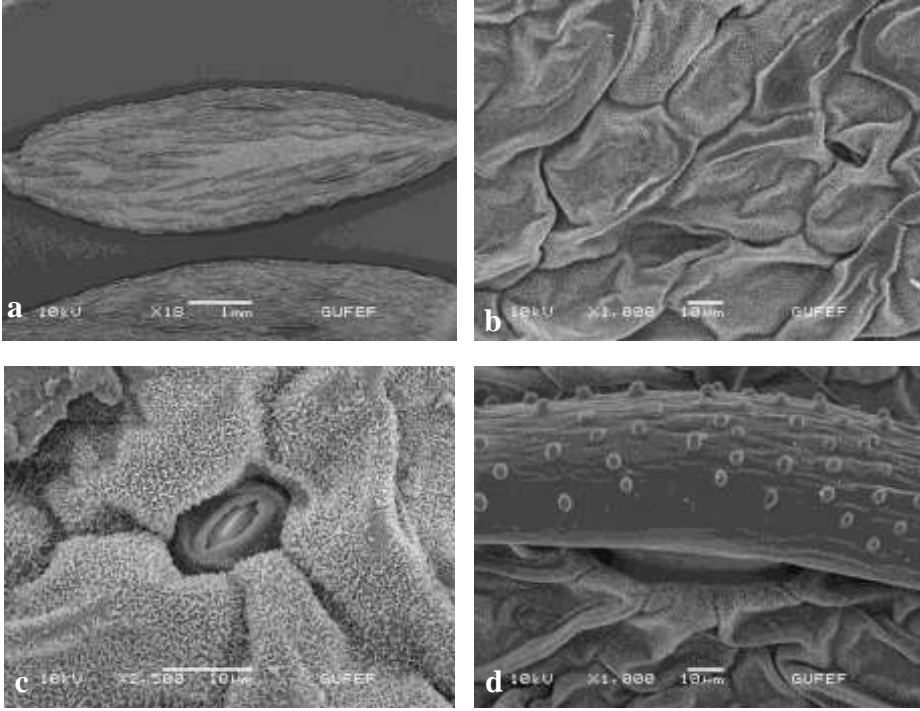


Resim 4.31. *A. ornithopodioides*'de yaprakçık yüzeysel kesitleri (F. Özbek 1024)  
 a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri  
 c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri

#### Yaprakçık Mikromorfolojisi

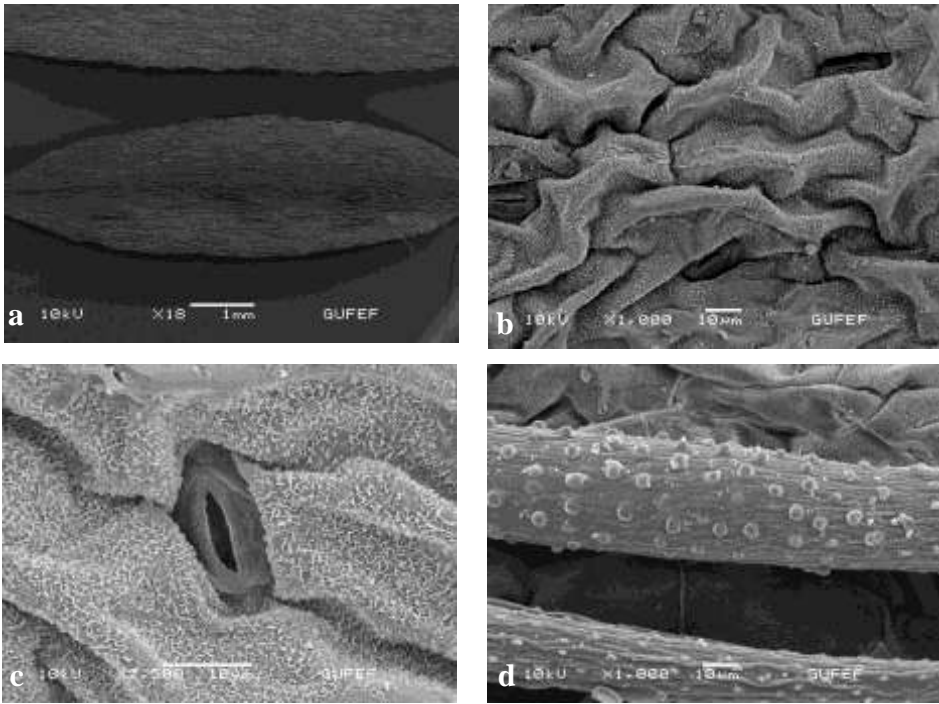
Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar kseromorfik. Tüylere 0,3-0,7 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde  $\text{mm}^2$ 'de  $3,25 \pm 0,46$ , alt yüzeyde ise  $\text{mm}^2$ 'de  $5,22 \pm 0,44$ , ornamentasyonu verrukat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $1,81 \pm 0,25$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.32, 4.33).





Resim 4.32. *A. ornithopodioides*'de yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotografaları  
(F. Özbek 1024)

a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

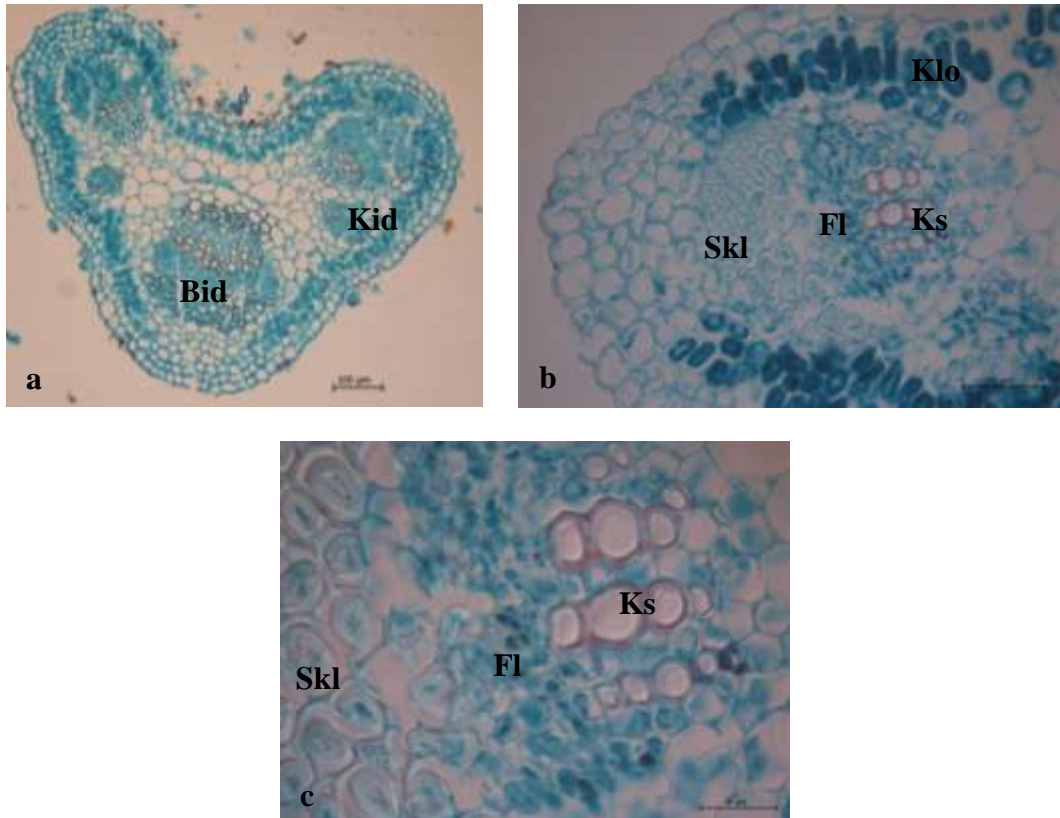


Resim 4.33. *A. ornithopodioides*'de yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları  
(F. Özbek 1024)

a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

### *Petiylol*

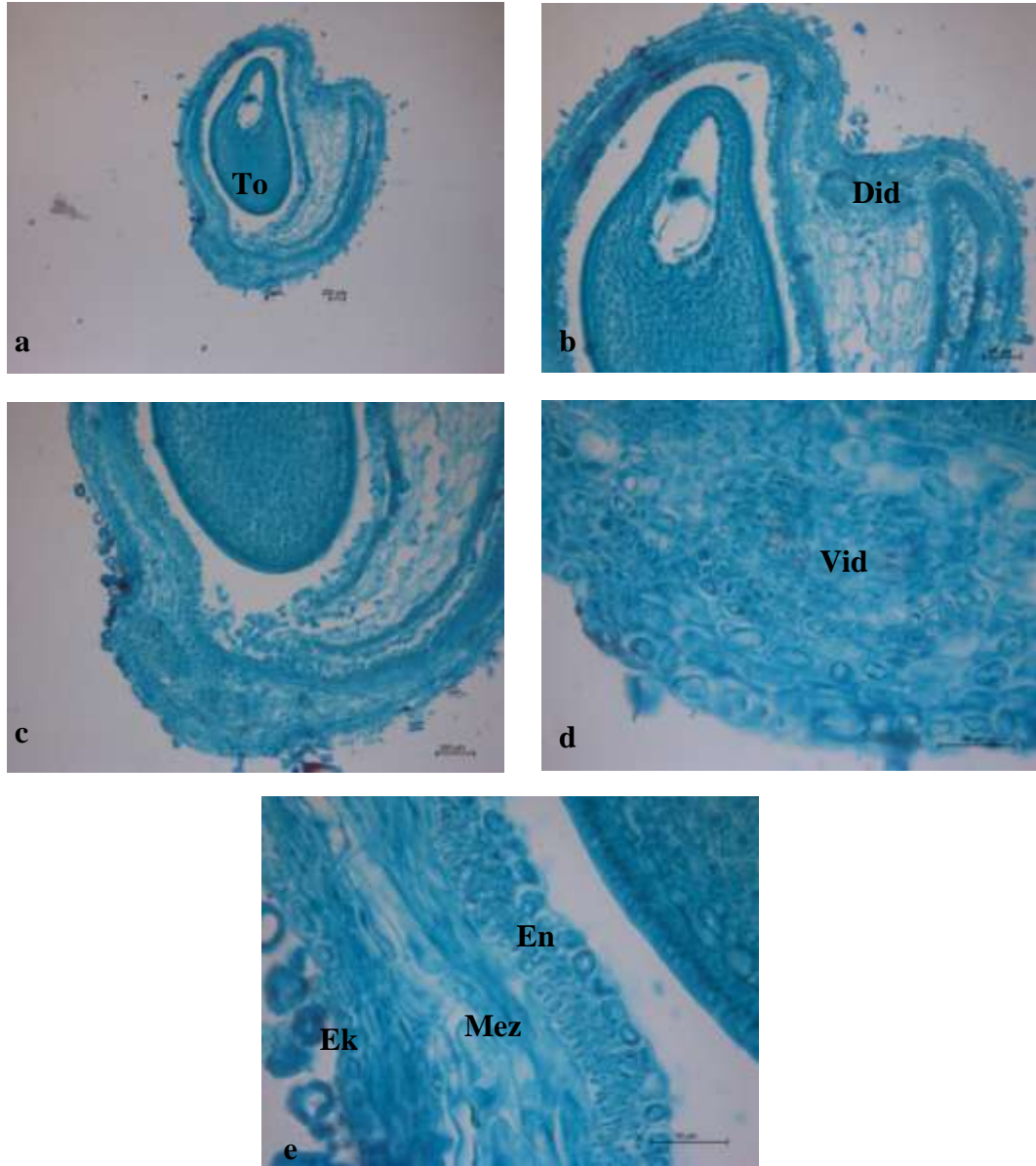
Petiylol enine kesiti 3 köşeli, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde 2-3 sıralı, bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-9 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetlerinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 5-7 sıralı sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Resim 4.34).



Resim 4.34. *A. ornithopodioides*'de petiyol enine kesitleri (*F.Özbek* 1024)  
a) Genel görünüş, b) Klorenkima, c) İletim demeti

### *Meyve*

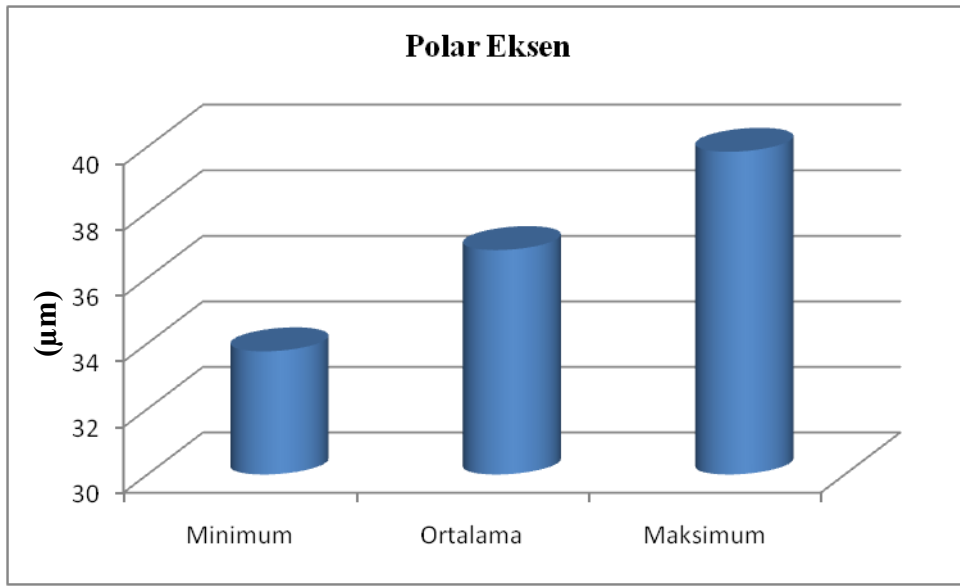
Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 4-5 sıralı, ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası 4-5 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır (Resim 4.35).



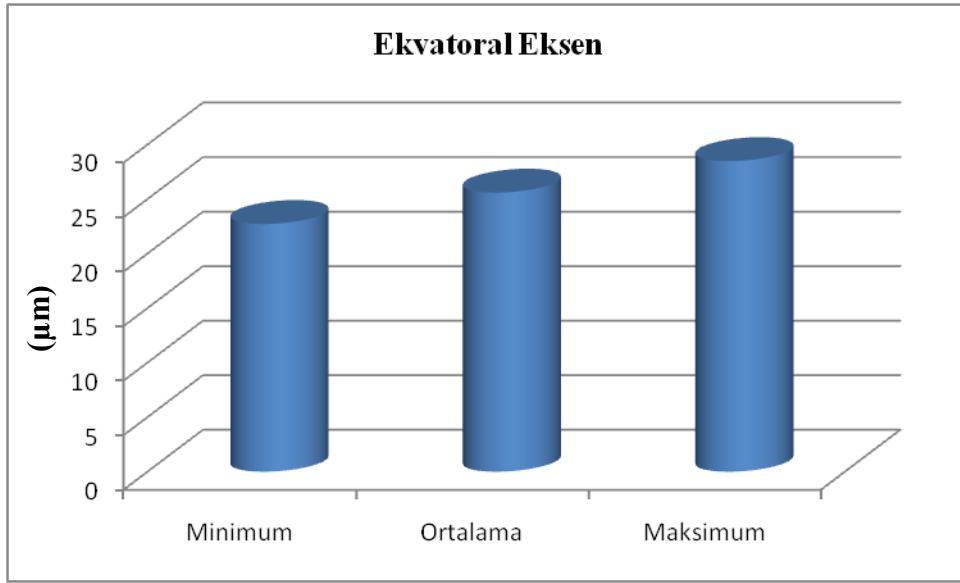
Resim 4.35. *A. ornithopodioides*'de meyve enine kesitleri (F. Özbek 1024)  
 a) Genel görünüş, b) Dorsal kısım, c) Ventral kısım, d) Ventral iletim demetleri, e) Perikarp

### Polen Morfolojisi Özellikleri

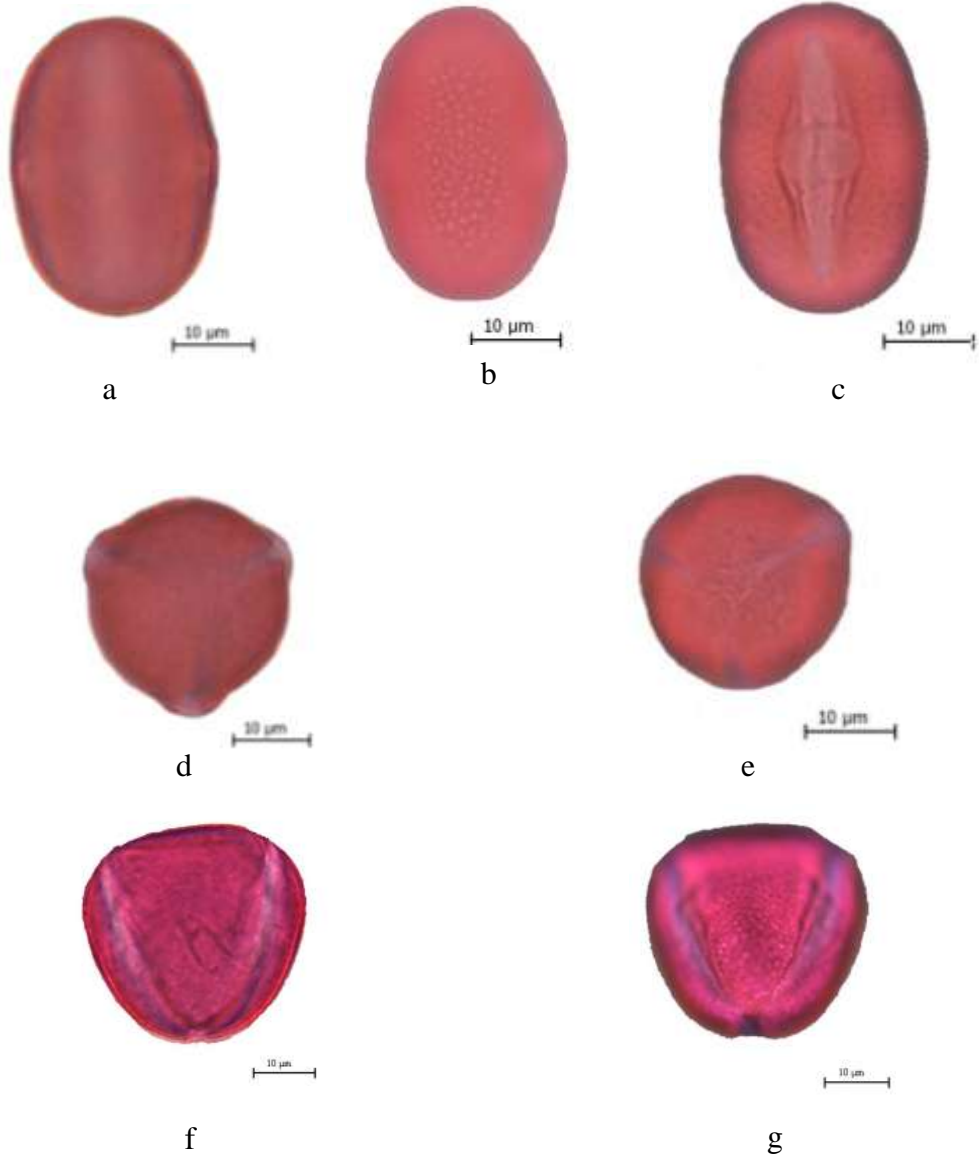
Polenler radyal simetrlili, izopolar, % 97 trizonokolporat, % 3 sinkolporat, operkulat. Polar eksen  $36,85 \pm 1,29 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen  $25,6 \pm 1,28 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,43 \pm 0,07$  ve polen şekli subprolat. Amb çapı  $24,67 \pm 2,67 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat,  $0,45 \pm 0,03 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektexzin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial bölgede mikroretikulat ve polar bölgede psilat-perforat. İntin  $0,37 \pm 0,02 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg  $30,11 \pm 0,96 \mu\text{m}$ , Clt  $5,65 \pm 0,63 \mu\text{m}$ . Por lalongat; Plg  $6,52 \pm 0,68 \mu\text{m}$ , Plt  $9,53 \pm 0,55 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $19,51 \pm 1,23 \mu\text{m}$  (Şekil 4.5, 4.6, Resim 4.36, 4.37).



Şekil 4.5. *A. ornithopodioides* polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri

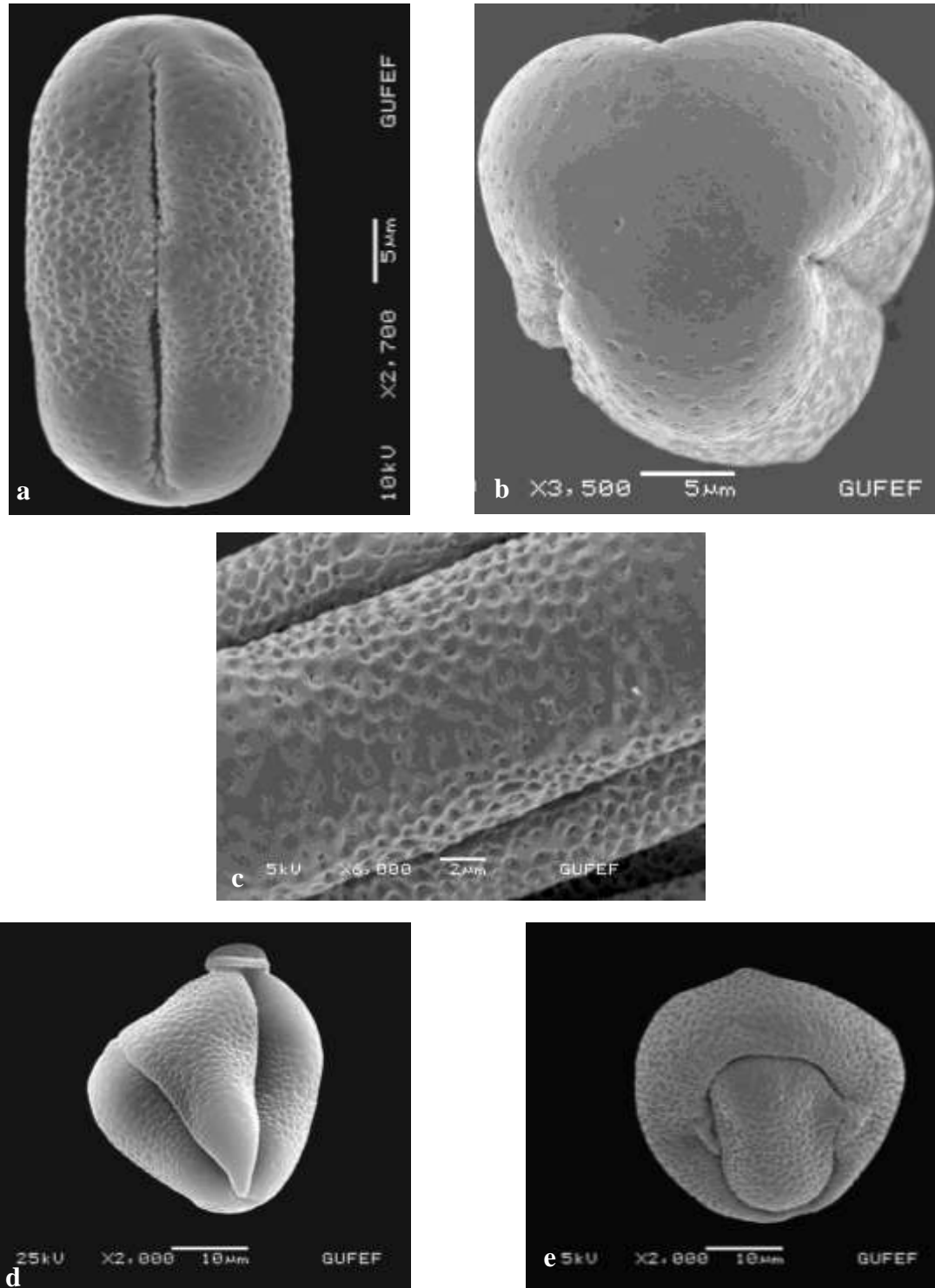


Şekil 4.6. *A. ornithopodioides* polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



Resim 4.36. *A. ornithopodioides* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları  
(F. Özbek 1024)

a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c) Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş), f) Sincolporat tip, g) Ornamentasyon (Sincolporat tip)

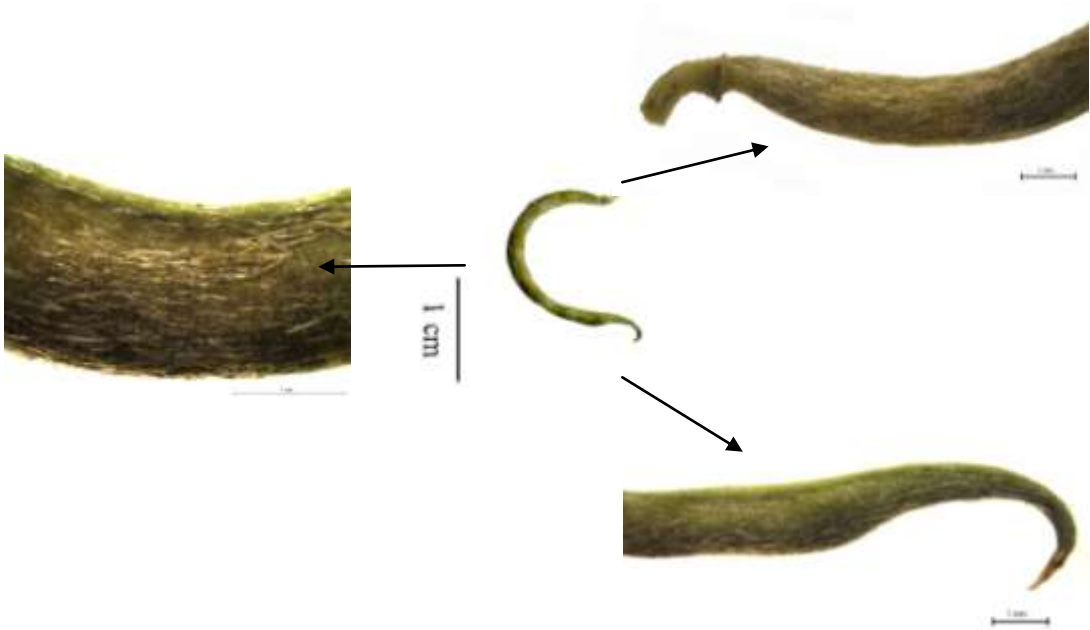


Resim 4.37. *A. ornithopodioides* polenlerinin SEM mikrofotografaları (F.Özbek 1024)  
 a) Ekvatorial görünüş, b) Polar görünüş, c) Ornamentasyon,  
 d-e) Sinkolporat tip

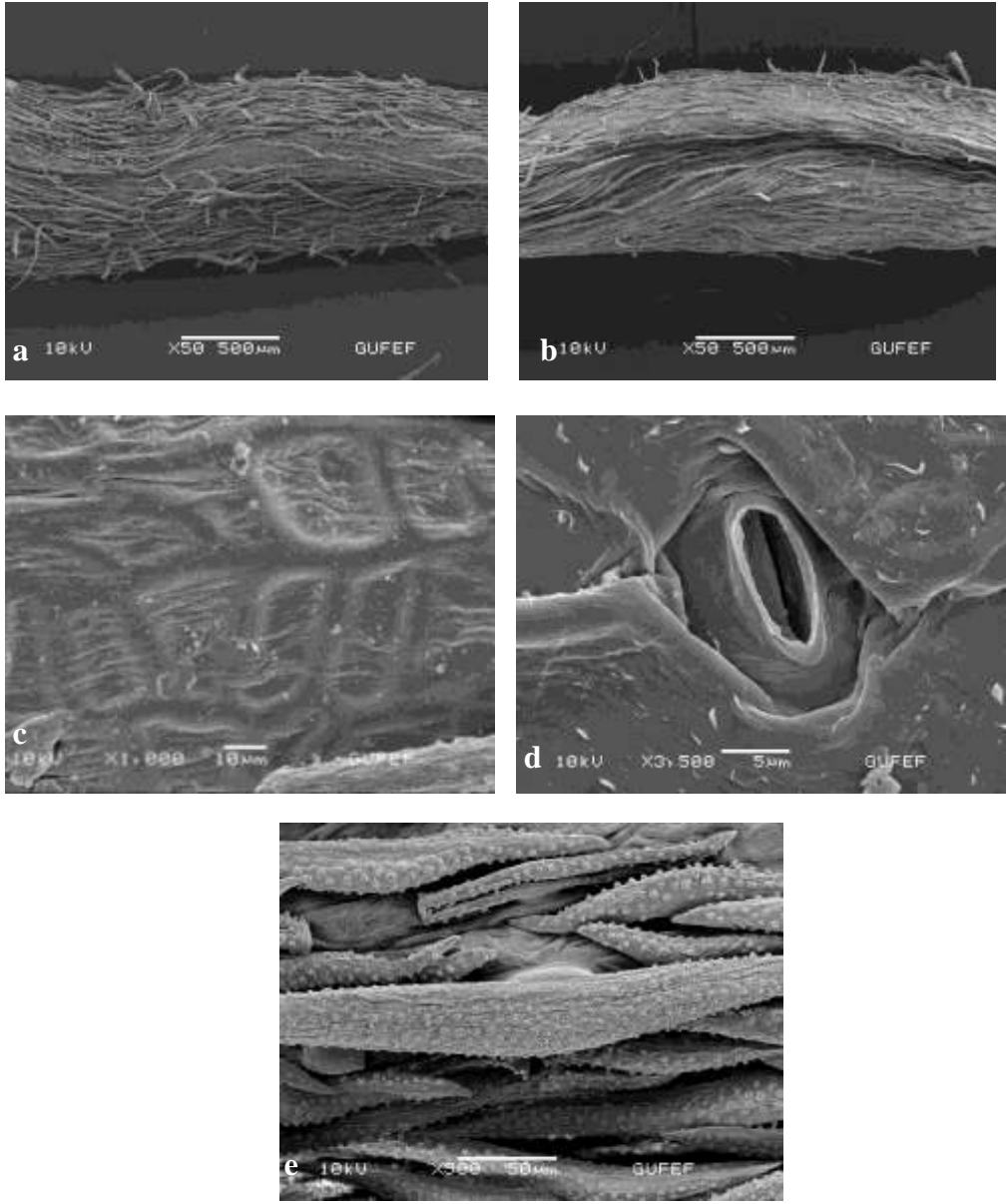


### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve  $\pm$  saplı, linear, dağınık veya dik, belirgin şekilde kıvrık, 17-32 x 1-1,5 x 1,5-2 mm, ventralde omurgalı, dorsalde oluklu, zarımsı, basık veya dağınık uzun  $\pm$  çatalı, 0,1-0,3 mm uzunluğunda, kısa çatalı beyaz tüylü, bazen az sayıda çatalı siyah tüylü, ornamentasyonu verrukat-striat, 100  $\mu\text{m}^2$ 'de  $4,14 \pm 0,47$  vart mevcut; gaga 1-1,5 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı  $5,73 \pm 0,47 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $23,58 \pm 3,2 \mu\text{m}$ . Yüzeyde anomositik tipte stomalar mevcut (Resim 4.38, 4.39).



Resim 4.38. *A. ornithopodioides* meyvesinin stereomikroskop görüntüleri



Resim 4.39. *A. ornithopodioides* meyvesinin SEM mikrofotoğrafları (F.Özbek 1024)  
 a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c) Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma,  
 e) Tüy

*A.stevenianus* DC., Prodr. 2: 285. 1825.

≡ *Tragacantha steveniana* (DC.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 948. 1891. Lektotip (Podlech, Sendtnera 6: 187. 1999): in Iberia et Caucaso, *C. Steven* (foto G-DC!; iso: K!, P: foto MSB!).

= *A. junceus* Spreng., Syst. Veg. 3: 297. 1826. Tip: Caucas. occ.

= *A. davuricus* K.Koch, Linnaea 15: 719. 1841, illeg. [non (Pall.) DC.]. Tip: [Armenia] in deserta ad Etschmiadza

= *A. ispirensis* Boiss. & Huet, in Boissier, Diagn. pl. orient., ser. 2, 2: 25. 1856. ≡ *Tragacantha ispirensis* (Boiss. & Huët) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891. Lektotip (Podlech, Sendtnera 5: 255. 1998): [Turkey] prope Ispir Armeniae borealis, vi.1853, *A. Huet du Pavillon* (foto G-BOIS!: sheet marked as lectotypus; iso: BM, foto G-BOIS!, GOET, K!, MSB!, P).

= *A. ahtalensis* Conrath & Freyn, Bull. Herb. Boiss. 3: 182. 1895. ≡ *A. conrathii* Freyn, Bull. Herb. Boiss. 3: 182. 1895. Holotip: Somchetia, in monte Karagajadagh prope Ahtala, 20.5.1988, *Conrath* (BRNM).

= *A. kochianus* Sosn., Dokl. Akad. Nauk Azerbajdzhansk. SSR, 3(2): 56. 1945. ≡ *A. stevenianus* var. *kochianus* (Sosn.) D.F.Chamb., in Fl. Turkey 3: 197. 1970. ≡ *A. stevenianus* subsp. *kochianus* (Sosn.) Takht., in Takhtadzhyan & Fedorov, Fl. Erevana: 163. 1972. Tip: Armenia, distr. Erevan, Etschmiadzin, vi.1910, *A.A. Grossheim* (foto LE!). Syn. nova.

= *A. applicatus* Boriss., Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR 10: 47. 1947. Holotip: [Armenia] Transcaucasia, prope Vagarschapat (Etschmiadzin), 28.5.1936, *W. Tranzschel* (foto LE!: foto MSB! & TUH).

= *A. virgeus* Boriss., Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk SSSR 10: 47. 1947. Lektotip (Podlech & Sytin, Sendtnera 3: 176. 1996): [Turkey] Turcia, distr. Artvin, ad ripam Czoroch, 9.6.1914, *Turkevicz 745* (foto LE!; iso: LE!).

17-50 cm uzunluğunda, uzunluğu 0,1-0,5 mm olabilen basık, ± çatalı yoğun tüylü bitkiler. Rizom dallanmış, kısa-uzun stolonlu. Gövde 2-30 cm uzunluğunda, dik veya yükselici, hafif oluklu, seyrek-yoğun beyaz ve siyah tüylü, çoğunlukla olgunlukta dökülücü. Stipul zarımsı, 3-5 mm uzunluğunda, alttakiler triangular, seyrek silli veya tüysüz; üsttekiler dar triangular-akuminat, gevşek veya seyrek yoğun basık beyaz, bazen özellikle tabana doğru siyah tüylü. Yapraklar 3-7 cm uzunluğunda; yaprak sapı 0,5-1,5 cm uzunluğunda, rakis gövde gibi yoğun tüylü. Yaprakçıklar (2-)3-6 çift, dar eliptik veya linear, 5-15 (-25) x 1-3 mm, ± akut, her iki yüzeyi nadiren yoğun çatalı tüylü. Pedunkul 4-12 cm uzunluğunda, seyrek beyaz tüylü, uca doğru siyah tüylü. Rasem oblong, 2-4 cm uzunluğunda, nadiren yoğun çiçekli. Bırakte membranımsı-zarımsı, 1-2 mm uzunluğunda, dar triangular, seyrek baskın beyaz tüylü. Bırakteol genellikle var, 0,5 mm uzunluğunda, beyazımsı-zarımsı. Kaliks 8-9 mm uzunluğunda, tubular, tabanda hafifçe gibbos, kısa tüylü; dişler eşit değil, 1-5 mm uzunluğunda, subulat, üsttekiler geniş triangular, alttakiler dar triangular. Korolla koyu pembe, mor renkli; bayrakçık 16-20(-22) mm, ovat, genişçe yuvarlak veya emarginat, tabana doğru daralır; kanat 10-15 mm uzunluğunda, aya dar oblong, yuvarlak, 5-9 x 1,5-2,2 mm; kulakçık 1 mm uzunluğunda; yaka 5-6 mm uzunluğunda; kayıkçık 10-13 mm uzunluğunda, aya oblong, üst kenarı genişçe dikdörtgen şeklinde kıvrık, alt kenarı hemen hemen düz, akut, 4 x 2,5 mm; kulakçık 0,3-0,5 mm; yaka 3,3-3,6 mm. Stamen tüpü trunkat. Ovaryum sapsız, linear, beyaz tüylü. Meyve ± saplı, dağınık veya dik, linear, kıvrık, 26-52 x 1-2 x 1,5-2,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde dar oluklu, zarımsı, çatalı, 0,3-0,8 mm uzunluğunda, basık, beyaz tüylü, olgunlukta dökülücü (dorsalde tüyler kalıcı); gaga 1,5-3 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık (Resim 4.40, 4.53, Harita 4.4, 4.5).

Çiçeklenme: 4-7

Habitat ve yükseklik: Step; 400-2600 m.

Yayıliş: Türkiye, Gürcistan, Azerbaycan, Ermenistan, İran.

### İncelenen Örnekler

A8 Artvin: Yusufeli, Aşağıcala mahallesi, çakıllı yamaçlar, kurakçıl çalılıklar, 760 m, 11.06.2004, Z. Aytaç 8653 & H. Duman (GAZI); Artvin-Ardanuç, igneous rocky slopes, 450 m, 26.05.1957, Davis 30049 & Hedge (ANK); stony slopes, 400 m, 28.04.1960, Stainton 8284 (MSB); Çoruh, Sarıgöl, N. of Yusufeli, 11.04.1996, A. Sytin & Khokbtyakov (MSB);

A9 Kars: Kağızman-Tuzluca, 23 km W Tuzluca, 1060 m, 03.07.1992, Max Nydegger 43599 (MSB); Kağızman-Tuzluca, Tuzluca'nın 15 km batısı, 950 m, 05.07.1988, Max Nydegger 43599 (GAZI).

B7 Sivas: Divriği-Zara, n. Kerabel, 1560 m, 18.06.1992, Max Nydegger 46324. (MSB).

B9 Van: Zerneç Barajı, yol kenarı, 1960 m., 11.06.2010, N 38° 20' 73", E 43° 42' 22", F. Özbek 1014 (GAZI); Y.Y.Ü. Kampüsü, 1740 m, 24.06.2011, F. Özbek 1032 (GAZI); Gürpınar, Taşdöndüren köyü-Belkiş mevki arası, step, 2300 m, 07.06.2003, M. Ünal M 8191-8278 (VANF); Gürpınar, Zerneç barajının kuzey yamaçları, step, 1750 m, 07.06.2008, İ. Demir 1253 (VANF).

B10 Kars: Iğdır-Aralık, 15 km e Iğdır, 860 m, 19.05.1990, Max Nydegger 45459. (MSB); Aralık-D.Ü.Ç., 4 km se Aralık, 850 m, 19.05.1990, Max Nydegger 45464 (MSB); Iğdır-Aralık, Aralık'ın 15 km doğusu, 860 m, 19.05.1990, Max Nydegger 45459 (GAZI).

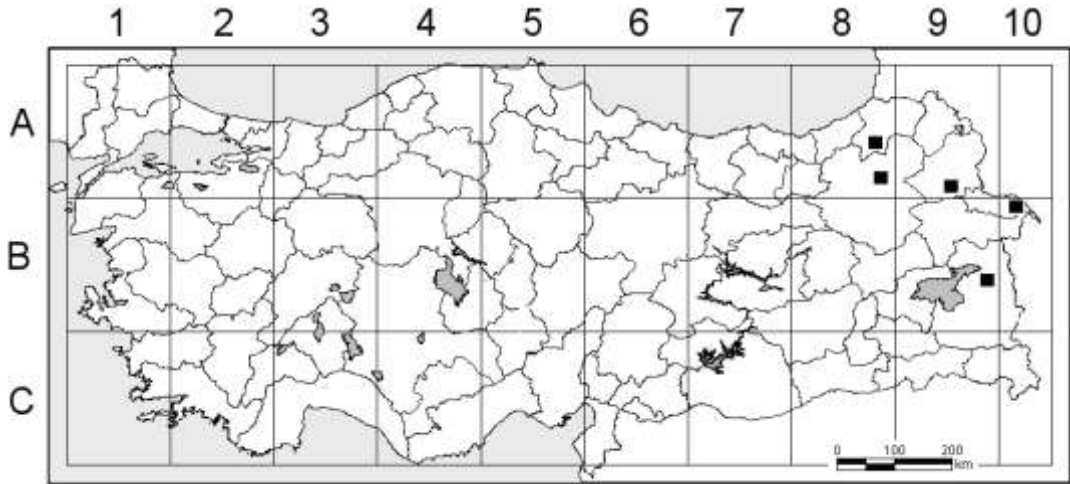
C6 Gaziantep: Karataş, Oğuzeli to Doğanpınar road, pasture and crop, 645 m, 29.04.1988, Maxted 4895 et al. (MSB).

Flora of Turkey'de kaliks dişleri 1-3 mm uzunluğunda olanlar var. *stevenianus* ; 3-5 mm olanlar ise var. *kochianus* olarak değerlendirilmiştir. Bu veri dikkate alınarak çalışma bu şekilde başlatılmıştır.

= var. *stenevianus*



Resim 4.40. *A. stevenianus* (= var. *stenevianus*) fotoğrafları (F. Özbek 1014)



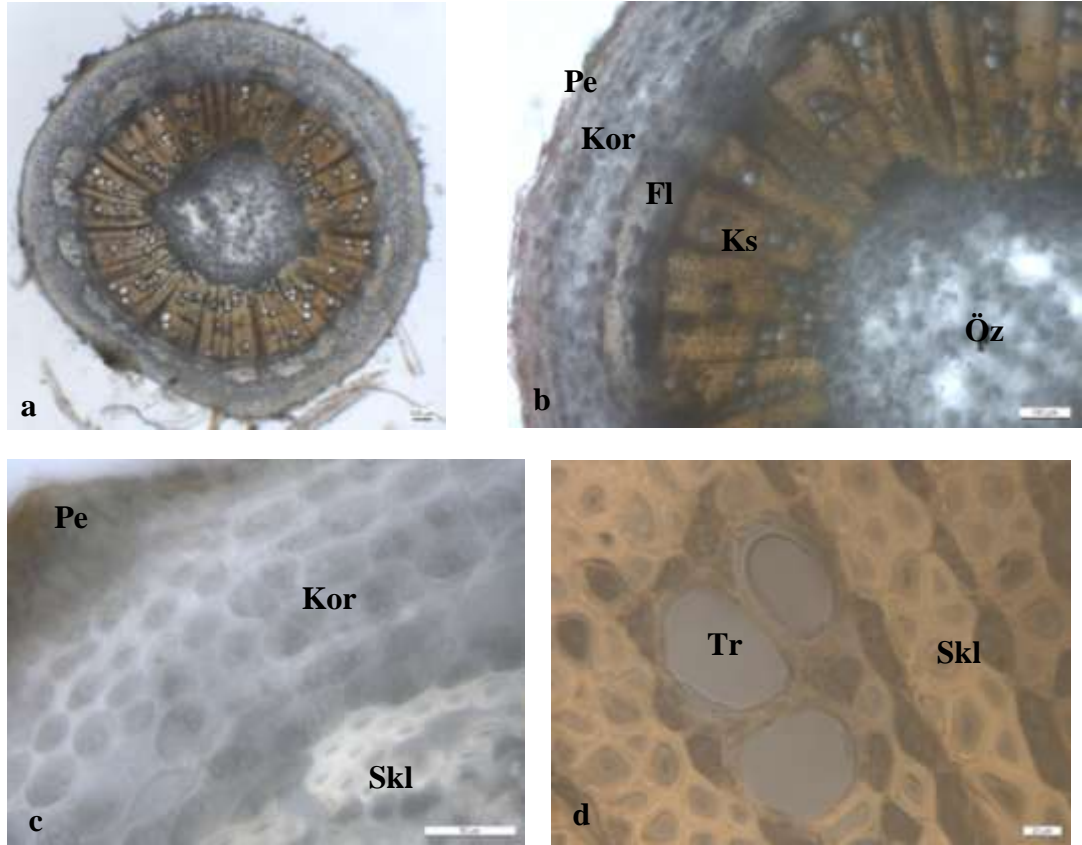
Harita 4.4. *A. stevenianus* (= var. *stenevianus*) taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları

### Anatomik Özellikleri

#### *Kök*

Kök enine kesitinde en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve 4-5 sıralı periderm tabakası yer almaktadır. Peridermin en dışında enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri ise düz ya da hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellem hücrelerinin kalınlığı 40-50 µm'dir. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm

düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında hafif yassılaştırmış, düzgün 3-5 sıralı bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Sklerenkima hücrelerinin çeperleri kalın lümenleri dardır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, parankima hücrelerinden oluşmaktadır (Resim 4.41).

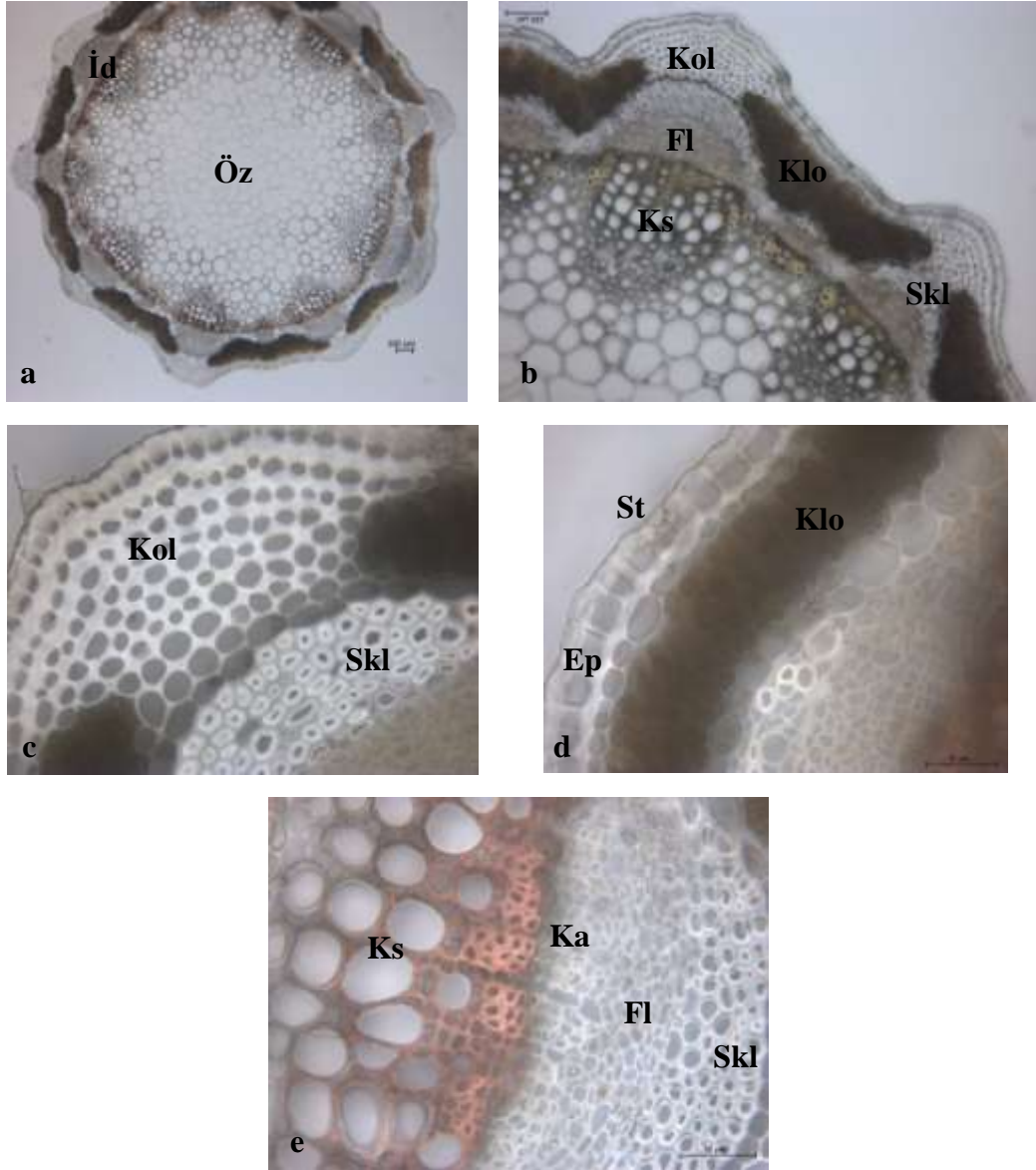


Resim 4.41. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da kök enine kesitleri  
(F. Özbek 1014)  
a-b) Genel görünüş, c) Korteks tabakası, d) Ksilem

### *Gövde*

Gövde enine kesitinde dairesel ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılar yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta 8-10  $\mu\text{m}$  kalınlığında kutikulaya sahip tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 15-35  $\mu\text{m}$ , boyları 6-10  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-8 sıralı, onu takip eden bölgelerde 1-2 sıralı levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 3-5 sıra bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorkenima). Korteks parankiması hücreleri elips şekilli olup; enleri 7-10  $\mu\text{m}$ , boyları 10- 15  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmektedir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında 3-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmaktadır. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 30-110  $\mu\text{m}$  genişliğinde parankima hücrelerinden meydana gelmektedir (Resim 4.42).



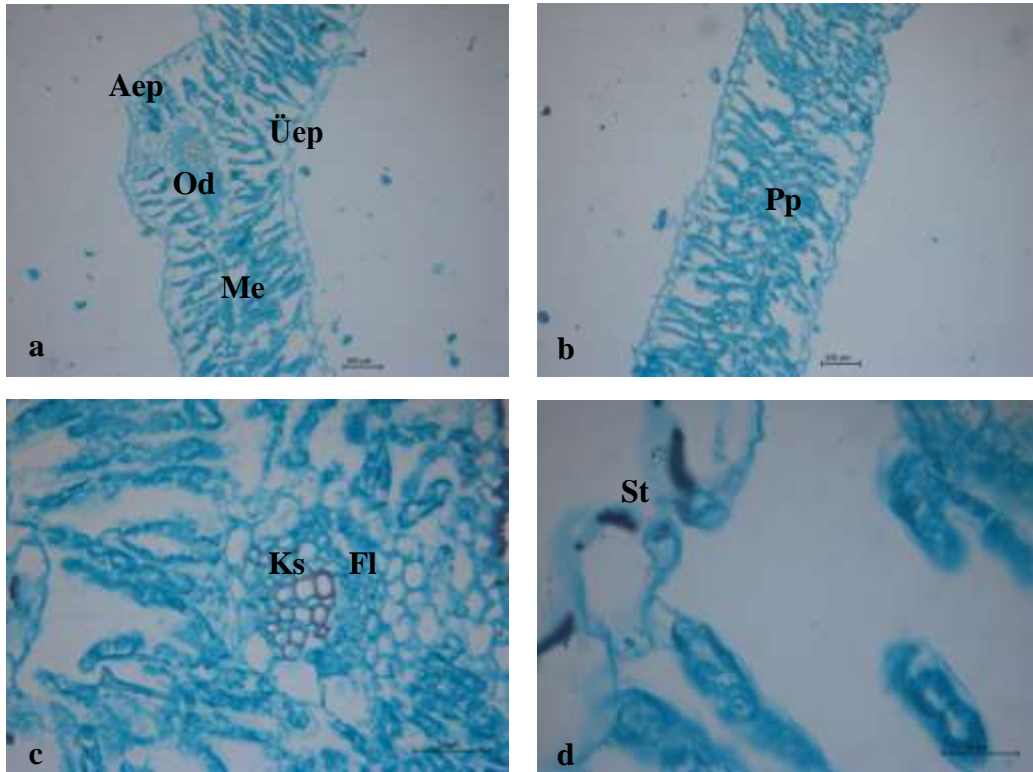


Resim 4.42. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da gövde enine kesitleri  
 (F. Özbek 1014)  
 a-b) Genel görünüş, c) Kollenkima, d) Klorenkima, e) İletim demeti

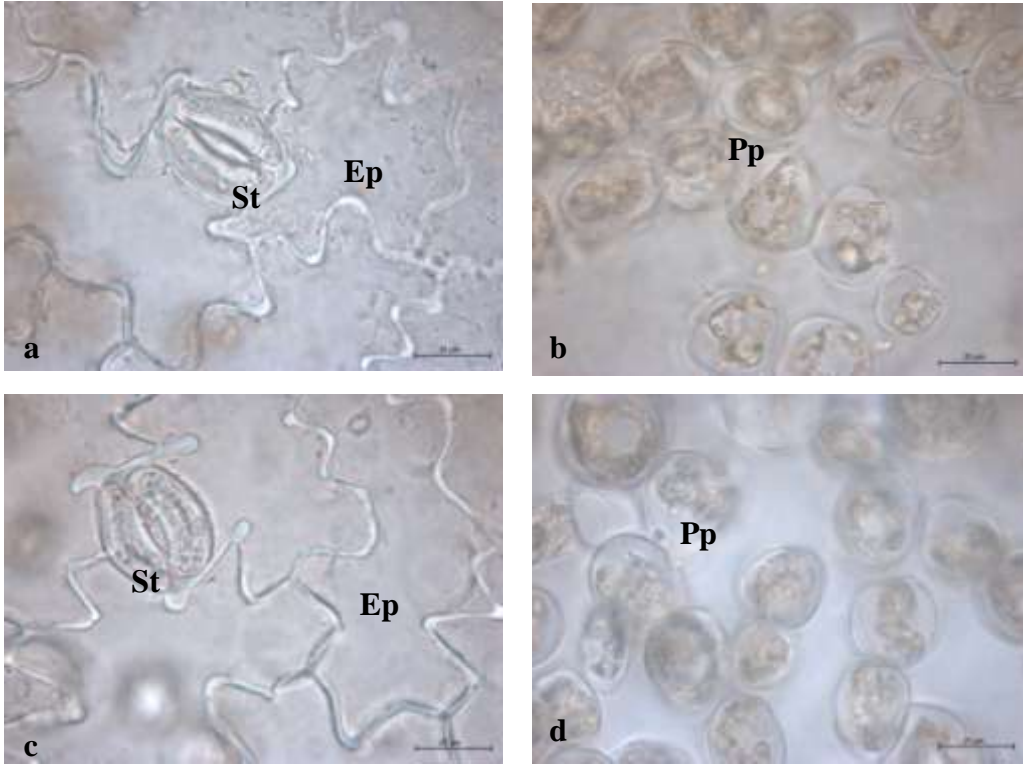
### Yaprakçık

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $6,16 \pm 0,82 \mu\text{m}$  kalınlığında kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil, üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip düzensiz ve 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri

hücrelerarası boşluğa sahip, düzensiz ve 2 sıralıdır. Mezofil tabakasının kalınlığı  $347,56 \pm 26,61 \mu\text{m}$ 'dir. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri epidermis hücrelerinin biraz alt seviyesindedir. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında ezilmiş olan az sayıda parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Üst yüzeyindeki epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $338,31 \pm 12,1$ ; alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $376,25 \pm 6,32$  adettir. Üst ve alt yüzeylerdeki epidermis hücreleri dalgalı çepmelidir. Yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipi, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $86 \pm 5,65$  ve alt yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $97,37 \pm 5,65$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Resim 4.43, 4.44).



Resim 4.43. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da yaprakçık enine kesitleri  
(F. Özbek 1014)  
a-b) Genel görünüş, c) Orta damar bölgesi, d) Stoma

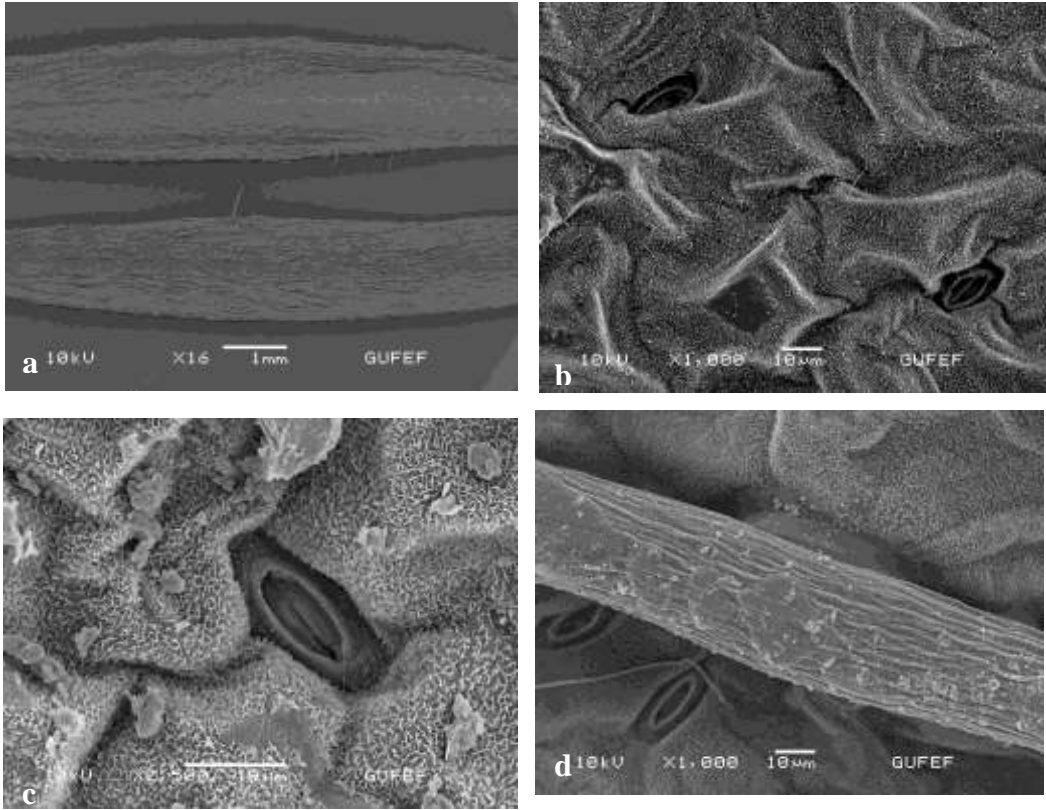


Resim 4.44. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da yaprakçık yüzeysel kesitleri (F. Özbek 1014)

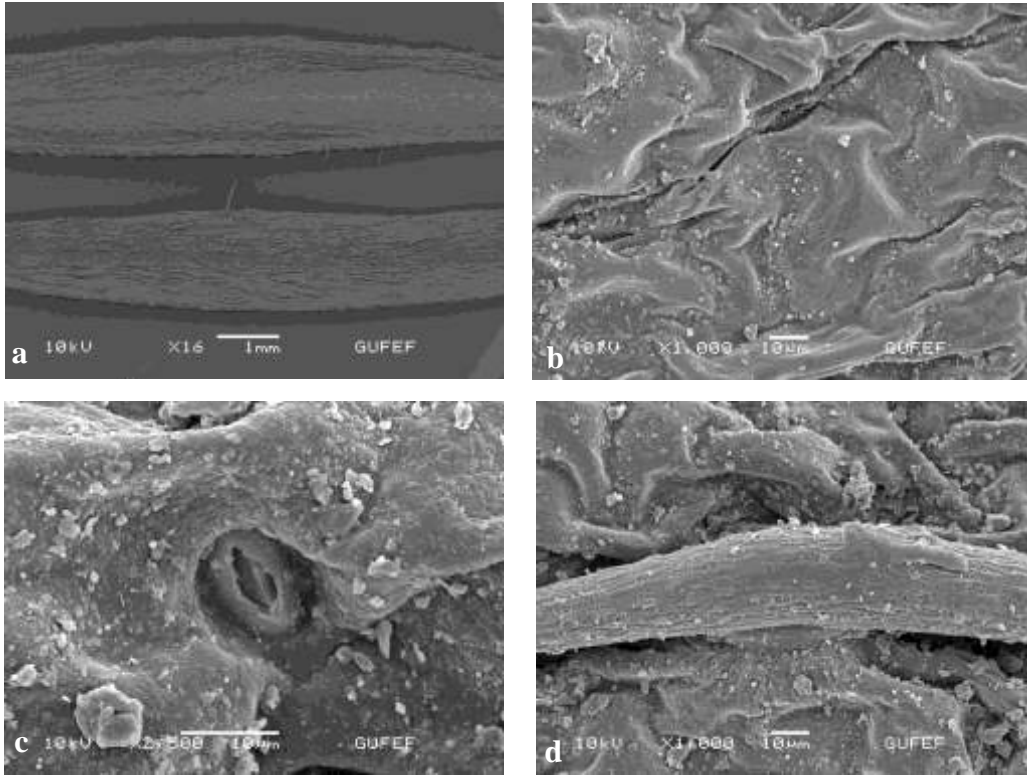
- a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri
- b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri
- c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri
- d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri

#### Yaprakçık Mikromorfolojisi

Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar kseromorfik. Tüylere 0,3-0,6 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde 7-10, alt yüzeyde ise  $\text{mm}^2$ 'de  $5 \pm 0,26$ , ornamentasyonu verrukat-striat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $4,16 \pm 0,7$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.45, 4.46).



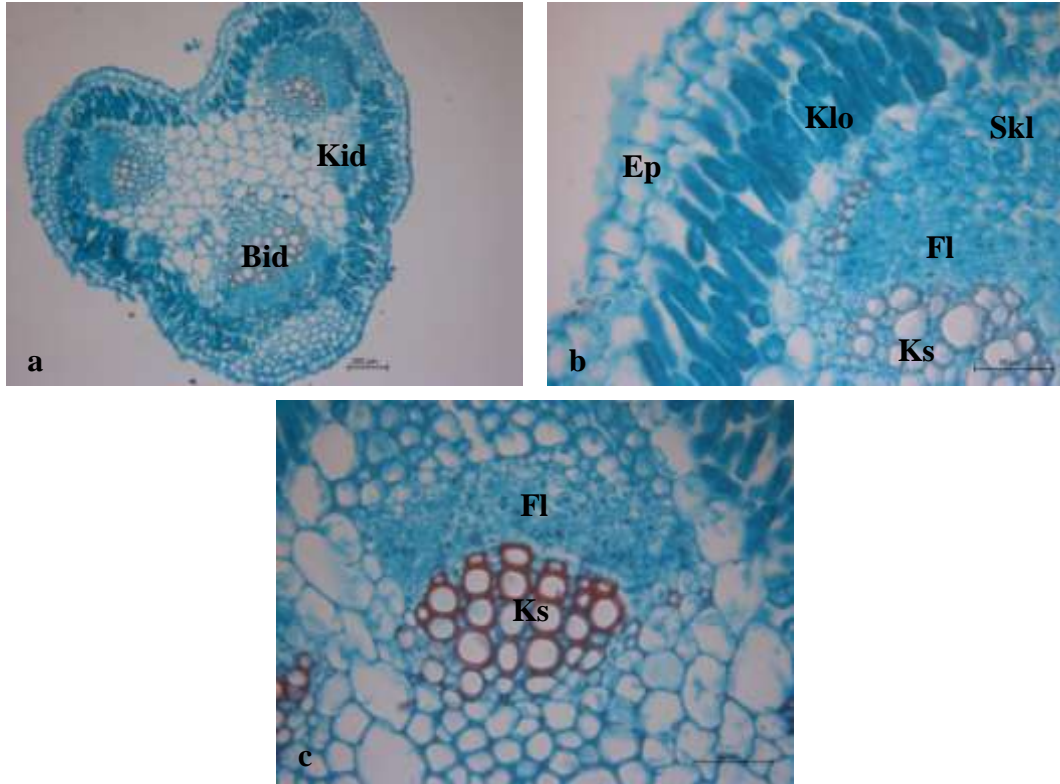
Resim 4.45. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1014)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy



Resim 4.46. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)’da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1014)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

### *Petiyol*

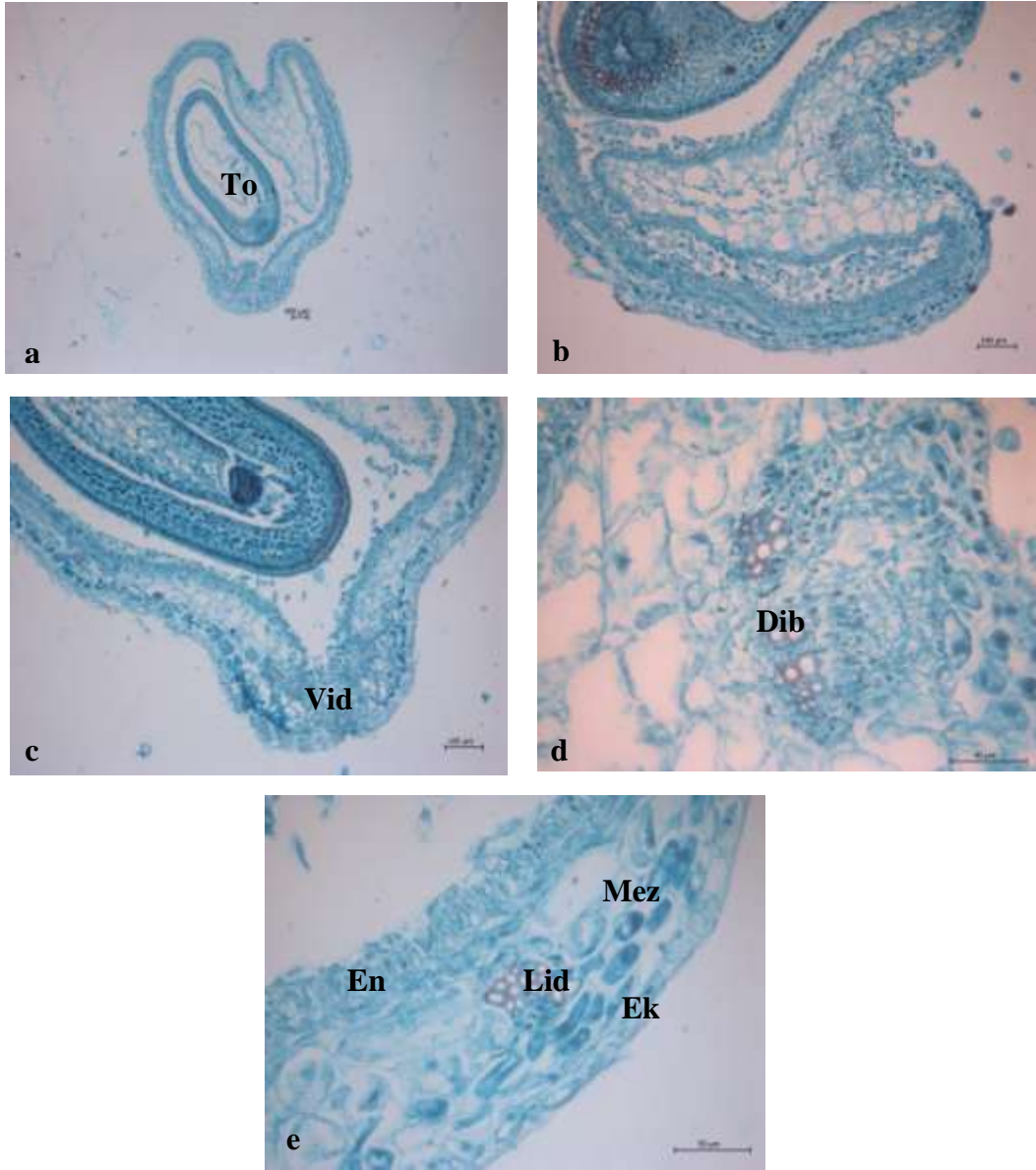
Petiyol enine kesitinde 3 köşeli, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın epidermis hücreleri ile çevrilidir. Epidermisi takip eden korteks tabakası büyük iletim demetinin üstünde 5-7 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde 2-3 sıralı, bol kloroplast taşıyan, uzun parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti görülmektedir. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemlerin üzerinde 7-9 sıralı sklorenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Resim 4.47).



Resim 4.47. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da petiyol enine kesitleri  
(F. Özbek 1014)  
a) Genel görünüş b) Klorencima, c) İletim demeti

### *Meyve*

Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 3-5 sıralı, ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası 4-5 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır (Resim 4.48).

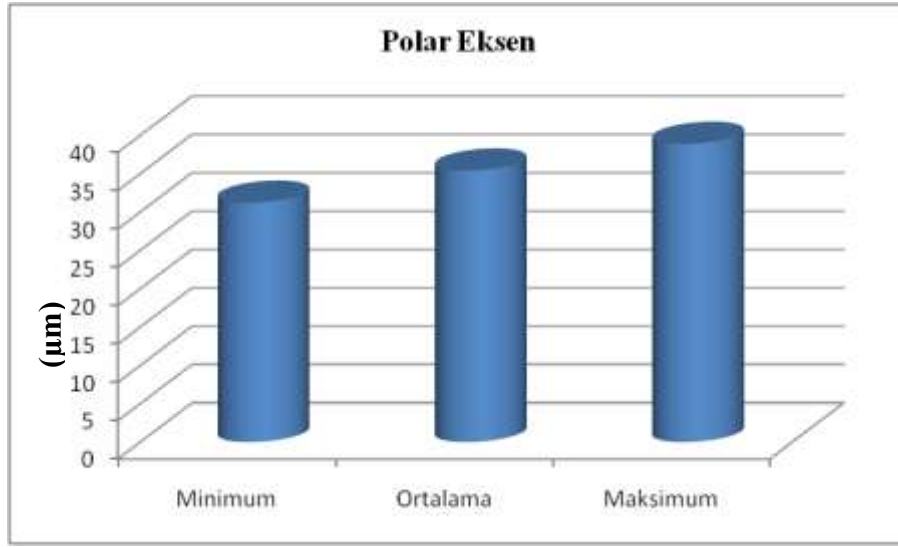


Resim 4.48. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*)'da meyve enine kesitleri  
(F. Özbek 1014)  
a) Genel görünüş, b) Dorsal kısım, c) Ventral kısım, d) Dorsal iletim demetleri, e) Perikarp

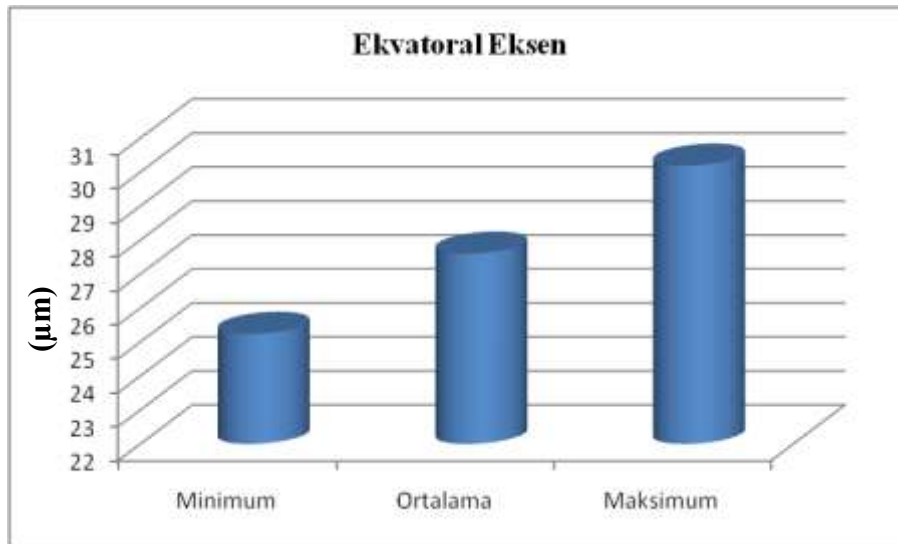
#### Polen Morfolojisi Özellikleri

Polenler radyal simetrik, izopolar, trizonokolporat ve operkuler. Polar eksen  $35,40 \pm 1,58 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen  $27,60 \pm 1,09 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,27 \pm 0,05$  ve polen şekli prolat. Amb çapı  $26,99 \pm 1,42 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat,  $0,70 \pm 0,05 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektekin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial bölgede

mikroretikulat ve polar bölgede ise perforat. İntin  $0,53 \pm 0,04 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg  $29,34 \pm 1,14 \mu\text{m}$ , Clt  $7,06 \pm 0,45 \mu\text{m}$ . Por lalongat; Plg  $8,16 \pm 0,51 \mu\text{m}$ , Plt  $9,96 \pm 0,48 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $20,38 \pm 0,92 \mu\text{m}$  (Şekil 4.7, 4.8, Resim 4.49, 4.50).

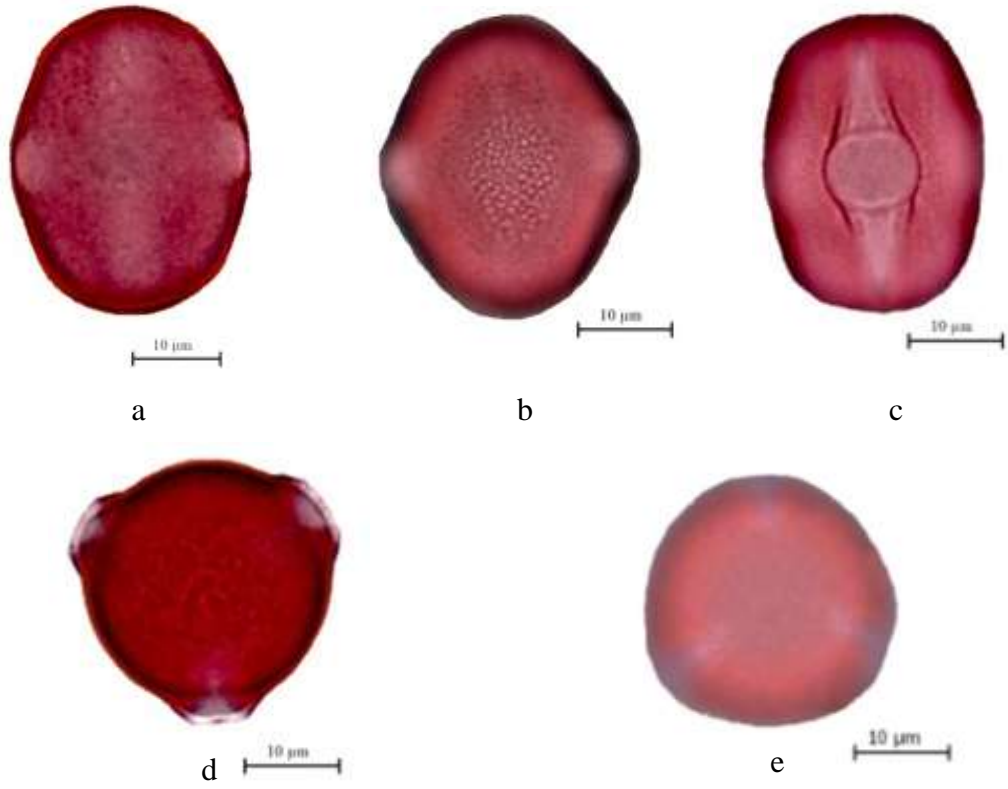


Şekil 4.7. *A. stevenianus* (= var. *stevanianus*) polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



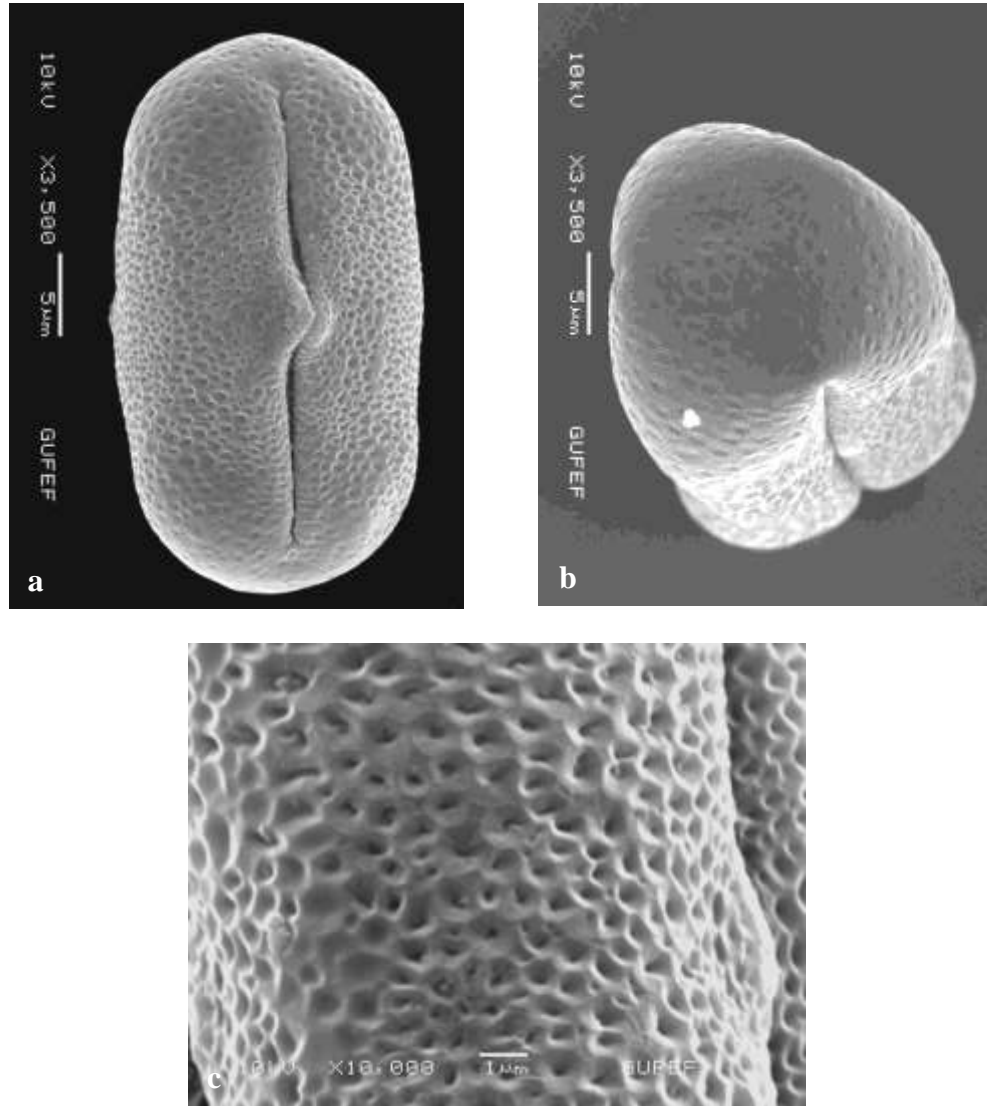
Şekil 4.8. *A. stevenianus* (= var. *stevanianus*) polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri





Resim 4.49. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*) polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları (*F. Özbek* 1014)

a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c) Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş)

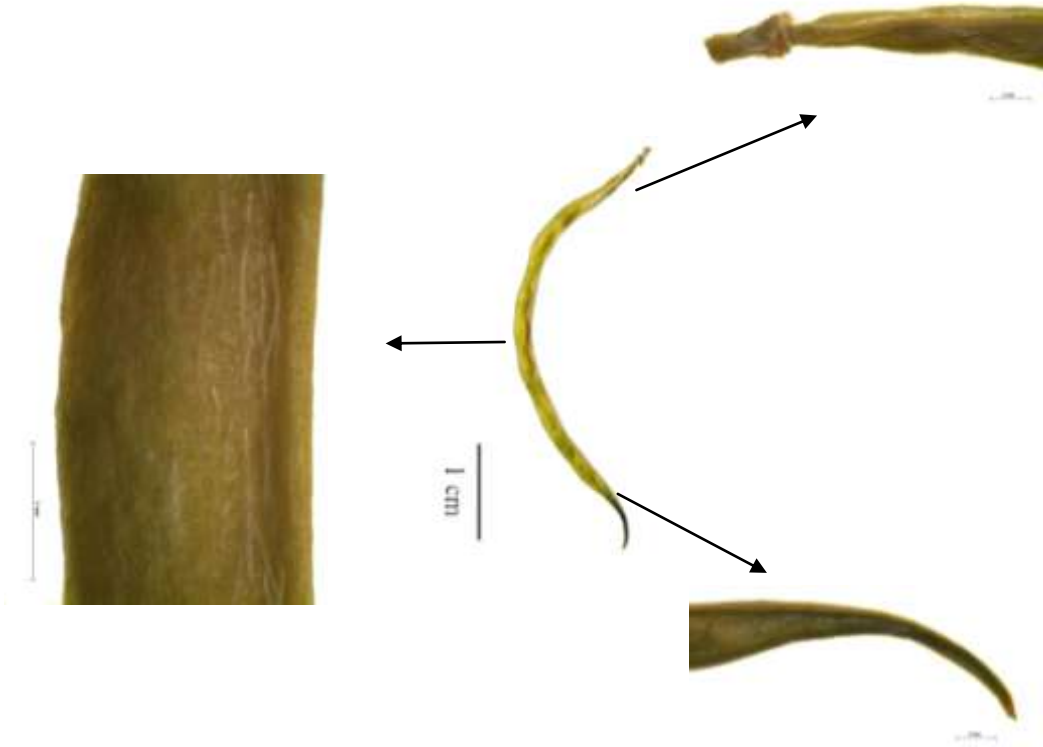


Resim 4.50. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*) polenlerinin SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1014)  
a) Ekvatorial görünüş, b) Polar görünüş, c) Ornamentasyon

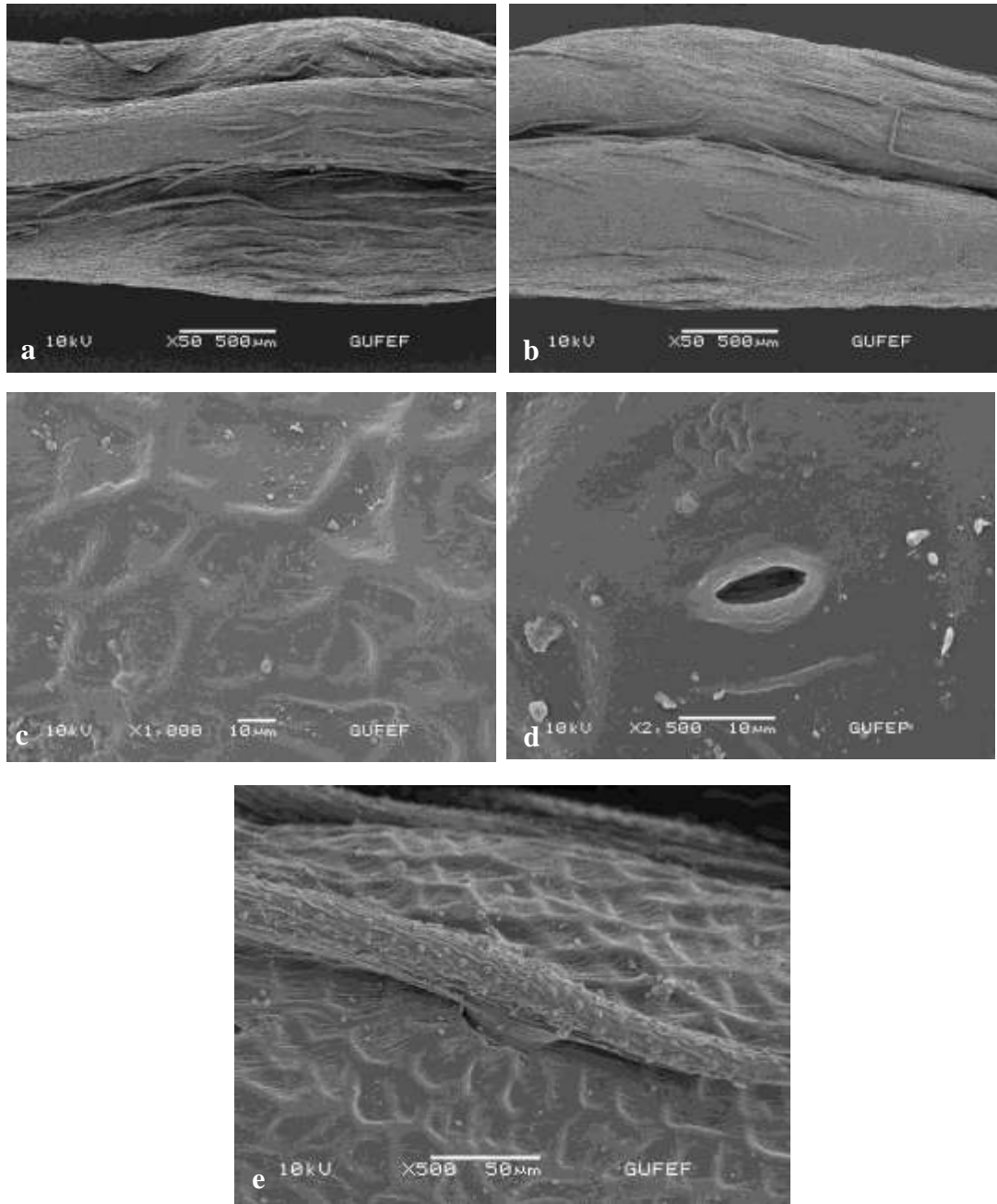
#### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve ± saplı, dağınık veya dik, linear, kıvrık, 26-47 x 1-1,5 x 1,5-2,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde dar oluklu, zarımsı, çatalsı, 0,3-0,8 mm uzunluğunda, basık, beyaz tüylü, olgunlukta dökülücü (dorsalde tüyler kalıcı); ornamentasyonu verrukat-striat, 100  $\mu\text{m}^2$ 'de  $2,66 \pm 0,51$  vart mevcut; gaga 1,5-2 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı

$7,49 \pm 0,38 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $23,16 \pm 3,26 \mu\text{m}$ . Yüzeyle anomositik tipte stomalar mevcut (Resim 4.51, 4.52).



Resim 4.51. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*) meyvesinin stereomikroskop görüntüleri (F. Özbek 1014)



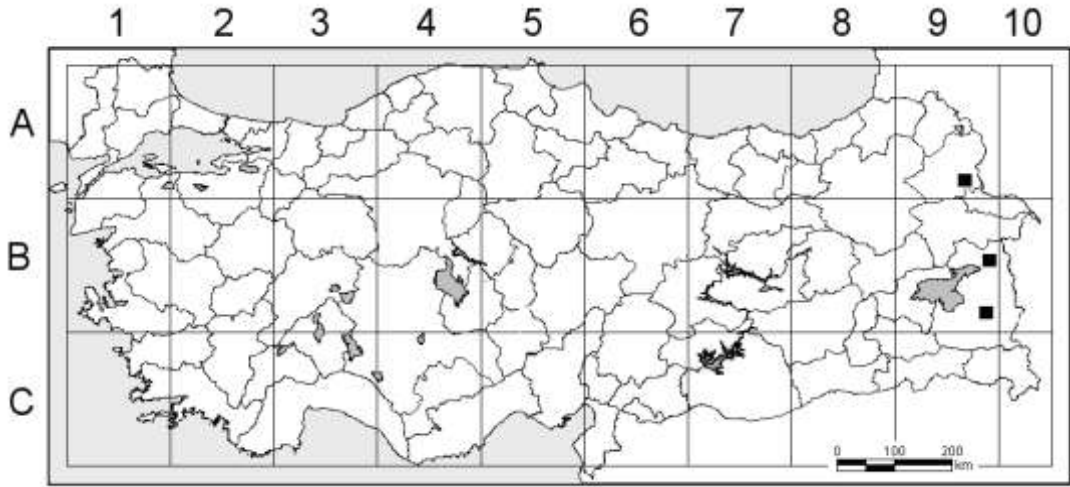
Resim 4.52. *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*) meyvesinin SEM mikrofotografaları  
 (F. Özbek 1014)

a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c) Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma,  
 e) Tüy

= var. *kochianus* (Sosn.) Chamb.



Resim 4.53. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'un fotoğrafı (F. Özbek 1032)



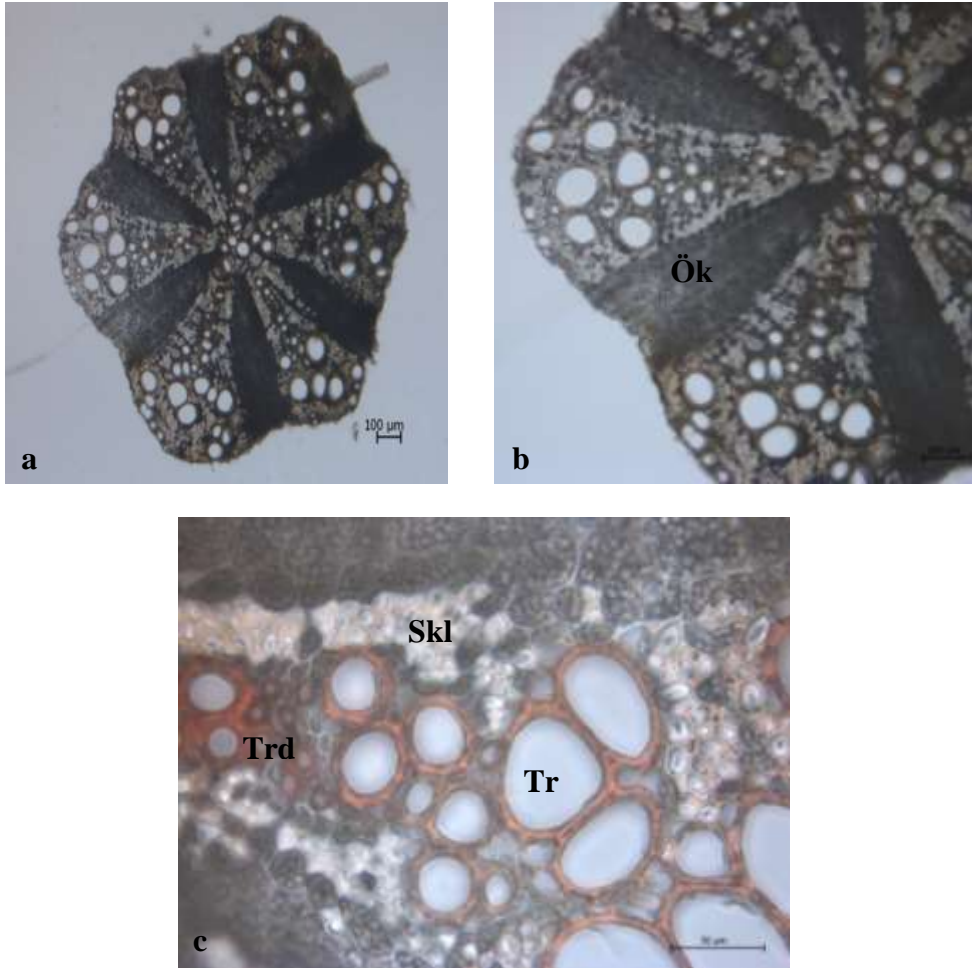
Harita 4.5. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) taksonunun ülkemizdeki yayılış alanları

### Anatomik Özellikleri

#### *Kök*

Kök enine kesitinde, en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve 4-5 sıralı periderm tabakası yer almaktadır. Periderm en dışta enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri düz ya da hafif bombeli olan fellemler hücreleri bulunmaktadır. Fellemler hücrelerinin kalınlığı 35-45 µm'dir. Fellogen

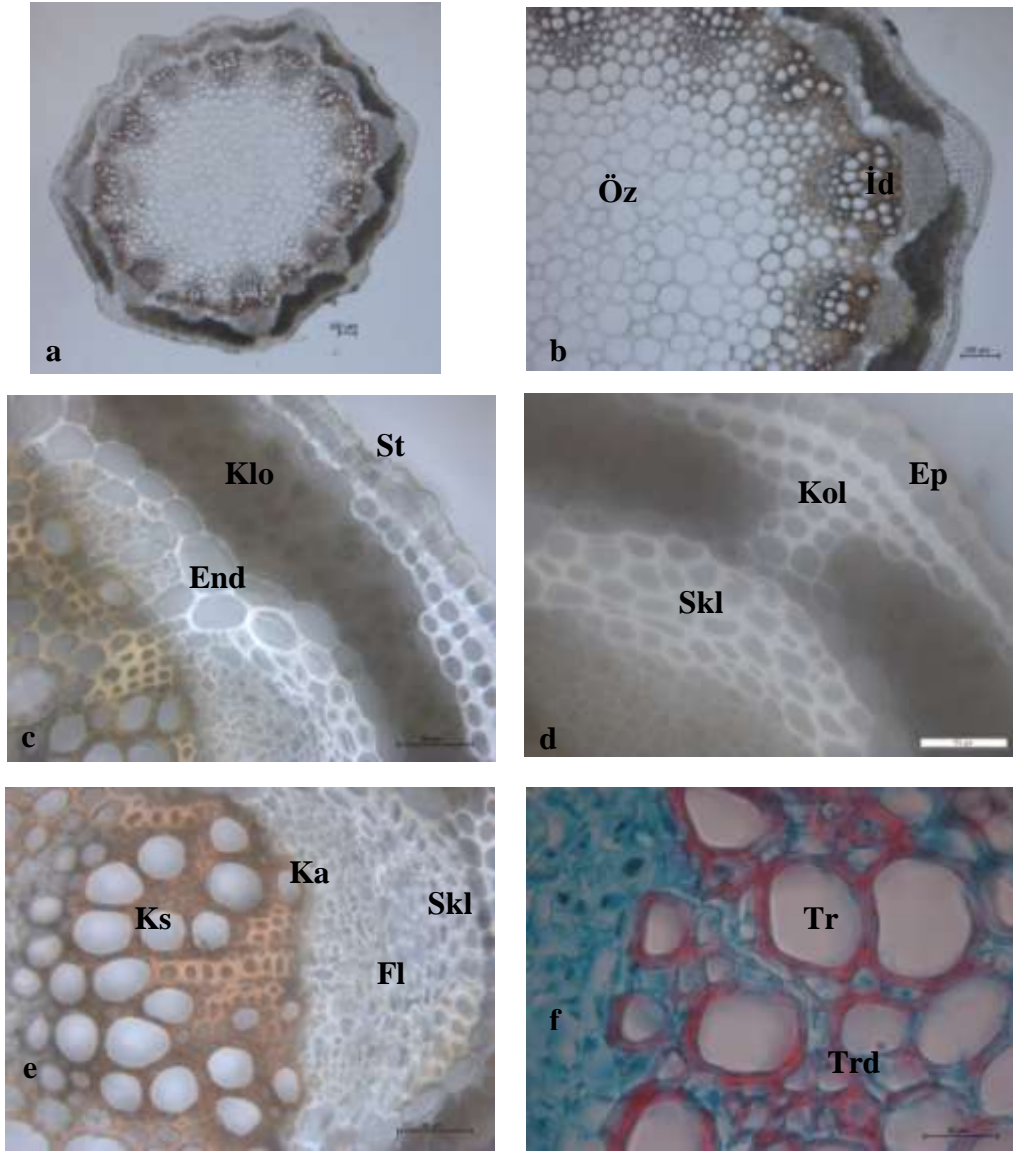
ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında hafif yassılaştırmış, düzgün, 4-5 sıralı bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Ksilem kollarının arasında geniş öz kolları mevcuttur. Ksilem elemanları öz bölgesini tamamen kapladığından bir öz bölgesi mevcut değildir (Resim 4.54).



Resim 4.54. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da kök enine kesitleri (F. Özbek 1032)  
a-b) Genel görünüş, c) Ksilem

### *Gövde*

Gövde enine kesitinde dairesel ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılar yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta 7-10 µm kalınlığında kutikulaya sahip altında tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 10-17 µm, boyları ise 8-12 µm arasında değişmektedir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 5-7 sıralı, onu takip eden bölgelerde 1-3 sıralı levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde kollenkimanın altında 3-5 sıra bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Korteks parankiması hücreleri elips şekilli olup; enleri 7-10 µm, boyları ise 10-15 µm arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmiştir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında 3-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 30-110 µm genişliğindeki parankima hücrelerinden meydana gelmektedir (Resim 4.55 ).



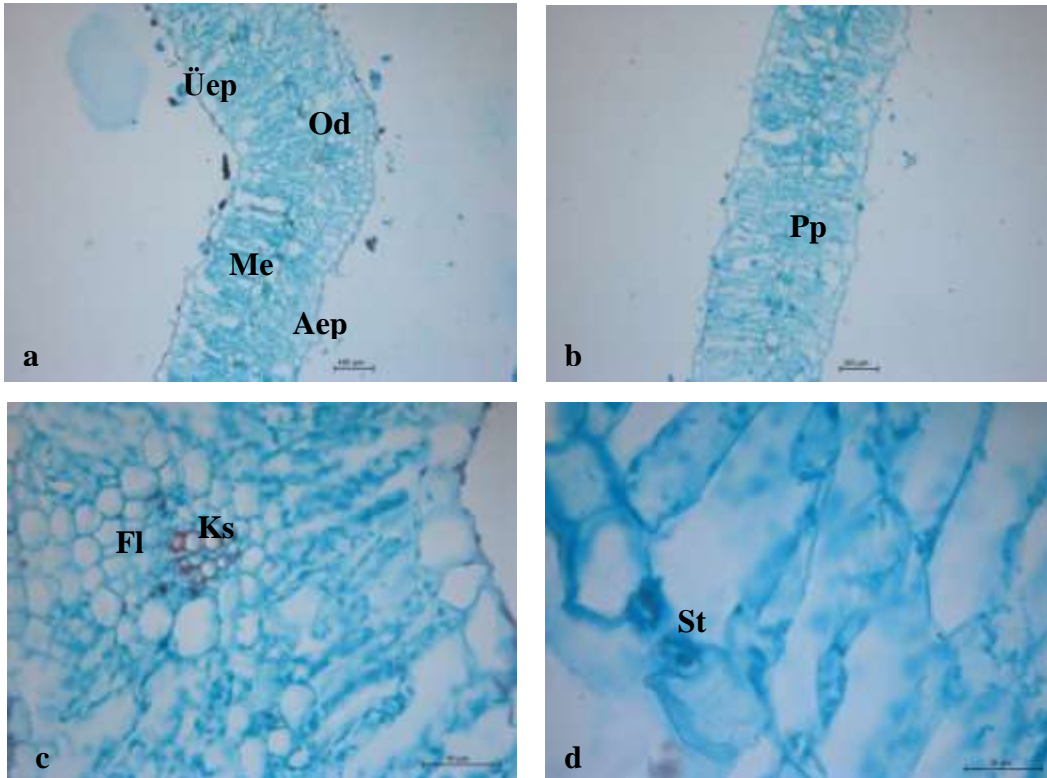
Resim 4.55. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da gövde enine kesitleri  
(F. Özbek 1032)  
a-b) Genel görünüş, c) Klorenekima, d) Kollenkima, e) İletim demeti  
f) Ksilem

#### Yaprakçık

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $5,67 \pm 0,75 \mu\text{m}$  kalınlığındaki kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil, üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, hücrelerarası boşluklara sahip, düzensiz ve 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri

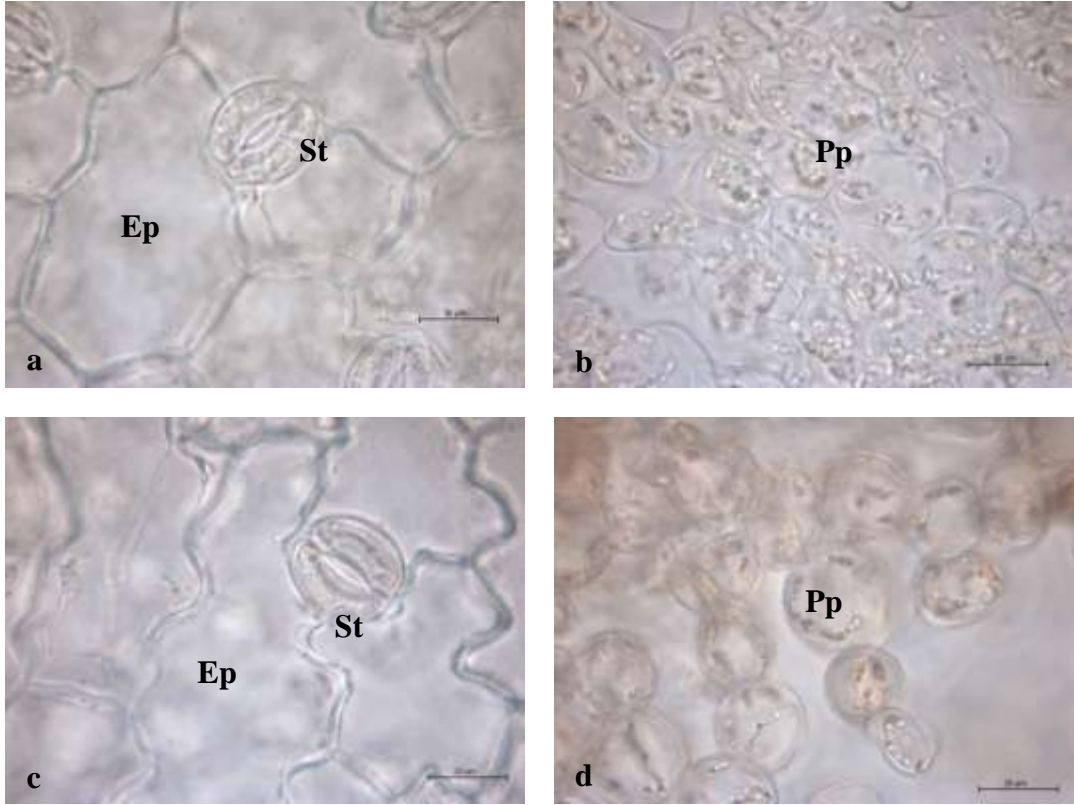


hücrelerarası boşluğu olan, düzensiz ve 2 sıralıdır. Mezofil tabakasının kalınlığı  $307,85 \pm 15,44 \mu\text{m}$ 'dir. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri epidermis hücrelerinin alt seviyesindedir. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında ezilmiş az sayıda parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık üst yüzeyindeki epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $358,85 \pm 6,05$ ; alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $385,74 \pm 5,15$  adettir. Üst ve alt yüzeylerdeki epidermis hücreleri dalgalı çepmelidir. Yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipi, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $93,58 \pm 5,28$ ; alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $107,49 \pm 5,16$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerdeki palizat parankiması hücreleri düzensiz, oval veya yuvarlak şekillidir. (Resim 4.56, 4.57).



Resim 4.56. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da yaprakçık enine kesitleri (F. Özbek 1032)

a-b) Genel görünüş, c) Orta damar, d) Stoma

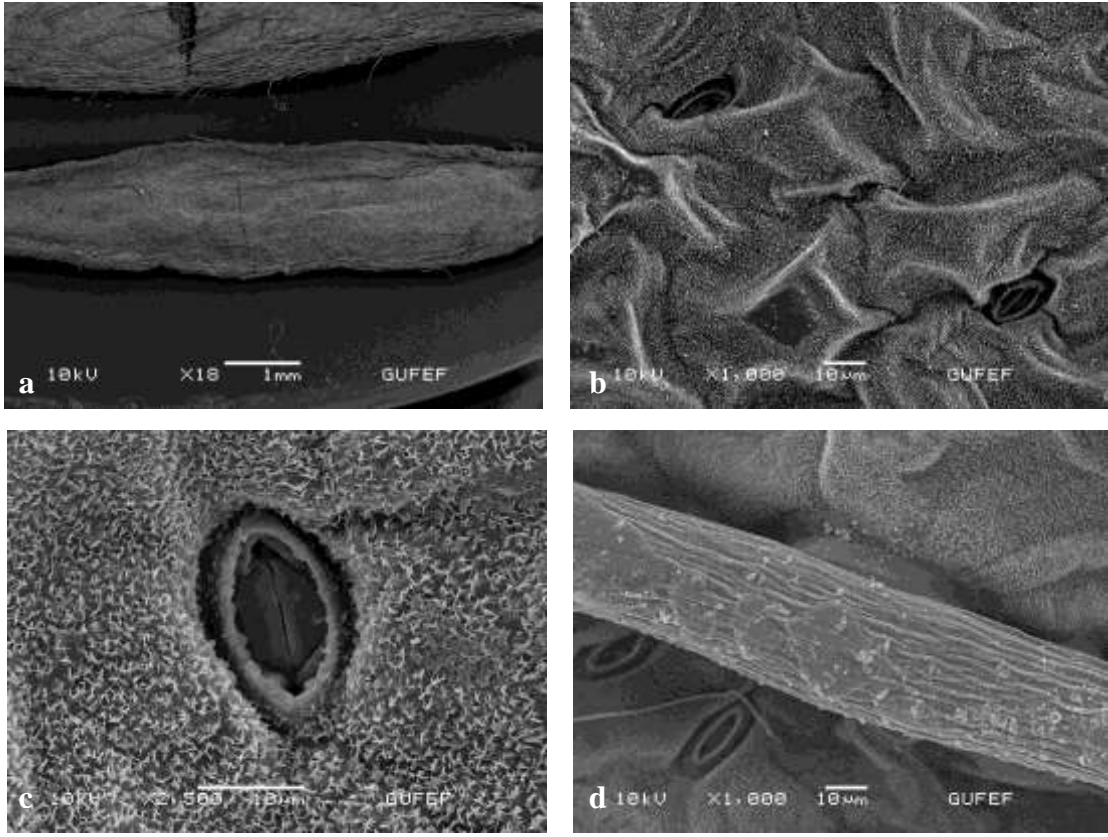


Resim 4.57. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da yaprakçık yüzeysel kesitleri (F. Özbek 1032)

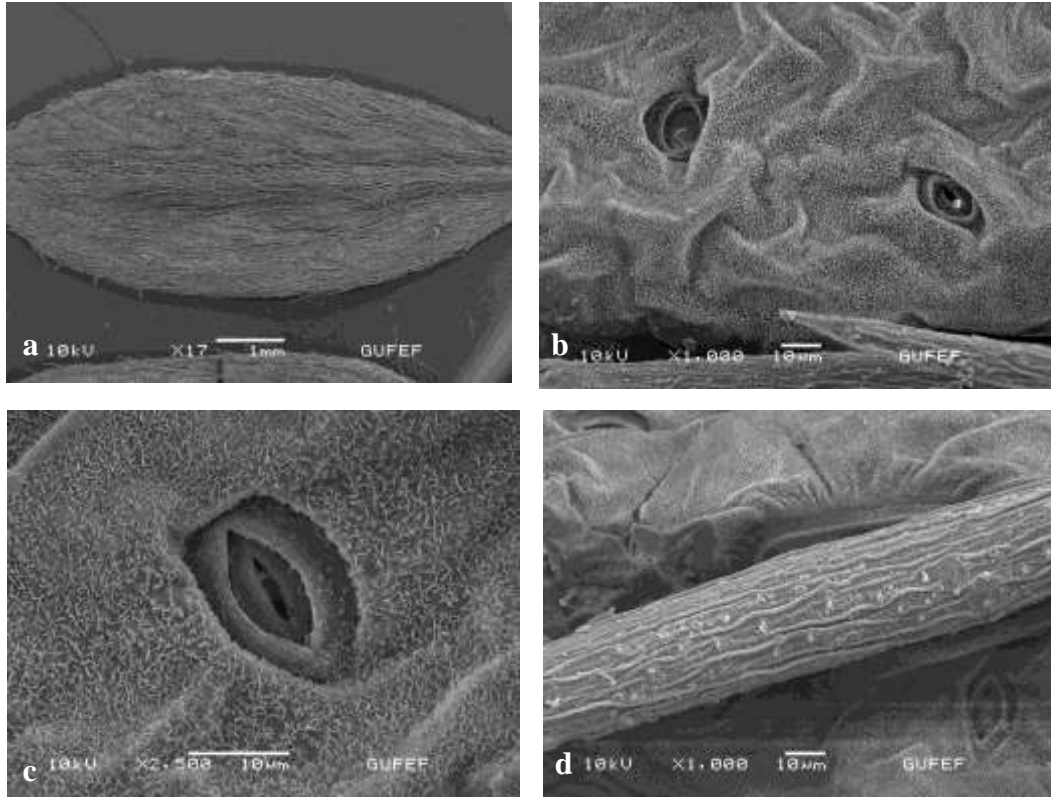
- a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri
- b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri
- c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri
- d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri

#### *Yaprakçık mikromorfolojisi*

Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar kseromorfik. Tüylere 0,8-1,5 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde 8-10, alt yüzeyde ise  $mm^2$ 'de  $5 \pm 0,26$ , ornamentasyonu striat-verrukat,  $100 \mu m^2$ 'de  $1,08 \pm 0,2$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.58, 4.59).



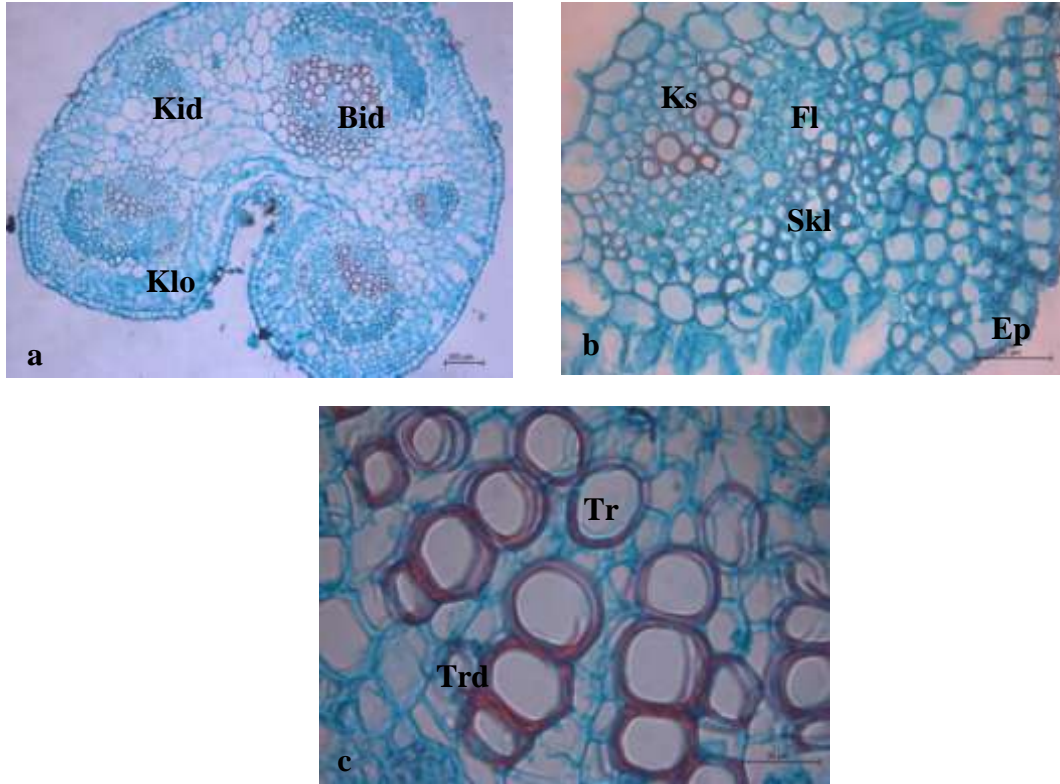
Resim 4.58. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da yaprakçık üst yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1032)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy



Resim 4.59. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)’da yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1032)  
a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

### *Petiyol*

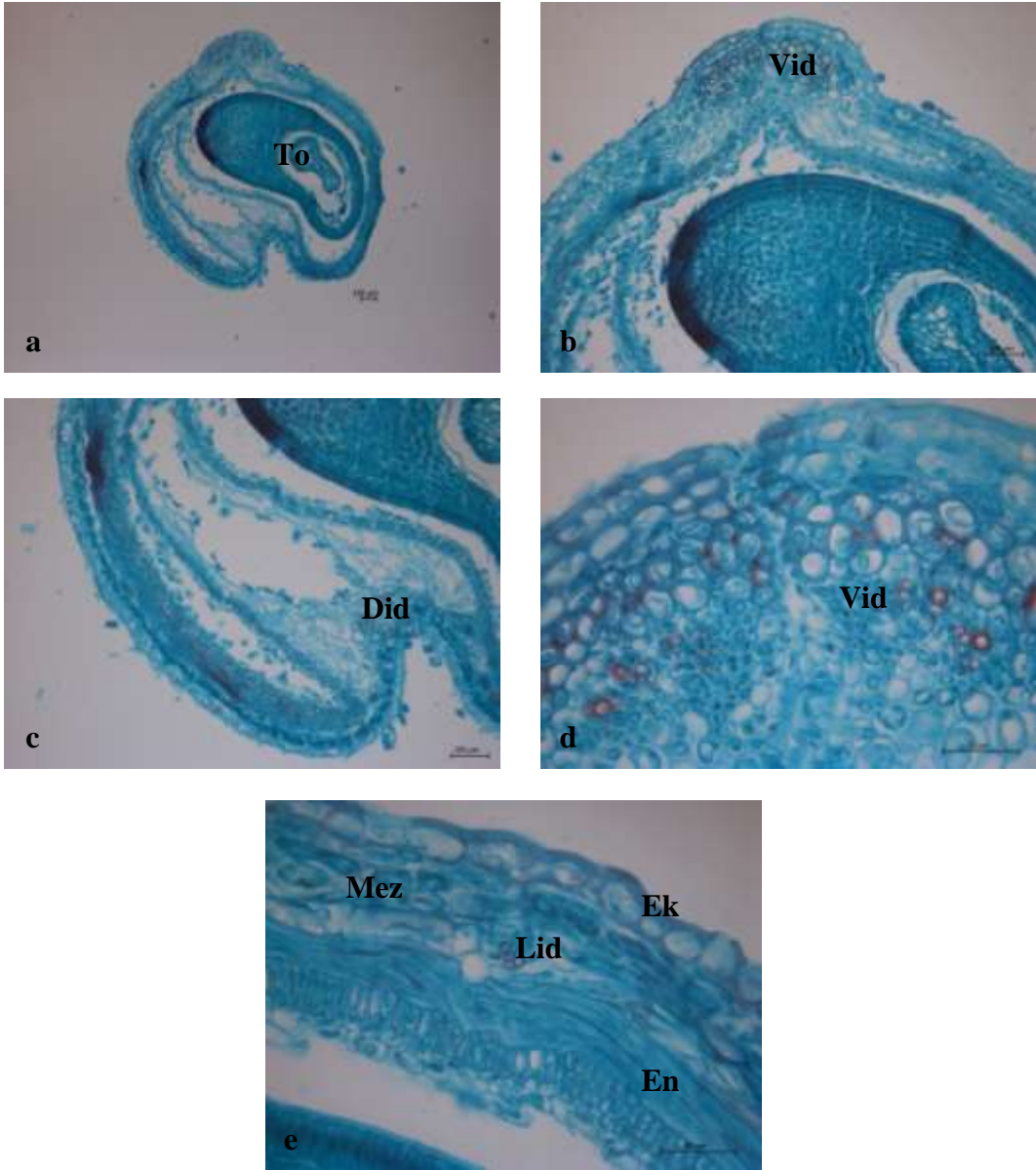
Petiyol enine kesitinde 3 köşeli, en dışta düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın köşeli epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epiderminin altında 2-3 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 5-8 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları belirgin şekilde görülmektedir. Floemin üzerinde 5-7 sıralı sklorenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeler oldukça büyüktür (Resim 4.60).



Resim 4.60. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da petiyol enine kesitleri  
(F. Özbek 1032)  
a) Genel görünüş, b) İletim demeti, c) Ksilem

### Meyve

Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 3-5 sıralı, ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası 4-5 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır (Resim 4.61).

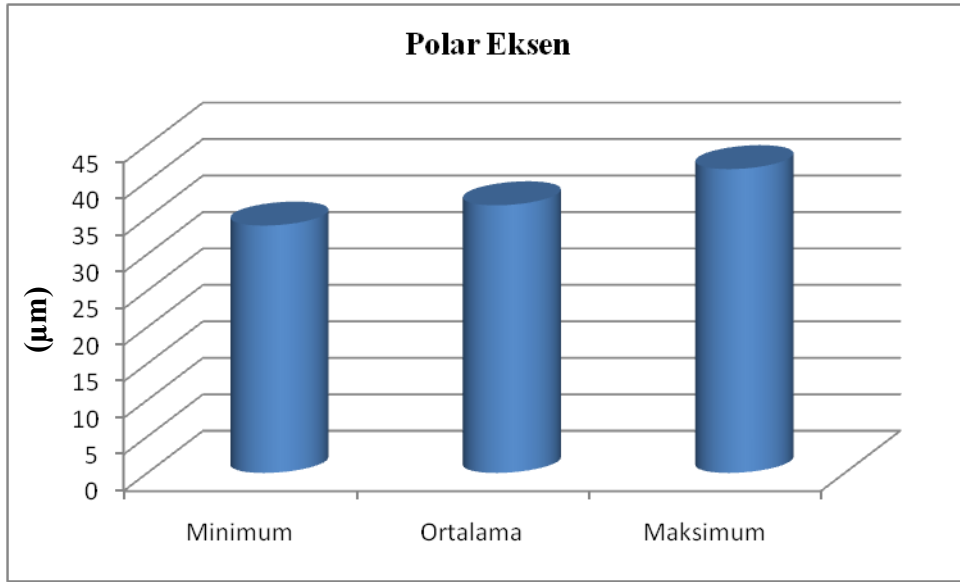


Resim 4.61. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*)'da meyve enine kesitleri  
(F. Özbek 1032)

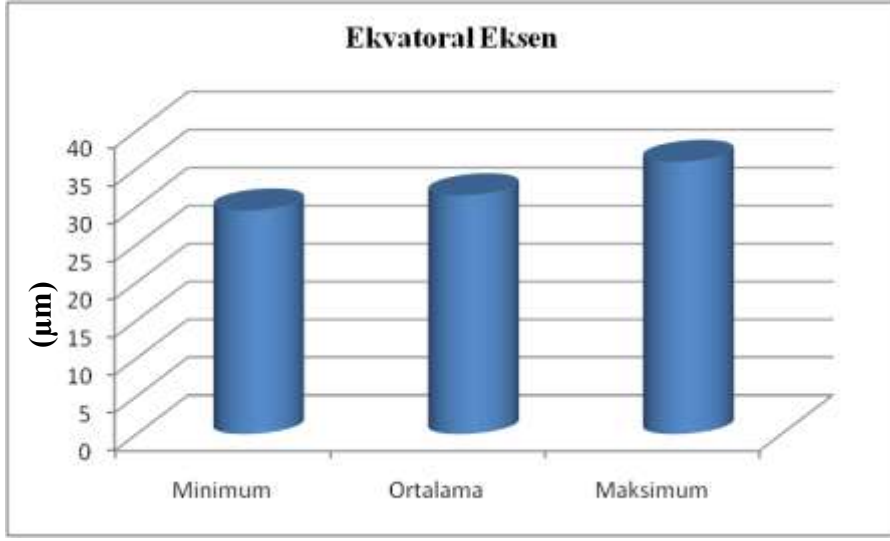
a) Genel görünüş, b) Ventral kısım, c) Dorsal kısım, d) Ventral iletim demetleri, e) Perikarp

### Polen Morfolojisi Özellikleri

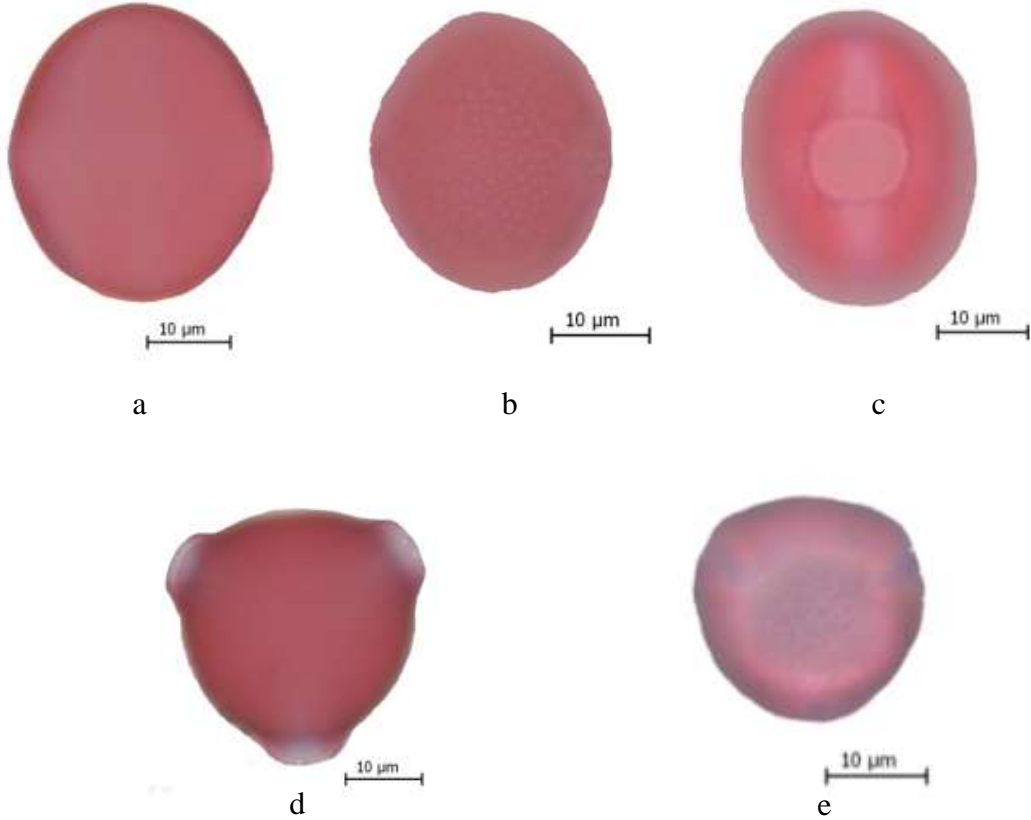
Polenler radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat, operkulat. Polar eksen  $36,7 \pm 1,53 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen  $31,48 \pm 1,31 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,16 \pm 0,03 \mu\text{m}$  ve polen şekli prolata. Amb çapı  $30,5 \pm 1,22 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat,  $0,65 \pm 0,04 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektekin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial bölgede mikroretikulat ve polar bölgede ise perforat. İntin  $0,49 \pm 0,05 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg  $30,46 \pm 1,1 \mu\text{m}$ , Clt  $6,38 \pm 1,87 \mu\text{m}$ . Por lalongat; Plg  $8,75 \pm 0,55 \mu\text{m}$ , Plt  $10,72 \pm 0,38 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $21,72 \pm 1,59 \mu\text{m}$  (Şekil 4.8, 4.9; Resim 4.62, 4.63).



Şekil 4.9. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri

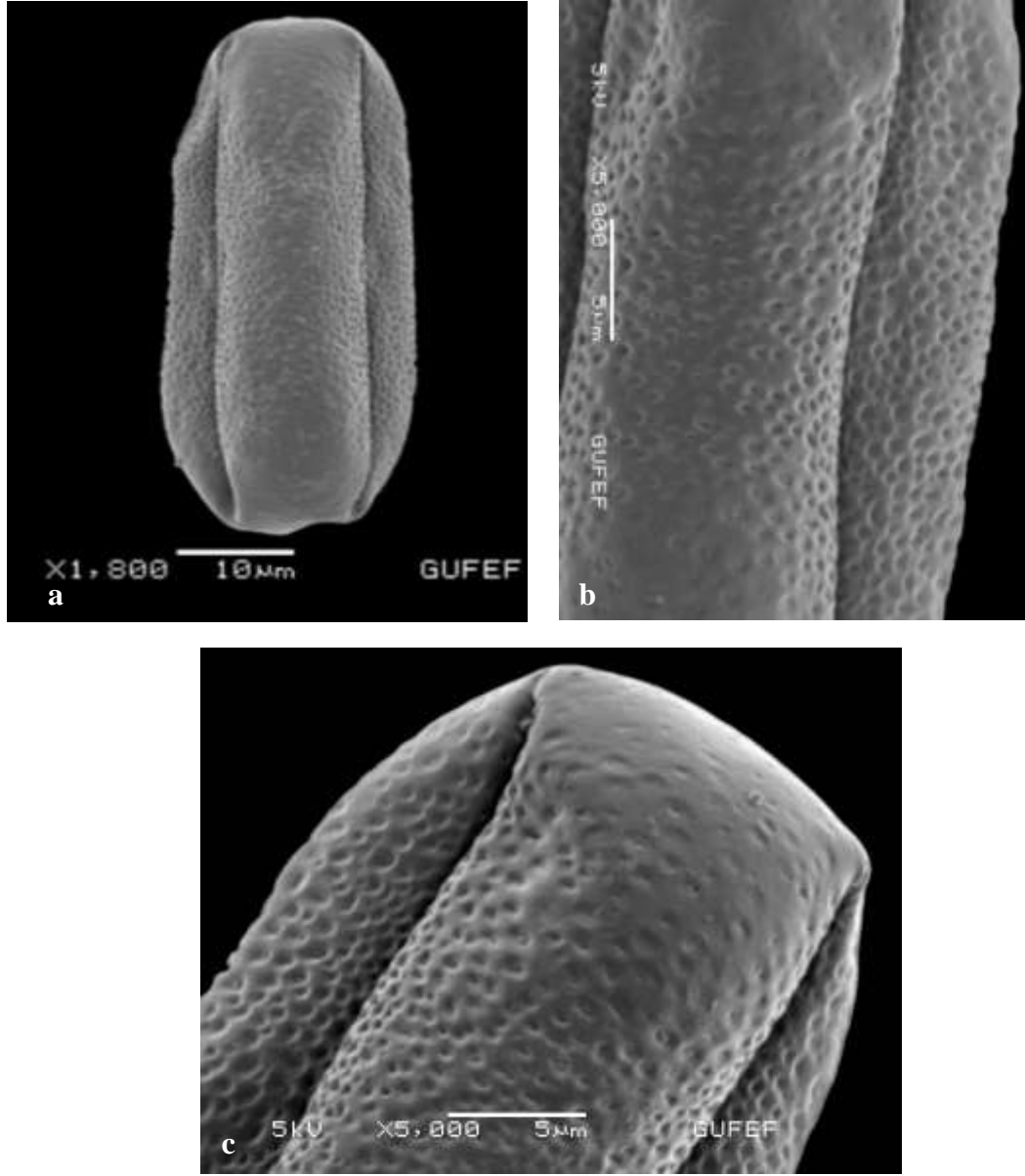


Şekil 4.10. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



Resim 4.62. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) ışık mikroskobu fotoğrafları (F.Özbek 1032)  
a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c) Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş)



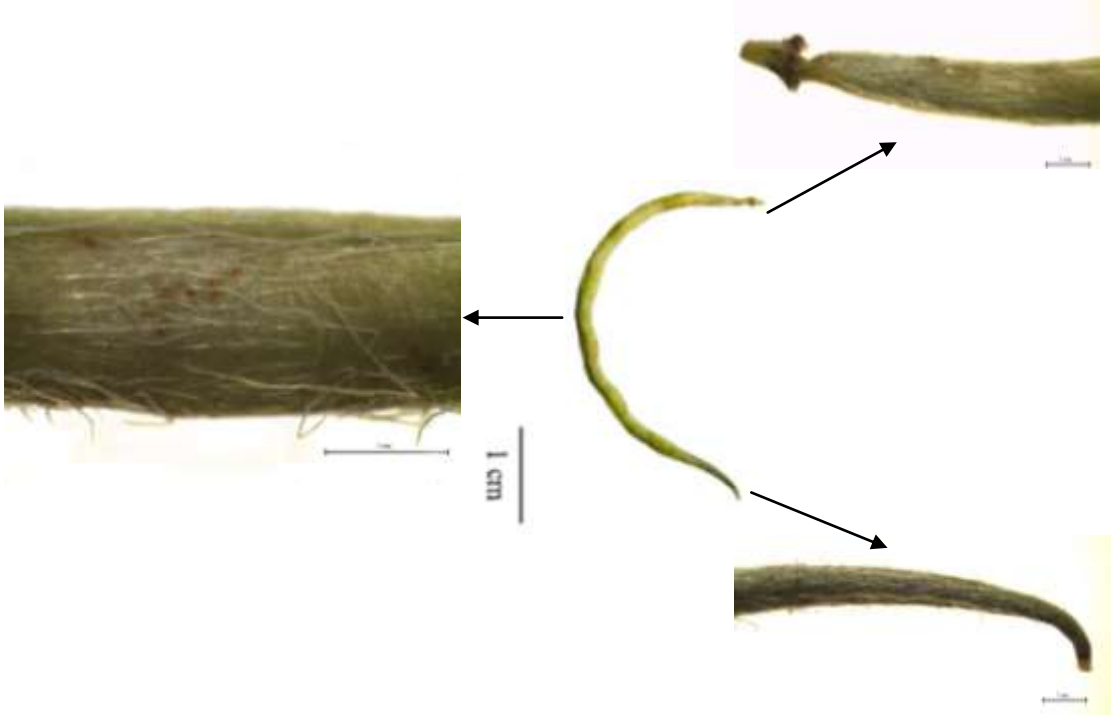


Resim 4.63. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) polenlerinin SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1032)  
 a) Ekvatorial görünüş, b) Ornamentasyon (Ekvatorial bölgede),  
 c) Ornamentasyon (Polar bölgede)

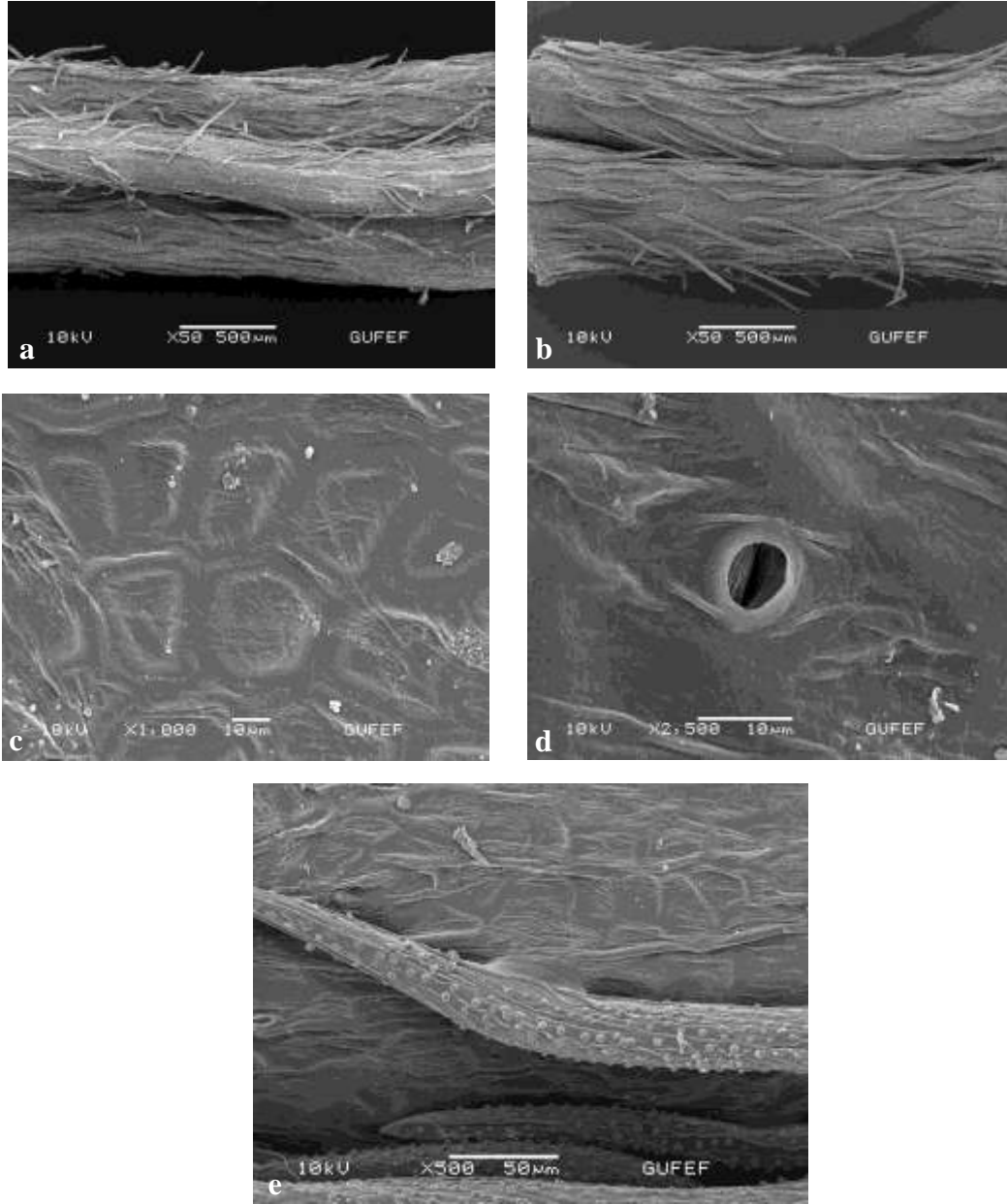
#### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve ± saplı, dağınık veya dik, linear, kıvrık, 31-52 x 1,5-2 x 1,5-2 mm, ventralde belirgin şekilde omurgalı, dorsalde dar oluklu, zarımsı, yoğun basık veya dağınık çatalı, 0,3-0,7 mm uzunluğunda beyaz tüylü, olgunlukta dökülücü, ornamentasyonu

verrukat-striat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $2,06 \pm 0,56$  vart mevcut; gaga 2-3 mm uzunluğunda, düz. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı  $6,06 \pm 0,45 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $23,15 \pm 2,67 \mu\text{m}$ . Yüzeyde anomositik tipte stomalar mevcut (Resim 4.64, 4.65)



Resim 4.64. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) meyvesinin stereomikroskop görüntüleri (F. Özbek 1032)



Resim 4.65. *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) meyvesinin SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1032)

a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c) Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma, e) Tüy

*A. jodostachys* Boiss & Buhse Nouv. Mém. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 12: 60. 1860.

≡ *Tragacantha jodostachys* (Boiss.) Kuntze, Revis. Gen. 2: 945. 1891. ≡ *A. stevenianus* DC. subsp. *jodostachys* (Boiss. & Buhse) Ponert, Feddes Repert. 83:

629. 1973. Lektotip (Podlech, Sendtner 5: 255. 1998): [Iran] Im Ssahendgebirge bei Liwan, 18.6.1847, *F.A. Buhse 494* (foto G-BOIS!; iso: K!; foto LE!).

25-45 cm uzunluğunda, uzunluğu 0,1-0,5 mm olabilen basık,  $\pm$  çatalsı tüylü bitkiler. Rizom dallanmış, kısa-uzun stolonlu. Gövde 2-30 cm uzunluğunda, yükselici, hafif oluklu, seyrek veya yoğun çatalsı, basık, beyaz tüylü, çoğunlukla dökülcü. Stipul zarımsı-membranımsı veya bazen yeşilimsi, 3-6 mm uzunluğunda, dar triangular, seyrek silli veya tüysüz; üsttekiler dar triangular-akuminat, gevşek-yoğun beyaz, bazen özellikle tabana doğru siyah tüylü. Yapraklar 5-9 cm uzunluğunda; petiyol 1-2,5 cm uzunluğunda, rakis gibi seyrek basık beyaz tüylü, bazen seyrek kısa siyah tüylü. Yaprakçıklar (5-)7-12 çift, dar eliptik veya dar ovat veya bazen linear, 8-20 x 1-3 mm,  $\pm$  akut, üst yüzeyi seyrek, alt yüzeyi çatalsı seyrek basık beyaz tüylü. Pedunkul 5-12 cm uzunluğunda, alt tarafta seyrek veya yoğun beyaz tüylü, üst tarafta seyrek raseme doğru siyah tüylü. Rasem oblong, meyvede 12 cm uzunluğunda, yoğun çiçekli. Bırakte beyazımsı-membranımsı, 1-2 mm uzunluğunda, dar triangular veya triangular, seyrek çoğunlukla beyaz nadiren siyah tüylü. Bırakteol genellikle var, 0,5 mm uzunluğunda, beyazımsı-zarımsı. Kaliks (6-)7-8 mm uzunluğunda, kampanulat-tüpsü, tabanda hafifçe gibbos, seyrek veya yoğun çatalsı basık beyaz tüylü, alt tarafta kısa siyah tüylü; dişler eşit değil, 1-2 mm uzunluğunda, üsttekiler dar triangular, alttakiler subulat. Korolla pembe; bayrakçık 17-21 mm, aya ovat, hafifçe retus, yukarı doğru daralır; kanat 13-14 mm uzunluğunda, aya dar oblong, yuvarlak, 8 x 2 mm; kulakçık 1 mm uzunluğunda; yaka 3,5 mm uzunluğunda; kayıkçık 10-12 mm uzunluğunda, aya oblong, üst kenarı genişçe dikdörtgen şeklinde kıvrık, alt kenarı hemen hemen düz, obtus, 6 x 2,5 mm; kulakçık 0,3-0,5 mm; yaka 3,3-3,6 mm. Stamen tüpü trunkat. Ovaryum sapsız, eliptik, tüysüz. Meyve  $\pm$  saplı, dağınık veya sarkık, linear, belirgin şekilde içeriye kıvrık, 20-50 x 1-2 x 1,5-2,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde oluklu, zarımsı, yoğun basık veya dağınık çatalsı,  $\pm$  çatalsı, 0,3-0,9 mm uzunluğunda, siyah ve beyaz tüylü (siyah tüyler baskın), olgunlukta dökücü (dorsalde tüyler kalıcı); gaga 1-2,5 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık (Resim 4.66, Harita 4.6).

Çiçeklenme: 5-7

Habitat ve yükseklik: Step; 1730-2140 m

Yayıliş: Türkiye, İran.

#### İncelenen örnekler

A9 Kars: In glareosis et ad versuras vallis fluvii Aras 23 km ad occidentem pagi Kağızman versus Karakurt, 1350 m, 03.07.1977, *K. H. Rechinger* 57444 (MSB).

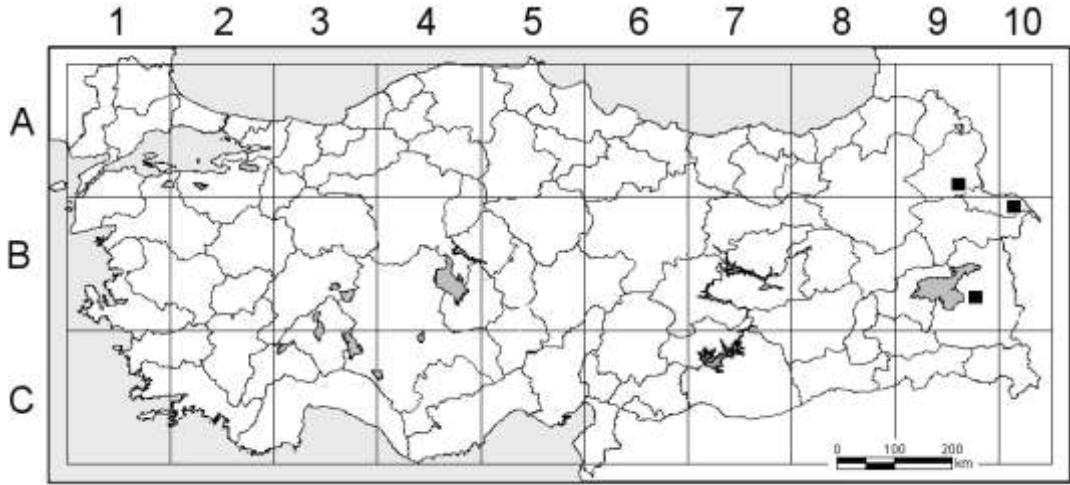
B9 Van: Toprakkale Jandarma İl Komutanlığı, 1730 m., 10.06.2010, N 38° 30' 11" E 43° 24' 44", *F. Özbek* 1005 (GAZI); Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüsü, 1750 m, 15.05.1993, *Y. Altan* 4774 (GAZI); 14 km kuzeybatı, Y.Y.Ü. Kampüsü, yol kenarı, 1750 m, 12.07.1991, *A. Öztürk* (VANF); Özalp, Karşiyaka köyü üstü, radar çevresi, Beyazıt dağı, step, 2850 m, 24.06.2007, *F. Özgökçe* 3764 (VANF).

B9 Bitlis: Ahlat, Abdurrahmangazi-Soğanlı arası, kırmızı-kahverengi topraklar, 1900 m, 27.07.1988, *L. Behçet* B1191 (VANF).

B10 Kars: Aralık-D.Ü.Ç., Aralık'ın 13 km güneydoğusu, 850 m, 19.05.1990, *Max Nydegger* 45469 (GAZI).



Resim 4.66. *A. jodostachys*'in fotoğrafları (*F. Özbek* 1005)

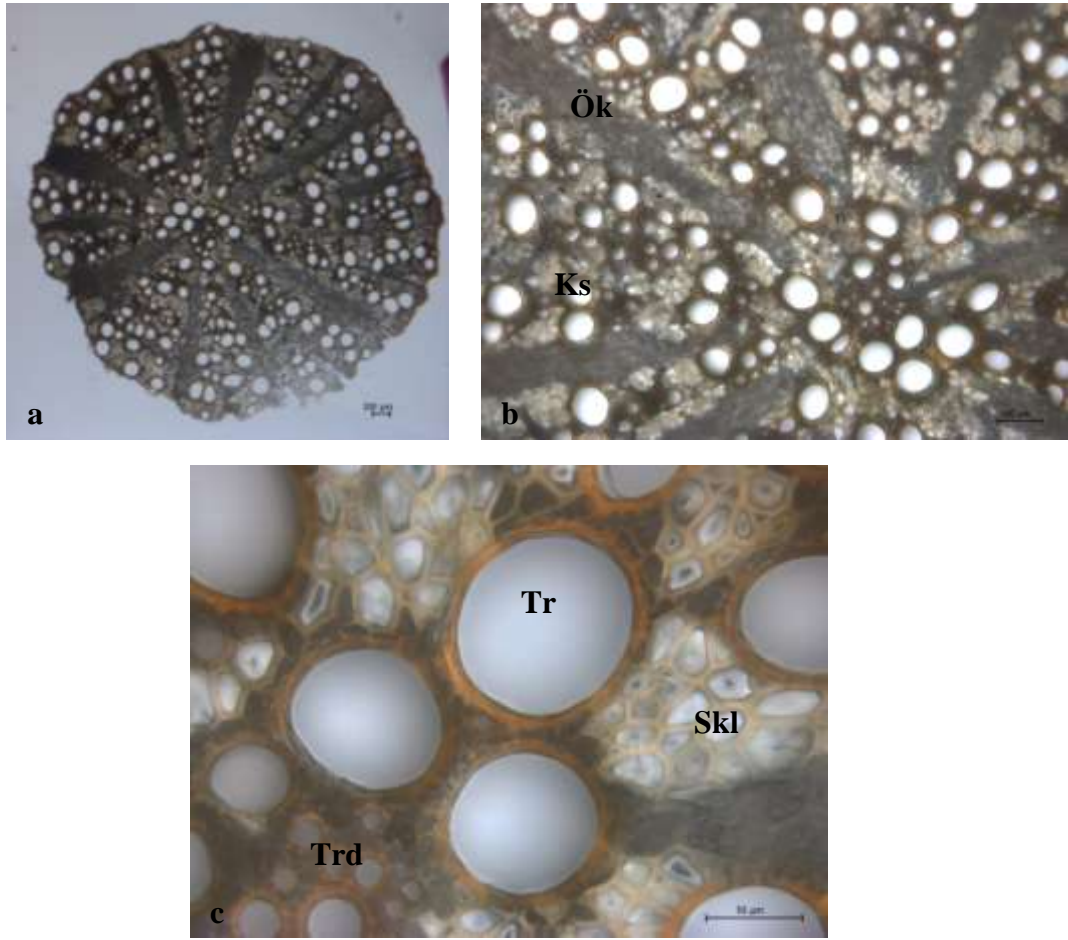


Harita 4.6. *A. jodostachys* türünün ülkemizdeki yayılış alanları

#### Anatomik Özellikleri

##### *Kök*

Kök enine kesitinde en dışta parçalanmış epidermis tabakası ve periderm tabakası yer almaktadır. En dışta enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri düz veya hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellem hücrelerin kalınlığı 45-50  $\mu\text{m}$ 'dir. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında hafif yassılaştırmış, düzenli 5-7 sıralı, bol miktarda nişasta içeren parankima hücrelerinden oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Sklerenkima hücrelerinin çeperleri kalın lümenleri dardır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Ksilem kollarının arasında geniş öz kolları mevcuttur. Ksilem elemanları öz bölgesini tamamen kapladığından bir öz bölgesi mevcut değildir (Resim 4.67).



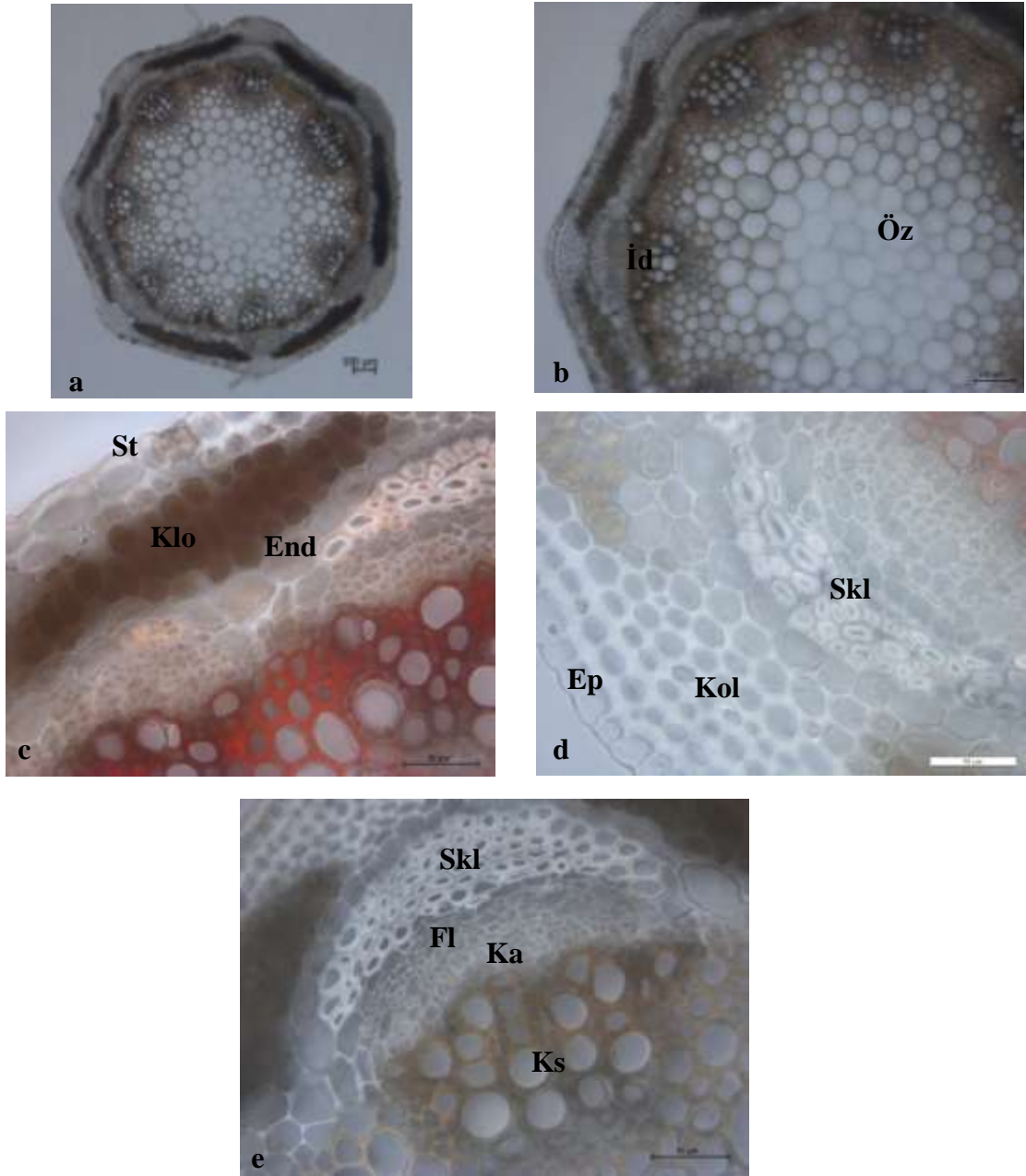
Resim 4.67. *A. jodostachys*'de kök enine kesitleri (F. Özbek 1005)  
a) Genel görünüş, b) Öz kolları ve ksilem elemanları, c) Ksilem

### Gövde

Gövde enine kesitinde dairesel ve epidermis hücrelerinin yer yer dışa doğru çıkıntılar yaparak dalgalı bir yapı oluşturduğu görülmektedir. En dışta 3-5  $\mu\text{m}$  kalınlığında kutikulaya sahip tek sıralı, düzgün, kalın çeperli, dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Bu hücrelerin enleri 10-17  $\mu\text{m}$ , boyları ise 8-12  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-8 sıralı, onu takip eden bölgelerde 1-3 sıralı levha kollenkiması gövde boyunca devam etmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde kollenkimanın altında 3-5 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorkenima). Korteks parankiması hücreleri elips şekilli olup enleri 7-10  $\mu\text{m}$ , boyları ise 10-15  $\mu\text{m}$  arasında değişmektedir. İletim demetlerinin üzerinde

endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmektedir. Floemin üzerinde büyük gruplar halinde floem sklerenkiması demetleri bulunmaktadır. Floem küçük ve sık hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında 3-4 sıralı kambiyum görülmektedir. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür. Öz bölgesi geniş, 20-115 µm büyüklüğündeki parankima hücrelerinden oluşmaktadır (Resim 4.68).



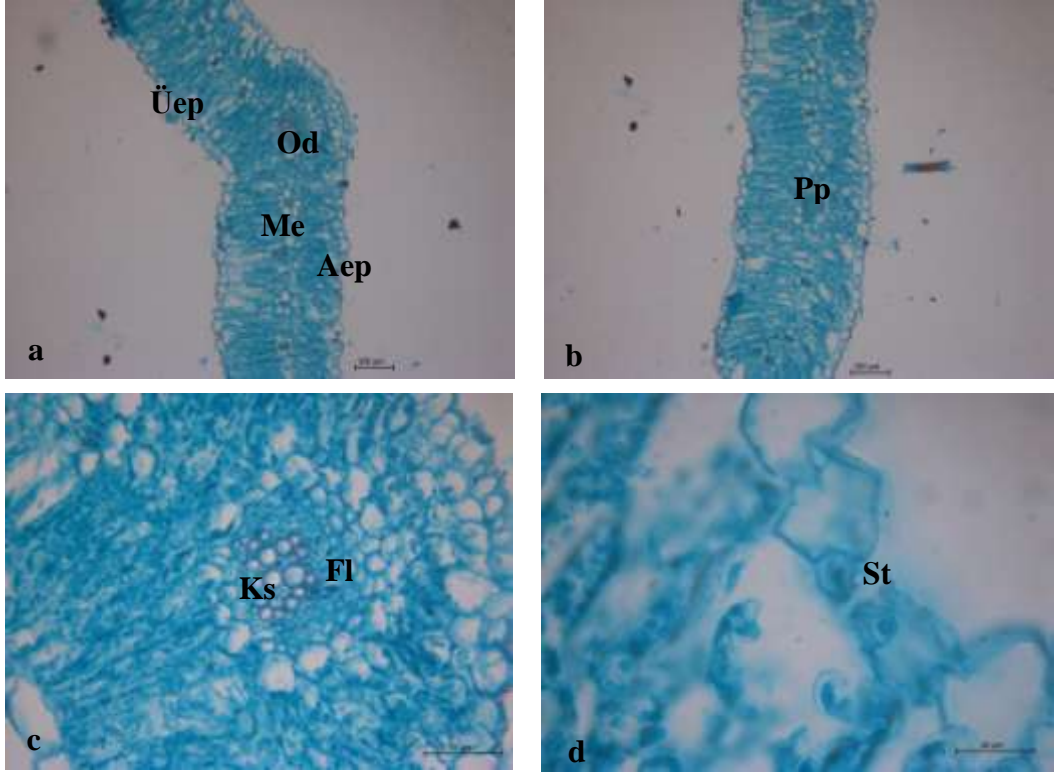


Resim 4.68. *A. jodostachys*'de gövde enine kesitleri (F. Özbek 1005)  
a-b) Genel görünüş, c) Klorenkima, d) Kollenkima, e) İletim demeti

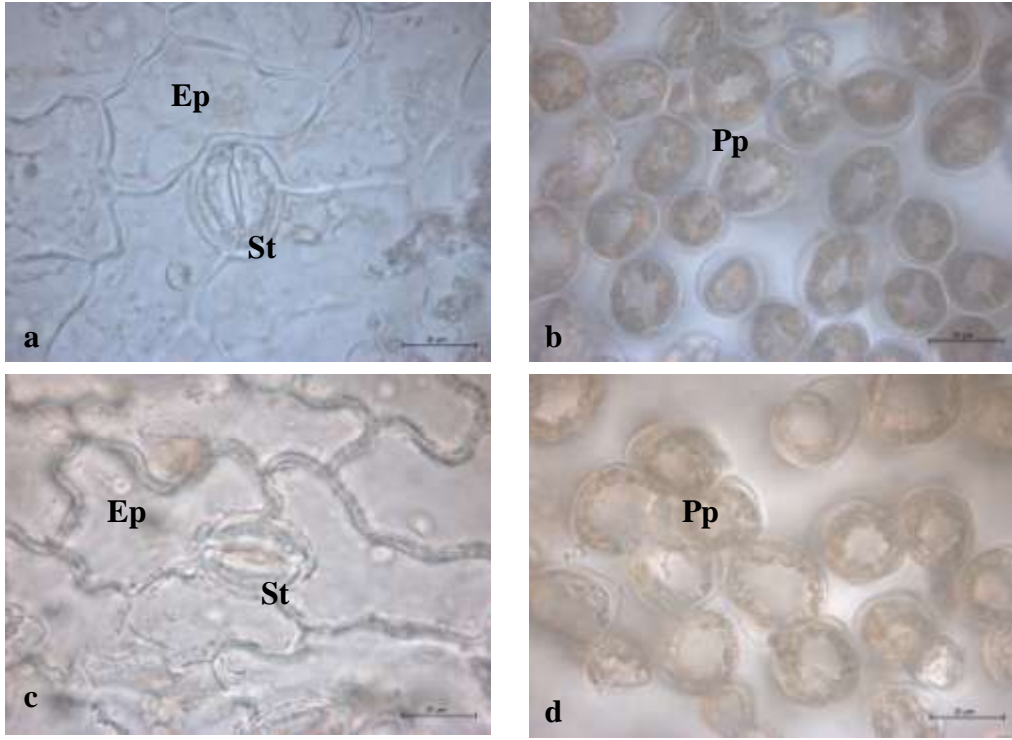
### Yaprakçık

Yaprakçık enine kesitinde izolateral (monofasiyal) tiptedir.  $2,82 \pm 0,41 \mu\text{m}$  kalınlığındaki kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli ve farklı büyüklüklerdeki hücrelerden oluşan epidermis ile çevrilidir. Mezofil tabakasında, üst epidermisin altında bulunan palizat parankiması hücreleri ince çeperli, düzensiz,

hücrelerarası boşluğu az olan ve 2-3 sıralı; alt epidermisin üstündeki palizat parankiması hücreleri ise düzensiz, hücrelerarası boşluğa sahip olan ve 2 sıralıdır. Mezofil tabakasının kalınlığı  $162,26 \pm 13,22 \mu\text{m}$ 'dir. Stomalar hem üst hemde alt epidermiste bulunduğundan amfistomatik yaprakçıklardır. Stoma hücreleri epidermis hücrelerinin seviyesinin biraz altındadır. Kollateral iletim demetinin yer aldığı orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Orta damarın etrafında az sayıda ezilmiş parankima hücreleri bulunmaktadır. Küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülüdür. Yaprakçık üst yüzeyindeki epidermis hücre sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $480,59 \pm 7,74$  ve alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $559,64 \pm 3,64$  adettir. Üst ve alt yüzeylerdeki epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Yüzeysel kesitlerde bekçi hücrelerine göre amaryllis tipte, komşu hücreleri bakımından anomositik tipte stomalar görülmektedir. Yaprakçık üst yüzeyindeki stoma sayısı  $\text{mm}^2$ 'de  $125,2 \pm 6,92$  ve alt yüzeyindeki  $\text{mm}^2$ 'de  $145,44 \pm 4,46$  adettir. Yaprakçık üst ve alt yüzeysel kesitlerde palizat parankiması hücreleri oval ve yuvarlak şekillidir (Resim 4.69, 4.70).



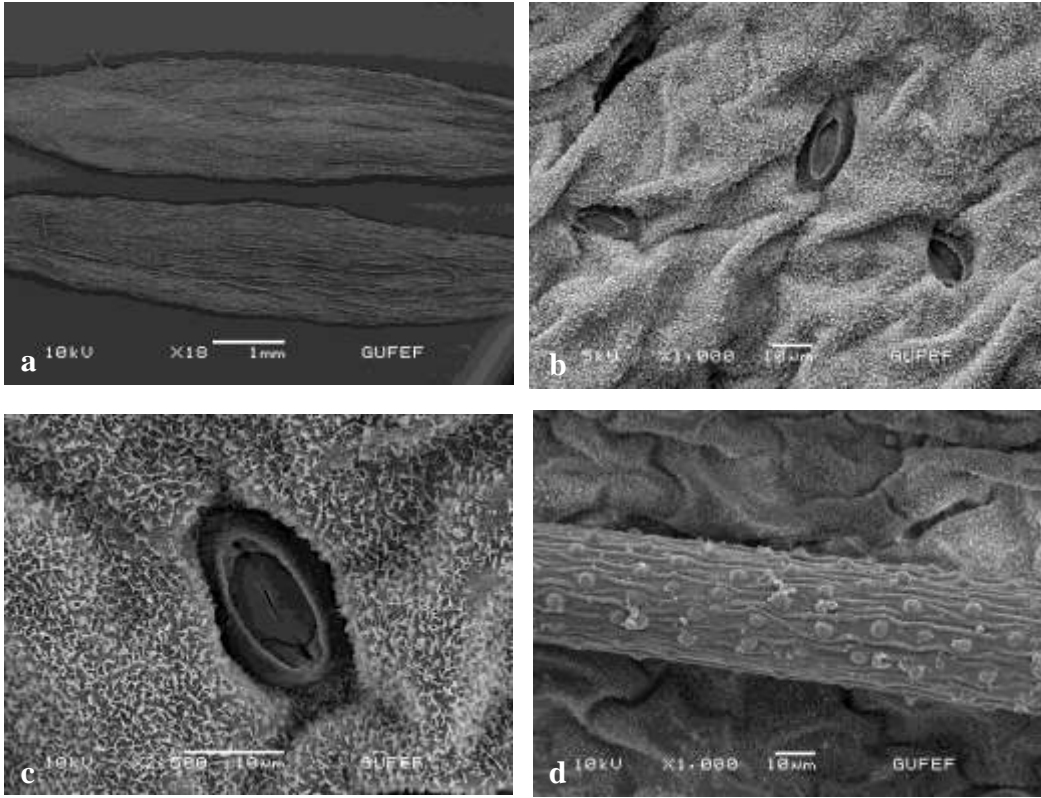
Resim 4.69. *A. jodostachys*'de yaprakçık enine kesitleri (F. Özbek 1005)  
a-b) Genel görünüş, c) Orta damar, d) Stoma



Resim 4.70. *A. jodostachys*'de yaprakçık yüzeysel kesitleri (F.Özbek 1005)  
 a) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 b) Yaprakçık üst yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri  
 c) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte stoma ve epidermis hücreleri  
 d) Yaprakçık alt yüzeysel kesitte palizat parankiması hücreleri

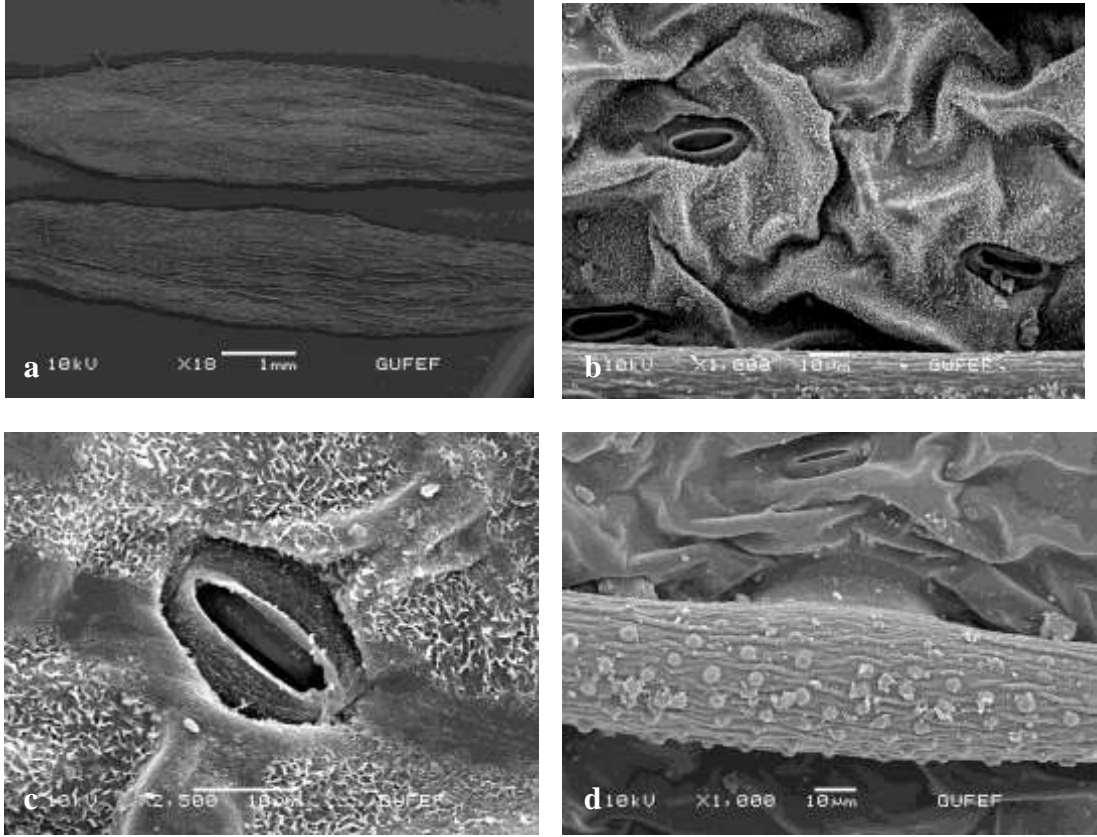
#### Yaprakçık Mikromorfolojisi

Yaprakçıklar amfistomatik, stomalar kseromorfik. Tüyler 0,6-1,4 mm uzunluğunda, çatalı; üst yüzeyde  $\text{mm}^2$ 'de  $2,4 \pm 0,54$ , alt yüzeyde  $\text{mm}^2$ 'de  $8,16 \pm 0,75$ , ornamentasyonu verrukat-striat,  $100 \mu\text{m}^2$ 'de  $2 \pm 0,26$  vart bulunmaktadır. Üst ve alt yüzeyler Fabales tipte mumsu tabakaya sahiptir (Resim 4.71, 4.72).



Resim 4.71. *A. jodostachys*'de yapraklık üst yüzey SEM mikrofotografaları  
(F.Özbek 1005)

a) Genel görünüş, b) Yüzey görünüşü, c) Stoma, d) Tüy

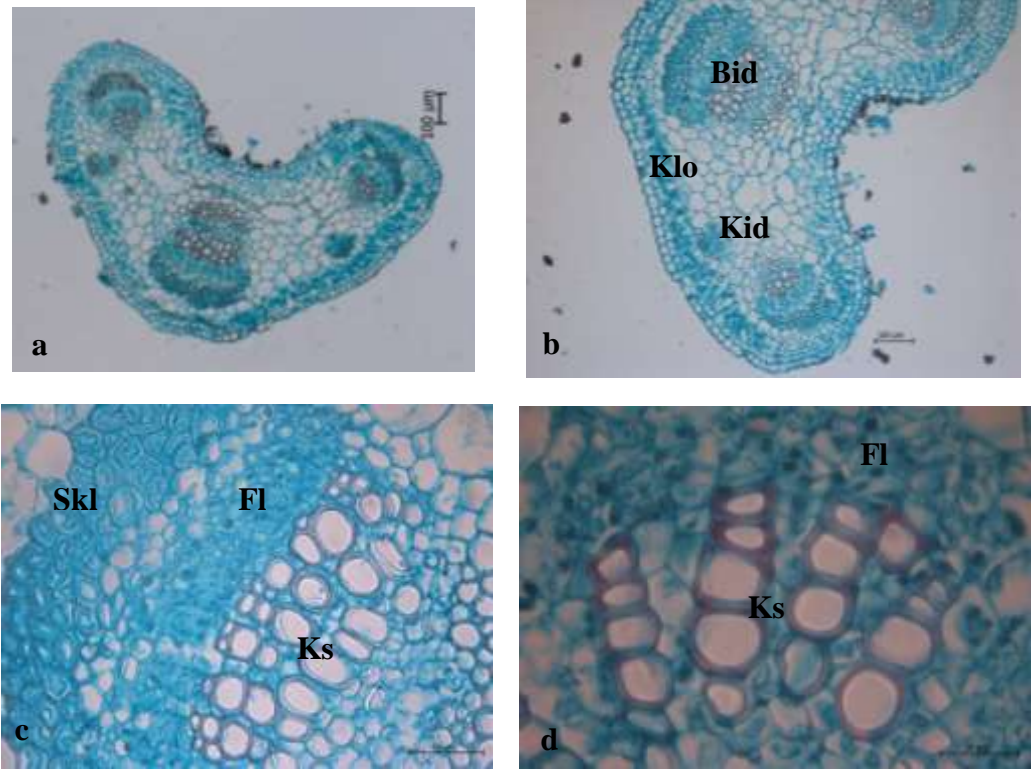


Resim 4.72. *A. jodostachys*'de yaprakçık alt yüzey SEM mikrofotografaları  
(F. Özbek 1005)

a) Genel görünüş, b) Yüzey genel görünüş, c) Stoma, d) Tüy

### *Petiyyol*

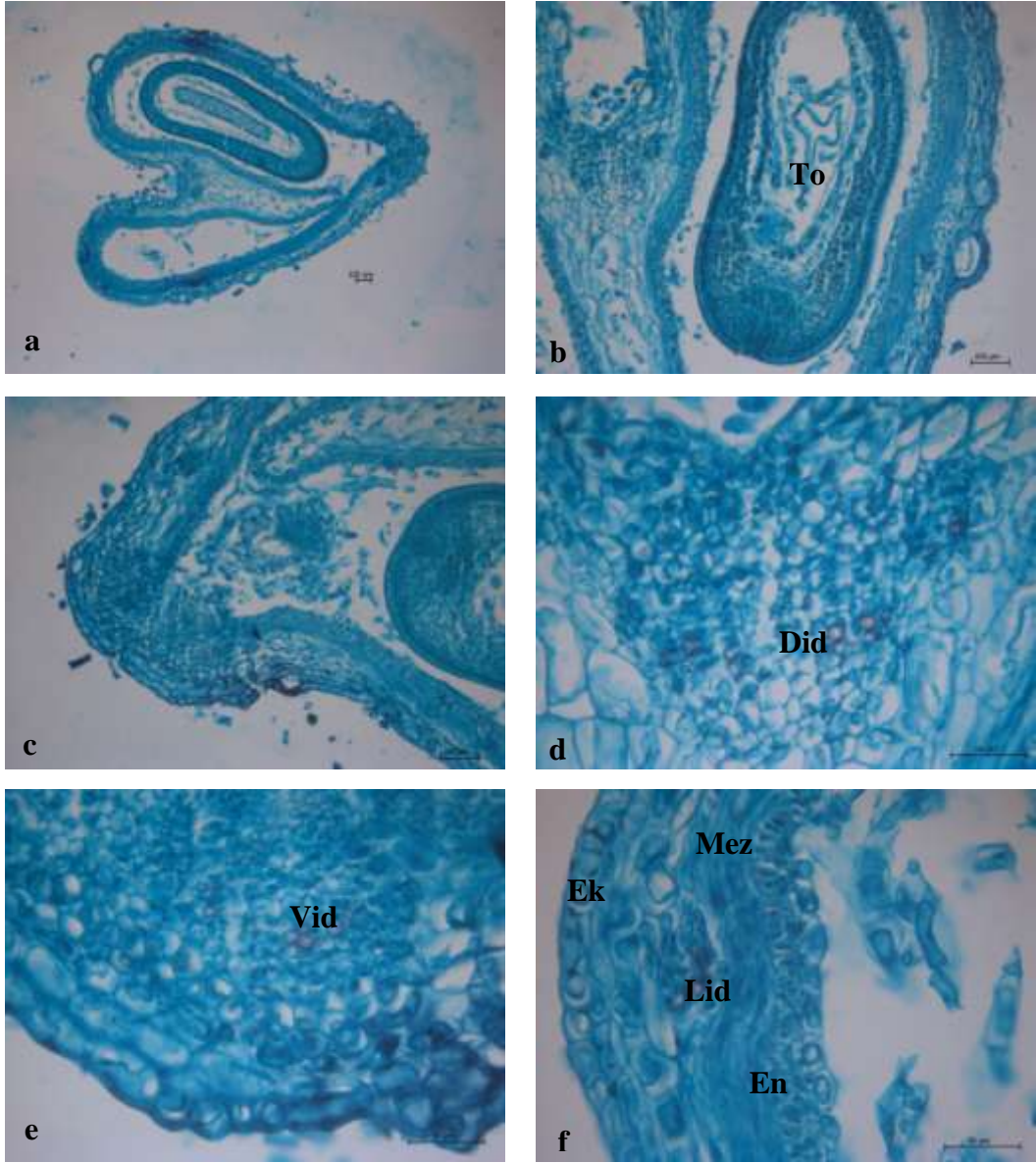
Petiyyol enine kesitinde üç köşeli ve düzgün sıralanmış yuvarlağa yakın köşeli epidermis hücreleri ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında 2 sıralı bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Epidermisi takip eden korteks tabakası 2-8 sıralı farklı büyüklüklerdeki oval veya amorf parankimatik hücrelerden meydana gelmektedir. 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti bulunmaktadır. Kollateral tipte olan iletim demetinde floem elemanları çok belirgin şekilde görülmektedir. Floemin üzerinde 5-7 sıralı sklerenkima hücreleri yer almaktadır. Trakeleri oldukça büyüktür (Resim 4.73).



Resim 4.73. *A. jodostachys*'de petiyol enine kesitleri (F.Özbek 1005)  
a-b) Genel görünüş, c) İletim demeti, d) İletim demetinin ayrıntılı görünüşü

### Meyve

Meyve enine kesitinde en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası bulunmaktadır. Mezokarp tabakası 3-5 sıralı, ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası 4-6 sıralı radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır (Resim 4.74).



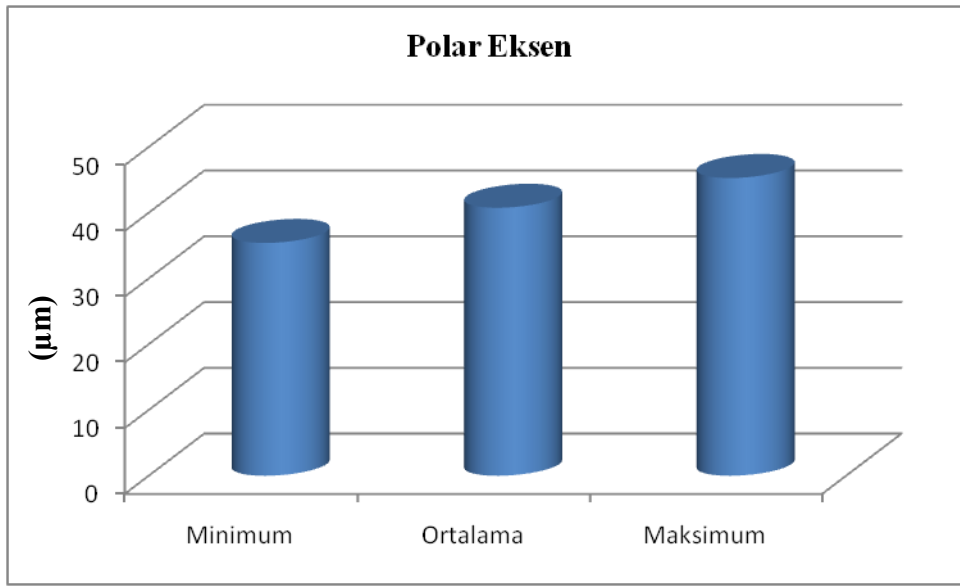
Resim 4.74. *A. jodostachys*'de meyve enine kesitleri (F. Özbek 1005)

a) Genel görünüş, b) Dorsal kısım, c) Ventral kısım, d) Dorsal iletim demetleri, e) Ventral iletim demetleri, f) Perikarp

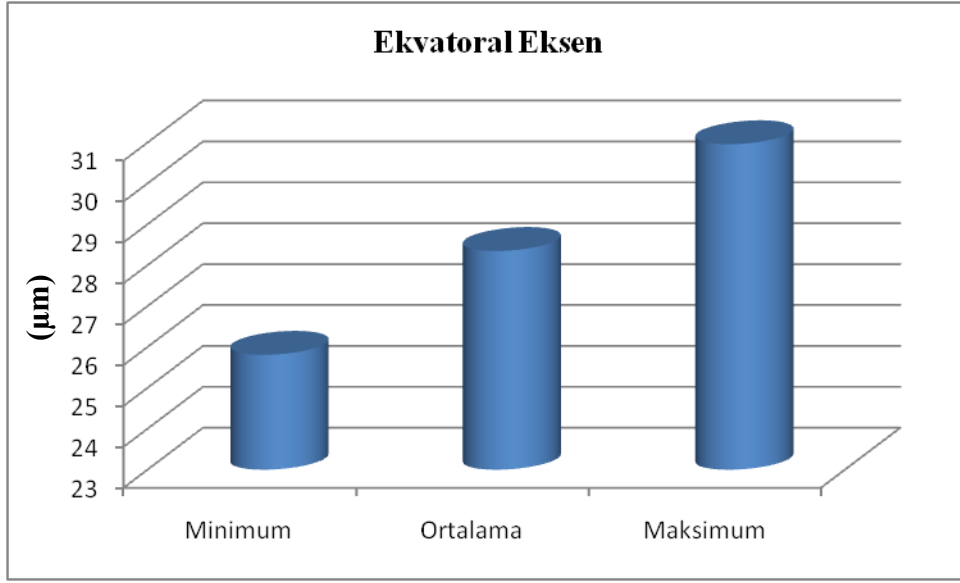


### Polen Morfolojisi Özellikleri

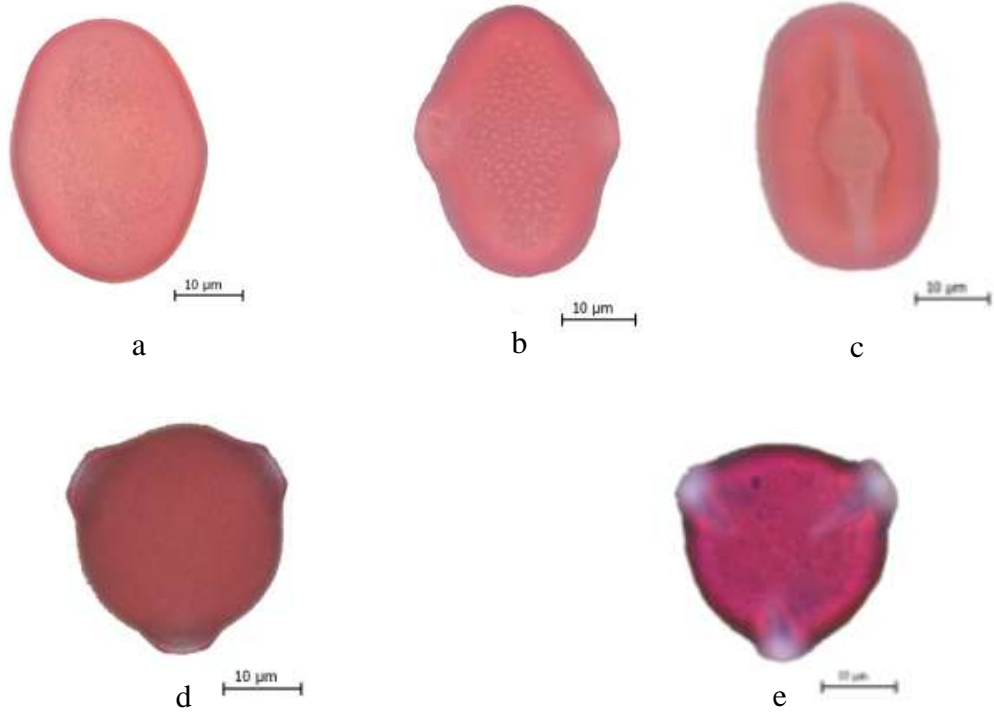
Polenler radyal simetrlili, izopolar, trizonokolporat, operkulat. Polar eksen  $40,76 \pm 2,2 \mu\text{m}$ , ekvatorial eksen  $28,35 \pm 1,3 \mu\text{m}$ , P/E oranı  $1,43 \pm 0,09$  ve polen şekli subprolat. Amb çapı  $27,4 \pm 0,9 \mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat  $0,45 \pm 0,03 \mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektekin endekzinden daha kalın, ornamentasyon ekvatorial bölgede % 95 mikroretikulat ve % 5 rugulat-retikulat, polar bölgede ise retikulat-perforat. İntin  $0,36 \pm 0,03 \mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg  $34,04 \pm 2,38 \mu\text{m}$ , Clt  $6,52 \pm 0,28 \mu\text{m}$ . Por lalongat; Plg  $9,03 \pm 0,81 \mu\text{m}$ , Plt  $10,66 \pm 0,52 \mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı  $22,04 \pm 1,04 \mu\text{m}$  (Şekil 4.10, 4.11; Resim 4.75, 4.76).



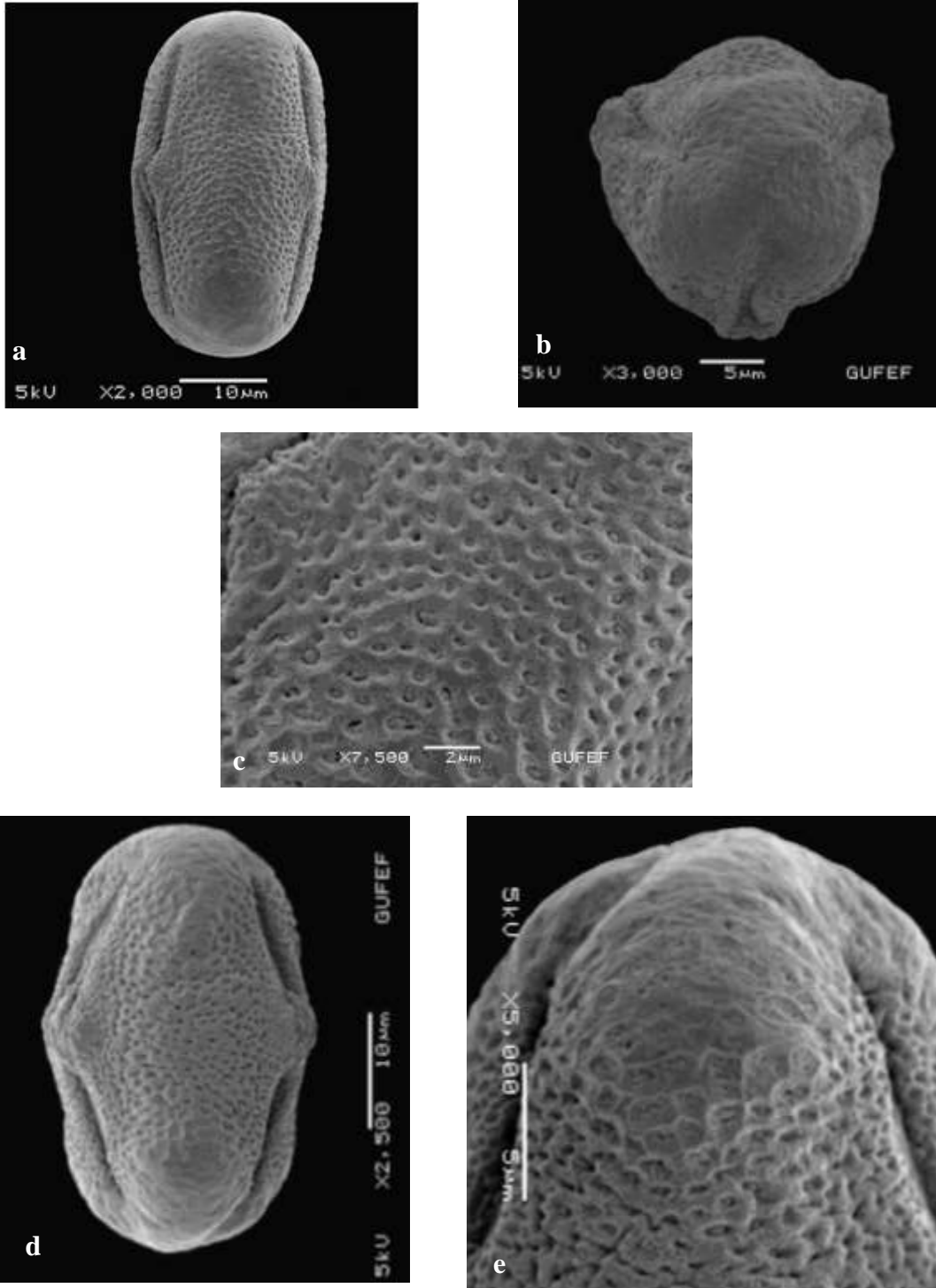
Şekil 4.11. *A. jodostachys* polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



Şekil 4.12. *A. jodostachys* polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri



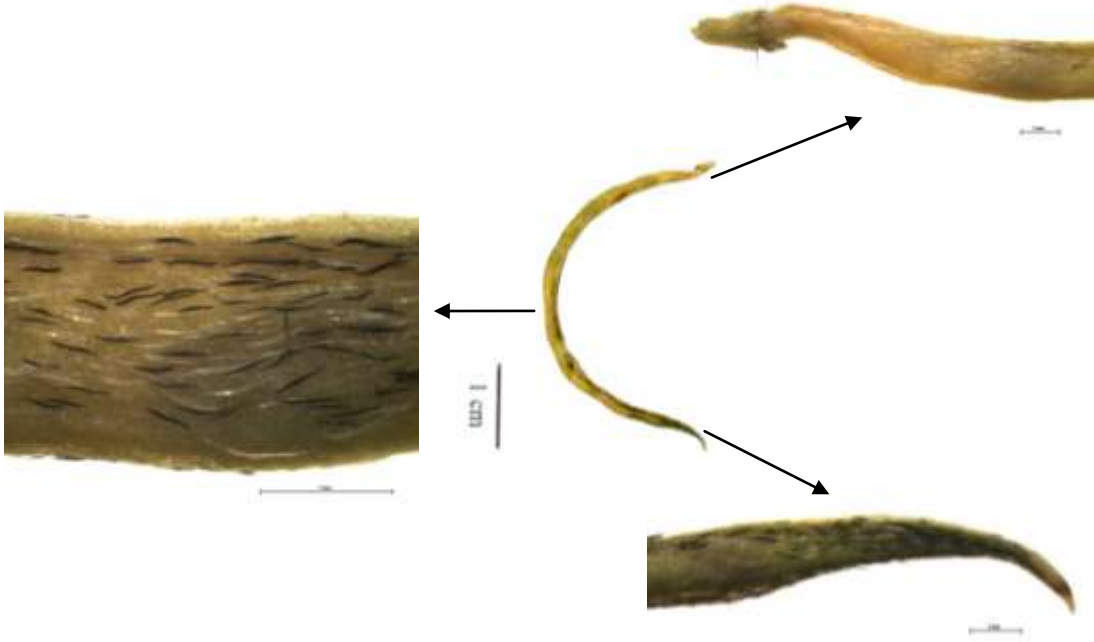
Resim 4.75. *A. jodostachys* polenlerinin ışık mikroskobu fotoğrafları (F. Özbek 1005)  
a) Ekvatorial görünüş b) Ornamentasyon (Ekvatorial görünüş), c)  
Kolpus ve por, d) Polar görünüş, e) Ornamentasyon (Polar görünüş)



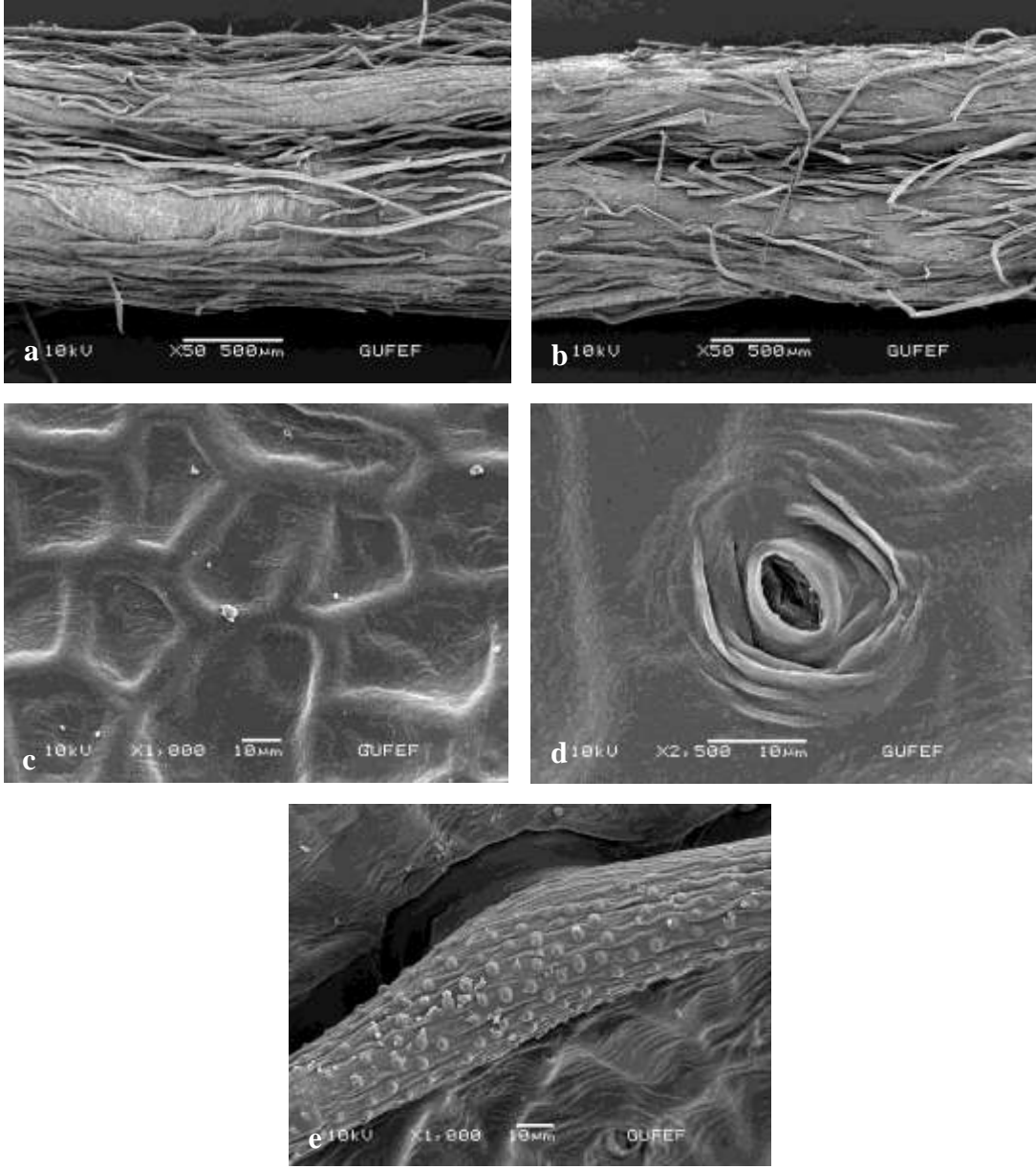
Resim 4.76. *A. jodostachys* polenlerinin SEM mikrofotoğrafları (*F. Özbek* 1005)  
 a) Ekvatorial görünüş (mikroretikulat ornamentasyon), b) Polar görünüş,  
 c) Ornamentasyon (mikroretikulat), d) Ekvatorial görünüş (rugulat-perforat ornamentasyon), e) Ornamentasyon (rugulat-perforat)

### Meyve Morfolojisi Özellikleri

Meyve  $\pm$  saplı, dağınık ya da sarkık, linear, belirgin şekilde içeriye kıvrık, 20-50 x 1-2 x 1,5-2,5 mm, ventralde omurgalı, dorsalde oluklu, zarımsı, yoğun basık veya dağınık çatalsı,  $\pm$  çatalsı, 0,3-0,9 mm uzunluğunda, siyah ve beyaz tüylü (siyah tüyler baskın), olgunlukta dökücü (dorsalde tüyler kalıcı), ornamentasyon verrukat-striat, 100  $\mu\text{m}^2$ 'de  $4,07 \pm 0,67$  vart mevcut; gaga 1-2,5 mm uzunluğunda, düz veya kıvrık. Yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulat. Muri kalınlığı  $7,67 \pm 0,25 \mu\text{m}$ , lümen çapı  $29,01 \pm 2,94 \mu\text{m}$ . Yüzeyde anomositik tipte stomalar mevcut.



Resim 4.77. *A. jodostachys* meyvesinin stereomikroskop görüntüleri (F. Özbek 1005)



Resim 4.78. *A. jodostachys* meyvesinin SEM mikrofotografaları (F. Özbek 1005)  
 a) Ventral kısım, b) Dorsal kısım, c) Yüzey ornamentasyonu, d) Stoma

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sadece morfolojik karakterler kullanılarak yapılan sınıflandırmada zaman zaman taksonomik problemler yaşanmaktadır. Karşılaşılan bu taksonomik problemlerin çözümünde özellikle anatomik, palinolojik ve mikromorfolojik karakterler büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu sebeple çalışmada, Leguminosae familyasında yer alan *Astragalus* cinsinin *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların morfoloji, anatomi, polen morfolojisi ve mikromorfolojileri ayrıntılı olarak incelenmiş ve birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Flora of Turkey'de *Ornithopodium* seksiyonunda yer alan *A. stevenianus*'un 2 varyetesi bulunmaktadır. Bu varyeteler şu şekilde ayrılmaktadır:

Kaliks diş uzunluğu 1-3 mm .....var. *stevenianus*

Kaliks diş uzunluğu 3-5 mm ..... var. *kochianus*

Yukarıda da görüldüğü gibi bu iki varyetenin morfolojik olarak tek ayrımı kaliks diş uzunluğudur. Ancak yapılan arazi çalışmaları ve incelenen herbaryum örnekleri kaliks diş uzunluğunun varyeteleri ayırmak için yeterli olmadığını göstermiştir. *F. Özbek* 1014 örneğinde kaliks diş uzunluğu 1-4 mm uzunluğunda; *F. Özbek* 1032 örneğinde ise 2-5 mm uzunluğundadır. Bu bulgular varyetelerin kaliks diş uzunluğuna göre ayrılmasının mümkün olmadığını göstermektedir. Ayrıca anatomik ve palinolojik bulgulara göre yapılan anahtarlarda da *A. stevenianus* tür bazında diğer taksonlardan ayrılırken varyete bazında ayrılmadığı görülmektedir. Tüm bu bulgular ışığında varyetelerin birleştirilmesine karar verilmiştir.

Taksonların kök anatomilerinde, kök en dışta parçalanmış epidermis ve periderm tabakası ile çevrilidir. Peridermin en dışında enine hücreleri dörtgen şeklinde, kısa olan radyal çeperleri az dalgalı, iç ve dış teğetsel çeperleri ise düz ya da hafif bombeli olan fellem hücreleri bulunmaktadır. Fellogen ince çeperli düzenli dizilmiş hücrelerden oluşmuştur. Felloderm düzgün sıralı, 1-2 hücre tabakasından ibarettir. Periderm tabakasının altında bol miktarda nisasta içeren parankima hücrelerinden

oluşan korteks tabakası görülmektedir. Kortekste birkaç sklerenkima hücrelerinin bir araya gelmesiyle oluşan küçük demetlere rastlanmıştır. Floem elemanları adacıklar halinde bulunmaktadır. Floem ile ksilem arasında 1-2 hücre sıralı kambiyum tabakası yer almaktadır. Ksilem oldukça geniş bir alanı kaplamaktadır. Ksilem trake, trakeid, ksilem sklerenkiması ve parankimasından oluşmuştur. Trakeler oldukça büyüktür.

Bu çalışma sonucunda taksonların kök anatomisiyle ilgili elde edilen bulgular, Metcalfe ve Chalk (1972)'ın Papilionoideae alt familyası ve Çobanoğlu (1986)'nın *Astragalus* türü ile ilgili yaptığı çalışmaların bulguları ile örtüşmektedir. Kök mantar hücreleri kalın ve radyal çeperleri dalgalı bir şekil göstermektedir. Kök sklerenkima hücreleri parankima hücrelerinin arasında kümeler oluşturmaktadır. Kök anatomileri açısından taksonlar birbirlerine benzerlik göstermektedir. *A. odoratus* ve *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*) taksonlarının kökleri tamamen sekonder yapıya geçmediği için öz bölgesi parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Diğer taksonların kökleri ise sekonder yapıdadır ve ksilem elemanları öz bölgesini kapladığından bir öz bölgesi mevcut değildir.

Gövde en dışta kalın bir kutikulaya sahip tek sıralı epidermis ile çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermis altında levha kollenkiması gözlenmektedir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde kollenkimanın altında bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). İletim demetlerinin üzerinde endodermis bulunmaktadır. İletim demetlerinin açık kollateral tipte olduğu ksilemin merkeze floemin epidermise doğru yer aldığı gözlenmektedir. Floem ile ksilem arasında kambiyum bulunmaktadır. Öz bölgesi farklı büyüklüklerdeki parankima hücrelerinden oluşmaktadır. Taksonların gövde anatomilerinde farklılıklar gözlenmiştir. *A. falcatus*'da diğer taksonlardan farklı olarak öz bölgesindeki parankimatik hücreler parçalanarak öz boşluğunu oluşturmuşlardır. Gövde, *Uliginosi* seksiyonunda yer alan *A. falcatus*'da dairesel iken; *A. odoratus*'da 3 köşelidir. *Ornithopodium* seksiyonunda ise *A. ornithopodioides*'de köşeliyken; *A. stevenianus* (= var. *stevenianus*), *A. stevenianus* (= var. *kochianus*) ve *A. jodostachys*'de dairesel şekildedir. Öz bölgesi, *A. falcatus* dışında geniş ve parankimatik hücrelerden oluşmuştur.



Taksonların yaprakçık anatomilerinde, yaprakçıklar farklı kalınlıktaki kutikulaya sahip tek sıralı ve farklı büyüklüklerdeki epidermis tabakası ile çevrilidir. Epidermis tabakasının altında düzenli veya düzensiz palizat parankiması hücrelerinden oluşan mezofil tabakası bulunmaktadır. İletim demetleri kollateral tipte olup, orta damarda ksilem elemanları oldukça fazla yer kaplamaktadır. Yaprakçıklar amfistomatiktir. Yüzeysel kesitlerde epidermis hücreleri dalgalı çeperlidir. Metcalfe ve Chalk (1972), çoğunlukla dorsiventral ve izolateral yaprak yapısına sahip familya üyelerinde stomaları çeviren epidermis hücre sayısının çok değişken olabileceğini belirtmişlerdir. Çalıştığımız taksonların yapraklarının izolateral olduğu ve stomaların çoğunlukla 3-4 nadiren 5 epidermis hücresiyle kuşatıldığı tespit edilmiştir. Komşu hücre durumlarına göre anomositik stoma tipi gözlenmiştir. Yaprakçıkların mezofil tabakasının kalınlığı, alt ve üst yüzeylerdeki epidermis ve stoma sayıları ve palizat parankiması hücrelerinin dizilişi taksonlar arasında farklılık göstermektedir. *Uliginosi* seksiyonundaki taksonlarda palizat parankimasını oluşturan hücreler sık ve düzenli; stomalar mezomorfiktir. *Ornithopodium* seksiyonunun üyelerinde palizat parankimasını oluşturan hücreler düzensiz görünümde ve stomalar kseromorfiktir. Yaprakçıkların epidermis ve stoma ile ilgili verileri Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Yaprakçıkların mikromorfolojik özellikleri bakımından trikorn ornamentasyonlarında farklılık gözlenmiştir. *Uliginosi* seksiyonundaki türlerde ornamentasyon tipi verrukat iken; *Ornithopodium* seksiyonundaki taksonlarda verrukat-striat olduğu tespit edilmiştir. Yaprakçık üst ve alt yüzeylerinde Fabales tipinde mumsu tabaka tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların yaprakçıklarının epidermis ve stoma verileri

Seksiyon	Takson	Kesit Yüzeyi	Stoma Sayısı (adet/mm <sup>2</sup> )	Epidermis Sayısı (adet/mm <sup>2</sup> )	Stoma İndeksi	Stoma İndeks Oranı
<i>Uliginosi</i>	<i>A. falcatus</i>	Üst Yüzey	126,26 ± 8,14	559,39 ± 9,4	18,41	0,87
		Alt Yüzey	173,79 ± 9,4	648,7 ± 4,27	21,12	
	<i>A. odoratus</i>	Üst Yüzey	223,2 ± 10,93	839,08 ± 9,4	21,01	0,94
		Alt Yüzey	240,31 ± 8,14	842,88 ± 7,52	22,18	
<i>Ornithopodium</i>	<i>A. ornithopodioides</i>	Üst Yüzey	194,91 ± 6,93	637,07 ± 7,3	23,42	1,01
		Alt Yüzey	206,73 ± 7,3	689,81 ± 8,95	23,05	
	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>stevenianus</i> )	Üst Yüzey	86 ± 5,65	338,31 ± 12,1	20,26	0,88
		Alt Yüzey	97,37 ± 5,65	376,25 ± 6,32	22,98	
	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>kochianus</i> )	Üst Yüzey	93,58 ± 5,28	358,85 ± 6,05	20,68	0,94
		Alt Yüzey	107,49 ± 5,16	385,74 ± 5,15	21,79	
	<i>A. jodostachys</i>	Üst Yüzey	126,56 ± 10,33	430,37 ± 12,71	22,72	1,1
		Alt Yüzey	129,73 ± 4,47	500,78 ± 7,77	20,57	

Taksonların petiyol anatomilerinde, petiyol en dışta yuvarlağa yakın epidermis hücreleriyle çevrilidir. Büyük iletim demetlerinin arasındaki bölgelerde epidermisin altında bol kloroplast taşıyan parankimatik hücreler bulunmaktadır (Klorenkima). Epidermisi oval veya amorf parankimatik hücrelerden oluşan korteks tabakası takip etmektedir. Korteks tabakasının altında farklı sayılarda küçük ve büyük iletim demetleri bulunmaktadır. İletim demetleri kollateral tipte olup floem elemanlarının üzerinde sklerenkima hücreleri gözlenmiştir. Petiyolün genel şekli ve iletim demetlerinin sayısı açısından taksonlar arasında farklılık gözlenmiştir. *Uliginosis* seksiyonundaki *A. falcatus*'da petiyol dairesel, 4 büyük ve 4 küçük iletim demetinden oluşurken; *A. odoratus*'da 3 köşeli ve 3 büyük ve 2 küçük iletim demetinden oluşmaktadır. *Ornithopodium* seksiyonunda ise petiyol şekillerinin genellikle 3 köşeli olduğu tespit edilmiştir. Bu seksiyonun tüm üyelerinde 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti bulunmaktadır.

Meyve en dışta kutikula tabakasına sahip tek sıralı, ince çeperli, dikdörtgenimsi epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası ile çevrilidir. Mezokarp tabakası ince çeperli, farklı büyüklüklerdeki parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Kollateral iletim demetleri mezokarp içine gömülüdür. Endokarp tabakası radyal ve teğetsel dizilmiş sklerenkimatik hücrelerden oluşmaktadır. Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis bulunmaktadır. Taksonlar arasında meyve anatomisi bakımından önemli farklılıklar gözlenmemiştir. Genel şekillerinde morfolojik özelliklerine dayalı olarak boyutlarında ve dorsaldeki oluk derecesine göre şeklinde farklılıklar bulunmaktadır. Bulgularımız Mourad ve Sharawy (2010)'in yaptıkları çalışmanın bulgularıyla bağdaşmaktadır. Fakat bu araştırmacıların inceledikleri *Astragalus* taksonlarının bazılarında endokarpda sadece radyal ya da teğetsel dizilmiş sklerenkima hücrelerinden oluşan meyvelere rastlanmıştır.

Taksonların anatomik özelliklerine bağlı olarak yapılan teşhis anahtarı aşağıda verilmiştir.

- 1.Yaprakçıkların mezofil dokusundaki palizat parankiması sık ve düzenli hücrelerden oluşur, stomalar mezomorfik.....Sek. *Uliginosi*
2. Gövde enine kesiti dairesel, öz boşluğu var; petiyol dairesel, 4 büyük ve 4 küçük iletim demeti var.....*A. falcatus*
2. Gövde enine kesiti 3 köşeli, öz boşluğu yok; petiyol 3 köşeli, 3 büyük ve 2 küçük iletim demeti var.....*A. odoratus*
- 1.Yaprakçıkların mezofil dokusundaki palizat parankiması sık ve düzenli hücrelerden oluşmaz, stomalar kseromorfik.....Sek. *Ornithopodium*
3. Gövde enine kesiti köşeli.....*A. ornithopodioides*
3. Gövde enine kesiti dairesel
4. Mezofil tabakasının kalınlığı 200  $\mu\text{m}$ 'den fazla.....*A. stevenianus*
4. Mezofil tabakasının kalınlığı 200  $\mu\text{m}$ 'den az.....*A. jodostachys*

*Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların kök, gövde, yaprakçık, petiyol ve meyve anatomilerinden elde edilen bulgular karşılaştırılmalı olarak Çizelge 5.2 ve 5.3'te verilmiştir.

Çizelge 5.2. *Uliginosi* seksiyonundaki türlerin anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>A. falcatus</i>	<i>A. odoratus</i>
Kök	Periderm tabakası 3-5 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 35-45 µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 7-9 sıralı Öz bölgesi yok	Periderm tabakası 4-5 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 40-50 µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 8-10 sıralı Öz bölgesi parankimatik
Gövde	Dairesel 8-10 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-9 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 4-5 sıralı Endodermis belirgin Öz boşluğu mevcut	Belirgin üç köşeli 5-7 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 4-7 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 2-3 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 2-3 sıralı Endodermis belirgin Öz bölgesi parankimatik
Yaprakçık	İzolateral, stomalar mezomorfik Kutikula $2,88 \pm 0,49$ µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzenli, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı $110,25 \pm 7,16$ µm	İzolateral, stomalar mezomorfik Kutikula $2,7 \pm 0,28$ µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzenli, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı $168,34 \pm 15,32$ µm
Petiyol	Dairesel Klorenkima 2-3 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 7-10 sıralı 4 büyük ve 4 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerindeki sklorenkima hücreleri 4-6 sıralı	Belirgin üç köşeli Klorenkima 2-4 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 5-9 sıralı 3 büyük ve 2 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerinde sklorenkima hücreleri 4-6 sıralı
Meyve	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp mevcut Mezokarp tabakası 3-7 sıralı Endokarp tabakası 2-4 sıralı sklorenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyinde tek sıralı iç epidermis var	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp mevcut Mezokarp tabakası 5-7 sıralı Endokarp tabakası 4-6 sıralı sklorenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyinde tek sıralı iç epidermis var

Çizelge 5.3. *Ornithopodium* seksiyonundaki taksonların anatomik özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	<i>A. ornithopodiodes</i>	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>stevenianus</i> )	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>kochianus</i> )	<i>A. jodostachys</i>
Kök	Periderm tabakası 6-12 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 50-70 µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 8-10 sıralı Öz bölgesi yok	Periderm tabakası 4-5 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 40-50 µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 3-5 sıralı Öz bölgesi parankimatik	Periderm tabakası 4-5 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 35-45µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 4-5 sıralı Öz bölgesi yok	Periderm tabakası 5-10 sıralı Fellem hücrelerinin kalınlığı 45-50 µm Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 5-7 sıralı Öz bölgesi yok
Gövde	Belirgin köşeli 4-7 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-9 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 3-5 sıralı Endodermis belirgin Öz bölgesi 20-110 µm büyüklüğünde parankimatik hücreli	Dairesel 8-10 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-8 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 3-5 sıralı Endodermis belirgin Öz bölgesi 30-110 µm büyüklüğünde parankimatik hücreli	Dairesel 7-10 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 5-7 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-2 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 3-5 sıralı Endodermis belirgin Öz bölgesi 30-110 µm büyüklüğünde parankimatik hücreli	Dairesel 3-5 µm kalınlığında kutikulaya sahip Büyük iletim demetlerinin bulunduğu bölgelerde epidermisin altında 6-8 sıra, onu takip eden bölgelerde ise 1-3 sıralı levha kollenkiması var Klorenkima 3-5 sıralı Endodermis belirgin Öz bölgesi 20-115 µm büyüklüğünde parankimatik hücreli
Yaprakçık	İzolateral, stomalar kseromorfik Kutikula 3,59 ± 0,8 µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzensiz, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı 195,55 ± 21,74 µm	İzolateral, stomalar kseromorfik Kutikula 6,16 ± 0,82 µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzensiz, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı 347,56 ± 26,61 µm	İzolateral, stomalar kseromorfik Kutikula 5,67 ± 0,75 µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzensiz, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı 385,74 ± 5,15 µm	İzolateral, stomalar kseromorfik Kutikula 2,82 ± 0,41 µm kalınlığında Palizat parankiması hücreleri düzensiz, üst epidermisin altında 2-3 ve alt epidermisin üstünde 2 sıralı Mezofil tabakasının kalınlığı 162,26 ± 13,22 µm

Çizelge 5.3. *Ornithopodium* seksiyonundaki taksonların anatomik özelliklerinin karşılaştırılması (devamı)

Petiyol	Belirgin üç köşeli Klorenkima 2-3 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 5-9 sıralı 3 büyük ve 2 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerindeki sklerenkima hücreleri 5-7 sıralı	Belirgin üç köşeli Klorenkima 2-3 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 5-7 sıralı 3 büyük ve 2 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerindeki sklerenkima hücreleri 7-9 sıralı	Belirgin üç köşeli Klorenkima 2-3 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 5-8 sıralı 3 büyük ve 2 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerindeki sklerenkima hücreleri 5-7 sıralı	Belirgin üç köşeli Klorenkima 2 sıralı Korteks tabakasını oluşturan parankima hücreleri 2-8 sıralı 3 büyük ve 2 küçük iletim demetine sahip Floemin üzerindeki sklerenkima hücreleri 5-7 sıralı
Meyve	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası mevcut Mezokarp tabakası 4-5 sıralı Endokarp tabakası 4-5 sıralı sklerenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis var	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası mevcut Mezokarp tabakası 3-5 sıralı Endokarp tabakası 4-5 sıralı sklerenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis var	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası mevcut Mezokarp tabakası 3-5 sıralı Endokarp tabakası 4-5 sıralı sklerenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis var	Tek sıralı epidermis hücrelerinden oluşan ekzokarp tabakası mevcut Mezokarp tabakası 3-5 sıralı Endokarp tabakası 4-6 sıralı sklerenkimatik hücreli Endokarpın iç yüzeyi üzerinde tek sıralı iç epidermis var

Taksonların polenleri radyal simettrili, izopolar, trizonokolporat ve operkulattır. Polar eksenleri (P) 24,53-40,76  $\mu\text{m}$ , ekvatorial eksenleri (E) 21,82-31,48  $\mu\text{m}$ , polen şekilleri prolat-sferoidal, prolat veya subprolat. Amb çapı 21,30-30,5  $\mu\text{m}$  ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, 0,43-0,7  $\mu\text{m}$  kalınlıkta ve ektekin endekzinden daha kalın. İntin 0,36-0,53  $\mu\text{m}$  kalınlıkta. Kolpus uzun, sınırları belirgin, uçları sivri ve membranı granülat; Clg 20,81-34,04  $\mu\text{m}$ , Clt 4,1-7,06  $\mu\text{m}$ . Por lalongat veya sirkular; Plg 6,52-9,03  $\mu\text{m}$ , Plt 8,14-10,72  $\mu\text{m}$ . Apokolpiyum çapı 14,81-22,04  $\mu\text{m}$ . Pınar ve ark. (2009) ile Akan ve ark. (2005) inceledikleri *Astragalus* taksonlarında subprolat, prolat ve prolat-sferoidal polen şekli gözlemlemişlerdir. Bu araştırmacılar inceledikleri taksonların trikolporat apertür tipine sahip olduğunu; fakat Pınar ve ark. (2009) trikolporat polenlerin yanı sıra nadiren de olsa tetrakolporat ve spiraperturat polenleride saptamışlardır.

Polar ekseni en küçük olan tür *A. falcatus* ( $24,53 \pm 0,8 \mu\text{m}$ ), en büyük polenlere sahip olan takson ise *A. stevenianus* (=var. *kochianus*)'dur ( $36,7 \pm 1,53 \mu\text{m}$ ). Ekvatorial ekseni en küçük polenlere sahip olan tür *A. falcatus* ( $21,82 \pm 0,9 \mu\text{m}$ ), en büyük polenlere sahip olan takson ise *A. stevenianus* (=var. *kochianus*)'dur ( $31,48 \pm 1,31 \mu\text{m}$ ). *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarını karşılaştırdığımızda, *Uliginosi* seksiyonundaki taksonların polar ve ekvatorial eksenlerinin *Ornithopodium* seksiyon üyelerininkinden bariz bir şekilde küçük olduğu gözlenmiştir (Şekil 5.1, 5.2). Bu yüzden iki seksiyonu polen morfolojisine göre ayırırken polar ve ekvatorial eksenlere bağlı olarak polen şekillerinin farklılığından yararlanılmıştır. Buna göre, *Uliginosi* seksiyonundaki türlerin polen şekli prolat-sferoidal; *Ornithopodium* seksiyonuna ait taksonların polen şekillerinin ise prolat veya subprolat olduğu tespit edilmiştir. Polen şekilleri sadece seksiyon düzeyinde değil, tür bazında da ayırım sağlamıştır. *Ornithopodium* seksiyonundaki *A. ornithopodioides* ve *A. jodostachys* polen şekillerinin subprolat olmasıyla, polen şekilleri prolat olan *A. stevenianus* (=var. *stevenianus*) ve *A. stevenianus* (=var. *kochianus*) taksonlarından ayrılmaktadır.

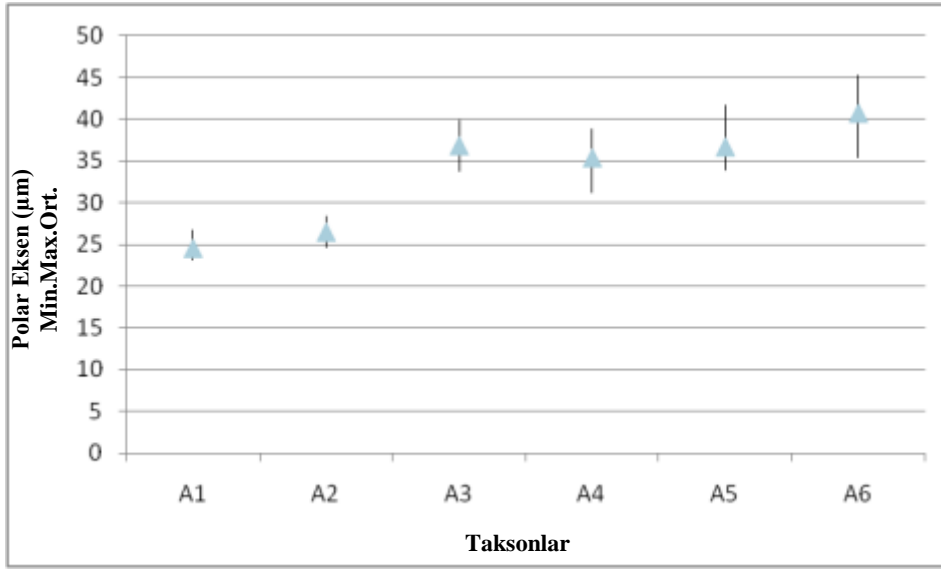
Polenlerin yüzey ornamentasyon özellikleri de taksonların ayırımında önemli bir karakter olarak kullanılmıştır. *Uliginosi* seksiyonunda yer alan *A. falcatus*'da ornamentasyon ekvatorial ve polar bölgede mikroretikulat, *A. odoratus*'da ise



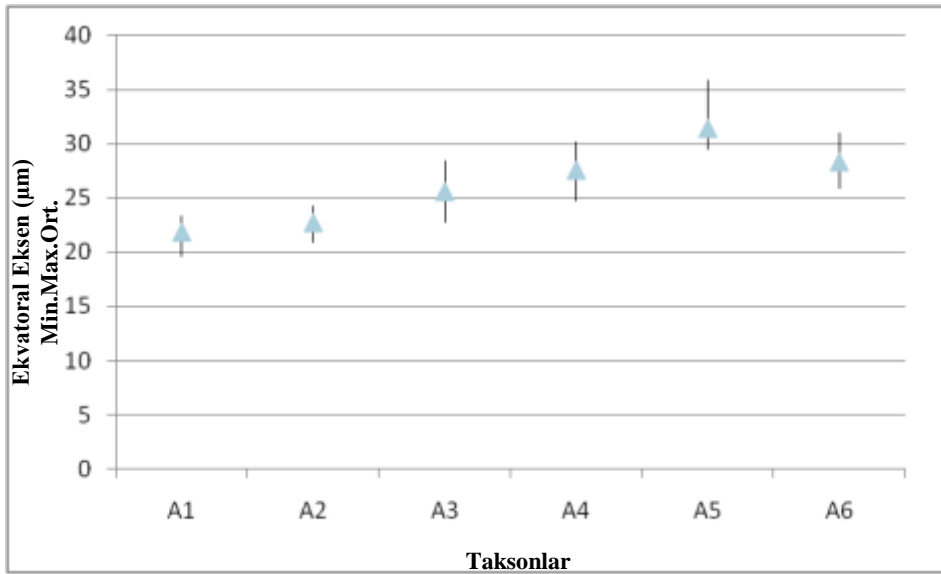
ekvatorial bölgede % 90 mikoretikulat, % 5 mikrorugulat ve % 5 perforat, polar bölgede ise % 95 mikoretikulat-perforat, % 5 perforat olduğu tespit edilmiştir. *Ornithopodium* seksiyonunda ornamentasyonun *A. ornithopodioides*, *A. stevenianus* (=var. *stevenianus*) ve *A. stevenianus* (=var. *kochianus*) taksonlarında ekvatorial bölgede mikoretikulat, *A. jodostachys*'de ise % 95 mikoretikulat ve % 5 rugulat-retikulat olduğu gözlenmiştir. Polar bölgede ise *A. ornithopodioides*'de psilat-perforat, *A. stevenianus* (=var. *stevenianus*) ve (=var. *kochianus*)'da perforat, *A. jodostachys*'de retikulat-perforat olarak tespit edilmiştir. Böylece polenlerin polar bölgedeki ornamentasyonlarının birbirinden farklılık gösterdiği saptanmıştır. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların polen morfolojilerine dayalı teşhis anahtarı aşağıda, detaylı verileri ise Çizelge 5.4'de verilmiştir. Aytaç (1991) ve Akan ve ark. (2005), polenlerin ekzin ornamentasyonunu mikoretikulat; Pınar ve ark. (2009) ekvatorial bölgede mikoretikulat, nadiren retikulat veya rugulat, polar bölgede ise psilat ve perforat olduğunu gözlemlemişlerdir. Ekici ve ark. (2009) ise foveolat-retikulat veya perforat ornamentasyonları saptamışlardır.

*Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların polen morfolojisi özelliklerine göre yapılan teşhis anahtarı aşağıda verilmiştir.

1. Polen şekli prolat-sferoidal..... Sek. *Uliginosi*
  2. Ornamentasyon polar bölgede mikoretikulat.....*A. falcatus*
  2. Ornamentasyon polar bölgede mikoretikulat-perforat veya perforat...*A. odoratus*
1. Polen şekli prolat veya subprolat.....Sek. *Ornithopodium*
  3. Polen şekli prolat.....*A. stevenianus*
  3. Polen şekli subprolat
    4. Ornamentasyon polar bölgede psilat-perforat.....*A. ornithopodioides*
    4. Ornamentasyon polar bölgede retikulat-perforat.....*A. jodostachys*



Şekil 5.1. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin polar eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri A1-*A. falcatus*, A2-*A. odoratus*, A3-*A. ornithopodioides*, A4-*A. stevenianus* (=var. *stevenianus*), A5-*A. stevenianus* (=var. *kochianus*), A6-*A. jodostachys*



Şekil 5.2. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin ekvatorial eksen ölçümlerine ait minimum, ortalama ve maksimum verileri A1-*A. falcatus*, A2-*A. odoratus*, A3-*A. ornithopodioides*, A4-*A. stevenianus* (=var. *stevenianus*), A5-*A. stevenianus* (=var. *kochianus*), A6-*A. jodostachys*

Çizelge 5.4. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların polenlerinin morfolojik verileri

Seksiyon	Taksonlar	Polar Eksen (P) (µm)	Ekvatorial Eksen (E) (µm)	P/E oranı	Ornamentasyon		Kolpus		Por		Ekzin (µm)	İntin (µm)	Amb (µm)	t (µm)
					Ekvatorial Bölgede	Polar Bölgede	Clg (µm)	Clt (µm)	Plg (µm)	Plt (µm)				
<i>Uliginosi</i>	<i>A. falcatus</i>	24,53±0,8	21,82±0,9	1,12±0,05	mikroretikulat	mikroretikulat	20,97±0,69	4,1±0,35	6,56±0,34	8,14±0,33	0,43±0,02	0,37±0,02	21,30±0,5	14,81±1,08
<i>Uliginosi</i>	<i>A. odoratus</i>	26,50±0,94	22,70±0,78	1,16±0,03	%90 mikroretikulat, %5 mikrorugulat %5 perforat	%95 mikroretikulat- perforat, %5 perforat	20,81±0,78	5,11±0,63	7,05±0,55	8,43±0,47	0,63±0,09	0,47±0,05	22,39±0,85	15,60±1
<i>Ornithopodium</i>	<i>A. ornithopodioides</i>	36,85±1,29	25,6±1,28	1,43±0,07	mikroretikulat	psilat-perforat	30,11±0,96	5,65±0,63	6,52±0,68	9,53±0,55	0,45±0,03	0,37±0,02	24,67±2,67	19,51±1,23
<i>Ornithopodium</i>	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>stevenianus</i> )	35,4±1,58	27,6±1,09	1,27±0,05	mikroretikulat	perforat	29,34±1,14	7,06±0,45	8,16±0,51	9,96±0,48	0,7±0,05	0,53±0,04	26,99±1,42	20,38±0,92
<i>Ornithopodium</i>	<i>A. stevenianus</i> (=var. <i>kochianus</i> )	36,7±1,53	31,48±1,31	1,16±0,03	mikroretikulat	perforat	30,46±1,1	6,38±1,87	8,75±0,55	10,72±0,38	0,65±0,04	0,49±0,05	30,5±1,22	21,72±1,59
<i>Ornithopodium</i>	<i>A. jodostachys</i>	40,76±2,2	28,35±1,3	1,43±0,09	%95 mikroretikulat ve %5 rugulat- retikulat	retikulat-perforat	34,04±2,38	6,52±0,28	9,03±0,81	10,66±0,52	0,45±0,03	0,36±0,03	27,4±0,9	22,04±1,04

Meyve mikromorfolojisi bakımından taksonların meyve yüzeyinde bulunan trikomların ornamentasyonunda farklılık tespit edilmiştir. *Uliginosi* seksiyonunda bulunan türlerin trikom ornamentasyonları verrukat, *Ornithopodium* seksiyonundaki taksonlarda ise verrukat-striat olarak gözlenmiştir. İncelenen taksonların tümünde yüzey ornamentasyonu dorsal ve ventralde retikulattır. Meyve yüzeyinde anomositik tipte stomalar bulunmaktadır. Mourad ve Sharawy (2010) inceledikleri *Astragalus* türlerinde retikulat dışında, düzensiz retikulat, skalariform ve rugoz tip ornamentasyon tiplerine de rastlamışlardır. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların meyve makro ve mikromorfolojik özelliklerinin karşılaştırılması Çizelge 5.5’de verilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen palinolojik bulgular her iki seksiyonda yer alan taksonların ayırımında morfolojik verileri desteklemektedir. Polen şeklinin *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarını birbirinden ayırmada önemli bir karakter olduğu saptanmıştır. Bu özellik sadece seksiyonların ayırımında değil, tür seviyesinde de kullanılmıştır. Polen şeklinin yanı sıra ekzin ornamentasyonun da ayırt edici karakter olduğu tespit edilmiştir. Özellikle *Ornithopodium* seksiyonunda yer alan taksonlar morfolojik açıdan birbirlerine çok benzemektedir. Çiçekli dönemlerinde bu taksonların morfolojik ayırımı hayli güç olmaktadır. Morfolojik olarak birbirlerine çok yakın olan bu taksonlar, palinolojik çalışmalar sonucunda elde edilen verilere göre kolaylıkla ayırt edilebilmektedirler. Anatomik çalışmaların sonuçları dikkate alındığında ise özellikle yaprakçıklardaki palizat parankimasının düzenlenişi, stomalar, mezofil tabakasının kalınlığı; gövdenin ve petiyolün şekli, petiyoldeki iletim demetlerinin sayısı ayırt edici karakterler olarak kullanılabilir. Meyve ve kök anatomilerinden elde edilen verilerin ayırım için yeterli olmadığı tespit edilmiştir. Mikromorfolojik bulguların seksiyon seviyesinde sadece trikom ornamentasyonu ile ayırım sağladığı tespit edilmiştir.

Bu sonuçların cinsin diğer seksiyonları ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Çizelge 5.5. *Uliginosi* ve *Ornithopodium* seksiyonlarına ait taksonların meyvelerinin morfolojik verileri

Seksiyon	Takson	Boyut (mm)	Şekil	Duruş	Yüzey		Tüy			Gaga	
					LM	SEM	Şekli	Rengi	Ornamentasyonu	Uzunluğu (mm)	Şekli
<i>Uliginosi</i>	<i>Astragalus falcatus</i>	18-27 x 2-3 x 3-4	Oblong	Oraksı ve sarkık	Derimsi	Retikulat	Basık çatalı, ± çatalı	Siyah ve az sayıda beyaz	Verrukat	1-2	Düz
<i>Uliginosi</i>	<i>Astragalus odoratus</i>	7-10 x 1-3 x 2-3,5	Oblong	Düz ve sarkık	Derimsi	Retikulat	Basık ve çatalı	Beyaz ve siyah	Verrukat	1-2	Düz veya kıvrık
<i>Ornithopodium</i>	<i>Astragalus ornithopodioides</i>	17-32 x 1-1,5 x 1,5-2	Linear	Kıvrık, dik veya dağınık	Zarımsı	Retikulat	Basık veya dağınık ± çatalı, ± çatalı	Beyaz veya beyaz ve az sayıda siyah	Verrukat-Striat	1-1,5	Düz veya kıvrık
<i>Ornithopodium</i>	<i>Astragalus stevensianus</i> (=var. <i>stevensianus</i> )	26-47 x 1-1,5 x 1,5-2,5	Linear	Kıvrık, dik veya dağınık	Zarımsı	Retikulat	Basık, çatalı	Beyaz	Verrukat-Striat	1,5-2	Düz veya kıvrık
<i>Ornithopodium</i>	<i>Astragalus stevensianus</i> (=var. <i>kochianus</i> )	31-52 x 1,5-2 x 1,5-2	Linear	Kıvrık, dik veya dağınık	Zarımsı	Retikulat	Basık veya dağınık çatalı	Beyaz	Verrukat-Striat	2-3	Düz veya kıvrık
<i>Ornithopodium</i>	<i>Astragalus jodostachya</i>	20-30 x 1-2 x 1,5-2,5	Linear	Kıvrık, dağınık veya sarkık	Zarımsı	Retikulat	Basık veya dağınık çatalı, ± çatalı	Siyah ve beyaz	Verrukat-Striat	1-2,5	Düz veya kıvrık

## KAYNAKLAR

Akan, H., “Türkiye’nin *Astragalus* Cinsine ait *Alopecias* Bunge (= *Alopecuroidei* DC.) Seksiyonunun Revizyonu”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 1-269 (2000).

Akan, H., Tatlıdil, S. And Bıçakçı, A., “Pollen morphology of *Astragalus* L. Section *Alopecuroidei* DC. (Fabaceae) in Turkey”, **International Journal of Botany**, 1(1): 50-58 (2005).

Atamuradov, K.I., “Paleogeographi of Turkmenistan”, **Kluwer Academic Publishers** (1994).

Aytaç, Z., “Türkiye’nin *Astragalus* L. cinsine ait *Dasyphyllium* Bunge seksiyonunun revizyonunu”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, (1991).

Barthlott, W., Neinhuis, C., Cutler, D., Ditsch, F., Meusel, I., Theisen, I. And Wilhelmi, H., “Classification and terminology of plant epicuticular waxes”, **Botanical Journal of the Linnean Society**, 126:237-260 (1998).

Borissova, A., “*Tragacantha* Mill.”, in **Flora Tadzhikistanica**, 5:479-497 (1937).

Bunge, A., “Generis *Astragali* species Gerontogaeae. Pars prior, claves diagnosticae, **Mem. Acad. Imp. Sci.**, 11/16:1-40. Pars altera, species enumeratio, Saint Petersburg, (1868).

Candolle, A. P., “*Astragalogia*, nempe *Astragali*, *Biserrulae* et *Oxytropidis*, nec non *Phaca*, *Coluteae* et *Lessertiae*, Historia iconibus illustrata, **Joann. Bapt. Garnery** (1802).

Candolle, A.P., “*Prodromus systematis naturalis renga vegetabilis*”, **Paris**, vol 2 (1825).

Chamberlain, D.F., Matthews, V.A., “*Astragalus* L.”, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, volume 3, In: Davis PH (eds.), **Edinburgh Univ Pres**, Edinburgh, 49-254 (1970).

Çobanoğlu, D., “*Astragalus kurdicus* Boiss. var. *kurdicus*’un morfolojik özellikleri”, **F. Ü. Fen Fakültesi Dergisi**, 2:73-84 (1982).

Çobanoğlu, D., “*Astragalus compactus* Lam.’un (Fabaceae) morfolojik ve sitolojik özellikleri”, **Doğa TU Bio. D.**, 10(3):293-304 (1986).

Çobanoğlu, D., Altan, Y., “*Astragalus decurrens* Boiss.’in (Fabaceae) morfolojik ve sitolojik özellikleri”, **Doğa TU Botanik D.**, 13(1):34-44 (1989).

Çobanoğlu, D., “*Astragalus macrouroides* Hub.-Mor., *Astragalus altanii* Hub.-Mor., ve *Astragalus elazigense* Ekim’in (Fabaceae) morfolojik özellikleri”, *Doğa TU Botanik*, 13(1) (1989).

Dane, F., Aksoy, D.Ö. And Yılmaz, G., “Karyological and palynological studies on *Astragalus hamosus* and *A. glycyphyllos* in Turkey”, *Phytologia Balcanica*, 13 (3): 387–391, Sofia (2007).

Deml, I., “Funf neue dornige *Astragalus* Arten aus Afghanistan”, *Mitt. Bot. Staats.*, 29:573-587 (1990).

Doğan, M., Ekim, T. & Anderson, D. M. W., “The Production of Gum Tragantha from *Astragalus microcephalus* Willd. in Turkey”, *Biological Agriculture and Horticulture*, 2(4): 329-334 (1985).

Ekici, M. & Ekim, T., “Revision of the Section *Hololeuce* Bunge of the Genus *Astragalus* L. (Leguminosae) in Turkey”, *Turk. J. Bot.*, 28:307-347 (2004).

Ekici, M., Yüzbaşıoğlu, D. & Aytaç, Z., “Morphology, polen, seed structure and karyological study on *Astragalus ovalis* Boiss. and Balansa (Sect. *Ammოდendron*) in Turkey”, *International Journal of Botany*, 1(1): 74-78 (2005).

Ekici M. ve ark., “Türkiye’nin *Astragalus* L. cinsine ait *Onobrychium* Boiss. seksiyonunun revizyonu”, *TBAG-1959*, 1-190 (2005).

Ekici M. ve ark., “Türkiye’nin *Astragalus* L. (Leguminosae) Cinsine Ait *Proselius* Bunge, *Hypoglottidei* DC. ve *Xiphidium* Bunge Seksiyonlarının Revizyonu”, *TBAG-106T284*, 1-324 (2009).

Erdtman, G., “Handbook of Palynology”, *Munksgaard*, Copenhagen, 486 (1969).

Evren, H., Çobanoğlu, D., “*Astragalus cephalotes* Banks & Sol. var. *sintenisianus* (Sırj.) Chamb. & Matthews’un (Fabaceae) morfolojik, sitolojik ve palinolojik özellikleri”, *C.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 14: 17-33 (1991).

Evren, H., Çobanoğlu, D., “*Astragalus vexillaris* Boiss. ve *Astragalus densifolius* Lam. (Fabaceae) türlerinin morfolojik ve anatomik özellikleri”, *Doğa-Tr.J.of Botany*, 17: 81-90 (1993).

Fægri, K., Iversen, K., “Textbook of Pollen Analysis”, *Munksgaard*, Copenhagen, 295 (1975).

Gillett, J.B., “*Astragalus* L. (Leguminosae) in the highlands of Tropical Afrika”, *Kew Bull*, 17: 413-423 (1964).

Greuter, W., Burdet, H.M. & Long, G., “Med-Check List Dicotyledones”, *Geneve*, 4: 40-53 (1989).

Hedge, I.C. & Podlech, D., "A first survey of *Astracantha* and *Astragalus* in Arabian Peninsula", *Bot. Jahrb. Sys.*, 108: 259-270 (1987).

Heywood, V.H. et al., "Flora Europaea", vol. 2, *Cambridge Univ. Press.*, Cambridge (1968).

Johansen, D.A., "Plant microtechnique", *McGraw-Hill*, New-York, 523 (1944).

Komarov, V.L., "Flora of the U.S.S.R.", Israel Program For Scientific Translations, vol: XII, Israil (1965).

Kuntze, O., "Revisio Generum Plantarum", vol:2, *Leipzig* (1891).

Kürschner, H., "Die syntaxonomische Stellung der subalpinen Dornolsterformationen am Westrand SW Asiens", *Phytocoenlogia*, 14:381-397 (1891).

Maassoumi, A.A., "The genus *Astragalus* in Iran", vol. 2, *Technical Publication*, Iran (1989).

Maassoumi, A.A., "Additions to the genus *Astragalus* (Papilionaceae) in Iran", *Iran J. Bot.*, 6(2):197-214 (1994).

Maassoumi, A.A., "*Astragalus* in the Old World, Check-List", *Research Institute of Forest and Rangelands*, Iran (1998).

McNeill, J., et all., "International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code)", *Vienna, Austria* (2005).

Mehrabian, A.R., Zarre, SH, Azizian, D. And Podlech, D., "Petiol anatomy in *Astragalus* Sect. *Incani* DC. (Fabaceae) in Iran", *Iran. Journ. Bot.*, 13(2): 138-145, Tehran (2007).

Metcalf, C.R. & Chalk, L., "Anatomy of the Dicotyledons I", *Oxford Univ. Press*, London, 476-535 (1972).

Mourad, M. M., Sharawy, S. M., "The interspecific relationships of *Astragalus* species in Egypt assessed by the morphoanatomical characters of the pod", *Feddes Repertorium*, 121(1-2): 38-58 (2010).

Pallas, P.S., "Species Astragalorum descriptae et iconibus coloratis illustratae", *Lipsiae* (1800).

Pınar, M. N., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T, Alan, Ş., "Pollen morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey", *Turk. J. Bot.*, 33: 291-303 (2009).



Podlech, D., "Zur Taxonomic und Nomenklatur der Tragacanthoiden Astragali", *Mitt. Bot. Staats.*, 19:1-23, (1983).

Podlech, D., "Beitrage, zur kennitz der gattung Astragalus L. III. Einige neue arten aus den Iran, aus Afghanistan, Turkestan", *Mitt. Bot. Staats.*, 27:51-64 (1988).

Podlech, D., "Die Botanischen sommelreisen in Afghanistan II.", *Mitt. Bot. Staats.*, 30: 330-372 (1991).

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

Sabaii, T., Zarre, S. And Podlech, D., "Two new species of *Astragalus* sect. *Anthylloidei* (Fabaceae)", *Willdenowia*, 37: 297-304 (2007).

Sirjaev, G., "Conspectus Targacantharum (*Astragalus* L. subgenus *Tragacantha* Bunge)", *Repert. Spec. Nov. Regni Veg.*, 47:117-120 (1939).

Tackhom, V., "Students Flora of Egypt", *Cairo Univ.*, vol. 2, Beyrut (1974).

Takhtajan, A.L., "Flora Armenia", vol. 4, *Leningrad* (1962).

Townsendc, C. & Guest, E., "Flora of Iraq", *Published by the Ministry of Agriculture and Agarian Reform*, vol. 3, Irak (1974).

Tünbel, N., "Bazı *Astragalus* L. (Fabaceae) türleri üzerinde morfolojik, anatomik ve karyolojik bir araştırma", Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, (1993).

Uysal, İ., "*Astragalus trojanus* Stev. endemik türünün morfolojisi, anatomisi ve ekolojisi üzerinde gözlemler", *Erc. Üniv. Fen Bil. Derg.*, 13(1-2): 54-66 (1997).

Wodehouse, R.P., "Pollen grains", *McGraw. Hill.*, New York, 574 (1935).

Yakovlev, G.P., Sytin, A.K., & Roskov, Y.U. R, "Legumes of Northern Eurasia, A Check List, Royal Botanic Gardens", *Kew*, 89-268, (1996).

Yakovlev, G.P., Sytin, A.K. & Roskov, Y.U.R., "Legumes of Northern Eurasia, A Check List", *Royal Botanic Gardens*, Kew, 89-268 (1996).

Zarre, Sh., Podlech, D., "Taxonomic Revision of *Astragalus* L. sect *Hymenostegis* Bunge (Leguminosae)", *Sendtnera*, 3: 255-312 (1997).

Zohary, M., "Flora Palaestina", vol. 2, *The Israel Academy of Sciences and Humanities*, Israil (1987).

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : ÖZBEK, Funda  
 Uyuğu : T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 31.01.1985 Ankara  
 Medeni hali : Evli  
 Telefon : 0 (312) 202 15 14  
 e-mail : fundaozbek@gazi.edu.tr

### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Dicle Üniversitesi / Biyoloji Bölümü	2007
Lise	Anıttepe Süper Lisesi	2003

### İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2009-	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

### Yabancı Dil

İngilizce

### Bilimsel Projeler

“Türkiye’deki *Astragalus* L. ( Fabaceae ) Cinsi *Uliginosis* Gray ve *Ornithopodium* Bunge Seksiyonları Üzerinde Anatomik ve Palinolojik Araştırmalar”, Gazi Üniversitesi Araştırma Fonu (Proje no: 05/2010-54). Görevi: Yardımcı araştırmacı (2010-devam ediyor).

## **Katıldığı Bilimsel Toplantılar**

### **A-Uluslararası**

1. XIII OPTIMA Meeting, Antalya (2010).
2. Biosystematics, Berlin (2011).

### **B-Ulusal**

1. Ekoloji 2010 Sempozyumu, Aksaray (2010).
2. 20. Ulusal Biyoloji Kongresi, Denizli (2010).
3. Ekoloji 2011 Sempozyumu, Düzce (2011).
4. 20. Ulusal Elektron Mikroskopi Kongresi (Uluslararası katılımlı), Antalya (2011).

## **Ulusal ve Uluslararası Sempozyum Bildirileri**

### **A-Ulusal**

1. Özbek, M.U., Başer, B., **Özbek, F.**, “Türkiye’deki *Anthemis* L. (Compositae) Cinsine Ait Bazı Taksonların Polen Morfolojisi”, Ekoloji 2010 Sempozyumu, Aksaray (2010)
2. **Özbek, F.**, Ekici, M. & Pınar, N.M., “Türkiye’deki *Astragalus* L. (Fabaceae) Cinsi *Uliginosi* Gray Seksiyonunun Yaprakçık Mikromorfolojisi”, Ekoloji 2011 Sempozyumu, Düzce (2011).
3. **Özbek, F.**, Büyükkartal, H.N., Ekici, M., “*Astragalus* L. (Fabaceae) Cinsi *Uliginosi* Gray Seksiyonuna Ait Taksonların Tohum Kabuğu Yapısı”, 20. Ulusal Elektron Mikroskopi Kongresi, Antalya (2011).
4. Özbek, M.U., **Özbek, F.**, “Endemik *Cota fulvida* Boiss. (Compositae) türünün polen ve aken morfolojisi”, 20. Ulusal Elektron Mikroskopi Kongresi (Uluslararası Katılımlı), Antalya (2011).

### **B-Uluslararası**

1. **Özbek, F.**, Ekici, M. & Pınar, N.M., “Pod Micromorphology and Its Systematic Application in *Astragalus* L. (Fabaceae) Sections *Uliginosi* Gray and *Ornithopodium* Bunge in Turkey”, Biosystematics Congress, Berlin (2011).

**Aldığı Eğitimler**

1. Kemaliye (Erzincan) İlçesinde Ekoloji Temelli Doğa Eğitimi, Kemaliye (2007).