



**TÜRKİYE'DE YETİŞEN *HEDYSARUM* L. (FABACEAE)
TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**

Gülşah SAATÇIOĞLU



T.C

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE YETİŞEN *HEDYSARUM* L. (FABACEAE) TAKSONLARININ
POLEN MORFOLOJİSİ

Gülşah SAATÇIOĞLU

Prof. Dr. Hulusi MALYER

(Danışman)

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA-2017

TEZ ONAYI

Gülşah SAATÇIOĞLU tarafından hazırlanan "Türkiye'de Yetişen *Hedysarum* L. (Fabaceae) Taksonlarının Polen Morfolojisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof.Dr.Hulusi MALYER

Başkan: Prof. Dr. Hulusi MALYER

Üye: Prof. Dr. Gülendım TÜMEN

Üye: Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

Üye: Prof. Dr. Sevcan ÇELENK

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ekrem AKTOKLU

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali BAYRAM

Enstitü Müdürü

10.11.2017



U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

26/12/2017


Gülşah SAATÇIOĞLU

ÖZET

Doktora Tezi

TÜRKİYE’DE YETİŞEN *HEDYSARUM* L. (FABACEAE) TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ

Gülşah SAATÇIOĞLU

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hulusi MALYER

Hedysarum L. (Fabaceae) cinsi Türkiye’de 21 tür ile temsil edilmektedir. Cinsin sınıflandırılması için daha önce bazı morfolojik karakterler kullanılmıştır. Bu çalışma ile taksonomik problemleri olan bu cinsin sınıflandırılmasına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Çalışmada *Hedysarum* cinsinden 19 taksonun 31 farklı lokaliteye ait bitki örneklerinin polen morfolojileri Taramalı elektron mikroskopuyla (SEM) ve Wodehouse ve Asetoliz metotlarına göre hazırlanan preparatlar kullanılarak ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelemelere göre polenlerinin izopolar, polen tipinin trikolpat veya trikolporat, polen şeklinin prolat, AMB şeklinin sirkular, kolpus membranının granüllü, ornemantasyonun ise retikulat olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda Türkiye’de yayılış gösteren *Hedysarum* taksonları için palinolojik karakterleri içeren bir ayırım anahtarı oluşturulmuştur.

Hedysarum spinosissimum L. türü trikolporatken diğer taksonların trikolpat olmasının türün sınıflandırılmasında dikkate alınması gerekliliği, Türkiye Florası’nda morfolojik açıdan birbirine yakın olduğu ifade edilen bazı taksonların sistematik kategorilerinin yeniden değerlendirilmesi gerekliliği ortaya konmuştur. Tür içi varyasyonların polen morfolojisinde de farklılıklar ortaya çıkardığı tespit edilmiş olup palinolojik karakterlerin cinsin sınıflandırılmasında dikkate alınmasının taksonomik açıdan önem arzettiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Hedysarum* L., Fabaceae (Leguminosae), Polen morfolojisi, Işık mikroskobu, Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)

2017, ix + 170

ABSTRACT

PhD. Thesis

POLLEN MORPHOLOGY OF *HEDYSARUM* L. (FABACEAE) TAXA GROWING
IN TURKEY

Gülşah SAATÇIOĞLU

Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department Of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Hulusi MALYER

Hedysarum L. genus is represented by 21 species in Turkey. Previously some morphological characters have used for classification of the genus. . This study has aimed to contribute to the classification of this genus, which has taxonomical problems.

In this study, pollen morphologies of 31 plant specimen of different localities belong to 19 taxa of *Hedysarum* were investigated using by Scanning Electron Microscope (SEM) and with samples prepared prepared using the methods of Wodehouse and Asetolyse for light microscopy. Pollen grains of *Hedysarum* found isopolar, pollen types are tricolpate, tricolporate, pollen shape prolata, AMB shape circular, colpus is covered by granular membrane and exine ornamentation was reticulate.

As a result of the study, a discrimination key including palynological characters was formed for the *Hedysarum* taxa spreading in Turkey.

Also its observed that, *Hedysarum spinosissimum* has tricolporate pollen grains while the other taxa has tricolpate and some morphologically closely related taxa, which emphasized in Flora of Turkey, must be re-evaluated taxonomically about their categories. Variations in pollen morphology of intraspecific vaiarnts have also been identified and it has been concluded that, considering the palynological characters in the clasification of the genus has found taxonomically important.

Key Words: *Hedysarum* L., Fabaceae (Leguminosae), Pollen morphology, Light microscopy (LM) and Scanning Electron Microscopy (SEM). 2017,ix+ 170

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında her türlü yardım, ilgi ve desteğini gördüğüm, öneri ve eleştirileriyle beni yönlendiren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Hulusi MALYER'e,

Her zaman değerli fikirlerinden ve önerilerinden faydalandığım Sayın hocam Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI'ya,

Tez çalışmamın başından sonuna kadar ilgi ve desteği ile her konuda ve her zaman yanımda olan, bu çalışmanın planlanmasında, ortaya çıkan aksaklıkların giderilmesinde yardımlarından faydalandığım, Sayın Doç. Dr. Aycan TOSUNOĞLU'na,

Bitkisel materyalin sağlanmasında benden yardımını esirgemeyen Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Ekrem AKTOKLU'ya

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli AİLEM'e tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ-TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1. Fabaceae Familyasının Sistematığı.....	4
2.1.1 Fabaceae.....	4
2.1.2. Papilionoideae.....	5
2.1.3. <i>Hedysarum</i> L. cinsinin sistematığı.....	6
2.1.3.1. <i>Hedysarum</i> L.....	6
2.1.3.2. <i>Hedysarum</i> L. cinsinin Türkiye'deki durumu.....	7
2.1.3.3. <i>Hedysarum</i> L. türlerinin etnobotanik önemi.....	8
2.1.3.4. <i>Hedysarum</i> L. cinsindeki kimyasal bileşikler.....	8
2.1.3.5. <i>Hedysarum</i> L. cinsinin kromozom sayısı.....	9
2.1.3.6. <i>Hedysarum</i> L. cinsinin genel özellikleri.....	9
2.1.3.7. <i>Hedysarum</i> cinsinin Türkiye Florası'ndaki tür teşhis anahtarı.....	10
2.1.3.8. <i>Hedysarum</i> L. Taksonlarının Morfolojik Karakterleri.....	12
2.2. Fabaceae Familyası Taksonlarını İçeren Polen Morfolojisi Çalışmaları.....	25
2.2.1. <i>Hedysarum</i> L. Dışındaki Taksonları İçeren Polen Morfolojisi Çalışmaları... ..	25
2.2.2. <i>Hedysarum</i> L. Taksonlarını İçeren Polen Morfolojisi Çalışmaları.....	33
3. MATERYAL VE METOT.....	36
3.1. Materyalin Temini.....	36
3.2.1. Işık Mikroskobu Preparatlarının Hazırlanması.....	40
3.2.1.1. Wodehouse Metodu.....	40
3.2.1.2. Asetoliz Metodu.....	40
3.2.1.3. Gliserin – Jelatinin Hazırlanması.....	42
3.2.1.4. Polenlerin Ölçümleri ve LM görüntüleri.....	42
3.2.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Preparatlarının Hazırlanması.....	43
4. BULGULAR.....	44
4.1. <i>Hedysarum</i> Cinsinin Genel Polen Morfolojisi.....	44
4.2. <i>Hedysarum</i> L. Taksonlarının Polen Morfolojisine Dayalı Ayırım Anahtarı.....	45
4.3. Polenlerin Tanımı.....	48
4.3.1. <i>Hedysarum spinosissimum</i>	48
4.3.2. <i>Hedysarum hedysaroides</i>	51
4.3.3. <i>Hedysarum vanense</i>	54
4.3.4. <i>Hedysarum varium</i>	57
4.3.5. <i>Hedysarum laxum</i>	61
4.3.6. <i>Hedysarum syriacum</i>	64
4.3.7. <i>Hedysarum pestalozzae</i>	67

4.3.8. <i>Hedysarum nitidum</i>.....	...70
4.3.9. <i>Hedysarum huetii</i>.....	...73
4.3.10. <i>Hedysarum cappadocicum</i>.....	...76
4.3.11. <i>Hedysarum elegans</i>.....	...79
4.3.12. <i>Hedysarum erythroleucum</i>.....	...83
4.3.13. <i>Hedysarum aucheri</i>.....	...86
4.3.14. <i>Hedysarum pogonocarpum</i>.....	...90
4.3.15. <i>Hedysarum kotschyi</i>.....	...98
4.3.16. <i>Hedysarum rotundifolium</i>.....	.101
4.3.17. <i>Hedysarum pannosum</i>.....	.104
4.3.18. <i>Hedysarum candidissimum</i>.....	.107
4.3.19. <i>Hedysarum pycnostachyum</i>.....	.110
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	.150
KAYNAKLAR.....	.161
EK-1.....	.167
ÖZGEÇMİŞ.....	.170

SİMGELER DİZİNİ

A: Erdtman yöntemi

Clg: Kolpus uzunluğu

Clt: Kolpus genişliği

Cmlg: Kolpus membran uzunluğu

Cmlt: Kolpus membran genişliği

E: Polenin ekvatorial çapı

LM: Işık mikroskobu

M: Ortalama

µm: Mikrometre

P: Polar eksen uzunluğu

P / E: Ekvatorial görünüşte polenin, polar ekseninin ekvatorial eksene oranı

SEM: Taramalı elektron mikroskobu

SS: Standart sapma

T: Apokolpiumda birbirine yakın olan iki kolpus arasındaki mesafe

W: Wodehouse yöntemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu) <i>H. spinosissimum</i> , <i>H. hedysaroides</i> , <i>H. vanense</i>.....	....127
Şekil 4.2. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). <i>H. varium</i> , <i>H. laxum</i> , <i>H. syriacum</i>.....	....128
Şekil 4.3. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). <i>H. pestalozzae</i> , <i>H. nitidum</i> , <i>H. huetii</i>.....	....129
Şekil 4.4. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). <i>H. cappadocicum</i> , <i>H. elegans</i> , <i>H. erythroleucum</i>.....	....130
Şekil 4.5. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). <i>H. aucheri</i> , <i>H. pogonocarpum</i> , <i>H. kotschyi</i>.....	....131
Şekil 4.6. <i>Hedysarum</i> taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). <i>H. rotundifolium</i> , <i>H. pannosum</i> , <i>H. candidissimum</i> , <i>H. pycnostachyum</i>.....	....132
Şekil 4.7. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu) <i>H. spinosissimum</i> , <i>H. hedysaroides</i> , <i>H. vanense</i>..	....133
Şekil 4.8. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). <i>H. varium</i> , <i>H. laxum</i> , <i>H. syriacum</i>.....	....134
Şekil 4.9. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). <i>H. pestalozzae</i> , <i>H. nitidum</i> , <i>H. huetii</i>.....	....135
Şekil 4.10. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). <i>H. cappadocicum</i> , <i>H. elegans</i> , <i>H. erythroleucum</i>.	....136
Şekil 4.11. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). <i>H. aucheri</i> , <i>H. pogonocarpum</i> , <i>H. kotschyi</i>.....	....137
Şekil 4.12. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). <i>H. rotundifolium</i> , <i>H. pannosum</i> , <i>H. candidissimum</i> , <i>H. pycnostachyum</i>.....	....138
Şekil 4.13. <i>H. spinosissimum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....139
Şekil 4.14. <i>H. hedysaroides</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....139
Şekil 4.15. <i>H. vanense</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları....	....140
Şekil 4.16. <i>H. varium</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....140
Şekil 4.17. <i>H. laxum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....141
Şekil 4.18. <i>H. syriacum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....141
Şekil 4.19. <i>H. pestalozzae</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....142
Şekil 4.20. <i>H. nitidum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....142
Şekil 4.21. <i>H. huetii</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu	

fotoğrafları.....	....143
Şekil 4.22. <i>H. cappadocicum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....143
Şekil 4.23. <i>H. elegans</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....144
Şekil 4.24. <i>H. erythroleucum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....144
Şekil 4.25. <i>H. aucheri</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....145
Şekil 4.26. <i>H. pogonocarpum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....145
Şekil 4.27. <i>H. kotschyi</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....146
Şekil 4.28. <i>H. rotundifolium</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....146
Şekil 4.29. <i>H. pannosum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....147
Şekil 4.30. <i>H. candidissimum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....147
Şekil 4.31. <i>H. pycnostachyum</i> taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları.....	....148
Şekil 4.32. Polen morfolojilerine göre <i>Hedysarum</i> L. taksonlarının aralarındaki taksonomik ilişki.....	....149

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. <i>Hedysarum</i> L. cinsinin Türkiye’de yayılışı olan taksonlarının bazı morfolojik karakterleri.....	12
Çizelge 3.1. Polen preparatlarında kullanılan 19 türe ait 31 farklı bitki örneğinin ait olduğu taksonlar ve kayıt bilgileri.....	37
Çizelge 4.1. <i>Hedysarum spinosissimum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	50
Çizelge 4.2. <i>Hedysarum hedysaroides</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	53
Çizelge 4.3. <i>Hedysarum vanense</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	56
Çizelge 4.4. <i>Hedysarum varium</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	60
Çizelge 4.5. <i>Hedysarum laxum</i> taksonunun palinolojik özellikleri	63
Çizelge 4.6. <i>Hedysarum syriacum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	66
Çizelge 4.7. <i>Hedysarum pestalozzae</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	69
Çizelge 4.8. <i>Hedysarum nitidum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	72
Çizelge 4.9. <i>Hedysarum huetii</i> taksonunun palinolojik özellikleri	75
Çizelge 4.10. <i>Hedysarum cappadocicum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	78
Çizelge 4.11. <i>Hedysarum elegans</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	82
Çizelge 4.12. <i>Hedysarum erythroleucum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	85
Çizelge 4.13. <i>Hedysarum aucheri</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	89
Çizelge 4.14. <i>Hedysarum pogonocarpum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	96
Çizelge 4.15. <i>Hedysarum kotschyi</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	100
Çizelge 4.16. <i>Hedysarum rotundifolium</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	103
Çizelge 4.17. <i>Hedysarum pannosum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	106
Çizelge 4.18. <i>Hedysarum candidissimum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	109
Çizelge 4.19. <i>Hedysarum pycnostachyum</i> taksonunun palinolojik özellikleri.....	112
Çizelge 4.20. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (W yöntemi).....	113
Çizelge 4.21. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (W yöntemi).....	115
Çizelge 4.22. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait ektekin, endekin, mezokolpium, apokolpium verileri (W yöntemi).....	117
Çizelge 4.23. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (A yöntemi).....	119
Çizelge 4.24. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (A yöntemi).....	121
Çizelge 4.25. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait ektekin, endekin, mezokolpium, apokolpium verileri (A yöntemi).....	123
Çizelge 4.26. <i>Hedysarum</i> L. taksonlarına ait SEM verileri.....	125
Çizelge 4.27. “Türkiye Florası”nda <i>Hedysarum</i> cinsinin yer aldığı seksiyonlara göre polen tipleri.....	126

1. GİRİŞ

Ülkemiz içerdiği farklı iklim tipleri, jeomorfoljik çeşitliliği, çok çeşitli habitat tipleri ve özellikle Avrupa-Sibirya/Akdeniz/İran-Turan gibi üç fitocoğrafik bölgenin bulunduğu konumu, Asya, Avrupa ve Afrika Kıtaları arasında önemli bir geçiş yolu olması gibi özellikleri ile zengin biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ayrıca bitkilerin yayılışında yükselen sıra dağlar, oluşan mikroklima bölgeleri ile bazı türler için önemli bir sığınak oluşturmuştur. Bu durum kıta içerisinde ve diğer komşu ülkelerden daha zengin bir flora oluşmasına neden olmuştur.

Türkiye florası ile ilgili en önemli çalışma P.H. Davis tarafından yapılmıştır. P.H. Davis 1938-1966 yılları arasında birçok kez geldiği Türkiye'den çok sayıda örnek toplamış, bu çalışmaların sonucu olarak da ilk cildi 1965 son cildi ise 1988 yılında olmak üzere 9 esas ve 1 ek ciltten oluşan "Flora of Turkey and the East Aegean Islands" adlı eser Davis'in editörlüğünde yayınlanmıştır (Davis 1965-1985, Davis 1988). Türkiye florasındaki bitkilere ait birçok bilgiyi içeren bu eserde de belirtildiği gibi eserin yazımı sırasında zaman ve materyal yetersizliği gibi sebeplerden dolayı taksonomik yönden problemli olan birçok türün sistematik durumu tam olarak açıklığa kavuşturulamamıştır. Türkiye Florası'nın P.H. Davis editörlüğünde yayınlanmasından sonra Türkiye'deki sistematik çalışan botanikçiler Türkiye Florası'nda problemli olan cinsleri revize etmeye başlamışlar ve Türkiye Florası'nın 11. Cildi başarıyla tamamlanmıştır.(Dadandı 2002, Güner ve ark 2000, Tezcan 2002). Akabinde ise Resimli Türkiye Florası'nın yazım çalışmalarına başlanmış ve buna temel olmak üzere Resimli Türkiye Florası 1, Cildi ve Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) kitabı çıkarılmıştır (Güner ve Ekim 2012). Sonuç olarak yapılan çalışmalar sonucunda Türkiye coğrafi sınırları içerisinde 3649'u endemik olmak üzere, 9753 tür ve 11707 damarlı bitki taksonu belirlenmiştir (Güner ve ark. 2012).

Fabaceae (Leguminosae) familyası dünyada yaklaşık 730 cins ve 19400 tür ile yayılış gösteren üçüncü en geniş angiosperm familyasıdır (Wojciechowski ve ark. 2004). Fabaceae familyası Türkiye Florasında ise 68 cins, 1145 taksonla temsil edilmektedir (Davis 1965-1985, Güner ve ark. 2000, Güner ve ark. 2012).

Fabaceae içerisinde yer alan *Hedysarum* L. cinsi Dünya’da 154 tür ile bilinmekte ve Ülkemizde ise 21 tür ile temsil edilmektedir (Davis 1965-1985, Güner ve ark. 2012).

Hedysarum cinsinin İran’da 18 türden 12’si (% 66,6), Türkiye’de 21 türden 11 (% 52), Kafkasya’da 12 türden 5’i (% 41), Afganistan’da 12 türden 8’i (% 66,6), Orta Asya’da 53 türden 42’si (% 79,2), Sibirya’da 17 türden 10’u (% 58,8), Uzak Doğu’da 18 türden 5’i (% 27,8) endemiktir (Yıldız ve Aktoklu 1997). *Hedysarum* cinsi için de ülkemiz endemizm oranı açısından 2, sıradadır. Tür çeşitliliği, yayılışı ve endemizm durumu göz önüne alındığında *Hedysarum* cinsinin ülkemizin gen merkezi olması muhtemeldir.

Ülkemizde *Hedysarum* L. cinsi ile ilgili en kapsamlı revizyon çalışması ilk olarak I.C. Hedge’in “Türkiye Florası” için yaptığı revizyondur (Hedge 1970). Daha sonra Yıldız ve Aktoklu (1997) ikinci bir revizyon çalışması gerçekleştirmişlerdir. *Hedysarum* L. cinsi Türkiye Florası’nda 21 tür ile temsil edilmektedir (Davis 1965-1985). Bu taksonların 1’i Akdeniz, 20’si İran-Turan fitocoğrafik bölge elementidir. Endemik tür sayısı 11 (% 52)’dir. *Hedysarum* L. Cinsi Türkiye Florası’nda 5 seksiyonda yer almaktadır (Davis 1965-1985).

Ülkemizde yayılış gösteren *Hedysarum* L. cinsine ait taksonlarından bazıları, IUCN tükenme ölçütlerine göre Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’nda (Ekim ve ark. 2000) şu şekilde sınıflandırılmıştır;

H. aucheri Boiss. ve *H. vanense* Hedge & Hub. –Mor. Duyarlı (VU), *H. candidissimum* Freyn. Tehdite Açık (NT), *H. cappadocicum* Boiss., *H. erythroleucum* Boiss., *H. nitidum* Willdt., *H. pogonocarpum* Boiss. ve *H. pestalozzae* Boiss. Düşük Riskli (LC), *H. laxum* Boiss., *H. pycnostachyum* Hedge & Hub. –Mor. ve *H. rotundifolium* Boiss. & Noë Tehlikede (EN).

Hedysarum L. cinsi ile ilgili olarak diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da cinsin seksiyonlara bölünerek sınıflandırıldığı görülmektedir. Son yıllarda morfolojik karakterler kullanılarak yapılan sınıflandırmalar yalnız başına taksonları birbirinden ayırmakta yeterli olmadığı gözlemlendiğinden günümüzde filogenetik, palinolojik, kemotaksonomik v.s. gibi sınıflandırma yöntemlerini de kullanma gereksinimi

olmuştur. Bu amaçla bu çalışmada palinolojik verileri kullanarak bir sınıflandırma yapabilme yolu seçildi.

Planlanan çalışmanın amacını şu şekilde özetleyebiliriz:

1. Fabaceae familyasında yer alan *Hedysarum* L. cinsinin Türkiye’de yer alan taksonlarının sınıflandırılmasına palinolojik verilerin ışığı altında yaklaşmak,
2. Morfolojik olarak birbirinden oldukça farklı karakterler gösteren aynı taksona ait farklı populasyonlardaki bireylerin polen morfolojisini inceleyerek, polenlerinde farklılık olup olmadığını araştırarak varyasyonları belirlemek ve sınıflandırmada kullanabilmektir.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Fabaceae Familyasının Sistematığı

2.1.1. Fabaceae

Linl., Nat. Syst. ed. 2, 148 (1836)

Fabaceae kökeni Tersiyere kadar uzanan, entomofil karakterli çiçek yapılarıyla polinatörlere oldukça çekici gelen bir familyadır. Fabaceae ismi ilk kez Lindley (1836) tarafından kullanılmıştır.

Fabaceae familyası otsu, çalimsı ya da ağaç formundaki bitkileri içeren, tarımsal ve ekonomik önemine göre Poaceae familyasından sonra ikinci sırada yer alan, hem ılıman hem de tropikal iklime sahip bölgelerde yayılış gösterebilen bir familyadır. Fabaceae familyası arktik ve alpin bölgeler ile soğuk iklimli ormanlar hariç tropikal ormanlar ve ılıman çalılıklarda geniş bir yayılım göstermektedir. Familyaya ait bireylerin kurak ve yarı-kurak habitatlarda tercih edilmesinin nedeni azot fiksasyon sistemidir (Wojciechowski ve ark. 2004). Fabaceae familyasının en fazla takson içeren cinslerinin başında *Astragalus* (yaklaşık 2000 tür) gelir. Fabaceae familyası Amerika ve Afrika'nın tropikal yağmur ve kurak ormanlarında en yaygın bulunan familyadır. Fabaceae familyasının içerdiği takson sayısı Lewis ve ark. (2004) tarafından 730 cins, 19400 tür; Mabberly (1997) tarafından 650 cins ve 18000 tür olarak belirlenmiştir.

Fabaceae familyasının karşılaştırmalı filogenetik analizleri plastid gen *rbcL-atpB-18S* nüklear ribosomal DNA, *matK* ve *trnL-F* bölgesi çalışmaları ile başlamış ve bu araştırmalar sonucunda Fabaceae familyasının Polygalaceae, Surianaceae, Quillajaceae ve Rosaceae familyaları ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Wojciechowski ve ark. 2004).

Geçmiş dönemlerde yapılan birçok çalışmada Fabaceae familyasının 3 ayrı familyaya ayrılması gerektiği belirtilmiş fakat yakın zamanda yapılan çalışmalarda bulunan sistematik kanıtlar tek bir familya altında Caesalpinioideae, Mimosoideae ve

Papilionoideae subfamilyaları ile sınıflandırma gereğini ortaya çıkarmıştır (Lewis ve Schrire 2003).

Türkiye Florası'nda Fabaceae familyası 68 cins, 958 tür, 1145 taksonla temsil edilmektedir. Ülkemiz florasında Fabaceae familyası 375 ile endemik tür sayısı en fazla olan familyalar arasındadır. Davis tarafından yazılan Türkiye Florası'nda Fabaceae familyasına ait taksonlar 3 alt familyada yer alırlar: Caesalpinioideae, Mimosoideae ve Papilionoideae (Davis, 1965-1985). *Hedysarum* cinsi de Papilionoideae alt familyasında yer almıştır.

2.1.2. Papilionoideae

Papilionoideae alt familyası Fabaceae familyasının 476 cins ve 13860 türü ile en geniş altfamilyasıdır (Gepts ve ark. 2005).

Diğer alt familyaların aksine Papilionoideae altfamilyası kuinolizidin alkaloidleri, isoflavonlar ve kanavanin sentezleyebilme yeteneğine sahiptir. Bipinnat yapraklar, kompleks yaprak salgıları ve birleşik polen taneleri yoktur (Polhill, 1994). Papilionoideae alt familyası Sophoreae, Dalbergieae, Millettieae, Robinieae, Indigofereae, Desmodieae, Phaseoleae, Psoraleae, Amorpheae, Aeschynomeneae, Adesmieae, Galegeae, Loteae, Coronilleae, Viciae, Trifolieae, Crotalarieae, Genisteae gibi 18 tribuse ayrılmıştır (Polhill ve Raven 1981). Alt familya, yapılan moleküler analizlere göre monofiletik kabul edilmiştir (Doyle ve ark. 1997, 2000; Pennington ve ark. 2001; Wojciechowski ve ark. 2004), fakat morfolojik kriterler ve alt familya içerisindeki taksonların arasındaki ilişkiler açıkça anlaşılammıştır (Lavin ve ark. 2005).

2.1.3. *Hedysarum* L. cinsinin sistematigi

2.1.3.1. *Hedysarum* L.

Sp. Pl. 745 (1753), (kor. ad / nom. cons.) BATALAK

Hedysarum L. cinsi dünyada yaklaşık 154 tür ile temsil edilmektedir. Cins İran'da, Türkiye'de, Kafkasya'da, Afganistan'da, Orta Asya'da, Sibirya'da Uzak Doğu'da yayılış göstermektedir. Tür çeşitliliği ve endemizm durumu göz önüne alındığında *Hedysarum* için ülkemizin gen merkezi konumunda olabileceği düşünülmektedir (Yıldız ve Aktoklu 1997).

Hedysarum cinsi ile ilgili ilk kaynak bilgileri Linne (1753) ile başlar. Cinsin otörü olan Linne, Species Plantarum adlı eserinde 33 adet *Hedysarum* türü tanımlamıştır. *Hedysarum* cinsi ile ilgili Linne ile başlayan kaynak bilgileri Boissier tarafından yayınlanan Flora Orientalis (1872) adlı esere kadar devam etmiş ve bu süre içinde cinse ait pek çok yeni tür yayınlanmıştır (Bieberstein 1808, Willdenow 1802, Boissier 1843,1849,1856,1859).

Flora Orientalis'te 2 seksiyon ve 4 alt seksiyona ayrılarak incelenen *Hedysarum* cinsinin Türkiye'ye ait şu türleri bulunmaktadır;

Seksiyon I: Eleutherotion

Altseksiyon 1: Annua

H. spinossisimum

Seksiyon II: Gamotion

Altseksiyon 2: Subacaulia

H. sericeum, *H. elegans*, *H. cappadocicum*, *H. erythroleucum*

Altseksiyon 3: Multicaulia

H. formosum, H. atomarum, H. varium, H. syriacum, H. nitidum, H. callichroum, H. pestalozzae, H. laxum, H. dumetorum, H. leucocladum, H. basineri, H. obscurum, H. huetii, H. rotundifolium

Altseksiyon 4: Crinifera

H. pogonocarpum, H. kotschyi, H. pannosum, H. aucheri

Yukarıda verilen 23 türden bugün 17'si hala geçerli olup 6 tür sinonim olmuştur (Yıldız ve Aktoklu 1997). Boissier'den sonra cinsle ilgili ayrıntılı bir araştırmayı Fedtschenko (1902) yapmıştır. Bu araştırmacı "The Genus Hedysarum" adlı revizyon niteliğindeki eserinde geniş bir tür listesi vermiştir. Bu eserde 78 tür (130 takson) ele alınmıştır. 7 seksiyon altında incelenen türlerin teşhis anahtarları, türlerin ait oldukları seksiyonlarda ayrı ayrı verilmiştir. Bu eser ile birlikte Boissier'den sonra cinsin uzmanı ve otoritesi konumuna gelen Fedtschenko'nun bizzat kendisinin tanımladığı çok sayıda tür bulunmaktadır (Fedtschenko 1902, Schischkin ve Bobrov 1972). Fedtschenko'dan sonra cins ile ilgili ülke floraları dışında bu kadar geniş kapsamlı bir çalışma yapılmamıştır. Türkiye türleri ile ilgili yapılan en önemli çalışma ise Hedge'in (1970) "Türkiye Florası" için yaptığı revizyondur.

Güner ve ark.'nın Türkiye Bitkileri Listesi'nde ise cins, 20 tür 21 takson olarak belirtilmiştir. Türkiye Florası'nda *H. varium* ve *H. syriacum* ayrı türler olarak alınırken Güner'in eserinde bu türler 2 alt türe ayrılarak verilmiştir (Güner ve ark. 2012).

2.1.3.2. Hedysarum L. cinsinin Türkiye'deki durumu

Hedysarum L. cinsi Türkiye Florası'nda 21 tür ile temsil edilmektedir (Davis 1970). Ayrıca florada bazı morfolojik problemlerden dolayı şüpheli türler de belirtilmiştir. *Hedysarum* L. cinsinin Türkiye Florası'ndaki revizyonu Hedge (1970) tarafından yapılmıştır.

Türkiye Florası'nda türler 5 seksiyona ayrılmıştır. Bu seksiyonlar, seksiyonların özellikleri ve kapsadıkları türler aşağıdaki gibidir;

Seksiyon I: *Hedysarum*

Gövdeli, stipüller serbest, lomentum dikenli

H. spinosissimum

Seksiyon II: *Obscura*

Gövdeli, stipüller genellikle birleşik, lomentum setasız, ağsı damarlı

H. hedysaroides, H. vanense

Seksiyon III: *Multicaulia*

Gövdeli, stipüller birleşik, lomentum segmentleri spinuloz, yünsü veya keçemsi

H. formosum, H. varium, H. laxum, H. syriacum, H. pestalozzae, H. nitidum, H. huetii

Seksiyon IV: *Subacaulia*

Gövdesiz, stipüller birleşik, lomentum setasız veya kısa spinuloz

H. cappadocicum, H. elegans, H. sericeum, H. erythroleucum

Seksiyon V: *Crinifera*

Gövdeli, Stipüller birleşik, lomentum uzun setalı

H. aucheri, H. pogonocarpum, H. kotschyi, H. rotundifolium, H. pannosum, H. candidissimum, H. pycnostachyum.

2.1.3.3. *Hedysarum* L. türlerinin etnobotanik önemi

Hedysarum L. türlerinin besin olarak kullanıldığı bilinmektedir. *Hedysarum alpinum* L. türünün kökleri yenmektedir, ayrıca içerdiği bol miktarda C vitamininin (21 mg / 100 g) ağız yaralarında etkili olduğu belirtilmiştir. *Hedysarum syriacum* Boiss. türünün yaprak ve meyvelerinin hayvan yemi olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Akan ve ark. 2008).

Bu türün Geleneksel Çin Tıbbı'nda vücut enerjisini arttırmak için kullanılmakta olduğu bildirilmiştir (Dong ve ark. 2013).

Hedysarum türlerinin bağırsak nematodlarına karşı etkili olduğu, bağışıklık ve periferik sinir sistemini desteklediği belirlenmiştir (Dong ve ark. 2013).

2.1.3.4. *Hedysarum L.* cinsindeki kimyasal bileşikler

Hedysarum L. cinsinin yapısında bu güne kadar flavonoidler, triterpenler, kumarinler, lignanoidler, azotlu bileşikler, steroller, karbonhidratlar, yağ bileşikleri ve benzofuran gibi 155 bileşik bulunmuştur (Dong ve ark. 2013).

Hedysarum L. cinsinde en fazla bulunan bileşikler flavonoidlerdir (flavonlar, flavononlar, isoflavonlar, chalconelar, flavanoller, ksantonlar). Flavonoidlerden Hedysarumine A, Hedysarumine B, Demetyhlhedysarimpterocarpene A, HedysarimpterocarpeneA, 7-hydroxyhedysarimpterocarpene B, Hedysarimpterocarpene B, Hedysarimpterocarpene C gibi farklı bileşikler tespit edilmiştir (Dong ve ark. 2013).

2.1.3.5. *Hedysarum L.* cinsinin kromozom sayısı

Hedysarum L. cinsinin temel kromozom sayısı 7, 8'dir, Türkiye'de yayılış gösteren bazı türlerin kromozom sayıları 8 olarak belirlenmiştir (Akpınar ve Yıldız 1999, Arslan ve ark. 2012, Benhizia ve ark. 2013).

2.1.3.6. *Hedysarum L.* cinsinin genel özellikleri

Tek yıllık veya çok yıllık otsular veya bazen yarı çalimsılar. Gövde genellikle tabanda odunlaşmış veya kalın toprakaltı gövdeli, bazen gövdesiz, genellikle kıvrık ve belirgin açık yeşil çizgili, tüylü veya tüysüzdür. Stipüller serbest veya birleşik, genellikle tüylü, bazen kenarı kirpikli veya tüysüzdür. Yapraklar imparipinnat, genellikle tabandakiler uzun saplı, üsttekiler kısa saplı veya nadiren sapsız, yaprakçıklar tam kenarlı, yuvarlaktan linear-oblonga kadar, mukronulat, nadiren mukronat. Çiçek durumu eksensel, rasemoz; brakteler kalıcı ya da çabuk düşücü; brakteoller 2 adet, filiform, genellikle kaliks tüpü üzerinde, nadiren çiçek sapı üzerindedir. Kaliks tüpsü veya çan şeklinde, dişler genellikle eşit değil, lanseolat-subulattan triangulara kadar. Korolla pembe, leylak, sarı, krem veya beyaz, bazen uçta ve kenarda koyu mor iki renkli; bayrakçık obovat veya oblong-eliptik, bazen sırt basık piloz; kanatçıklar genellikle bayrakçıktan kısa, kulakçıklı, saplı; en azından uçta piloz veya tamamen tüysüz. Meyva

1-7 segmentli lomentum, basık, segmentler yuvarlaktan eliptike kadar, genellikle enine çıkıntılı, tüysüz veya piloz, nadiren yünsü veya keçemsi tüylü, papillalı, spinuloz veya uzun setalı ya da setasız. Tohum böbreksi, testa düz, yeşil ya da açık kahverengi.

2.1.3.7. *Hedysarum* cinsinin Türkiye Florası'ndaki tür teşhis anahtarı

1. Bitki tek yıllık; meyvelerin üzeri sert, ucu kıvrık dikenli

1. *spinosissimum*

1. Bitki çok yıllık; meyvaların üzeri setasız

2. Bitki gövdesiz; yapraklar rozet durumunda

3. Korolla kaliks uzunluğuna eşit, hafifçe dışarı uzanmış durumda

11. *cappadocicum*

3. Korolla kaliksten 1/2 ya da 2/3 oranında daha uzun, iyice dışarı uzanmış durumda

4. Kaliks dişleri kaliks tüpünden 1-3 kat daha uzun; çiçek durumu kapitat

14. *erythroleucum*

4. Kaliks dişleri kaliks tüpünden 3-4 kat daha uzun; çiçek durumu uzun ve gevşek kapitat

5. Pedunkul 25-40 cm; yaprakçıklar ovat-oblong

13. *sericeum*

5. Pedunkul 7-17 cm; yaprakçıklar ovat-orbikular

12. *elegans*

2. Bitki gövdeli; yapraklar gövde üzerinde dağınık

6. Meyve pubescent kırmızı kahverengi setalı, en çok 10 mm kadar uzunlukta

7. Yapraklar 6-12 çift ovat yaprakçıklı, 5x3 mm

15. *aucheri*

7. Yapraklar 2-9 çift lineer-oblong, oblong-eliptik ya da ovat yaprakçıklı. 10x4 mm veya daha uzun

8. Yaprakçıklar lineer oblong; Bayrakçık 7 mm, damarlardan 3 mm kısa

21. *pycnostachyum*

8. Yaprakçıklar lineer-oblong değil; Bayrakçık 8-19 mm, damarlara eşit veya uzun

9. Yaprakçıkların iki yüzü de yoğun ipeksi tüylü

10. Gövde prokumbent veya yükselici; Bayrakçık 15-19 mm

20. candidissimum

10. Gövde dik; Bayrakçık 10-14 mm

19. pannosum

9. Yaprakçıkların alt yüzü yoğun tüylü, üst yüzü seyrek tüylü

11. Yaprakçıklar ovat-orbikular. 10x8 mm

18. rotundifolium

11. Yaprakçıklar oblong-eliptik, 10x4-12x6 mm

12. Meyve segmentleri 12-16 mm uzunluğunda; yaprakçıklar 12x6 mm

17. kotschyi

12. Meyve segmentleri 8 mm uzunluğunda; yaprakçıklar 10x4 mm

16. pogonocarpum

6. Meyve pubescent veya glabroz setasız

13. Kayıkçık bayrakçığı 1,5-5 mm'yi aşacak şekilde; meyve dikensiz

14. Yapraklar 6-10 çift yaprakçıklı; kayıkçık 18 mm; meyve 3-5 segmentli

2. hedysaroides

14. Yapraklar 4-5 çift yaprakçıklı; kayıkçık 13-15 mm, meyve 1-3 segmentli

3. vanense

13. kayıkçık bayrakçığa eşit ya da daha kısa; meyve kısa dikenli veya dikensiz.

15. Yaprakçıklar 2-5 çift; geniş ovat, etli

10. huetii

15. Yaprakçıklar 4-9 çift; geniş veya etli değil

16. Gövde dik; tabanda 4 mm kalınlıkta; çiçek durumu yoğun spikat; kanatçıklar 1,5 mm genişlikte

4. formosum

16. Gövde prokumbent-yükselici, nadiren dik, kalınlığı tabanda 4 mm'den az; çiçek durumu gevşek ya da yoğun; spikasız; kanatçıklar en az 2 mm genişliğinde

17. Yaprakçıklar her iki yüzeyde de yoğun serisöz; pedunküller yapraklardan kısa

9. nitidum

17. Yaprakçıklar alt yüzeyde yoğun tüylü; pedunküller yapraklardan uzun

18. Stipüller en fazla 8 mm uzunlukta; gövde ve yapraklar kalkık piloz tüylü

6. laxum

18. Stipüller 5 mm'den kısa; gövde ve yapraklar basık piloz tüylü

19. Gövde 12-30 cm; yaprakçıklar 2,5-4 mm genişlikte; meyve yoğun tomentoz

8. pestalozzae

19. Gövde 15-50 cm; yaprakçıklar 2-12 mm genişlikte; meyve yoğun tomentoz değil

20. Meyve setalı

7. syriacum

20. Meyve setasız

5. varium

2.1.3.8. Hedysarum L. taksonlarının morfolojik karakterleri

Hedysarum L.'un Türkiye'de yayılışı olan taksonlarının bazı morfolojik karakterleri, yükseklikleri, habitatları ve Türkiye'de yayılış gösterdiği bölgeler Çizelge 2,1, de Türkiye Florası'ndaki sistematik sıra dikkate alınarak verilmiştir. Çizelgedeki veriler Yıldız ve Aktoklu (1997)'dan alınmıştır.

Çizelge 2.1. *Hedysarum* L. cinsinin Türkiye'de yayılışı olan taksonlarının bazı morfolojik karakterleri.

Takson	<i>Hedysarum spinosimum</i> L. Sp.Pl 750 (1753). Syn: <i>H. pallens</i> (Mor.) Hal. Consp. Fl. Graec. 1:453 (1900).
Kaliks	4-6 mm, sırtı basık piloz; tüp 1,5-2 mm, dişler 2,5-4 mm, lanseolat-akuminat.

Korolla	Açık pembe, bazen koyu pembe damarlı; bayrakçık (6-)8-10(-11) mm, dar obovat-oblong, ucu emerginat, apikulat, kısa saplı; kanatçıklar (5)7 mm, ucu yuvarlak veya değil, 1-2 mm saplı
Meyve	20-30(-40)x(-5)7(-9) mm, 2-3(-4) segmentli; segmentler dairemsi, tamamı kıvrırcık beyaz tüylü ve ucu kıvrık sert dikenli
Çiçeklenme	Mart-Mayıs

Habitat Kayalık ve aşınmış yamaçlar

Yükseklik Deniz seviyesi-200 m

Yayılışı Güney Anadolu ve Adalar

Takson *Hedysarum hedysaroides* L. (Schinz & Thell.) in Vierteljahr. Naturf. Ges. Zürich 57:70 (1913). Syn: *Astragalus hedysaroides* L., Sp. Pl. 756 (1753); *Hedysarum obscurum* L., Systema ed. 10, 2:1171 (1759); *H. armenum* Boiss. in Tchihat., Asie Min. Bot. 1:99, t (1860).

Kaliks 4-6 mm, oblik, dorsal hemen hemen tüsüz, ventral yoğun ince piloz, dorsal dişlertüpten kısa, ventral dişler tüpte uzun veya eşit, dişler lanseolat veya subulat.

Korolla Genellikle mor veya koyu menekşe renkli; bayrakçık 8-14 x 5-7 mm, oblong, emarginat; kanatçıklar bayrakçığa eşit veya kısa, eni 1,5-3 mm, lineer oblong, 3-4 mm saplı ve kulakçıklı, ucu obtuz; kayıkçık 12-18 x 3,5-5 mm, ucu dışarıya doğru kıvrık, 3,5-4,5 mm saplı.

Meyve Meyve basık ve düz, 2-5 segmentli, segmentler 6-12 x 4-7 mm, genellikle yoğun ince piloz, nadiren tüsüz, ovat veya dairemsi.

Çiçeklenme Haziran-Ağustos

Habitat Alpinik step, sarp kayalık yamaçlar.

Yükseklik 2300-3100 m

Yayılışı Kuzeydoğu ve Doğu Anadolu

Takson *Hedysarum vanense* Hedge & Hub.-Mor. in Notes R.B.G. Edinb. 29:36, t.1, 1(1969).

Kaliks 4-6 mm, basık-piloz, tüp yaklaşık 2 mm; dişler eşit değil, 2-4 mm, subulat.

Korolla Koyu menekşe, mor; bayrakçık yaklaşık 13 x 9 mm, genişçe obovat, hafifçe emarginat; kayıkçıklar genellikle bayrakçıktan uzun 13-15,5 mm, en yaklaşık 5 mm, kısa saplı; kanatçıklar yaklaşık 9-10 x 3 mm, hemen hemen falkat, küçük kulakçıklı ve saplı, ucu obtuz.

Meyve Meyve basık ve düz, 1-3 segmentli, segmentler 13-20 x 8-10 mm, dikine ağsı damarlı, dar eliptik veya oblong, çok kısa piloz.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz

Habitat Kayalık yamaçlar.

Yükseklik 1900-2700 m

Tip (Turkey B9 Van) d. Gürpınar, Van-Hoşap Yolu 15, km. Step. 2020 m, *Huber-Morath* 11164 (holo. Hb. Hub.-Mor.)

Yayılışı Doğu Anadolu

Takson *Hedysarum varium* Willd., Sp.Pl. 3:1206 (1800). Syn: *H. lydium* Boiss., Diagn. ser. 1 (2):88 (1843), *H. callichorum* Boiss.

Kaliks 4-9 mm, basık-piloz, dişler subulat, tüpten kısa, eşit veya uzun.

Korolla Kaliksin yaklaşık 3 katı, krem veya açık sarı, veksilum ve kayıkçık uçta mor benekli, meyvede kalıcı; bayrakçık oblong, (12-)14-23 x 8-9 mm, emarginat, genellikle tüsüz, bazen çok seyrek piloz; kanatçıklar 11-19

x 2,5-3,5 mm, dilsli, hemen hemen akut, kulakçık büyük, lanseolat, yaklaşık 2 mm, sapa eşit ya da biraz kısa, sap yaklaşık 3 mm; kayıkçık 11-19 x 6,5-8 mm, deltoid, trunkat, 3-4 mm saplı.

Meyve Meyve 2-3 segmentli, segmentler yuvarlak veya ovat 6-8 x 4-6 mm, buruşuk veya değil, tüm yüzey piloz veya tüysüz, narin setalı ya da setasız.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz

Habitat Step, çıplak yamaçlar, meşelikler, tarla ve bağ kenarları.

Yükseklik 300-2100 m

Tip Ermenistan, *Tournefort* (B, Hb. Willd., photo)

Yayılışı Güneydoğu Anadolu hariç yaygın.

Takson *Hedysarum laxum* Boiss., Diagn. ser. 2 (6):66 (1859)

Kaliks yaklaşık 5 mm, dişler hemen hemen tüpe eşit, tamamı yaygın-piloz.

Korolla Mor; bayrakçık 19 mm; kanatçıklar 15 mm; kayıkçık 13 mm.

Meyve 1-3 segmentli, segmentler 6 x 6 mm, geniş ovat, yüzeyi beyaz tomentoz, kısa dikenli.

Çiçeklenme Temmuz

Habitat Meşelik alanlar.

Yükseklik 1500-1600 m

Tip (Türkiye B5 Kayseri) Dede Dağı, E.S.E. Césarée (Kayseri), 06,08,1856, Balansa 120 (holo. G)

Yayılışı Endemik. Adana, Kayseri.

Takson *Hedysarum syriacum* Boiss., Diagn. ser. 1(2):90 (1843). Syn: *H. atomarium* Boiss., Diagn. ser. 1(9):111 (1849), *H. syriacum* Boiss. subsp. *atomarium* (Boiss.) B. Fedtsch. in Acta Horti Petrop. 19:272 (1902), *H. syriacum* Boiss. subsp. *suffrutescens* (Boiss.) B. Fedtsch.

Kaliks 8-9 mm, dişler eşit veya uzun, tüpten kısa ya da uzun.

Korolla Mor; pembe veya beyaz, olgunlaşmamış meyve üzerinde devamlı; 18-22(-24) mm, kanatçık 16-18 mm genellikle çiçeğin geri kalanından daha koyu renkli.

Meyve 2-3 yuvarlak veya ovat segmentli, segmentler belirgin enine damarlı, yüzeyi kısa tüylü, dikensiz.

Çiçeklenme Haziran

Habitat Kayalık yamaçlar, çayırılık alanlar, kireçli yamaçlar, meşelik alanlar.

Yükseklik 900-1420 m.

Tip (Turkey C6 Gaziantep), *Aucher* 1077 (holo. G, iso K)

Yayılışı Orta, Güney ve Doğu Anadolu.

Takson *Hedysarum pestalozzae* Boiss., Diagn. ser 1(9): 112 (1849). Syn: *H. leucocladum* Boiss.

Kaliks 4-6 mm, dişler triangular, hemen hemen tüpe eşit, 2-3 mm, yoğun basık piloz.

Korolla Mor; bayrakçık 13-20 x 10-12 mm, emarginat, oblong-eliptik, genellikle ortada sarı benekli, üst yüzü genellikle uçta ve kenarda seyrek basık-piloz, bazen tüsüz; kanatçıklar 12-16 x 3-4 mm, subfalkat, obtuz, 1,5-2 mm, kulakçıklı, yaklaşık 2,5 mm saplı; kayıkçık

12-16 mm boyunda, deltooid, yaklaşık 5 mm saplı.

Meyve 2-3 segmentli, segmentler oblong-eliptik, yoğun tomentoz, genellikle kısa setalı bazen setasız.

Çiçeklenme Mayıs-Ağustos.

Habitat Jibs, step, kalkerli alanlar.

Yükseklik 900-2000 m.

Tip (Türkiye C6 Antalya) Elmalı, 1846, *Pestalozza* (holo. G)

Yayılışı Endemik. Güney, Orta ve Kuzeydoğu Anadolu.

Takson *Hedysarum nitidum* Willd., Sp. Pl 3: 1205 (1800-2). Syn: *H. cinereo-sericeum* Basiner in Mem. Sav. Étr. Acad. Pétersb. 6:65 (1851); *H. calvertii* Boiss., Diagn. ser. 2 (5):91 (1856), *H. sulphureum* Boiss., Diagn. ser. 2(5):91 (1856), *H. basineri* Boiss. Fl. Or. 2:521 (1872), *H. nitidum* Willd. var. *stenophyllum* Boiss., I.e. 519, *H. viciifolium* Freyn in Bull. Herb. Boiss. 3:266 (1901)

Kaliks 5-7 mm, tamamı ipeksi tüylü; tüp yaklaşık 2-3 mm, eşit olmayan dişler 3,5-5 mm, triangular-lanseolat, akuminat.

Korolla Kükürt sarısı, meyvede kalıcı; bayrakçık (-14)18-24 x 8-10 mm, oblong-eliptik, emarginat, tabanı yaklaşık 3-4 mm eninde, belirgin bir sap yok; kanatçıklar (13-)17-21 x 3-4 mm, subfalkat, obtuz, yaklaşık 3 mm kulakçıklı, yaklaşık 4 mm saplı; (11-)14-20 x 7-9 mm, trunkat, 4-6,5 mm saplı.

Meyve 2-4 segmentli, segmentler yaklaşık 5 x 5 mm, buruşuk, yüzey basık piloz, setasız ya da seyrek setalı, setalar en çok 3 mm, plumoz.

Çiçeklenme Haziran-Ağustos.

Habitat Volkanik veya kireçtaşı kayalık ve meşelik yamaçlar, step.

Yükseklik 750-2475 m.

Tip Ermenistan, Tournefort (B, Hb. Willd.)

Yayılışı Endemik. Başlıca Doğu Anadolu.

Takson *Hedysarum huetii* Boiss. Fl. Or. 2:521 (1872). Syn. *H. turkewiczii* B. Fedtsch. in Not. Syst. (Leningrad) 11:117 (1949).

Kaliks 4-5 mm. tamamı basık-piloz, dişler üçgenimsi, tüpe eşit.

Korolla Koyu pembeden pembemsi mora kadar; bayrakçık 13-18 x 11-13 mm, emerginat, ovat-oblong, belirgin bir sap yok, alt yarıda sarı benekli, kanatçıklar 13-15 x 4 mm, genişçe lanseolat, obtuz 2-2,5 mm saplı ve kulakçıklı; kayıkçık 13-16 mm boyunda, deltoid, 3-4 mm saplı.

Meyve 3-5 segmentli, segmentler yuvarlak-eliptik, üzeri yoğun basık-piloz, kısa dikenli.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz.

Habitat Aşınmış yamaçlar, step.

Yükseklik 450-1160 m.

Tip (Türkiye A8 Erzurum), Tortum, 1863, Huet (holo. G)

Yayılışı Kuzeydoğu Anadolu.

Takson *Hedysarum cappadocicum* Boiss. Diagn. sser. 1 (2): 87 (1843). Syn: *H. grandiflorum* Pall, subsp. *cappadocicum* (Boiss.) B. Fedtsch in Acta Horti Petrop. 19:308 (1902); *H. reesei* Hub.-Mor. in Feddes Rep.

	48:286 (1940)
Kaliks	10-17 mm korolladan kısa ya da eşit, dişler aşağı yukarı eşit, tüpün 5 katı kadar.
Korolla	Pembe, mor ya da sarımsı, bayrakçık 10-17 mm, kanatçıklar 6-9 x 3 mm, dilsî, kulakçık küçük, kayıkçık 12-15 mm.
Meyve	3 segmentli, grimsî tüylü, rugose
Çiçeklenme	Mayıs-Ağustos.
Habitat	Step, kumlu ve kireçtaşlı kayalık yamaçlar.
Yükseklik	750-3500 m.
Tip	(Türkiye) Kapadokya, <i>Aucher</i> 1074 (holo. G, iso. K)
Yayılışı	Endemik. Orta ve Doğu Anadolu.
Takson	<i>Hedysarum elegans</i> Boiss. & Huet in Boiss., Diagn. ser. 2(2):37 (1856). Syn: <i>H.grandiflorum</i> Pall, subsp. <i>elegans</i> (Boiss. & Huet) B. Fedtsch. in Acta Horti Petrop. 19:307 (1902)
Kaliks	9-13 mm uzun beyaz tüylü, dişler linear, eşit değil, tüp 1-2 mm
Korolla	Pembemsi-mor, bayrakçık 20-25(-28) mm, obovat, ucu küt, kayıkçıktan uzun, kanatçıklar 12-15 x 3-4 mm, dilsî, kulakçık küçük, kayıkçık 15-20 mm.
Meyve	Bilinmiyor.
Çiçeklenme	Mayıs-Temmuz.
Habitat	Killi ve milli yamaçlar, step.

Yükseklik 1000-2000 m.

Tip (Türkiye A7 Gümüşhane) *Huet* (holo. G)

Yayılışı Endemik. Kuzeydoğu Anadolu.

Takson *Hedysarum erythroleucum* Boiss., Fl. Or. 2:515 (1872). Syn: *H. kurdicum* Rech. fl. in Bot. Jahrb. 75:335 (1951)

Kaliks 5-8 mm (Flora'ya göre 10 mm); dişler sukulat 4-5 mm.

Korolla Pembemsi-mor; bayrakçık 8-15 x 8-11 mm, obovat, emarginat, kayıkçıktan çok az uzun; kanatçık 8-12(-14) x 3-4 mm dils, kulakçık saptan kısa ve geniş; kayıkçık 9-13 mm (Flora'ya göre 15-18 mm), sap 3 mm, kulakçık 1 mm.

Meyve 1-3 segmentli, segmentler yuvarlak 6 x 5 mm, enine belirgin damarlı, piloz, setasız.

Çiçeklenme Temmuz-Ağustos.

Habitat Kalker kayalıkları.

Yükseklik 2400-3500 m.

Sintipler (Türkiye C5) Toroslar, Harpalık karşı, 2740 m, 21.07.1853, Kotschy 217 (G,K). (Türkiye C6 Maraş) Berit Dağı, 2740-3100 m, 10,08,1865, Haussknecht (G,K)

Yayılışı Endemik. Başlıca Doğu Anadolu.

Takson *Hedysarum aucheri* Boiss., Diagn. ser 1(2):87 (1843)

Kaliks 3-4,5 mm, tamamı ipeksi tüylü üstü pembe altı kirli beyaz farklı boydaki dişler triangular-lanseolat, hemen hemen tüpe eşit veya biraz uzun.

Korolla Pembeden mora kadar; bayrakçık 14-17 x 5-6 mm, dar eliptik-obovat, küt, sırtı beyaz tüylü; kanatçıklar yaklaşık 13 x 2 mm, linear-subfalkat (uçta pembe, yarıdan tabana doğru soluk), yaklaşık 2 mm kulakçıklı ve saplı, tüysüz; kayıkçık 13-15 x 4,5-5,5 mm, yaklaşık 3,5 mm saplı, tüysüz.

Meyve 1-2 segmentli, segmentler 7-8 x 5-6 mm, ovat-orbikular, yoğun beyaz tomentoz ve yaklaşık 3,5 mm, uzun setalı, setalar uzun plumoz.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz.

Habitat Taşlı-erode yamaçlar, step, bağ kenarları.

Yükseklik 750-1400 m.

Tip (Türkiye B7) Kapadokya, Aucher 1071 (holo G, iso K)

Yayılışı Endemik. Anadolu Çaprazının güneyi.

Takson *Hedysarum pogonocarpum* Boiss., Diagn. ser. 1(2):87 (1843). Syn: *H. velutinum* Boiss., Diagn. ser. 2(2):38 (1856); *Onobrychis xanthina* Freyn in Öst. Bot. Zeitschr. 40:445 (1890); *Hedysarum xanthinum* (Freyn) Freyn & Bornm., 1,c. 42:49 (1892).

Kaliks 4-5 mm, kalkık piloz, dişler eşit değil, tüpten uzun.

Korolla Soluk sarı; bayrakçık 5-9 mm, kayıkçıktan kısa, ortada koyu sarı benekli; kanatçık 3 x 1 mm lanseolat, kulakçık büyük; kayıkçık 12-14 mm.

Meyve 1-2 segmentli, segmentler eliptik, 6-12 x 5-8 m, tomentoz, sık setalı, setalar 10 mm kadar.

Çiçeklenme Mayıs-Ağustos.

Habitat Kalker kayalıklar ve volkanik yamaçlar.

Yükseklik 750-1700 m.

Tip (Türkiye C6 Gaziantep), Aucher 1073 (holo. G, iso. K)

Yayılışı Endemik. Başlıca Güney ve Doğu Anadolu.

Takson *Hedysarum kotschy* Boiss., Diagn. ser. 1 (9): 110 (1849). Syn: *H. haradjanii* Rech. fil. in Ark. Bot. 1:510 (1949-52)

Kaliks 4 mm, grimsi, basık tüylü, dişler ile tüp eşit veya değil

Korolla Kaliksin 3 katı kadar, beyaz ya da krem rengi kuruyunca açık sarı, bayrakçık 10-12 x 4-6 mm, kuneat-obovate, uçta derin girintili, kayıkçıktan 1-2 mm kısa, ortada koyu benekli; kanatçık 6-8 mm, dilsel, ucu akut, kulakçık aşağı yukarı sapa eşit. Kayıkçık veksilumdan uzun, üçgenimsi ucu küt.

Meyve 1-2 segmentli, segmentler 10 x 7 mm, ovate-orbikular, asimmetrik, sık kısa tüylü, uzun seyrek setalı, setalar 3-4 mm, tüsüz ya da tüylü.

Çiçeklenme Mayıs-Haziran.

Habitat Derin topraklı step ve tarla kenarı.

Yükseklik 650-900 m.

Tip (Türkiye C8 Diyarbakır), Kotschy 1843:260 (holo. G)

Yayılışı Güneydoğu Anadolu.

Takson	<i>Hedysarum rotundifolium</i> Boiss. & Noë in Boiss., Diagn. ser. 2(2):37 (1856)
Kaliks	3-4,5 mm, tamamı yoğun gri basık tüylü, farklı boydaki dişler tüpe eşit veya en az 1 mm uzun.
Korolla	Koyu pembe, menekşe; bayrakçık 9-10 x 5 mm, yarıdan yukarı doğru kıvrık, iç yüzün ortasında orta damar ile ayrılan 2 büyük sarı benekli, kuneat-obovat, retuz, tabanı oldukça geniş, belirgin bir sap yok; kanatçıklar 5-6 x 1,5 mm, oblong, obtuz, yaklaşık 1 mm kulakçıklı ve saplı; kayıkçık 9-10 x 5 mm, trunkat, yaklaşık 2,5 mm saplı.
Meyve	1-2 segmentli, segmentler 8-10 x 7-8 mm, yoğun beyaz piloz ve 2,5-3,5 mm, uzun setalı, setalar beyaz plumoz.
Çiçeklenme	Mayıs-Temmuz.
Habitat	Derin topraklı step, tarla kenarı, meşelik.
Yükseklik	750-1100 m.
Tip	(Türkiye B7 Elazığ) Harput subalpin bölge, 1852, Noë 819 (holo. G)
Yayılışı	Endemik. Anadolu Çaprazının güneyi.
Takson	<i>Hedysarum pannosum</i> (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 2:525 (1872). Syn: <i>Onobrychis pannosum</i> Boiss., Diagn. ser. 1(9):106 (1849)
Kaliks	4-5 mm, dişler subulat, hemen hemen tüpe eşit, üst dişler daha geniş ve kısa.
Korolla	Sarı, bayrakçık 10-14 x 5 mm, kuneat-obovat, emerginat, tabanı oldukça geniş, belirgin bir sap yok; kanatçıklar yaklaşık 7-9 x 2 mm, oblong, hemen hemen akut, çok küçük kulakçıklı, yaklaşık 1,5 mm saplı; kayıkçık 10-15 mm, deltoid, trunkat, yaklaşık 2,5 mm saplı.
Meyve	1-2 segmentli, segmentler yaklaşık 8-10 x 6 mm, ovat veya eliptik-ovat, tüm yüzey yoğun beyaz tomentoz ve 2-5 mm, kısa-seyrek ya da

uzun-sık setalı, setalar beyaz plumoz.

Çiçeklenme Mayıs-Temmuz.

Habitat Step, marn.

Yükseklik 550-1250 m.

Tip (Türkiye C7/C8 Urfa/Diyarbakır) Diyarbakır, Siverek, Kotschy 149 (holo. G)

Yayılışı Başlıca Doğu Anadolu.

Takson *Hedysarum candidissimum* Freyn. in Bull. Herb. Boiss. 5, 7:607 (1897). Syn: *H. candidum* Freyn & Sint. in Öst. Bot. Zeitschr. 42:80 (1892) non Bieb. (1808)

Kaliks yaklaşık 6 mm, dişler triangular, tüpe eşit veya yaklaşık 1 mm uzun.

Korolla Pembeden açık mora kadar; bayrakçık 15-19 x 13-15 mm, emarginat obovat, üst yüzü yoğun basık-piloz, çok kısa saplı, ortada sarı benekli; kanatçıklar 13-16 x 5-6 mm, hemen hemen deltoid, obtuz, yaklaşık 2 mm, saplı ve kulakçıklı; kayıkçık 13-15 mm, deltoid, yaklaşık 3,5 mm saplı.

Meyve 2-3 segmentli, segmentler oblong, 6-7,5 x 4,5-5,5 mm, enine-belirgin damarlı, yoğun tomentoz, spinulöz.

Çiçeklenme Haziran-Temmuz.

Habitat Marn, kalkerli step.

Yükseklik 800-1500 m.

Tip (Türkiye B7 Erzincan) Sürek, 30.06.1889, *Sintenis* 1072

Yayılışı Endemik. Başlıca Anadolu Çaprazının orta ve güney kesimleri.

Takson *Hedysarum pycnostachyum* Hedge & Hub. -Mor. in Notes R.B.G. Edinb. 29: 36, f. 1,2 (1969)

Kaliks 3-4 mm, sık, beyaz pilose, dişler eşit değil, tüpten uzun ya da eşit.

Korolla İki renkli, kenarlar ve damarlar pembe, diğer kısımlar sarı; bayrakçık 4-7 x 2-4 mm, obovat, trunkattan emerginata kadar; kayıkçıktan 1-3 mm daha kısa; kanatçık 3-4 mm, dilsî, kulakçık sapa eşit; kayıkçık 5-7(-9) mm.

Meyve 1-2 segmentli, segmentler yassı, ovat, enine rugoz, sık pilose ve seyrek setalı, setalar 2-5 mm

Çiçeklenme Haziran-Temmuz.

Habitat Derin topraklı step ve meşelik.

Yükseklik 650-1200 m.

Tip (Türkiye B7 Elazığ) Baskil, kayalık bölge, Elazığ yolu, Malatya'nın 51 km doğusu, 680 m, 16.06.1949, Huber-Morath 9064 (Holo. Hub.-Mor.)

Yayılışı Endemik. Anadolu Çaprazının Güneyi.

2.2. Fabaceae Familyası Taksonlarını İçeren Polen Morfolojisi Çalışmaları

2.2.1. *Hedysarum* L. dışındaki taksonları içeren polen morfolojisi çalışmaları

Hedysarum cinsinin ait olduğu Fabaceae familyasının diğer taksonları üzerine dünyada ve Türkiye’de gerçekleştirilmiş olan polen morfolojisi çalışmalarına bakıldığında literatürde karşımıza çıkan ilk çalışma, Kavanagh ve Ferguson (1980)’un *Diocleinae* alt tribusuna ait 13 cinsin polen morfolojilerini inceledikleri çalışmadır. Araştırmacılar bu alt tribüse ait cinsleri polen morfolojilerine göre öncelikle 2 ana gruba ayırmıştır. Buna göre makromorfolojik açıdan diğerlerinden oldukça farklı cinsler olan *Calopogonium*, *Herpyza* ve *Pachyrhizus* bir grupta; polen morfolojileri ve makromorfolojik açıdan doğal olarak biraraya gelen cinsler ise ikinci grupta yer almıştır.

Daha sonra Hemsley ve Ferguson (1985) *Erythrina*’nın 99 türünün polen morfolojilerini incelemiştir. Araştırmacılara göre cinsin polenleri 6 ana grup altında toplanmakta olup bu gruplar şu şekilde sıralanmıştır:

Tip A: Polenler genellikle küçük (nadiren orta veya büyük), sıklıkla triangular, küçük veya çok küçük lüminaya sahip, genellikle sekzin granülsüz.

Tip B: Polenle orta büyüklükte (nadiren büyük), dairemsi- triangular, orta büyüklükte lüminaya sahip, orta genişlikte murili, sekzinde granül ya çok seyrek ya da mevcut değil.

Tip C: Polenler orta büyüklükte, bazen büyük, orta büyüklükte lüminaya sahip, orta- geniş murili, sekzin çok sayıda granüllü granüllerin yüksekliği murinin yüksekliğinden fazla.

Tip D: Polen geniş, lumina çeşitli ölçülerde, muri geniş, yoğun sekzin granülleri mevcut.

Tip E: Polenler genellikle orta büyüklükte, muri ekvatorial ve polar görünüşte devamlı değil, sekzin granülleri ile kaynaşmış.

Tip F: Polenler genellikle orta büyüklükte, polar görünüşte küçük dairemsi luminalar bulunmaktadır. Geniş luminalar bazen kavislidir, muri ekvatorial bölgede devamlı değil, sekzin granülleri az sayıdadır.

Guinet ve Caccavari (1992) *Stryphnodendron* cinsine ait 31 türden 27'sinin polen morfolojilerini LM, SEM ve TEM kullanarak araştırmış ve 3 polen tipi belirlemişlerdir. Birinci tip *Stryphnodendron adstringens* olarak isimlendirilmiştir. Bu tipte ikincil kolpus yoktur. Tektum ya düz ya da çok küçük vartlara sahiptir. Ekzin kalınlığı 0,8-1,0 µm'dir. Por çapı 1,4-1,9 µm arasındadır. Türlerin büyük çoğunluğu polyaddir. İkinci tip *S. microstachyum*'dur. Bu tipte her polyadın distal tarafında çöküntü bölgesi vardır. Bu bölgeler küçük dairemsi vartlarla çevrilidir. Üçüncü tip *S. piptadenioides*'tir. Bu tipteki polenler tanımlanabilir ve dar bir ikincil kolpusa sahiptir. Ekzin küçük dairemsi vartlar içerir. Dördüncü tip olan *S. fissuratum*'da ikincil kolpus yoktur. Tektum rugulat-fossulat ornemantasyonludur. Ekzin kalın (1,8 µm), porlar geniş (2,4 µm) ve polyadlar 58,6 µm boyutuna ulaşmaktadır. Beşinci tip *S. coriaceum*'da ekzin yüzeyi 2 alttip altında incelenmiştir. İlkinde ince tektum keskin dalgalı, bu yüzden yüzey areolat görülmektedir; ikinci alttıpte tektum kalın ve yüzey areolat-fussulattedir. Altıncı tip olan *S. polystachyum*'da ikincil kolpus mevcuttur, kolpuslar dar ve belirgindir. Ekzin skulpturu geniş verrukat veya aerolat-fossulattır.

Klitgaard ve Ferguson (1992) neotropik bir cins olan *Browneopsis*'in 6 türünün polen morfolojisini araştırmışlardır. Araştırma ışık ve elektron mikroskobu (SEM, TEM) kullanılarak yürütülmüştür.

Crompton ve Grant (1993) *Loteae* tribusunun polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. Elde edilen palinolojik verilere göre *Syrmatium*, *Simpeteria* ve *Acmispon* altcinsleri çok yakın ilişkili bulunurken *Hosackia* bunlardan ayrılır.

Ferguson ve Stirton (1993) *Panurea* ve *Bowdichia* cinslerinin polen morfolojilerini araştırmışlardır. Araştırma LM, SEM ve TEM kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sadece bu iki cins Sophoreae tribusunda bulunan psilate polen tipine sahiptir. Bu cinslere ait türler üç grup altında toplanmıştır: (1) Sferoid şekilli, trikolporat ve uzun bir kolpusa sahip (*Bowdichia*); (2) Oblat şekilli üç çok kısa kolpat veya porat (*Panurea bowdichioides*); (3) Kuboid şekilli, tetrakolpat (*Panurea longifolia*).

Endo ve Ohashi (1996) *Vicia* cinsinin 32 türünün polen morfolojisi üzerine olan çalışmalarını elektron mikroskobu (SEM ve TEM) kullanarak yapmışlardır.

Hughes (1997) *Leucaena* cinsinin polen morfolojisini ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanarak incelemiştir.

Rider-Numan ve Van der Ham (1997) *Butea*, *Kunsteria*, *Meizotropis* ve *Spatholobus* cinslerinin polen morfolojilerini LM, SEM ve TEM verilerine dayanarak incelemiştir. Bu cinslere ait türlerin çoğunluğunun polenleri trikolporattır. *Kunsteria*'da ornemantasyon rugulat, *Butea*'da perforat-mikroretikulat, *Meizotropis*'te fossulat-verrukat, *Stapholobus*'ta psilate-perforat, fossulat ve mikroretikulattır.

Banks ve Gasson (2000) *Caesalpinioideae* altfamilyasına ait *Crudia* grubunun 12 cinsinin polen morfolojisi çalışmasını ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile gerçekleştirmişlerdir.

Pardo ve ark. (2000) *Papilionoideae* altfamilyasının *Cytisus* cinsinin polen morfolojisi incelemesini ışık mikroskobu, SEM ve TEM ile yapmışlardır.

Pınar ve ark. (2000) *Ebenus* cinsinin Türkiye'de bulunan 12 tür ve 3 varyetesinin polen morfolojilerini incelemiştir. Çalışmada ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanılmıştır. *Ebenus* L. cinsinin polenleri isopolar, trikolpat, prolat-perprolattır. Ornemantasyon retikulattır. Ekzin strüktürleri benzer yapıda, ektekin endekzinden kalındır. Cinsine ait türlerin polen morfolojileri çalışmaya göre birbirlerine oldukça benzemektedir.

Aytaç ve Ekici (2002) *Astragalus* cinsine ait yeni bir tür olarak betimledikleri *Astragalus yildirimlii* Aytaç & M. Ekici'nin polen morfolojisini çalışmışlardır. Çalışmaya göre türün polenleri prolat, trikolporat, kolpus dar ve uzun, strüktür tektat, ornemantasyon mikroretikulattır.

Caccavari (2002) *Mimosoideae* altfamilyasının *Piptadenia* grubunun tropikal ve subtropikal cinslerine ait bitkilerin polen morfolojilerini incelemiştir. İncelemeler ışık ve elektron (SEM ve TEM) mikroskoplarıyla gerçekleştirilmiştir. Gruba ait *Piptadenia*, *Parapiptadenia*, *Pseudopiptadenia*, *Piptadeniopsis*, *Microlobius*, *Stryphnodendron*, *Adenopodia*, *Anadenanthera* ve *Mimosa* cinsleri üzerine yürütülen çalışmanın sonucunda şu bulgular elde edilmiştir;

- (1) Polenler tetrad ya da polyaddir,
- (2) Büyüklüğü 6 µm ile 40 µm arasındadır,
- (3) Şekil değişkendir, ama genellikle ovoid, ellipsoiddir,
- (4) Polyadlardaki polen sayısı çeşitlidir; en sık görülen sayılar 8-12-16'dır,
- (5) Polenler polyadlar içerisinde düzensiz yer alırlar,
- (6) Porlar polenlerin distal ve subdistallerinde köşelerde bulunur,
- (7) Distal yüzde pseudokolpus ve subpseudokolpus bulunur veya bulunmaz,
- (8) Endekzin endoapertür etrafında annulus oluşturur,
- (9) Porların üzerinde bulunan tektum tabakası küçük bir vestibulum halini alır (*Anadenanthera* hariç).

Banks ve Lewis (2009) *Caeselpinoideae* altfamilyasının *Detarieae* sensu stricto'ya ait taksonlarının polen apertür yapılarını LM, SEM VE TEM ile incelemiştir.

Taia (2004) *Trifolieae* tribusunun 41 türünün polen morfolojileri üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu türler *Ononis* (4 takson), *Trigonella* (8 takson), *Medicago* (13 takson), *Mellilotus* (4 takson) ve *Trifolium* (12 takson) cinslerine aittir. Çalışma ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmaya göre 3 tip polen belirlenmiştir:

Tip 1: Polenler farklı şekillerde; prolat-sferoid, subprolat, prolat veya perprolat; trikolporat.

Tip 2: Polenler farklı şekillerde; Prolat-sferoid, subprolat veya perprolat; trikolpat.

Tip 3: Poliapertürat polenler; rhomboidal, prolat-sferoid veya subprolat, tetra- hezkolpat veya polikolpat.

Akan ve ark. (2005) *Astragalus* cinsi *Alopecuroidei* seksiyonuna ait Türkiye’de yayılış gösteren türlerinin polen morfolojilerini ışık ve taramalı elektron mikroskobuyla incelemişlerdir. Buna göre seçilen seksiyonun üyeleri trikolpat, subprolat veya prolat sferoid polenlere sahiptir, ornamentasyonları mikroretikulattır ve amb şekilleri semi-angulardır.

Banks ve ark. (2006) *Caesalpinioideae* altfamilyasına ait *Duparquetia* cinsinin polen morfolojisini ışık mikroskobu, konfokal mikroskop ve taramalı elektron mikroskobu ile çalışmışlardır.

Amirabadizadeh ve ark. (2009a) *Onobrychis iranensis* ve *Onobrychis tavernieraefolia* türleri üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada bu iki türün polen morfolojilerini ışık ve taramalı elektron mikroskobuyla incelemişlerdir. Araştırma sonucunda *O. iranensis* türüne ait polenlerin perprolat, eliptik, ekvatorial görünüşte uzamış, polar görünüşte sirkular olduğu belirlenmiş, *O. tavernieraefolia* polenlerinin ise prolat-perprolat, ekvatorial görünüşte uzamış konkav, polar görünüşte ise triangular olduğu belirlenmiştir.

Amirabadizadeh ve ark. (2009b)’nın *Onobrychis* türleri üzerine yürüttüğü bir başka çalışmada ise Khorassan bölgesinde bulunan 8 takson üzerindedir. Bu taksonlar; *O. amoena* subsp. *amoena*, *O. amoena* subsp. *meshhedensis*, *O. arnacantha*, *O. cornuta*, *O. ptychophylla*, *O. lipsky* var. *lipsky*, *O. lipsky* var. *rechingeri*, *O. chorassanica* şeklinde sıralanmaktadır. Çalışmada LM ve SEM kullanılmıştır. Polenlerin trikolpat, prolat ve perprolat oldukları bulunmuştur. Başlıca iki tip polen ayırtedilmiştir. Birinci tipte polenler polar görünüşte sirkulardır ve kolpusları yüzeyseldir. *O. amoena* subsp. *amoena*, *O. amoena* subsp. *meshhedensis*, *O. arnacantha*, *O. cornuta*, *O. ptychophylla* ve *O. chorassanica* bu tipte yer alırlar. *O. lipsky* var. *lipsky*, *O. lipsky* var. *rechingeri* ikinci tipte yer almaktadır. İkinci tipte polenler polar görünüşte triangulardır ve kolpuslar daha derinde görülmektedir.

Pınar ve ark. (2009) Türkiye’de yayılış gösteren *Astragalus* cinsine ait 29 türün polen morfolojisi çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ışık ve elektron mikroskobu kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre polenler genellikle trikolporat, prolat,

subprolat veya prolat-sferoidaldir. Polen şekli ekvatorial görünümde eliptik veya basık oval, polar görünümde trilobulat bazen tetralobulattır. Ornemantasyon ekvatorial görünümde mikoretikülat, retikülat veya rugulat, polar görünümde ise psilat ve perforattır.

Buril ve ark. (2010) Brezilya'da *Mimosoideae* altfamilyasına ait bitkilerin polen morfolojisini ışık ve elektron mikroskobu kullanarak incelemişlerdir.

Gunes ve Aytuğ (2010) Türkiye'de bulunan *Lathyrus* cinsine ait *Pratensis* seksiyonunun 5 taksonuna ait örneklerin polen morfolojisi çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada ışık ve elektron mikroskobu kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre polenler apertürlerine göre trizonokolporat, subprolat ve prolat şekilli, orta ve büyük boyutludur. Kolpus uzun ve dardır. Porlar ise sirkular ve lalongat şekillidir. Ornemantasyon perforat-foveolat (*L. preatensis*, *L. layardii*, *L. laxiflorus* subsp. *angustifolius*) veya retikulattır (*L. laxiflorus* subsp. *laxiflorus*, *L. czeczottianus*).

Aynı cins üzerine yapılan başka bir çalışmada ise Güneş ve Çırpıcı (2010) Trakya'nın *Lathyrus* cinsinin *Cicercula* seksiyonuna ait 4 taksonunun bitkilerinin (*L. annuus*, *L. gorgoni* var. *pilosus*, *L. cicera*, *L. hirsutus*) polen morfolojilerini LM ve SEM ile incelemişlerdir. Buna göre polenler trizonokolporat, subprolat ve prolat, orta ya da büyük, ellipsoid, retikulat ornemantasyonludur.

Torres-Colin ve ark. (2010) Mexico ve Orta Amerika'dan 8 *Macroptilium* türünün polen morfolojilerini ışık ve taramalı elektron mikroskobuyla incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre; polenler trikopolporat, orta büyüklükte, prolat-sferoid, suboblat, oblat-sferoiddir. Aralarındaki farklılıklara göre polenler iki tiptir. Birinci tipte; polen kısa kolpuslu, kolpus membranı granüllü, polar görünüş angular, apokolpium ornemantasyonu punktata veya rugulat, mezokolpium ornemantasyonu mikoretikülat veya rugulattır. Bu polen tipine sahip olan taksonlar; *M. gibbosifolium*, *M. pedatum*, *M. supinum*'dur. İkinci tipte; polen uzun kolpuslu, kolpus membranı granüllü, polar görünüş semiangular, apokolpium ornemantasyonu punktata veya foveolat, mezokolpium ornemantasyonu mikoretikülat veya foveolattır. Bu polen tipine sahip olan taksonlar;

M. atropurpureum, *M. erythroloma*, *M. gracile*, *M. latyhyroides* ve *M. longipedunculatum* olarak sıralanmaktadır.

Xu ve ark. (2011) Doğu Asya ve Kuzey Amerika'da yayılış gösteren *Lespedeza* cinsinin 39 türünün polen morfolojilerini ışık ve elektron mikroskobu kullanarak incelemişlerdir. Güneş (2011) ise Türkiye'den *Lathyrus* cinsine ait 10 taksonun polen morfolojilerini ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile araştırmıştır. Buna göre polenler trizonokolporat, sferoid, subolat, prolat, orta veya büyüktür. En küçük polen *L. nissolia* türüne en büyük polen ise *L. clymenum* türüne aittir.

Avcı ve ark. (2013) Türkiye'de yetişen 20 *Onobrychis* taksonunu ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelemişlerdir. *O. fallax* ve *O. elata* en küçük boyutlu polenlere sahip türler olarak belirlenirken, en büyük polene sahip olan türler *O. aequidentata* ve *O. viciifolia* olarak bulunmuştur. Bütün taksonlara ait polenler trikolpat tiptedir ve prolat şekillidir. Retikülat, supretikülat ve mikroretikülat olmak üzere üç tip ornamentasyon belirlenmiştir. Polen büyüklükleri ile kromozom sayıları arasında bir uyum olduğu gözlemlenmiştir.

Banks ve ark. (2013); *Bauhinia* cinsinin taksonomik araştırmasına palinolojik açıdan katkıda bulunmayı amaçlamış bunun için cinsin 250 taksonuna ait örnekleri LM, SEM ve TEM kullanarak incelemiştir.

Binzat ve ark. (2014); *Vicia* cinsinin alt cinsi olan *Vicilla*'ya ait 10 taksonun polen morfolojileri üzerine ışık mikroskobu ve taramalı elekttron mikroskobu ile bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmaya göre polenler prolat-sferoid, perprolat şekilli, trizonokolporat, isopolardır. Türlerin polen morfolojisine göre ayrımı ornamentasyonlarına farklılıkları üzerinden yapılmıştır.

Capucho ve Teixeira (2014); *Parkia* cinsi ağaçların polyad tipi polen morfolojisi üzerinde çalışmışlardır. Üzerinde çalışılan türler *P. multijuga* Benth., *P. ulei* (Harms) Kuhlm., ve *P. pendula* (Willd.) Benth. şeklinde sıralanmaktadır. Çalışma LM ve SEM ile yürütülmüştür. Üç türün de polyadları; globos, acalymmate ve kavitatdır. Bu üç tür

polen morfolojileri açısından ornamentasyonlarına göre ayrılmaktadır. *P. multijuga* gemmat, *P. ulei* areolat, *P. pendula* fossulattır.

Hayta ve ark. (2014); endemik bir tür olan *Ebenus hausknechtii* Bornm. türünün morfolojik, karyolojik ve polen morfolojisi araştırmasını gerçekleştirmiştir. Polen morfolojisi çalışması ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile yürütülmüş, polenlerin radyal simetri gösterdiği, isopolar, trikolpat, prolat, retikulat oldukları belirlenmiştir.

Pinar ve ark. (2014) Türkiye’de yetişen *Trigonella* cinsine ait 38 türün karşılaştırmalı polen morfolojisi çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma ışık ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak yürütülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda cinsin türlerinin radial simetrlili ve isopolar oldukları, ekvatorial görünüşte oblong, polar görünüşte sirkular oldukları gözlemlenmiştir. Polenler prolat-sferoid, oblat sferoid, suboblat, sferoid ve prolat olarak belirlenmiştir.

Amirabadizadeh ve ark. (2015) kuzey İran’da doğal olarak yayılış gösteren *Onobrychis* cinsine ait 6 tür, 2 alttür ve 2 varyetenin polen morfolojilerini incelemiştir. Çalışma ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya göre polenlerin ekvatorial görünüşte şekilleri oblong-eliptiktir. Polenler trikolpattır ve retikulat ornamentasyona sahiptir. Araştırmacılar; polenlerin polar görünüşe göre 2 grup altında incelenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

1. Tip: Polar görünüşte sferik-triangular şekillidir. Kolpuslar yüzeyseldir. Lumina çapları uçlara doğru gidildikçe daralır. *O. arnacantha*, *O. amoena* subsp. *meshedensis*, *O. amoena* subsp. *amoena*, *O. chorassanica* taksonları bu tiptedir. Bu taksonlara ait polenler prolatdır. Bu tipe dahil olan diğer taksonlar; *O. cornuta* ve *O. ptycophylla* ait polenler perprolatdır.
2. Tip: Polar görünüşte genişlemiş triangular veya triangulardır. Kolpuslar belirgindir. Lumina isodiametrikdir. Polenler perprolatdır. *O. verae* var. *verae* ve *O. verae* var. *rechingeri* bu gruptadır.

Ferrauto ve ark. (2015) Sicilya'nın endemik bir taksonu olan *Retama raetam* ssp. *gussonei*'nin polen morfolojisi üzerine çalışmışlardır. Işık ve taramalı elektron mikroskobu yardımıyla yürütülen çalışmanın sonucunda polenlerin monad, radial simetriye sahip, isopolar, trizonokolporat ve polar eksenlerinin 23-33 µm arasında değiştiğini bulmuşlardır. Polar görünüşte polenler subsirkular, subtriangular; ekvatorial görünüşte ise eliptik olarak gözlemlenmiştir. Ornamentasyon supramikroretikülatır.

2.2.2. *Hedysarum* L. taksonlarının polen morfolojisi çalışmaları

Hedysarum cinsi ile ilgili olarak dünyada yapılmış polen morfolojisi çalışmalarına bakıldığında az sayıda çalışma göze çarpmaktadır. Bulgaristan'da yapılan bir polen morfolojisi çalışmasında *Hedysarum* cinsinin 2 taksonu (*Hedysarum grandiflorum* Pall. subsp. *bulgaricum* Kožuharov, *Hedysarum tauricum* Pall. ex Willd.) incelenmiştir (Pavlova ve Manova 2000). Işık, taramalı ve transmission elektron mikroskobu kullanılarak yürütülen çalışmada aynı zamanda *Onobrychis* cinsine ait 12 takson da palinolojik açıdan incelenmiştir. Sonuçlara göre her iki cinsin türlerine ait polenler trikolpat, prolat ve perprolatır. Ektokolpus uzamış, yüzeysel ya da derinde, uçlara doğru daralmaktadır. Kolpus membranı büyük granüllerle kaplıdır. Sekzin nekzinden kalındır. Infratektal bölge dallanmamış kolumella ve granüller olmak üzere iki elementten oluşmaktadır. Ornamentasyon retikülatır. Lumina şekli ve boyutu iki cinste farklılık göstermektedir. Çalışmada *Hedysarum* cinsine ait türlerin polenlerin polar çaplarının 25 µm'den küçük olduğu, ornamentasyonun da retikülat olduğu belirlenmiştir. Polenler prolat şekillidir. P:E oranı 1,56-1,88 arasındadır. Ölçüler P X E= 18,4-24,6 x 10,4-15,6 µm'dir. Polenler polar görünüşte triangular, uzamış, ekvatorial görünüşte ise rektangular-eliptiktir. Ektokolpus düz, kolpus membranı farklı boyutlarda skulptural elementlerle kaplıdır. Ekzin 0,75 µm kalınlığındadır.

Kuzey Kıbrıs'ın endemik taksonlarının polen morfolojileri üzerine yapılmış olan bir çalışmada ise *Hedysarum cyprium* Boiss.'un polen morfolojisi ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir (Yıldız ve ark. 2009). Yapılan çalışmada türe ait polenlerin trizonokolpat, prolat, semitektat oldukları bulunmuş ve ornamentasyonlarının mikroretikülat olduğu belirlenmiştir. Polar eksen uzunluğu 18,76

$\pm 0,84$ μm , ekvatorial eken uzunluğu 11,59 \pm 1,33 μm , ekzin kalınlığı 0,85 \pm 0,26 μm , kolpus uzunluğu 15,79 \pm 1,03 μm , kolpus genişliği 2,21 \pm 0,45 μm olarak ölçülmüştür.

Ghanavati ve Amaribadizadeh (2012) İran'da yayılış gösteren *Hedysareae* tribüsüne ait 15 takson üzerinde bir polen morfolojisi çalışması yürütmüşlerdir. Çalışma ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak yapılmıştır. Araştırma bölgesinde tribüs içerisinde *Hedysarum kopetdaghi* Boriss. ve *Hedysarum damghanicum* Rech. f. türleri yer almaktadır. Bu çalışmaya göre polenler polar görünüşte triangulardır. Kolpus uçlarındaki luminalar içerisindeki retiküller aynı boyuttadır. Polenler perprolatır (P:E=2,13-2,64). *H. kopetdaghi* için elde edilen sonuçlara bakılacak olursa; polar eksen 21,21-25,53 μm , ekvatorial eksen 8,00-9,67 μm , kolpus uzunluğu 19,45-23,44 μm , kolpus genişliği 0,60-0,70 μm arasında değişmektedir. *H. damghanicum* türünde ölçümlere ait sonuçlar polar eksen 23,32-23,55 μm , ekvatorial eksen 10,53-11,20 μm , kolpus uzunluğu 20,25-21,06 μm , kolpus genişliği 0,56-1,00 μm arasındadır. Polenler ekvatorial görünüşte uzamış eliptik ile rektangular şekillidir. Ektokolpus uzun ve belirgin, kolpus membranı büyüklü küçüklü skulptural elementler ile kaplıdır.

Dural ve Citak (2015) *Hedysarum pannosum* türünün polen morfolojisi çalışmasını ışık ve elektron mikroskobu ile yapmışlardır. Çalışmaya göre polenler trikolpat, prolat ve isopolardır. Polenler ekvatorial görünüşte eliptiktir, polar görünüşte orbikulardır. Polar eksen ve ekvatorial eksen ölçüleri 20,303-24,608 μm ve 13,493-17,737 μm arasında değişmektedir. Kolpus uzunluğu 15,072-21,275 μm , kolpus genişliği 1,305-2,834 μm 'dir. Kolpus membranı büyük skulptural elementler içermektedir. Ekzin ornamentasyonu retikülatır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyalin Temini

Palinolojik incelemeler için *Hedysarum* cinsine ait 19 taksonun bitki örneklerinin 17 tanesi İnönü Üniversitesi Herbaryumu'ndan, 10 tanesi Kırşehir Üniversitesi Herbaryumundan, 2 tanesi Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbaryumu'ndan, 1'er tanesi de Balıkesir ve Gazi Üniversitesi Herbaryumlarından sağlanmıştır. Ödünç materyal olarak alınan tüm örneklerin kayıt bilgileri 3,1, çizelgesinde verilmiştir.

Preparatların yapımı için Türkiye Florası dikkate alınmıştır. Polen preparatları hazırlanırken 19 türe ait 31 farklı bitki örneği incelenmiştir (Çizelge 3,1). Morfolojik özellikler bakımından farklılık gösteren aynı türe ait bazı bitki örneklerinden de SEM ve LM preparatları yapılarak incelemeler geniş tutulmaya çalışılmıştır. Taksonların sistematik sırası verilirken Türkiye Florası'ndaki (Hedge 1970) sıra dikkate alınmıştır.

Türkiye Florası'nda 21 tür ile temsil edilen *Hedysarum* cinsine ait 19 takson tarafımızdan temin edilmiştir. Geri kalan 2 tür için yurtdışı herbaryumlarla irtibat kurulmaya çalışılmış fakat sonuç alınamamıştır. Bu iki takson *Hedysarum formosum* Fisch. & Mey. ve *Hedysarum sericeum* Bieb. olup yalnızca Grossheim'in haritasından bilinmektedir ve botanikçilerin yaptığı hiçbir çalışmada şimdiye kadar Türkiye'den bir örneğine rastlanmamıştır (Ocakverdi 1994; Demirkuş ve Erik 1994).

Çizelge 3.1. Polen preparatlarında kullanılan 19 türe ait 31 farklı bitki örneğinin ait olduğu taksonlar ve kayıt bilgileri

Takson	Örnek	Lokalite	Yükseklik	Toplandığı Tarih	Toplayıcı	Toplayıcı Numarası	Herbaryum
<i>Hedysarum aucheri</i> Boiss.	1	B6 Malatya: Akçadağ, Sultansuyu vadisi, erode yamaçlar	950 m	16/06/1993	B. Yıldız	BY 10510	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
	2	B6 Sivas: Gürün, Suçatı, marnlı yamaçlar	1400 m	14/07/1996	B.Yıldız	BY 13924	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
	3	B7 Malatya: Venk Köyü çevresi	950-1000 m	25/06/1996	B. Yıldız	BY 13460	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
	4	B7 Malatya: Malatya- Arapgir, Dergezen köyüne 3-4 km kala, step ve yamaçlar	850-900 m	03/07/1993	E. Aktoklu B. Yıldız	EA 2081	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
<i>Hedysarum candidissimum</i> Freyn	1	B6 Sivas: Gürün-Suçatı arası, 5, km, marn	1400 m	19/07/1991	B. Yıldız	BY 8995	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
<i>Hedysarum cappadocicum</i> Boiss.	1	B2 Kütahya: Afyon yolu, 20, km	-	-	Y. Ceylan	Y. Ceylan 965	Kırşehir Üniversitesi Herbaryumu
	2	A8 Erzurum: Oltu, Altınçanak Köyü çevresi	1100-1300 m	23/05/1995	A. Kaya	A. Kaya 1188	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
<i>Hedysarum elegans</i> Boiss. & Huet.	1	A8 Erzurum: Oltu, Uzundere, Altınçanak Köyü yol ayrımı	1000-1200 m	20/06/1995	A. Kaya	A. Kaya 1207	Kırşehir Üniversitesi Herbaryumu
	2	A8 Erzurum: Tortum, Artvin yolu, 3, km, step, metamorfik arazi	1700 m	09/06/1976	A. Güner	AG 1429	Kırşehir Üniversitesi Herbaryumu
	3	A8 Erzurum: Oltu'dan Azort Yaylası'na, İnanmış Köyü çevresi	1800-2000 m	20/06/1995	A. Kaya	A. Kaya 1372	İnönü Üniversitesi Herbaryumu
<i>Hedysarum erythroleucum</i> Boiss.	1	B6 Sivas: Celalli, Gürlevik Dağı, kalker kayalıkları	2400-2600 m	17/07/1984	B. Yıldız, N. Çelik	BY 4665	Balıkesir Üniversitesi Herbaryumu

<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Schinz & Thell.	1	B9 Van: Özalp, Gündüzlü Köyü kuzeyi, step	1900-2500 m	12/07/1997	F. Özgökçe	F 5274	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum huetii</i> Boiss.	1	A8 Erzurum: Tortum, Uzundere'den Tortum'a 10, km, yol boyu	1300 m	-	A. Kaya	A. Kaya 1512	Balıkesir Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum kotschyi</i> Boiss.	1	C8 Diyarbakır: Diyarbakır, Dicle Üniversitesi Kampüsü, tarla kenarı	670 m	15/06/1996	B. Yıldız	BY 13448	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum laxum</i> Boiss.	1	B6: Adana; Tufanbeyli, Akşal Köyü Yolu, Meşe açıklığı	1500-1600 m	07/06/2013	H. Duman	10308	Gazi Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum nitidum</i> Willd.	1	B7 Erzincan: Refahiye-İmranlı 16, km, <i>Quercus</i> çalılığı	1650 m	27/07/1993	E. Aktoklu B. Yıldız	EA 2211	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum pannosum</i> (Boiss.) Boiss.	1	C7 Gaziantep: Gaziantep-Nizip arası (eskiyol), marn	750 m	21/06/1995	B. Yıldız	BY 12881	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum pestalozzae</i> Boiss.	1	B7 Sivas: Zara- İmranlı arası, 13, km, jibs	1600 m	12/07/1996	B. Yıldız	BY 13867	İnönü Üniversitesi Herbariumu
	2	B6 Maraş: Göksun, Saraycık Köyü doğusu, <i>Quercus</i> çalılığı	1300 m	13/06/1978	B. Yıldız	BY 2106	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum pogonocarpum</i> Boiss.	1	B7 Elazığ: F.Ü. Kampüsü, step	1000 m	25/06/1992	B. Yıldız	BY 9412	İnönü Üniversitesi Herbariumu
	2	B7 Malatya: Kilizik Köyü, Balıkdere, kalkerli arazi	1200-1400 m	10/05/1990	B. Yıldız	BY 8758	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu
	3	B6 Sivas: Gürün- Kangal arası, 22, km, step	1750 m	27/06/1993	B. Yıldız E. Aktoklu	EA 2049	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum pycnostachyum</i> Hedge & Hub.-Mor.	1	B7 Malatya: Tepehan, Arguca Ormanı, <i>Quercus</i> çalılığı açıklıkları	1000-1100 m	04/07/1996	B. Yıldız	BY13641	İnönü Üniversitesi Herbariumu
	2	B7 Malatya: Pütürge, Pütürge'ye 3-4 km kala, <i>Quercus</i> çalılığı açıklıkları	800 m	16/07/1993	B. Yıldız	BY 10929	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu

<i>Hedysarum rotundifolium</i> Boiss. & Noë	1	B6 Malatya: Darende, Akçatoprak Köyü- Balaban arası	1000 m	29/05/1993	B. Yıldız	BY 10321	İnönü Üniversitesi Herbariumu
	2	B7 Malatya: Arapkir yolu, 40, km, step	850 m	16/06/1996	B. Yıldız	BY 13450	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum spinosissimum</i> L.	1	C6 Hatay: İskenderun çıkışı, alayın üstü, taşlı yamaçlar	200 m	20/04/1993	E. Aktoklu	EA 1896	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum syriacum</i> Boiss.	1	B7 Elazığ: Sivrice, Hazar Gölü doğusu, step	1100 m	14/06/1996	B. Yıldız	13413	İnönü Üniversitesi Herbariumu
<i>Hedysarum vanense</i> Hedge & Hub.-Mor.	1	B9 Van: Özalp, Mollahasan Köy-Morçişek Köyü arası, step	2250 m	29/07/1998	F. Özgökçe	F 8573	Van Yüzüncü Yıl Üniveristesi Herbariumu
<i>Hedysarum varium</i> Willd.	1	B6/7 Malatya: Kilizik Köyü, Balıkderesi, bağ kenarı.	1200 m	10/05/1990	B.Yıldız	BY 8760	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu
	2	C4 İçel: Mut, Çaltılı-Bağcağız Köyleri arası, step ve yamaçlar	800-1000 m	20/07/1993	E. Aktoklu	EA 2154	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu
	3	C4 İçel: Mut-Kırobası arası, 10, km, <i>P. brutia</i> ormanı	500-600 m	12/06/1993	E. Aktoklu	EA 1974	Kırşehir Üniversitesi Herbariumu

3.2.1. Işık mikroskobu preparatlarının hazırlanması

3.2.1.1. Wodehouse metodu

Bu yöntemle göre preparat hazırlamak için, anterler stereo mikroskop altında çiçeklerinden ayrılır ve temiz bir lam üzerine aktarılır. Üzerlerine reçine ve yağların preparattan uzaklaştırılması amacı ile % 90' lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcısı üzerinde alkol buharlaşımına kadar bekletilir. Boya maddesi olarak bazik fuksin ilave edilmiş gliserin-jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konur ve gliserin jelatinin erimesi sağlanır. Polenlerin preparat ortamında homojen olarak yayılması için temiz bir iğne ile karıştırılır. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde lamel kapatılır (Wodehouse 1959).

Wodehouse metodu ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intin tabakası ve protoplazması mevcuttur. Polenlere asetoliz yöntemini uygulandığında ortamdaki asitlerden kaynaklanan polenlerdeki şekil bozuklukları burada görülmemektedir. Bu yöntemin uygulanmasındaki amaç polenlerin bütün tabakalarının açıkça görülebilmesinin dışında gerekli olduğunda aeropalinolojik ve melitopalinolojik çalışmalara referans oluşturulabilecek veriler elde edebilmektir.

3.2.1.2. Asetoliz (Erdtman) metodu

Bu metot ile hazırlanan preparatlarda polenler suni olarak fosilleştirilmiş olurlar. Taze polenlerde çok iyi görülemeyen ekzin ornemantasyonu ve ekzin tabakaları asetoliz metodu ile daha belirgin hale gelmektedir (Erdtman 1960). Asetoliz yönteminin uygulanmasındaki diğer bir amaç da fosilize edilmiş preparatlar kullanılarak yapılacak çalışmalara referans olabilecek veriler elde edebilmektir.

1. Herbaryum materyalinden asetoliz yöntemine göre preparat hazırlayabilmek için önce stereo mikroskop altında çiçeklerden ayrılmış olan anterler santrifüj tüplerine aktarılır.
2. Üzerlerine % 10'luk KOH ilave edilerek 20 dakika beklenir. KOH ilave edilmesinin amacı anterlerin yumuşaması ve polenlerin serbest kalmasıdır.

3. Tüpler 80 °C olan su banyosunda 5 dakika bekletilerek cam bagetle sık sık karıştırılır.
4. Tüp içindeki polenli karışım, delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek, polenlerin diğer çiçek kısımlarından ayrılması sağlanır.
5. Elde edilen polenli karışım 4500 rpm'de 15 dakika süre ile santrifüj edilir.
6. Santrifüjden sonra tüpün üstünde kalan KOH döküldükten sonra dipte kalan çökelti distile su ile yıkanır ve tekrar santrifüj edilir.
7. Santrifüj tüpünün dibinde kalan polenlerin üzerine asetoliz karışımı (bir kısım derişik H₂SO₄ + dokuz kısım anhidrik asetik asit) dökülür. Karışım hazırlanırken H₂SO₄, anhidrik asetik asit üzerine damla damla ilave edilir.
8. Asetoliz karışımı ilave edilmiş tüpler, su banyosunda kaynama noktasına kadar ısıtıldıktan sonra kaynayan su içerisinde her tüp ayrı bir cam çubukla yaklaşık 5 dakika süreyle sık sık karıştırılır. Karıştırma işlemi sırasında tüpün dibine çok sert vurulmamalıdır. Aksi durumda cam tüp kırılarak asit karışımı ve su reaksiyona girebilir.
9. Sonraki aşamada tüpler yine 15 dakika süre ile santrifüj edilir ve asetoliz karışımı dikkatli bir şekilde ortamdan uzaklaştırılır.
10. Tüplerin üzerine distile su eklenerek tekrar 15 dakika santrifüj edilir. Tüplerin dibinde kalan polenli çökeltinin üzerine % 50'lik gliserin ilave edilerek 20 dakika bekletilir.
11. Tüpler filtre kâğıdı üzerine kapatılır ve 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilir.
12. Son olarak tüp dibinde kalan asetoliz olmuş polenli çökelti gliserin-jelatine alınarak preparat yapılır.

Preparat hazırlamak için temiz platin iğne ucuna toplu iğne başı büyüklüğünde gliserin-jelatin alınır ve tüpün dibindeki materyale bulaştırılır. Polenli gliserin-jelatin lam üzerine aktarılır ve lam ısıtıcı üzerinde hafifçe ısıtılarak gliserin-jelatini erimesi sağlanır. Polenlerin dağılması için, platin iğne ile gliserin-jelatin karıştırılır ve üzerine lamel kapatılır. Gliserin-jelatin 4-5 mm çapında daire şeklinde yayılır, bu dairenin dışında kalan boşluk eritilmiş parafin ile doldurulur. Bagetle alınan bir damla parafin lamelin kenarına bırakılır ve lam hafifçe ısıtılır. Lamalar cam çubuk üzerine 5 cm ara ile ters çevrilerek konulur. Böylece polen tanelerinin lamel üzerine yapışması sağlanır.

Preparatlar gliserin-jelatin katı hale gelinceye kadar bekletilir. Lam üzerine gerekli olan etiket bilgileri yazılır.

3.2.1.3. Gliserin – Jelatinin hazırlanması

7 gr toz jelatin üzerine 42 cc distile su ilave edilerek manyetik karıştırıcı ısıtıcıda 80 °C’de 20 dakika süre ile karıştırılır. Sürenin sonunda karışıma 50 cc gliserin eklenerek 20 dakika süre ile karıştırma işlemine devam edilir. Süre sonunda 1 gr timol kristali ilave edilir ve hazırlanmış olan gliserin jelatinden bir miktar asetoliz yöntemi ile hazırlanacak preparatların yapımında kullanılmak üzere ayrılır. Geriye kalan gliserin jelatine Wodehouse preparatlarının yapımında kullanılmak üzere hazırlanacak boyayı elde etmek amacı ile yeteri kadar bazik fuksin ilave edilir. Karışım hiçbir zaman kaynatılmaz. Karışım temiz bir petri kabına dökülür ve yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir (Brawn 1960).

3.2.1.4. Polenlerin ölçümleri ve LM görüntüleri

Preparatlar hazırlandıktan sonra bütün incelemeler BM 2000 MICROSCOPE model kameralı ışık mikroskobunda yapılmıştır. Gözlemlerde mikroskobun apokromatik oil immersiyon objektifi (x1000) kullanılmıştır. Önce bütün taksonlar için iki yöntemle göre hazırlanmış olan preparatlardan ölçüm yapmaya elverişli olan polenlerin fotoğrafları bilgisayara aktarılmıştır. Asetoliz ve wodehouse yöntemlerinde ise 31 farklı bitki örneğinden 5’er tane olmak üzere yaklaşık 300 preparatın incelenmesi sonucu, her bir örnekten ortalama 50’şer olmak üzere yaklaşık 15000 tane görüntü elde edilmiştir. Dijital ortama aktarılan görüntüler üzerinden polenlerin ekvatorial (E) ve kutupsal (P) eksen ölçümleri, kolpus eni (Clt) ve boyu (Clg), iki kolpus arasındaki mesafe (mezokolpium), kolpusların kutupsal görünüşte birbirine yakın olan uçları arasındaki mesafe (T), birbirine uzak olan iki kolpus arasındaki mesafe (apokolpium çapı), kolpus membranının boyu ve eni, ektekzin ve endekzin tabakalarının kalınlıkları KAMERAM versiyon 2,x.x.x programı kullanılarak ölçülmüştür. Her bir ölçüm 50 kez tekrarlanmıştır. Bu ölçümlerin ortalamaları (M) ve standart sapmaları (SS) Microsoft Office Excel 2010 programı kullanılarak hesaplanmıştır. Adobe Photoshop CS4

programı kullanılarak fotoğraflar düzenlenmiştir. Palinolojik isimlendirmelerde Erdtman(1960), Faegri ve Iversen (1975), Punt ve ark. (2007) terminolojileri kullanılmıştır.

3.2.2. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) preparatlarının hazırlanması

Bitki örneklerinden alınan çiçeklerden stereo mikroskop altında x45 büyütmede ayrılan anterler, diseksiyon iğnesi kullanılarak açıldıktan sonra polenler iki tarafı yapışkanlı karbon bandı üzerinde elektron mikroskobuna taşınmasını sağlayan metal bloklar üzerine aktarılmıştır. İnceleme yapmak amacı ile 31 farklı bitki örneğinden ayrılan polenlerden hazırlanan preparatlar altın-palladyum ile kaplanmış ve çekime hazır hale getirilmiştir. Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Mikroskopi Laboratuvarında bulunan Carl Zeiss Evo 40 marka Elektron mikroskobu ile tüm örneklerin çekimleri tamamlanmıştır. Görüntüler üzerinden ekzin çeperi üzerindeki retikül gözlerinin çapları, 10 μm^2 'deki retikül sayısı ve lümen çapı mesokolpium ve kolpus kenarında ayrı ayrı ölçülmüş, lümen içerisindeki retikül sayılarının gösterdiği varyasyon, retiküller sayılarak tespit edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. *Hedysarum* Cinsinin Genel Polen Morfolojisi

Yapılan çalışma bu kısımda Işık mikroskobu verileri ve SEM verileri olmak üzere 2 grupta toplanmıştır:

Işık mikroskobu verileri: Polenler isopolar, 3-kolpat-kolporat, P/E oranı: 1,38-1,69 (W); 1,39-1,73 (A) arasındadır. Polen şekli prolat, polar eksen (P) 20,04-26,02 μm (W); 19,23-26,26 μm (A) arasında, ekvatorial eksen (E) 13,27-16,90 μm (W); 12,99-16,74 μm (A) arasında. Amb çapı 12,96-16,11 μm (W); 11,05-16,78 μm (A), amb şekli sirkular. Ekzin yapısı tektat. Ornamentasyon retikülat-mikroretikülat. Ektekzin 0,30-0,50 μm (W); 0,42-0,47 μm (A), endekzin 0,61-0,99 μm (W); 0,82-0,92 μm . İntin 0,60-0,99 μm (W). Kolpus uzunluğu 24,25-30,10 μm (W); 21,23-29,30 μm (A), kolpus genişliği 2,34-3,52 μm (W); 2,12-2,61 μm (A), Kolpus çok uzun. Kolpus membranı granüle; kolpus membran uzunluğu 14,05-20,63 μm (W); 14,36-19,54 μm (A), kolpus membran genişliği 0,87-1,20 μm (W); 0,78-1,12 μm (A). Apertürler arası mesafe ekvatorda 7,80-12,01 μm (W); 6,97-9,99 μm (A). Apokolpium çapı 3,98-6,20 μm (W); 3,53-6,64 μm (A), birbirine yakın iki kolpus ucu arasındaki mesafe 2,87-5,69 μm (W); 3,46-6,44 μm (A).

SEM verileri: Ekzin yapısı pertektat, ornamentasyon mikroretikülat-retikülat; kolpus geniş, uzun, sınırları belirgin, kolpus membranı granüllüdür. Bazı taksonlarda kolpus kenarlarında ekzin ornamentasyonu ile mezokolpium ornamentasyonu farklılık göstermektedir. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 21-66; kolpus kenarında 17-79; lumina çapı mezokolpiumda 0,03-0,91 μm ; kolpus kenarında 0,05-1,00 μm arasındadır. Mezokolpium ve kolpus kenarındaki lümen çapları farklılık göstermektedir.

4.2. *Hedysarum* L. Taksonlarının Polen Morfolojisine Dayalı Ayırım Anahtarı

1, Polenler trikolporat

spinossismum

1, Polenler trikolpat

2, Kolpus kenarında ekzin ornamentasyonu mikroretikülat-retikülat

pogonocarpum

2, Kolpus kenarında ekzin ornamentasyonu mikroretikülat

3, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısına eşit ya da fazla

4, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısına eşit veya az

huetii

4, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısından fazla

5, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 30'a eşit veya <30

6, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 30

pcynostachyum

6, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı <30

syriacum

5, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı >30

7, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı >50

8, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı >45

rotundifolium

8, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı <45

candidissimum

7, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı <50

9, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 29'a eşit veya küçük

10, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı >29

nitidum

10, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 29'a eşit

veya $<$

11, Mezokolpiumda ölçülmüş en küçük lumina çapı $>0,1$

μm

pannosum

11, Mezokolpiumda ölçülmüş en küçük lumina çapı $<0,1$

μm

cappadocicum

9, Kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı <29

12, Kolpus kenarında ölçülmüş en büyük lumina çapı

$<0,8 \mu\text{m}$

pestalozzae

12, Kolpus kenarında ölçülmüş en büyük lumina çapı

$>0,8 \mu\text{m}$

elegans

3, Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısından az

13, Hem mezokolpium hem kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 60'dan fazla

laxum

13, Hem mezokolpium hem kolpus kenarında 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 60'dan az

14, Mezokolpium $<7,6 \mu\text{m}$

vanense

14, Mezokolpium $>7,6 \mu\text{m}$

15, İki kolpus ucu arasındaki mesafe $> 5 \mu\text{m}$ 'den

16, Amb çapı $< 14 \mu\text{m}$

kotschy

16, Amb çapı $> 14 \mu\text{m}$

hedysaroides

15, İki kolpus ucu arasındaki mesafe $< 5 \mu\text{m}$

17, Amb çapı $< 14 \mu\text{m}$

aucheri

17, Amb çapı $> 14 \mu\text{m}$

18, Clt $>2,4 \mu\text{m}$

erythroleucum

18, Clt $<2,4 \mu\text{m}$

varium

4.3. Polenlerin Tanımı

4.3.1. *Hedysarum spinosissimum* (Çizelge 4,1, 4,20-26; Şekil 4.1,4.7,4.13)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: EA 1896

Polenler isopolar, trikolporat. P/E oranı 1,38 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 20,04 μm , ekvatorial eksen (E) 14,62 μm .

Amb çapı 14,67; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,46 μm , Clt 2,73 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,44 μm , kolpus membran eni 0,98 μm , por çapı 4,46 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,99 μm , porlar arası mesafe ekvatorda 7,06 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,22 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: EA 1896

Polenler isopolar, trikolporat. P/E oranı 1,59 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,73 μm , ekvatorial eksen (E) 14,35 μm .

Amb çapı 13,68 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,29 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,84 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,15 μm , Clt 2,45 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,49 μm , kolpus membran eni 0,99 μm , por çapı 4,46 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,29 μm , porlar arası mesafe ekvatorda 3,81 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,11 μm 'dur.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolporat. Ekzin strüktürü pertektat, ornematasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornematasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornematasyonu mikoretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 54, kolpus kenarında 24; lumina çapı mezokolpiumda 0,08-0,39 μm arasında, kolpus kenarında 0,13-0,41 μm arasında.



Çizelge 4.1. *Hedysarum spinosissimum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum spinosissimum</i>				
Polen Tipi		Trikolporat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Pertektat		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			54	24
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
	0,08-0,39	0,13-0,41		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		EA 1896		
		W	A	
P		20,04±0,90	22,73±0,94	
E		14,62±0,83	14,35±1,02	
Clg		26,46±0,87	29,15±1,06	
Clt		2,73±0,34	2,45±0,28	
Cmlg		15,44±0,98	17,49±1,04	
Cmlt		0,98±0,09	0,99±0,06	
Ekzin	Ektekzin	0,43±0,03	0,45±0,03	
	Endekzin		0,84±0,05	
İntin		0,74±0,04	-	
Mezokolpium		9,99±0,97	7,29±1,29	
Apokolpium Çapı		4,22±0,57	4,11±0,56	

4.3.2. *Hedysarum hedysaroides* (Çizelge 4,2, 4,20-26; Şekil 4.1,4.7,4.14)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: F 5274

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 23,61 μm , ekvatorial eksen (E) 16,15 μm .

Amb çapı 15,29 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,41 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,57 μm , Clt 3,03 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,06 μm , kolpus membran eni 1,04 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorunda 10,57 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,90 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: F 5274

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,45 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 23,34 μm , ekvatorial eksen (E) 16,14 μm .

Amb çapı 14,47 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,30 μm , Clt 2,38 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,53 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorunda 8,47 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,54 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 24, kolpus kenarında 41; lumina çapı mezokolpiumda 0,27-0,61 μm arasında, kolpus kenarında 0,08-0,19 μm arasında,



Çizelge 4.2. *Hedysarum hedysaroides* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum hedysaroides</i>			
Polen Tipi		Trikolpat	
Polen Şekli		Prolat	
Ekzin	Skulptur	Strüktür	
		Pertektat	
		Mezokolpium	Mikroretikülat
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
		24	41
	Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
		0,27-0,61	0,08-0,19
Amb Şekli		Sirkular	
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü	
Herbaryum No		F 5274	
		W	A
P		23,61±0,81	23,34±1,12
E		16,15±0,53	14,71±0,89
Clg		29,57±0,24	29,30±0,96
Clt		3,03±0,27	2,38±0,27
Cmlg		17,06±0,88	16,53±1,25
Cmlt		1,04±0,09	0,97±0,07
Ekzin	Endekzin	0,41±0,01	0,43±0,03
	Ektekzin		0,88±0,03
İntin		0,74±0,01	-
Mezokolpium		10,57±0,83	8,47±1,00
Apokolpium Çapı		4,90±0,76	5,54±0,02

4.3.3. *Hedysarum vanense* (Çizelge 4,3, 4,20-26; Şekil 4.1,4.7,4.15)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: F 8573

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,55 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,93 μm , ekvatorial eksen (E) 14,81 μm .

Amb çapı 13,19 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,37 μm , Clt 2,74 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,96 μm , kolpus membran eni 1,01 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,73 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,33 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: F 8573

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,52 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,37 μm , ekvatorial eksen (E) 14,09 μm .

Amb çapı 11,05 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,46 μm , endekzin 0,86 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 23,81 μm , Clt 2,53 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,29 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,55 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,17 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 28, kolpus kenarında 59; lumina çapı mezokolpiumda 0,14-0,48 μm arasında, kolpus kenarında 0,08-0,37 μm arasında.



Çizelge 4,3, *Hedysarum vanense* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum vanense</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Strüktür		Pertektat	
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			28	59
	Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,14-0,48		0,08-0,37		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		F 8573		
		W	A	
P		22,93±0,90	21,37±1,26	
E		14,81±0,57	14,09±1,11	
Clg		25,37±0,63	23,81±1,01	
Clt		2,74±0,29	2,53±0,27	
Cmlg		16,69±0,90	15,29±0,85	
Cmlt		1,01±0,08	0,97±0,05	
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,04	0,46±0,01	
	Endekzin		0,86±0,06	
İntin		0,74±0,01	-	
Mezokolpium		9,73±0,61	7,55±0,77	
Apokolpium Çapı		4,33±0,59	3,17±0,01	

4.3.4. *Hedysarum varium* (Çizelge 4,4, 4,20-26; Şekil 4.2,4.8,4.16)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 8760

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,55 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 20,50 μm , ekvatorial eksen (E) 13,27 μm .

Amb çapı 12,96 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,50 μm , intin 0,91 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,56 μm , Clt 2,50 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 14,05 μm , kolpus membran eni 0,87 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,46 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,97 μm 'dir.

Örnek: EA 2154

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,69 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,60 μm , ekvatorial eksen (E) 14,00 μm .

Amb çapı 14,60 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,49 μm , intin 0,88 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,66 μm , Clt 2,87 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,22 μm , kolpus membran eni 1,11 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,67 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,74 μm 'dir.

Örnek: EA 1974

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,63 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,36 μm , ekvatorial eksen (E) 14,99 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,48 μm , intin 0,79 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,42 μm , Clt 2,98 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,18 μm , kolpus membran eni 1,07 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,98 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 8760

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,49 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,83 μm , ekvatorial eksen (E) 16,06 μm .

Amb çapı 16,10 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,89 μm , Clt 2,35 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,78 μm , kolpus membran eni 0,84 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,11 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,59 μm 'dir.

Örnek: EA 2154

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,73 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,41 μm , ekvatorial eksen (E) 14,18 μm .

Amb çapı 15,63 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,29 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,86 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,47 μm , Clt 2,24 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,96 μm , kolpus membran eni 1,12 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,79 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: EA 1974

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,68 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 25,21 μm , ekvatorial eksen (E) 15,05 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,25 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,82 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,27 μm , Clt 2,15 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 19,54 μm , kolpus membran eni 0,94 μm , Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,17 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,99 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 37, kolpus kenarında 47; lumina çapı mezokolpiumda 0,05-0,46 μm arasında, kolpus kenarında 0,08-0,79 μm arasında.

Çizelge 4.4. *Hedysarum varium* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum varium</i>							
Polen Tipi		Trikolpat					
Polen Şekli		Prolat					
Ekzin	Strüktür		Pertektat				
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat				
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat				
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı			
			37	47			
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı					
	0,05-0,46	0,08-0,79					
Amb Şekli		Sirkular					
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü					
Herbaryum No		BY 8760		EA 2154		EA 1974	
		W	A	W	A	W	A
P		20,50±0,95	23,83±1,13	23,60±1,17	24,41±1,32	24,36±0,89	25,21±1,39
E		13,27±1,01	16,06±1,33	14,00±0,64	14,18±1,21	14,99±0,58	15,05±1,22
Clg		24,56±0,93	27,89±0,56	27,66±0,97	28,47±0,93	28,42±0,68	29,27±0,91
Clt		2,50±0,43	2,35±0,30	2,87±0,69	2,24±0,25	2,98±0,38	2,15±0,32
Cmlg		14,05±1,54	17,78±1,15	16,22±1,12	16,69±1,40	18,18±0,70	19,54±1,23
Cmlt		0,87±0,14	0,84±0,10	1,11±0,16	1,12±1,02	1,07±0,18	0,94±0,13
Ekzin	Ektekzin	0,50±0,09	0,45±0,01	0,49±0,05	0,43±0,02	0,48±0,05	0,43±0,01
	Endekzin		0,89±0,04		0,86±0,01		0,82±0,07
İntin		0,91±0,16	-	0,88±0,05	-	0,79±0,06	-
Mezokolpium		10,46±1,00	9,11±1,08	10,67±0,80	7,79±0,72	10,98±0,74	9,17±1,14
Apokolpium Çapı		3,97±0,56	4,59±0,39	4,73±0,01	ölçülemedi	ölçülemedi	4,99±0,17

4.3.5. *Hedysarum laxum* (Çizelge 4,5, 4,20-26; Şekil 4.2,4.8,4.17)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: 10308

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,40 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,04 μm , ekvatorial eksen (E) 15,73 μm .

Amb çapı 15,85 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,45 μm , intin 0,76 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,56 μm , Clt 2,60 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,16 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,37 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,08 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: 10308

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,52 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 21,05 μm , ekvatorial eksen (E) 13,95 μm .

Amb çapı 16,07 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,51 μm , Clt 2,35 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,78 μm , kolpus membran eni 0,84 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,11 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,59 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 66,

kolpus kenarında 79; lumina çapı mezokolpiumda 0,07-0,22 μm arasında, kolpus kenarında 0,05-0,16 μm arasında.



Çizelge 4.5. *Hedysarum laxum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum laxum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Pertektat		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			66	79
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
	0,07-0,22	0,05-0,16		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		H. Duman 10308		
		W	A	
P		22,04±0,76	23,01±0,97	
E		15,73±0,55	13,61±0,65	
Clg		24,56±0,83	25,51±0,87	
Clt		2,60±0,27	2,32±0,18	
Cmlg		16,16±0,63	15,47±0,88	
Cmlt		0,98±0,06	0,97±0,06	
Ekzin	Ektekzin	0,45±0,02	0,46±0,01	
	Endekzin		0,86±0,04	
İntin		0,76±0,03	-	
Mezokolpium		8,37±0,83	8,46±0,98	
Apokolpium Çapı		4,08±0,68	5,02±0,68	

4.3.6. *Hedysarum syriacum* (Çizelge 4,6, 4,20-26; Şekil 4.2,4.8,4.18)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: 13413

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,54 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 26,02 μm , ekvatorial eksen (E) 16,90 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,48 μm , intin 0,99 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,90 μm , Clt 3,52 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 20,63 μm , kolpus membran eni 1,15 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 12,01 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: 13413

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,56 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,40 μm , ekvatorial eksen (E) 14,39 μm .

Amb çapı 13,75 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,28 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,84 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,28 μm , Clt 2,12 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,60 μm , kolpus membran eni 0,78 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,40 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,10 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 23,

kolpus kenarında 17; lumina çapı mezokolpiumda 0,08-0,77 µm arasında, kolpus kenarında 0,18-0,91 µm arasında.



Çizelge 4.6. *Hedysarum syriacum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum syriacum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat, Perprolat		
Ekzin	Strüktür		Pertektat	
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			23	17
	Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,08-0,77		0,18-0,91		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		13413		
		W	A	
P		26,02±0,90	22,40±1,17	
E		16,90±0,88	14,39±1,21	
Clg		28,90±0,83	25,28±0,97	
Clt		3,52±0,33	2,12±0,28	
Cmlg		20,63±0,97	16,60±1,38	
Cmlt		1,15±0,19	0,78±0,11	
Ekzin	Ektekzin	0,48±0,05	0,44±0,03	
	Endekzin		0,84±0,08	
İntin		0,99±0,07	-	
Mezokolpium		12,01±0,64	8,40±1,04	
Apokolpium Çapı		ölçülemedi	4,10±0,32	

4.3.7. *Hedysarum pestalozzae* (Çizelge 4,7, 4,20-26; Şekil 4.3,4.9,4.19)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 13867

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,48 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,09 μm , ekvatorial eksen (E) 14,28 μm .

Amb çapı 14,15 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,48 μm , intin 0,73 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,51 μm , Clt 2,68 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,23 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,19 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,54 μm .

Örnek: BY 2106

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,41 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,68 μm , ekvatorial eksen (E) 16,08 μm .

Amb çapı 15,77 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,46 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,10 μm , Clt 3,07 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,65 μm , kolpus membran eni 1,00 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,20 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,96 μm .

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 13867

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,44 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 20,94 μm , ekvatorial eksen (E) 14,59 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,27 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,82 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,36 μm , Clt 2,45 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,55 μm , kolpus membran eni 0,98 μm , Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,44 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,36 μm 'dir.

Örnek: BY 2016

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,48 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,13 μm , ekvatorial eksen (E) 14,99 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,55 μm , Clt 2,40 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,80 μm , kolpus membran eni 0,98 μm , Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,34 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 43, kolpus kenarında 22; lumina çapı mezokolpiumda 0,07-0,34 μm arasında, kolpus kenarında 0,17-0,62 μm arasında.

Çizelge 4.7. *Hedysarum pestalozzae* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum pestalozzae</i>					
Polen Tipi		Trikolpat			
Polen Şekli		Prolat			
Ekzin	Skulptur	Strüktür		Pertektat	
		Mezokolpium	Mikroretikülat		
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat		
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
			43	22	
		Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,07-0,34	0,17-0,62				
Amb Şekli		Sirkular			
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü			
Herbaryum No		BY 13867		BY 2016	
		W	A	W	A
P		21,09±1,22	20,94±0,94	22,68±0,65	22,13±1,04
E		14,28±0,73	14,59±1,07	16,08±0,79	14,99±1,10
Clg		24,51±1,14	24,36±0,87	26,10±0,68	25,55±0,99
Clt		2,68±0,28	2,45±0,24	3,07±0,38	2,40±0,27
Cmlg		15,63±1,22	15,55±0,67	16,65±0,65	15,80±0,85
Cmlt		0,98±0,06	0,98±0,05	1,00±0,10	0,98±0,05
Ekzin	Ektekzin	0,48±0,01	0,45±0,01	0,46±0,03	0,45±0,03
	Endekzin		0,82±0,05		0,89±0,03
İntin		0,73±0,01	-	0,75±0,03	-
Mezokolpium		9,19±0,76	7,44±0,80	10,20±0,68	7,34±0,77
Apokolpium Çapı		4,54±0,52	5,36±0,01	4,96±0,41	ölçülemedi

4.3.8. *Hedysarum nitidum* (Çizelge 4,8, 4,20-26; Şekil 4.3,4.9,4.20)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: EA 2211

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 21,25 μm , ekvatorial eksen (E) 14,61 μm .

Amb çapı 15,37 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,42 μm , intin 0,76 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,77 μm , Clt 2,37 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,06 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,28 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,69 μm .

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: EA 2211

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,54 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,12 μm , ekvatorial eksen (E) 14,40 μm .

Amb çapı 12,03 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,64 μm , Clt 2,32 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,97 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,44 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,67 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornematasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornematasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornematasyonu mikoretikulat, lüminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 46,

kolpus kenarında 37; lumina çapı mezokolpiumda 0,07-0,38 μm arasında, kolpus kenarında 0,15-0,64 μm arasında.



Çizelge 4.8. *Hedysarum nitidum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum nitidum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			46	37
		Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
	0,07-0,38	0,15-0,64		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		EA 2211		
		W	A	
P		22,04±0,76	22,05±0,95	
E		15,73±0,55	15,32±1,38	
Clg		25,77±0,68	26,64±0,83	
Clt		2,60±0,27	2,55±0,25	
Cmlg		16,06±0,77	15,97±0,87	
Cmlt		0,98±0,06	0,97±0,05	
Ekzin	Ektekzin	0,45±0,02	0,45±0,02	
	Endekzin		0,89±0,03	
İntin		0,76±0,03	-	
Mezokolpium		8,37±0,83	7,81±0,92	
Apokolpium Çapı		15,85±0,96	ölçülemedi	

4.3.9. *Hedysarum huetii* (Çizelge 4,9, 4,20-26; Şekil 4.3,4.9,4.21)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: A. Kaya 1512

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,62 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 24,34 μm , ekvatorial eksen (E) 15,00 μm .

Amb çapı 14,03 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,45 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,24 μm , Clt 2,44 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,59 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,08 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,52 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: A. Kaya 1512

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,45 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,05 μm , ekvatorial eksen (E) 15,32 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus genişlemiş, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,95 μm , Clt 2,55 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,78 μm , kolpus membran eni 0,84 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,11 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,59 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 34,

kolpus kenarında 34; lumina çapı mezokolpiumda 0,11-0,46 μm arasında, kolpus kenarında 0,14-0,44 μm arasında.



Çizelge 4.9. *Hedysarum huetii* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum huetii</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Pertektat		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			34	34
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
	0,11-0,46	0,14-0,44		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		A. Kaya 1512		
		W	A	
P		24,34±0,64	22,05±0,95	
E		15,00±0,50	15,32±1,38	
Clg		27,24±0,67	24,95±0,86	
Clt		2,44±0,32	2,55±0,25	
Cmlg		17,59±±0,91	16,47±0,98	
Cmlt		0,97±0,08	0,98±0,06	
Ekzin	Ektekzin	0,45±0,03	0,44±0,03	
	Endekzin		0,88±0,03	
İntin		0,74±0,02	-	
Mezokolpium		10,08±0,63	7,81±0,92	
Apokolpium Çapı		4,52±0,18	ölçülemedi	

4.3.10. *Hedysarum cappadocicum* (Çizelge 4,10, 4,20-26; Şekil 4.4,4.10,4.22)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: Y. Ceylan 965

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,41 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,24 μm , ekvatorial eksen (E) 15,79 μm .

Amb çapı 15,78 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,76 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,62 μm , Clt 2,98 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,64 μm , kolpus membran eni 0,99 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,71 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,37 μm 'dir.

Örnek: A. Kaya 1188

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,37 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,12 μm , ekvatorial eksen (E) 16,13 μm .

Amb çapı 14,80 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,73 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,50 μm , Clt 3,08 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,92 μm , kolpus membran eni 1,02 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,44 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,52 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: Y. Ceylan 965

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,94 μm , ekvatorial eksen (E) 15,17 μm .

Amb çapı 16,78 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,90 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,32 μm , Clt 2,31 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,12 μm , kolpus membran eni 0,99 μm , Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,64 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,43 μm .

Örnek: A. Kaya 1188

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,58 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,34 μm , ekvatorial eksen (E) 14,16 μm .

Amb çapı 13,70 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,28 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,84 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,72 μm , Clt 2,40 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,29 μm , kolpus membran eni 0,84 μm , Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,99 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,15 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornematasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 38, kolpus kenarında 29; lumina çapı mezokolpiumda 0,08-0,37 μm arasında, kolpus kenarında 0,10-0,84 μm arasında.

Çizelge 4.10. *Hedysarum cappadocicum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum cappadocicum</i>					
Polen Tipi		Trikolpat			
Polen Şekli		Prolat			
Ekzin	Strüktür		Pertektat		
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat		
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat		
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
			38	29	
	Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
0,08-0,37		0,10-0,84			
Amb Şekli		Sirkular			
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü			
Herbaryum No		Y. Ceylan 965		A. Kaya 1188	
		W	A	W	A
P		22,64±0,66	21,94±1,54	22,12±0,73	22,34±1,10
E		15,79±0,75	15,17±1,60	16,13±0,59	14,16±0,93
Clg		25,62±0,64	25,32±1,21	25,50±0,78	25,72±1,34
Clt		2,98±0,32	2,31±0,23	3,08±0,34	2,40±0,30
Cmlg		16,64±0,77	15,12 ±1,09	16,92±0,90	17,29±1,24
Cmlt		0,99±0,07	0,99±0,06	1,02±0,07	0,84±0,11
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,04	0,44±0,03	0,43±0,03	0,44±0,02
	Endekzin		0,90±0,02		0,84±0,07
İntin		0,76±0,02	-	0,73±0,01	-
Mezokolpium		10,71±0,85	7,64±0,84	10,44±0,63	7,99±0,89
Apokolpium Çapı		4,37±0,15	5,43±0,20	4,52±0,33	4,15±0,82

4.3.11. *Hedysarum elegans* (Çizelge 4,11, 4,20-26; Şekil 4.4,4.10,4.23)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: A. Kaya 1207

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,57 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 25,36 μm , ekvatorial eksen (E) 16,14 μm .

Amb çapı 15,16 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,46 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 30,10 μm , Clt 2,55 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 19,61 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,96 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,76 μm 'dir.

Örnek: A. G. 1429

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,50 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 24,41 μm , ekvatorial eksen (E) 16,32 μm .

Amb çapı 15,68 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,15 μm , Clt 2,62 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,99 μm , kolpus membran eni 1,05 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,21 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,55 μm 'dir.

Örnek: A. Kaya 1372

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,38 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,85 μm , ekvatorial eksen (E) 16,61 μm .

Amb çapı 15,54 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,47 μm , intin 0,73 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,73 μm , Clt 3,19 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,50 μm , kolpus membran eni 1,09 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,40 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,85 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: A. Kaya 1207

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,49 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,90 μm , ekvatorial eksen (E) 16,74 μm .

Amb çapı 16,11 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,46 μm , endekzin 0,86 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,54 μm , Clt 2,36 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,16 μm , kolpus membran eni 0,95 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,99 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 6,44 μm .

Örnek: A. G. 1429

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,45 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,07 μm , ekvatorial eksen (E) 16,60 μm .

Amb çapı 15,46 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,27 μm . Ektekzin 0,42 μm , endekzin 0,85 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,81 μm , Clt 2,61 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,40 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,07 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,84 μm .

Örnek: A. Kaya 1372

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,51 μm , ekvatorial eksen (E) 16,09 μm .

Amb çapı 14,74 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,46 μm , endekzin 0,85 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,25 μm , Clt 2,45 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,55 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,84 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,82 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 44, kolpus kenarında 19; lumina çapı mezokolpiumda 0,05-0,36 μm arasında, kolpus kenarında 0,18-0,96 μm arasında.

Çizelge 4.11. *Hedysarum elegans* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum elegans</i>							
Polen Tipi		Trikolpat					
Polen Şekli		Prolat					
Ekzin	Strüktür		Pertektat				
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat				
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat				
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı			
			44	19			
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı					
	0,05-0,36	0,18-0,96					
Amb Şekli		Sirkular					
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü					
Herbaryum No		A. Kaya 1207		AG 1429		A.Kaya 1372	
		W	A	W	A	W	A
P		25,36±1,17	24,90±1,57	24,41±0,83	24,07±1,07	22,85±0,84	23,51±1,35
E		16,14±0,19	16,74±0,99	16,62±0,32	16,60±0,87	16,61±0,71	16,09±0,97
Clg		30,10±1,22	29,54±1,43	29,15±0,87	28,81±1,11	26,73±0,76	28,25±1,17
Clt		2,55±0,34	2,36±0,42	2,62±0,29	2,61±0,27	3,19±0,04	2,45±0,6
Cmlg		19,61±1,30	18,16±1,13	18,99±1,04	18,40±1,17	18,50±0,90	17,55±1,05
Cmlt		0,98±0,13	0,95±0,09	1,05±0,09	0,98±0,06	1,09±0,10	0,98±0,06
Ekzin	Ektekzin	0,46±0,03	0,46±0,03	0,43±0,03	0,42±0,01	0,47±0,03	0,46±0,01
	Endekzin		0,86±0,05		0,85±0,09		0,85±0,09
İntin		0,75±0,03	-	0,75±0,02	-	0,73±0,02	-
Mezokolpium		9,96±0,82	9,99±1,01	10,21±0,85	9,07±1,05	10,40±0,94	8,84±1,13
Apokolpium Çapı		4,76±0,57	6,44±0,32	5,55±0,81	3,84±0,46	4,85±0,45	3,82±0,72

4.3.12. *Hedysarum erythroleucum* (Çizelge 4,12, 4,20-26; Şekil 4.4,4.10,4.24)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 4664

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,44 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,30 μm , ekvatorial eksen (E) 15,53 μm .

Amb çapı 14,83 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat.

Ekzin 0,46 μm , intin 0,76 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,42 μm , Clt 2,64 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,84 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,25 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,14 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 4664

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,50 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,97 μm , ekvatorial eksen (E) 14,71 μm .

Amb çapı 15,41 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,47 μm , endekzin 0,85 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,09 μm , Clt 2,45 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,81 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,00 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,09 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları

polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 35, kolpus kenarında 37; lumina çapı mezokolpiumda $0,17-0,61 \mu\text{m}$ arasında, kolpus kenarında $0,17-0,86 \mu\text{m}$ arasında.



Çizelge 4.12. *Hedysarum erythroleucum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum erythroleucum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Pertektat		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			35	37
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
	0,17-0,61	0,17-0,86		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		BY 4665		
		W	A	
P		22,30±1,03	21,97±1,06	
E		15,53±0,97	14,71±0,89	
Clg		28,42±1,16	28,09±1,04	
Clt		2,64±0,42	2,45±0,24	
Cmlg		17,84±0,81	16,81±1,03	
Cmlt		0,98±0,07	0,97±0,05	
Ekzin	Ektekzin	0,46±0,02	0,47±0,01	
	Endekzin		0,85±0,05	
İntin		0,76±0,03	-	
Mezokolpium		10,25±0,77	8,00±0,83	
Apokolpium Çapı		4,14±0,53	4,09±0,70	

4.3.13. *Hedysarum aucheri* (Çizelge 4,13, 4,20-26; Şekil 4.5,4.11,4.25)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 10510

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,48 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,33 μm , ekvatorial eksen (E) 15,15 μm .

Amb çapı 13,58 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,33 μm , Clt 2,76 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,24 μm , kolpus membran eni 1,03 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,01 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,97 μm 'dir.

Örnek: BY 13924

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,49 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,50 μm , ekvatorial eksen (E) 15,31 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,47 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,50 μm , Clt 2,58 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,59 μm , kolpus membran eni 0,96 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,22 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 13460

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,44 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 24,34 μm , ekvatorial eksen (E) 16,88 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,42 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,34 μm , Clt 2,96 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 19,55 μm , kolpus membran eni 1,04 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 10,61 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: EA 2081

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,50 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,92 μm , ekvatorial eksen (E) 14,67 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,92 μm , Clt 2,58 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,31 μm , kolpus membran eni 1,03 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,59 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 10510

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,58 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,95 μm , ekvatorial eksen (E) 13,97 μm .

Amb çapı 13,74 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,33 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,95 μm , Clt 2,33 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,22 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,88 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,80 μm ' dir.

Örnek: BY 13924

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,63 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,76 μm , ekvatorial eksen (E) 15,38 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,90 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,76 μm , Clt 2,22 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,77 μm , kolpus membran eni 0,96 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,42 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 13460

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,58 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 23,76 μm , ekvatorial eksen (E) 15,10 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,42 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,76 μm , Clt 2,44 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,73 μm , kolpus membran eni 0,96 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,96 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,75 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 21, kolpus kenarında 23; lumina çapı mezokolpiumda 0,33-0,91 μm arasında, kolpus kenarında 0,37-0,84 μm arasında.

Çizelge 4.13. *Hedysarum aucheri* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum aucheri</i>										
Polen Tipi			Trikolpat							
Polen Şekli			Prolat							
Ekzin	Strüktür		Pertektat							
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikül							
		Kolpus Kenarı	Mikroretikül							
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı						
			21	23						
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı								
		0,33-0,91	0,37-0,84							
Amb Şekli			Sirkular							
Apertürler			Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü							
Herbaryum No			BY 10510		BY 13924		BY 13460		EA 2081	
			W	A	W	A	W	A	W	A
P			22,33±0,68	21,95±0,97	22,50±0,96	24,76±1,84	24,34±0,88	23,76±1,49	21,92±0,99	-
E			15,15±0,80	13,97±1,28	15,31±1,60	15,38±2,43	16,88±0,46	15,10±1,16	14,67±0,63	-
Clg			25,36±0,43	24,78±0,91	25,43±0,87	27,14±1,26	27,31±0,86	26,47±1,21	24,94±0,83	-
Clt			2,76±0,39	2,33±0,22	2,58±0,41	2,22±0,21	2,96±0,28	2,44±0,24	2,58±0,27	-
Cmlg			17,24±0,82	16,22±1,04	16,59±1,65	16,77±0,91	19,55±1,02	17,73±1,27	16,31±0,84	-
Cmlt			1,03±0,08	0,97±0,06	0,96±0,12	0,96±0,08	1,04±0,11	0,96±0,05	1,03±0,09	-
Ekzin	Ektekzin		0,43±0,02	0,45±0,02	0,47±0,01	0,44±0,01	0,42±0,02	0,42±0,02	0,44±0,03	-
	Endekzin			0,88±0,03		0,90±0,03		0,89±0,10		-
İntin			0,75±0,01	-	0,74±0,03	-	0,74±0,02	-	0,75±0,01	-
Mezokolpium			10,01±0,59	7,88±0,84	10,22±0,60	8,42±0,23	10,61±0,59	8,96±1,00	9,59±0,57	-
Apokolpium Çapı			4,97±0,17	3,80±0,41	ölçülemedi	ölçülemedi	ölçülemedi	ölçülemedi	ölçülemedi	-

4.3.14. *Hedysarum pogonocarpum* (Çizelge 4,14, 4,20-26; Şekil 4.5,4.11,4.26)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 9412

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,56 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,21 μm , ekvatorial eksen (E) 13,60 μm .

Amb çapı 13,10 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,83 μm , Clt 2,34 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,01 μm , kolpus membran eni 0,87 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,68 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,95 μm 'dir.

Örnek: BY 8758

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,48 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,77 μm , ekvatorial eksen (E) 15,45 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,70 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,39 μm , Clt 2,44 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,14 μm , kolpus membran eni 1,03 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,85 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: EA 2049

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,45 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,43 μm , ekvatorial eksen (E) 15,54 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,41 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,05 μm , Clt 2,67 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,04 μm , kolpus membran eni 1,06 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,60 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 8956

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,56 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,48 μm , ekvatorial eksen (E) 13,80 μm .

Amb çapı 13,77 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,42 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,10 μm , Clt 2,49 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,70 μm , kolpus membran eni 1,20 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,38 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,18 μm 'dir.

Örnek: 12900

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,53 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,16 μm , ekvatorial eksen (E) 15,12 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,72 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,78 μm , Clt 2,60 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,07 μm , kolpus membran eni 1,04 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,69 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 8478

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,64 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,32 μm , ekvatorial eksen (E) 14,28 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,45 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,94 μm , Clt 2,39 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,37 μm , kolpus membran eni 1,04 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,47 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: ARG 1341

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 20,97 μm , ekvatorial eksen (E) 14,36 μm .

Amb çapı 14,60 μm ; amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,59 μm , Clt 2,62 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,51 μm , kolpus membran eni 1,01 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,45 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,53 μm 'dir.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 9412

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,59 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 20,69 μm , ekvatorial eksen (E) 12,99 μm .

Amb çapı 13,37 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,25 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,82 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,31 μm , Clt 2,25 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 14,36 μm , kolpus membran eni 0,90 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,78 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,46 μm 'dir.

Örnek: BY 8758

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,41 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 20,44 μm , ekvatorial eksen (E) 14,49 μm .

Amb çapı 13,30 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,87 μm .

Kolpus genişlemiş, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,26 μm , Clt 2,45 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,46 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,36 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,51 μm 'dir.

Örnek: EA 2049

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,46 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 20,44 μm , ekvatorial eksen (E) 14,04 μm .

Amb çapı 15,14 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,35 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,92 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,06 μm , Clt 2,35 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,35 μm , kolpus membran eni 0,93 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,98 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,65 μm 'dir.

Örnek: BY 8956

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,68 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,14 μm , ekvatorial eksen (E) 13,24 μm .

Amb çapı 12,45 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,27 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,83 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,76 μm , Clt 2,23 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,11 μm , kolpus membran eni 0,84 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,79 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,47 μm 'dir.

Örnek: 12900

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,60 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 22,41 μm , ekvatorial eksen (E) 14,16 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,03 μm , Clt 2,29 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,41 μm , kolpus membran eni 0,95 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,69 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 8478

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,49 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,99 μm , ekvatorial eksen (E) 14,82 μm .

Amb çapı 12,89 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,26 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,82 μm .

Kolpus genişlemiş, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,61 μm , Clt 2,41 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,60 μm , kolpus membran eni 0,93 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,03 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,68 μm 'dir.

Örnek: ARG 1341

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,51 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 21,91 μm , ekvatorial eksen (E) 14,52 μm .

Amb çapı 12,82 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,43 μm , endekzin 0,89 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,53 μm , Clt 2,28 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,98 μm , kolpus membran eni 0,91 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,89 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,37 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat-retikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 51, kolpus kenarında 21; lumina çapı mezokolpiumda 0,12-0,43 μm arasında, kolpus kenarında 0,11-1,00 μm arasında.

Çizelge 4.14. *Hedysarum pogonocarpum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum pogonocarpum</i>									
Polen Tipi		Trikolpat							
Polen Şekli		Prolat							
Ekzin	Strüktür		Pertektat						
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat						
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat, Retikülat						
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı					
			51	21					
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı							
		0,12-0,43	0,11-1,00						
Amb Şekli		Sirkular							
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü							
Herbaryum No		BY 9412		BY 8758		EA 2049		BY 8956	
		W	A	W	A	W	A	W	A
P		21,21±0,83	20,69±3,02	22,77±0,17	20,44±0,79	22,43±0,87	20,44±0,71	21,48±0,91	22,14±1,08
E		13,60±0,68	12,99±1,91	15,45±0,61	14,49±0,60	15,54±0,61	14,74±0,71	13,80±0,76	13,24±1,04
Clg		24,83±0,67	24,31±2,07	26,39±0,93	24,26±1,08	25,05±0,93	24,06±0,87	25,10±0,78	25,76±0,91
Clt		2,34±0,29	2,25±0,41	2,44±0,34	2,45±0,19	2,67±0,34	2,35±0,26	2,49±0,28	2,23±0,21
Cmlg		15,01±1,06	14,36±2,13	17,14±1,07	15,46±0,86	17,04±0,97	15,35±0,65	15,70±0,78	15,11±0,89
Cmlt		0,87±0,10	0,90±0,15	1,03±0,18	0,98±0,06	1,06±0,10	0,93±0,07	1,20±1,28	0,84±0,07
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,04	0,43±0,07	0,44±0,02	0,44±0,02	0,41±0,01	0,43±0,02	0,42±0,02	0,44±0,03
	Endekzin		0,82±0,13		0,87±0,02		0,92±0,01		0,83±0,07
İntin		0,74±0,02	-	0,70±0,03	-	0,75±0,05	-	0,75±0,03	-
Mezokolpium		8,68±0,51	7,78±1,31	8,85±0,72	8,36±0,88	9,60±0,51	7,98±0,78	8,38±1,25	7,79±0,60
Apokolpium Çapı		3,95±0,75	3,46±1,59	ölçülemedi	4,51±0,38	ölçülemedi	3,65±0,49	4,18±0,01	3,47±0,29

Çizelge 4.14. *Hedysarum pogonocarpum* taksonunun palinolojik özellikleri (devam)

<i>Hedysarum pogonocarpum</i>							
Polen Tipi		Trikolpat					
Polen Şekli		Prolat					
Ekzin	Strüktür		Pertektat				
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat				
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat, Retikülat				
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı			
			51	21			
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı					
	0,12-0,43	0,11-1,00					
Amb Şekli		Sirkular					
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü					
Herbaryum No		12900		BY 8478		ARG 1341	
		W	A	W	A	W	A
P		23,16±1,01	22,41±1,30	23,32±1,02	21,99±0,89	20,97±0,59	21,91±0,79
E		15,12±0,88	14,16±1,39	14,28±0,68	14,82±1,12	14,36±0,56	14,52±0,86
Clg		26,78±0,92	26,03±1,00	26,94±1,03	25,61±0,92	24,59±0,67	25,53±0,81
Clt		2,60±0,33	2,29±0,21	2,39±0,23	2,41±0,28	2,62±0,32	2,28±0,29
Cmlg		17,07±1,08	16,41±1,08	17,37±1,04	16,60±0,75	15,51±0,53	16,98±0,97
Cmlt		1,04±0,12	0,95±0,07	1,04±0,07	0,93±0,09	1,01±0,09	0,91±0,09
Ekzin	Ektekzin	0,43±0,03	0,44±0,03	0,45±0,04	0,44±0,02	0,43±0,04	0,43±0,03
	Endekzin		0,88±0,05		0,82±0,07		0,89±0,03
İntin		0,72±0,06	-	0,75±0,03	-	0,74±0,01	-
Mezokolpium		8,69±0,59	7,69±1,06	9,47±0,31	9,03±0,98	9,45±0,36	8,89±0,99
Apokolpium Çapı		ölçülemedi	ölçülemedi	ölçülemedi	4,68±0,06	4,53±0,56	4,37±0,25

4.3.15. *Hedysarum kotschy* (Çizelge 4,15, 4,20-26; Şekil 4.5,4.11,4.27)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 13448

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,81 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 24,39 μm , ekvatorial eksen (E) 13,47 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,43 μm , intin 0,71 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,63 μm , Clt 2,61 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 19,20 μm , kolpus membran eni 1,02 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,80 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 13448

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,70 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,01 μm , ekvatorial eksen (E) 13,61 μm .

Amb çapı 12,92 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,30 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,85 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,25 μm , Clt 2,32 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,29 μm , kolpus membran eni 0,97 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,46 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 5,02 μm 'dir.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 27, kolpus kenarında 35; lumina çapı mezokolpiumda 0,17-0,58 μm arasında, kolpus kenarında 0,07-0,36 μm arasında.



Çizelge 4.15. *Hedysarum kotschyi* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum kotschyi</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Skulptur	Strüktür		
		Pertektat		
		Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			27	35
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
	0,17-0,58	0,07-0,36		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		BY 13448		
		W	A	
P		24,39±1,14	23,01±0,97	
E		13,47±0,44	13,61±0,95	
Clg		27,63±1,06	26,65±0,94	
Clt		2,61±0,33	2,32±0,18	
Cmlg		19,20±1,16	17,29±0,82	
Cmlt		1,02±0,10	0,97±0,08	
Ekzin	Ektekzin	0,43±0,03	0,45±0,02	
	Endekzin		0,85±0,08	
İntin		0,71±0,05	-	
Mezokolpium		7,80±0,53	8,46±0,92	
Apokolpium Çapı		ölçülemedi	5,02±0,68	

4.3.16. *Hedysarum rotundifolium* (Çizelge 4,16, 4,20-26; Şekil 4.6,4.12,4.28)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 10321

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,51 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 21,83 μm , ekvatorial eksen (E) 14,45 μm .

Amb çapı 14,23 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,70 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,25 μm , Clt 2,44 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,68 μm , kolpus membran eni 1,03 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,99 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,34 μm .

Örnek: BY 13450

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,61 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 24,77 μm , ekvatorial eksen (E) 15,38 μm .

Amb çapı 14,43 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,42 μm , intin 0,74 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,19 μm , Clt 2,48 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 19,02 μm , kolpus membran eni 1,04 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,33 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 2,87 μm .

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 10321

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,63 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 26,26 μm , ekvatorial eksen (E) 16,10 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,32 μm . Ektekzin 0,44 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 28,68 μm , Clt 2,31 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,71 μm , kolpus membran eni 1,01 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,29 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 13450

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,52 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 22,12 μm , ekvatorial eksen (E) 14,65 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,35 μm . Ektekzin 0,47 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,54 μm , Clt 2,35 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 16,31 μm , kolpus membran eni 0,98 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,99 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikoretikulat, lüminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 63, kolpus kenarında 49; lumina çapı mezokolpiumda 0,03-0,32 μm arasında, kolpus kenarında 0,15-0,60 μm arasında.

Çizelge 4.16. *Hedysarum rotundifolium* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum rotundifolium</i>					
Polen Tipi		Trikolpat			
Polen Şekli		Prolat			
Ekzin	Strüktür		Pertektat		
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat		
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat		
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
			63	49	
		Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,03-0,32	0,15-0,60				
Amb Şekli		Sirkular			
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü			
Herbaryum No		BY 10321		BY 13450	
		W	A	W	A
P		21,83±0,72	26,26±1,00	24,77±0,89	22,12±0,85
E		14,45±0,68	16,10±0,77	15,38±0,55	14,65±1,28
Clg		24,25±0,89	28,68±0,93	27,19±0,91	24,54±0,97
Clt		2,44±0,24	2,31±0,23	2,48±0,32	2,35±0,26
Cmlg		16,68±0,91	17,71±1,02	19,02±0,90	16,31±1,05
Cmlt		1,03±0,12	1,01±0,07	1,04±0,13	0,98±0,06
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,03	0,44±0,01	0,42±0,01	0,47±0,01
	Endekzin		0,88±0,02		0,88±0,02
İntin		0,70±0,06	-	0,74±0,02	-
Mezokolpium		7,99±0,64	8,29±0,87	9,33±0,69	7,99±0,84
Apokolpium Çapı		4,34±0,01	ölçülemedi	2,87±0,01	ölçülemedi

4.3.17. *Hedysarum pannosum* (Çizelge 4,17, 4,20-26; Şekil 4.6,4.12,4.29)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 12881

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,67 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 24,10 μm , ekvatorial eksen (E) 14,50 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,46 μm , intin 0,75 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,58 μm , Clt 2,37 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,54 μm , kolpus membran eni 1,02 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,35 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 12881

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,43 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 21,23 μm , ekvatorial eksen (E) 14,92 μm .

Amb çapı 14,43 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,35 μm . Ektekzin 0,47 μm , endekzin 0,88 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 21,23 μm , Clt 2,32 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,24 μm , kolpus membran eni 1,00 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,60 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,48 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornemantasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 36, kolpus kenarında 29; lumina çapı mezokolpiumda 0,13-0,63 μm arasında, kolpus kenarında 0,14-0,99 μm arasında.



Çizelge 4.17. *Hedysarum pannosum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum pannosum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat, Perprolat		
Ekzin	Strüktür		Pertektat	
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			36	29
Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı		
0,13-0,63	0,14-0,99			
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		BY 12881		
		W	A	
P		24,10±0,89	21,23±1,15	
E		14,50±0,66	14,92±0,80	
Clg		26,58±0,89	21,53±1,20	
Clt		2,37±0,25	2,32±0,25	
Cmlg		18,54±1,02	15,24±0,98	
Cmlt		1,02±0,09	1,00±0,08	
Ekzin	Ektekzin	0,46±0,03	0,47±0,01	
	Endekzin		0,88±0,02	
İntin		0,75±0,03	-	
Mezokolpium		8,35±0,75	8,60±0,77	
Apokolpium Çapı		ölçülemedi	14,43±1,55	

4.3.18. *Hedysarum candidissimum* (Çizelge 4,18, 4,20-26; Şekil 4.6,4.12,4.30)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 8995

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,60 μm , polen şekli prolat. Polar eksen (P) 25,29 μm , ekvatorial eksen (E) 15,85 μm .

Amb çapı 16,11 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,77 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 29,31 μm , Clt 2,95 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 18,74 μm , kolpus membran eni 1,00 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,90 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,52 μm .

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 8995

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,58 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 23,88 μm , ekvatorial eksen (E) 15,15 μm .

Amb çapı 14,35 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,46 μm , endekzin 0,85 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 27,90 μm , Clt 2,48 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 17,68 μm , kolpus membran eni 0,99 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 9,09 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,48 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornematasyon polenin genelinde mikoretikulat, mezokolpiumda ekzin ornematasyonu mikoretikulat, kolpus

kenarlarında ekzin ornemantasyonu mikroretikulat, luminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı 59, kolpus kenarında 44; lumina çapı mezokolpiumda $0,05-0,31 \mu\text{m}$ arasında, kolpus kenarında $0,15-0,51 \mu\text{m}$ arasında.



Çizelge 4.18. *Hedysarum candidissimum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum candidissimum</i>				
Polen Tipi		Trikolpat		
Polen Şekli		Prolat		
Ekzin	Strüktür		Pertektat	
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat	
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat	
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı
			59	44
	Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,05-0,31		0,15-0,51		
Amb Şekli		Sirkular		
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü		
Herbaryum No		BY 8995		
		W	A	
P		25,29±1,58	23,88±1,30	
E		15,85±0,84	15,15±1,37	
Clg		29,31±1,31	27,90±1,26	
Clt		1,60±0,09	2,48±0,31	
Cmlg		18,74±0,90	17,68±0,88	
Cmlt		1,00±0,07	0,99±0,06	
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,03	0,46±0,01	
	Endekzin		0,85±0,06	
İntin		0,77±0,02	-	
Mezokolpium		9,90±0,81	9,09±0,75	
Apokolpium Çapı		4,52±0,52	4,48±0,36	

4.3.19. *Hedysarum pycnostachyum* (Çizelge 4,19, 4,20-26; Şekil 4.6,4.12,4.31)

Wodehouse (W) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri:

Örnek: BY 13641

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,42 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 21,62 μm , ekvatorial eksen (E) 15,25 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,44 μm , intin 0,61 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 26,10 μm , Clt 2,79 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,85 μm , kolpus membran eni 1,06 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,13 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 10929

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,42 μm , polen şekli prolata. Polar eksen (P) 20,71 μm , ekvatorial eksen (E) 14,54 μm .

Amb çapı 14,41 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 0,46 μm , intin 0,71 μm .

Kolpus çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 25,29 μm , Clt 2,47 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 15,39 μm , kolpus membran eni 1,01 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 8,69 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 3,77 μm .

Asetoliz (A) yöntemine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Örnek: BY 13641

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,39 μm ; polen şekli prolata. Polar eksen (P) 20,06 μm , ekvatorial eksen (E) 14,51 μm .

Amb çapı ölçülemedi.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,34 μm . Ektekzin 0,46 μm , endekzin 0,88 μm .
Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 24,64 μm , Clt 2,25 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 14,84 μm , kolpus membran eni 0,94 μm ,
Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,48 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe ölçülemedi.

Örnek: BY 10929

Polenler isopolar, trikolpat. P/E oranı 1,48 μm ; polen şekli prolat. Polar eksen (P) 19,23 μm , ekvatorial eksen (E) 13,05 μm .

Amb çapı 13,74 μm . Amb şekli sirkular.

Ekzin yapısı pertektat. Ekzin 1,31 μm . Ektekzin 0,45 μm , endekzin 0,86 μm .

Kolpus daralmış, çok uzun ve sınırları belirgin, Clg 23,81 μm , Clt 2,08 μm , kolpus membranı granüllü, kolpus membran boyu 14,37 μm , kolpus membran eni 0,86 μm ,

Kolpuslar arası mesafe ekvatorda 7,43 μm , kutuplarda birbirine yakın olan iki kolpus ucu arasındaki mesafe 4,28 μm .

SEM incelemelerine göre polenlerin morfolojik özellikleri

Polenler isopolar, trikolpat. Ekzin strüktürü pertektat, ornematasyon polenin genelinde mikroretikulat, mezokolpiumda ekzin ornematasyonu mikroretikulat, kolpus kenarlarında ekzin ornematasyonu mikroretikulat, lüminanın şekli düzensiz ve sınırları polenin tamamında belirgin değil. Mezokolpiumda 10 μm^2 'deki retikül gözü sayısı 30, kolpus kenarında 22; lumina çapı mezokolpiumda 0,14-0,74 μm arasında, kolpus kenarında 0,11-0,86 μm arasında.

Çizelge 4.19. *Hedysarum pycnostachyum* taksonunun palinolojik özellikleri

<i>Hedysarum pycnostachyum</i>					
Polen Tipi		Trikolpat			
Polen Şekli		Prolat			
Ekzin	Strüktür		Pertektat		
	Skulptur	Mezokolpium	Mikroretikülat		
		Kolpus Kenarı	Mikroretikülat		
		10 µm ² 'deki retikül	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
			30	22	
		Lümenlerin çapı	Mezokolpium	Kolpus Kenarı	
0,14-0,74	0,11-0,86				
Amb Şekli		Sirkular			
Apertürler		Kolpus sınırları belirgin, kolpus membranı granüllü			
Herbaryum No		BY 13641		BY 10929	
		W	A	W	A
P		21,62±0,80	20,06±1,29	20,71±0,82	19,23±0,86
E		15,25±0,56	14,51±1,32	14,54±0,61	13,05±0,68
Clg		26,10±0,92	24,64±1,02	25,29±0,91	23,81±0,88
Clt		2,79±0,37	2,25±0,27	2,47±0,31	2,08±0,20
Cmlg		15,85±0,87	14,84±1,14	15,39±0,88	14,37±0,91
Cmlt		1,06±0,12	0,94±0,09	1,01±0,09	0,86±0,06
Ekzin	Ektekzin	0,44±0,04	0,46±0,02	0,46±0,03	0,45±0,02
	Endekzin		0,88±0,03		0,86±0,06
İntin		0,61±0,03	-	0,71±0,04	-
Mezokolpium		8,13±0,73	7,48±0,86	8,69±0,62	7,43±0,70
Apokolpium Çapı		ölçülemedi	ölçülemedi	3,77±0,47	4,28±0,61

Çizelge 4.20. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (W yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	P(µm)			E(µm)			P/E	POLEN ŞEKLİ
		M	±	SS	M	±	SS		
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	20,04	±	0,90	14,62	±	0,83	1,38	Prolat
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	23,61	±	0,81	16,15	±	0,53	1,46	Prolat
<i>H. vanense</i>	F 8573	22,93	±	0,90	14,81	±	0,57	1,55	Prolat
<i>H. varium</i>	BY 8760	20,50	±	0,95	13,27	±	1,01	1,55	Prolat
	EA 2154	23,60	±	1,17	14,00	±	0,64	1,10	Prolat
	EA 1974	24,36	±	0,89	14,99	±	0,58	1,63	Prolat
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	22,04	±	0,76	15,73	±	0,55	1,40	Prolat
<i>H. syriacum</i>	13413	26,02	±	0,90	16,90	±	0,88	1,54	Prolat
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	21,09	±	1,22	14,28	±	0,73	1,48	Prolat
	BY 2106	22,68	±	0,65	16,08	±	0,79	1,41	Prolat
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	21,25	±	0,84	14,61	±	0,60	1,46	Prolat
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	24,34	±	0,64	15,00	±	0,50	1,62	Prolat
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	22,24	±	0,66	15,79	±	0,75	1,41	Prolat
	A. Kaya 1188	22,12	±	0,73	16,13	±	0,59	1,37	Prolat
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	25,36	±	1,17	16,14	±	0,59	1,17	Prolat
	AG 1429	24,41	±	0,83	16,32	±	0,62	1,50	Prolat
	A. Kaya 1372	22,85	±	0,84	16,61	±	0,71	1,38	Prolat
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	22,30	±	1,03	15,53	±	0,97	1,44	Prolat

Çizelge 4.20. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (W yöntemi) (devamı)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	P (µm)			E (µm)			P/E	POLEN ŞEKLİ
		M	SS		M	SS			
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	22,30	±	0,68	15,15	±	0,80	1,48	Prolat
	BY 13924	22,50	±	0,96	15,31	±	1,60	1,49	Prolat
	BY 13460	24,34	±	0,88	16,88	±	0,46	1,44	Prolat
	EA 2081	21,92	±	0,99	14,67	±	0,63	1,50	Prolat
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	21,21	±	0,83	13,60	±	0,68	1,56	Prolat
	BY 8758	22,77	±	1,17	15,45	±	0,61	1,48	Prolat
	EA 2049	22,43	±	0,87	15,54	±	0,61	1,45	Prolat
	BY 8956	21,48	±	0,91	13,80	±	0,76	1,56	Prolat
	12900	23,16	±	1,01	15,12	±	0,88	1,53	Prolat
	BY 8478	23,32	±	1,02	14,28	±	0,68	1,64	Prolat
ARG 1341	20,97	±	0,59	14,36	±	0,56	1,46	Prolat	
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	24,39	±	1,14	13,47	±	0,44	1,81	Prolat
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	21,83	±	0,72	14,45	±	0,68	1,51	Prolat
	BY 13450	24,77	±	0,89	15,38	±	0,55	1,61	Prolat
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	24,10	±	0,89	14,50	±	0,66	1,67	Prolat
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	25,29	±	1,58	15,85	±	0,84	1,60	Prolat
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	21,62	±	0,80	15,25	±	0,56	1,42	Prolat
	BY 10929	20,71	±	0,82	14,54	±	0,61	1,43	Prolat

Çizelge 4.21. *Hedysarum* L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (W yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Clg (µm)		Clt(µm)		Cmlg (µm)		Cmlt (µm)	
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	26,46	± 0,87	2,73	± 0,34	15,44	± 0,98	0,98	± 0,09
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	29,57	± 0,24	3,03	± 0,27	17,06	± 0,88	1,04	± 0,09
<i>H. vanense</i>	F 8573	25,37	± 0,63	2,74	± 0,29	16,96	± 0,90	1,01	± 0,08
<i>H. varium</i>	BY 8760	24,56	± 0,93	2,50	± 0,43	14,05	± 1,54	0,87	± 0,14
	EA 2154	27,66	± 0,97	2,87	± 0,39	16,22	± 1,12	1,11	± 0,16
	EA 1974	28,42	± 0,68	2,98	± 0,38	18,18	± 0,70	1,07	± 0,18
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	24,56	± 0,83	2,60	± 0,27	16,16	± 0,63	0,98	± 0,06
<i>H. syriacum</i>	13413	28,90	± 0,83	3,52	± 0,33	20,63	± 0,97	1,15	± 0,19
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	24,51	± 1,14	2,68	± 0,28	15,63	± 1,22	0,98	± 0,06
	BY 2106	26,10	± 0,68	3,07	± 0,38	16,65	± 0,65	1,00	± 0,10
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	25,77	± 0,68	2,37	± 0,29	16,06	± 0,77	0,98	± 0,06
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	27,24	± 0,67	2,44	± 0,32	17,59	± 0,91	0,97	± 0,08
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	25,62	± 0,64	2,98	± 0,32	16,64	± 0,77	0,99	± 0,07
	A. Kaya 1188	25,50	± 0,78	3,08	± 0,34	16,92	± 0,90	1,02	± 0,07
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	30,10	± 1,22	2,55	± 0,34	19,61	± 1,30	0,98	± 0,13
	AG 1429	29,15	± 0,87	2,62	± 0,29	18,99	± 1,04	1,05	± 0,09
	A. Kaya 1372	26,73	± 0,76	3,19	± 0,44	18,50	± 0,90	1,09	± 0,10
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	28,42	± 1,16	2,64	± 0,42	17,84	± 0,81	0,98	± 0,07

Çizelge 4.21. *Hedysarum* L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (W yöntemi) (devamı)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Clg (µm)		Clt(µm)		Cmlg (µm)		Cmlt (µm)	
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	25,36	± 0,43	2,76	± 0,39	17,24	± 0,82	1,03	± 0,08
	BY 13924	25,43	± 0,87	2,58	± 0,41	16,59	± 1,65	0,96	± 0,12
	BY 13460	27,31	± 0,86	2,96	± 0,28	19,55	± 1,02	1,04	± 0,11
	EA 2081	24,94	± 0,83	2,58	± 0,27	16,31	± 0,84	1,03	± 0,09
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	24,83	± 0,67	2,34	± 0,29	15,01	± 1,06	0,87	± 0,10
	BY 8758	26,39	± 0,93	2,44	± 0,34	17,14	± 1,07	1,03	± 0,18
	EA 2049	25,05	± 0,93	2,67	± 0,34	17,04	± 0,97	1,06	± 0,10
	BY 8956	25,10	± 0,78	2,49	± 0,28	15,70	± 0,78	1,20	± 1,28
	12900	26,78	± 0,92	2,60	± 0,33	17,07	± 1,08	1,04	± 0,12
	BY 8478	26,94	± 1,03	2,39	± 0,23	17,37	± 1,04	1,04	± 0,07
	ARG 1341	24,59	± 0,67	2,62	± 0,32	15,51	± 0,53	1,01	± 0,09
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	27,63	± 1,06	2,61	± 0,33	19,20	± 1,16	1,02	± 0,10
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	24,25	± 0,89	2,44	± 0,24	16,68	± 0,91	1,03	± 0,12
	BY 13450	27,19	± 0,91	2,48	± 0,32	19,02	± 0,90	1,04	± 0,13
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	26,58	± 0,89	2,37	± 0,25	18,54	± 1,02	1,02	± 0,09
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	29,31	± 1,31	2,95	± 0,26	18,74	± 0,90	1,00	± 0,07
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	26,10	± 0,92	2,79	± 0,37	15,85	± 0,87	1,06	± 0,12
	BY 10929	25,29	± 0,91	2,47	± 0,31	15,39	± 0,88	1,01	± 0,09

Çizelge 4.22. *Hedysarum* L. taksonlarına ait ekzin, intin, mezokolpium, apokolpium verileri (W yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Ekzin (µm)			İntin (µm)			Mezokolpium (µm)			Apokolpium (µm)		
		M	±	SS	M	±	SS	M	±	SS	M	±	SS
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	0,43	±	0,03	0,74	±	0,04	9,99	±	0,97	5,01	±	0,50
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	0,41	±	0,01	0,74	±	0,01	10,57	±	0,83	5,24	±	0,13
<i>H. vanense</i>	F 8573	0,44	±	0,04	0,74	±	0,01	9,73	±	0,61	3,98	±	0,18
<i>H. varium</i>	BY 8760	0,50	±	0,09	0,91	±	0,16	10,46	±	1,00	4,36	±	0,31
	EA 2154	0,49	±	0,05	0,88	±	0,05	10,67	±	0,80	5,34	±	0,01
	EA 1974	0,43	±	0,02	0,86	±	0,01	7,79	±	0,72	-	±	-
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	0,45	±	0,02	0,76	±	0,03	8,37	±	0,83	5,24	±	0,11
<i>H. syriacum</i>	13413	0,48	±	0,05	0,99	±	0,07	12,01	±	0,64	-	±	-
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	0,48	±	0,01	0,73	±	0,01	9,19	±	0,76	4,48	±	0,88
	BY 2106	0,46	±	0,03	0,75	±	0,03	10,20	±	0,68	4,91	±	0,18
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	0,45	±	0,02	0,76	±	0,03	8,37	±	0,83	4,68	±	0,01
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	0,45	±	0,03	0,74	±	0,02	10,08	±	0,63	4,65	±	0,12
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	0,44	±	0,04	0,76	±	0,02	10,71	±	0,85	4,50	±	0,01
	A. Kaya 1188	0,43	±	0,03	0,73	±	0,01	10,44	±	0,63	4,82	±	0,68
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	0,46	±	0,03	0,75	±	0,03	9,96	±	0,82	6,20	±	1,31
	AG 1429	0,43	±	0,03	0,75	±	0,02	10,21	±	0,85	5,35	±	0,32
	A. Kaya 1372	0,47	±	0,03	0,73	±	0,02	10,40	±	0,94	4,30	±	0,98
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	0,46	±	0,02	0,76	±	0,03	10,25	±	0,77	4,13	±	0,57

Çizelge 4.22. *Hedysarum* L. taksonlarına ait ektekin, endekzin, mezokolpium, apokolpium verileri (W yöntemi) (devamı)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Ekzin (µm)		İntin (µm)		Mezokolpium (µm)		Apokolpium (µm)					
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS				
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	0,43	±	0,02	0,75	±	0,01	10,01	±	0,59	4,54	±	0,10
	BY 13924	0,47	±	0,01	0,74	±	0,03	10,22	±	0,60	-	±	-
	BY 13460	0,42	±	0,02	0,74	±	0,02	10,61	±	0,59	-	±	-
	EA 2081	0,44	±	0,03	0,75	±	0,01	9,59	±	0,57	-	±	-
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	0,44	±	0,04	0,74	±	0,02	8,68	±	0,51	4,39	±	1,50
	BY 8758	0,44	±	0,02	0,70	±	0,03	8,85	±	0,72	-	±	-
	EA 2049	0,41	±	0,01	0,75	±	0,05	9,60	±	0,51	-	±	-
	BY 8956	0,42	±	0,02	0,75	±	0,03	8,38	±	1,25	-	±	-
	12900	0,43	±	0,03	0,72	±	0,06	8,69	±	0,59	-	±	-
	BY 8478	0,45	±	0,04	0,75	±	0,03	9,47	±	0,31	-	±	-
	ARG 1341	0,43	±	0,04	0,74	±	0,01	9,45	±	0,36	5,63	±	0,01
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	0,43	±	0,03	0,71	±	0,05	7,80	±	0,53	-	±	-
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	0,44	±	0,03	0,70	±	0,06	7,99	±	0,64	4,09	±	0,01
	BY 13450	0,42	±	0,01	0,74	±	0,02	9,33	±	0,69	-	±	-
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	0,46	±	0,03	0,75	±	0,03	8,35	±	0,75	-	±	-
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	0,44	±	0,03	0,77	±	0,02	9,90	±	0,81	4,15	±	0,47
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	0,44	±	0,04	0,61	±	0,03	8,13	±	0,73	-	±	-
	BY 10929	0,46	±	0,03	0,71	±	0,04	8,69	±	0,62	4,33	±	0,01

Çizelge 4.23. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (A yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	P(µm)			E(µm)			P/E	POLEN ŞEKLİ
		M	±	SS	M	±	SS		
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	22,73	±	0,94	14,35	±	1,02	1,59	Prolat
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	23,34	±	1,12	16,14	±	1,26	1,45	Prolat
<i>H. vanense</i>	F 8573	21,37	±	1,26	14,09	±	1,11	1,52	Prolat
<i>H. varium</i>	BY 8760	23,89	±	1,13	16,06	±	1,33	1,49	Prolat
	EA 2154	24,41	±	1,32	14,18	±	1,21	1,73	Prolat
	EA 1974	25,21	±	1,39	15,05	±	0,12	1,68	Prolat
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	21,05	±	0,94	13,95	±	1,03	1,52	Prolat
<i>H. syriacum</i>	13413	22,40	±	1,17	14,39	±	1,21	1,56	Prolat
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	20,94	±	0,94	14,59	±	1,07	1,44	Prolat
	BY 2106	22,13	±	1,04	14,99	±	1,10	1,48	Prolat
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	22,12	±	0,84	14,40	±	0,88	1,54	Prolat
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	22,05	±	0,95	15,32	±	1,38	1,45	Prolat
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	21,94	±	1,54	15,17	±	1,60	1,46	Prolat
	A. Kaya 1188	22,34	±	1,10	14,16	±	0,93	1,58	Prolat
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	24,90	±	1,57	16,74	±	0,99	1,49	Prolat
	AG 1429	24,07	±	1,07	16,60	±	0,87	1,45	Prolat
	A. Kaya 1372	23,51	±	1,35	16,09	±	0,97	1,46	Prolat
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	21,97	±	1,06	14,71	±	0,89	1,50	Prolat

Çizelge 4.23. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polar eksen (P), ekvatorial eksen (E) ve polen şekli verileri (A yöntemi) (devamı)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	P (µm)			E (µm)			P/E	POLEN ŞEKLİ
		M	SS		M	SS			
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	21,95	±	0,97	13,97	±	1,28	1,58	Prolat
	BY 13924	24,76	±	1,84	15,38	±	2,43	1,63	Prolat
	BY 13460	23,76	±	1,49	15,10	±	1,16	1,58	Prolat
	EA 2081	-	±	-	-	±	-	-	-
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	20,69	±	3,02	12,99	±	1,91	1,59	Prolat
	BY 8758	20,44	±	0,79	14,49	±	0,60	1,41	Prolat
	EA 2049	20,44	±	0,71	14,04	±	0,71	1,46	Prolat
	BY 8956	22,14	±	1,08	13,24	±	1,04	1,68	Prolat
	12900	22,41	±	1,30	14,16	±	1,49	1,60	Prolat
	BY 8478	21,99	±	0,89	14,82	±	1,12	1,49	Prolat
	ARG 1341	21,91	±	0,79	14,52	±	0,86	1,51	Prolat
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	23,01	±	0,97	13,61	±	0,95	1,70	Prolat
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	26,26	±	1,00	16,10	±	0,77	1,63	Prolat
	BY 13450	22,12	±	0,85	14,65	±	1,28	1,52	Prolat
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	21,23	±	1,15	14,92	±	0,80	1,43	Prolat
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	23,88	±	1,30	15,15	±	1,37	1,58	Prolat
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	20,06	±	1,29	14,51	±	1,32	1,39	Prolat
	BY 10929	19,23	±	0,86	13,05	±	0,68	1,48	Prolat

Çizelge 4.24. *Hedysarum* L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (A yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Clg (µm)		Clt(µm)		Cmlg (µm)		Cmlt (µm)					
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS				
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	29,15	±	1,06	2,45	±	0,28	17,49	±	1,04	0,99	±	0,06
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	29,30	±	0,96	2,38	±	0,27	16,53	±	1,25	0,97	±	0,07
<i>H. vanense</i>	F 8573	23,81	±	1,01	2,53	±	0,27	15,29	±	0,85	0,97	±	0,05
<i>H. varium</i>	BY 8760	27,89	±	0,56	2,35	±	0,30	17,78	±	1,15	0,84	±	0,10
	EA 2154	28,47	±	0,93	2,24	±	0,25	16,96	±	1,40	1,12	±	1,02
	EA 1974	29,27	±	0,91	2,15	±	0,32	19,54	±	1,23	0,94	±	0,13
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	25,51	±	0,87	2,51	±	0,25	15,47	±	0,88	0,97	±	0,06
<i>H. syriacum</i>	13413	25,28	±	0,97	2,12	±	0,28	16,60	±	1,38	0,78	±	0,11
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	24,36	±	0,87	2,45	±	0,24	15,55	±	0,67	0,98	±	0,05
	BY 2106	25,55	±	0,99	2,40	±	0,27	15,80	±	0,85	0,98	±	0,05
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	26,64	±	0,83	2,32	±	0,22	15,97	±	0,87	0,97	±	0,05
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	24,95	±	0,86	2,55	±	0,25	16,47	±	0,98	0,98	±	0,06
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	25,32	±	1,21	2,31	±	0,23	15,12	±	1,09	0,99	±	0,06
	A. Kaya 1188	25,72	±	1,34	2,40	±	0,30	17,29	±	1,24	0,84	±	0,11
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	29,54	±	1,43	2,36	±	0,42	18,16	±	1,13	0,95	±	0,09
	AG 1429	28,81	±	1,11	2,61	±	0,28	18,40	±	1,17	0,98	±	0,06
	A. Kaya 1372	28,25	±	1,17	2,45	±	0,26	17,55	±	1,05	0,98	±	0,06
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	28,42	±	1,16	2,45	±	0,24	16,81	±	1,03	0,97	±	0,05

Çizelge 4.24. *Hedysarum* L. taksonlarına ait kolpus uzunluğu (Clg), kolpus genişliği (Clt), kolpus membran uzunluğu (Cmlg), kolpus membran genişliği (Cmlt) verileri (A yöntemi) (devamı)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Clg (µm)		Clt(µm)		Cmlg (µm)		Cmlt (µm)					
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS				
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	24,78	±	0,91	2,33	±	0,22	16,22	±	1,04	0,97	±	0,06
	BY 13924	27,14	±	1,26	2,22	±	0,21	16,77	±	0,91	0,96	±	0,08
	BY 13460	26,47	±	1,21	2,44	±	0,24	17,73	±	1,27	0,96	±	0,05
	EA 2081	-	±	-	-	±	-	-	±	-	-	±	-
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	24,31	±	2,07	2,25	±	0,41	14,36	±	2,13	0,90	±	0,15
	BY 8758	24,26	±	1,08	2,45	±	0,19	15,46	±	0,86	0,98	±	0,06
	EA 2049	24,06	±	0,87	2,35	±	0,26	15,35	±	0,65	0,93	±	0,07
	BY 8956	25,76	±	0,91	2,23	±	0,21	15,11	±	0,89	0,84	±	0,07
	12900	26,03	±	1,00	2,29	±	0,21	16,41	±	1,08	0,95	±	0,07
	BY 8478	25,61	±	0,92	2,41	±	0,28	16,60	±	0,75	0,93	±	0,09
	ARG 1341	25,53	±	0,81	2,28	±	0,29	16,98	±	0,97	0,91	±	0,09
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	26,65	±	0,94	2,32	±	0,18	17,29	±	0,82	0,97	±	0,08
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	28,68	±	0,93	2,31	±	0,23	17,71	±	1,02	1,01	±	0,07
	BY 13450	24,54	±	0,97	2,35	±	0,26	16,31	±	1,05	0,98	±	0,06
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	26,58	±	0,89	2,32	±	0,25	15,24	±	0,98	1,00	±	0,08
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	27,90	±	1,26	2,48	±	0,31	17,68	±	0,88	0,99	±	0,06
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	24,64	±	1,02	2,25	±	0,27	14,84	±	1,14	0,94	±	0,09
	BY 10929	23,81	±	0,88	2,08	±	0,20	14,37	±	0,91	0,86	±	0,06

Çizelge 4.25. *Hedysarum* L. taksonlarına ait ektekin, endekzin, mezokolpium, apokolpium verileri (A yöntemi)

TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Ektekin (μm)			Endekzin (μm)			Mezokolpium (μm)			Apokolpium (μm)		
		M	±	SS	M	±	SS	M	±	SS	M	±	SS
<i>H. spinosissimum</i>	EA 1896	0,45	±	0,03	0,84	±	0,05	7,29	±	1,29	5,49	±	0,01
<i>H. hedysaroides</i>	F 5274	0,43	±	0,03	0,88	±	0,03	8,47	±	1,00	5,36	±	0,01
<i>H. vanense</i>	F 8573	0,46	±	0,01	0,86	±	0,06	7,55	±	0,77	4,76	±	0,01
<i>H. varium</i>	BY 8760	0,45	±	0,01	0,89	±	0,04	9,11	±	1,08	5,43	±	0,01
	EA 2154	0,43	±	0,02	0,86	±	0,01	7,79	±	0,72	-	±	-
	EA 1974	0,43	±	0,01	0,82	±	0,07	9,17	±	1,14	-	±	-
<i>H. laxum</i>	H. Duman 10308	0,46	±	0,01	0,86	±	0,04	8,46	±	0,98	5,18	±	0,19
<i>H. syriacum</i>	13413	0,44	±	0,05	0,84	±	0,08	8,40	±	1,04	4,12	±	0,31
<i>H. pestalozzae</i>	BY 13867	0,45	±	0,01	0,82	±	0,05	7,44	±	0,80	-	±	-
	BY 2106	0,45	±	0,03	0,89	±	0,03	7,34	±	0,77	-	±	-
<i>H. nitidum</i>	EA 2211	0,45	±	0,02	0,89	±	0,03	7,81	±	0,92	5,25	±	0,06
<i>H. huetii</i>	A. Kaya 1512	0,44	±	0,03	0,88	±	0,03	7,81	±	0,92	-	±	-
<i>H. cappadocicum</i>	Y. Ceylan 965	0,44	±	0,03	0,90	±	0,02	7,64	±	0,84	6,64	±	0,01
	A. Kaya 1188	0,44	±	0,02	0,84	±	0,07	7,99	±	0,89	5,72	±	0,01
<i>H. elegans</i>	A. Kaya 1207	0,46	±	0,03	0,86	±	0,05	9,99	±	1,01	5,81	±	0,54
	AG 1429	0,42	±	0,01	0,85	±	0,09	9,07	±	1,05	5,56	±	0,34
	A. Kaya 1372	0,46	±	0,01	0,85	±	0,09	8,84	±	1,13	5,75	±	0,01
<i>H. erythroleucum</i>	BY 4665	0,47	±	0,01	0,85	±	0,05	8,00	±	0,83	4,88	±	0,01

Çizelge 4.25. *Hedysarum* L. taksonlarına ait ektekin, endekzin, mezokolpium, apokolpium verileri (A yöntemi) (devamı)

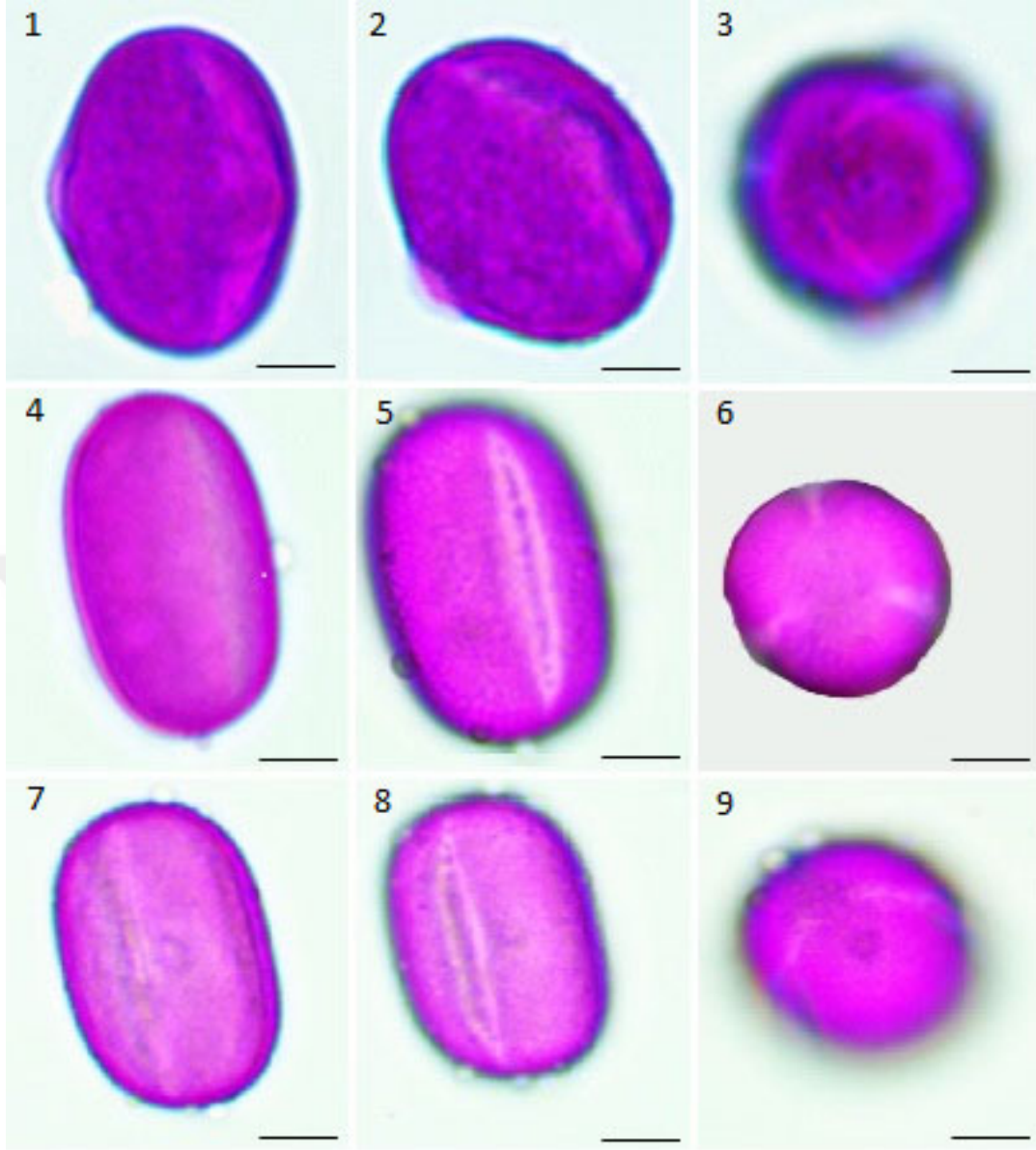
TAKSON	HERBARYUM NUMARASI	Ektekin (μm)		Endekzin (μm)		Mezokolpium (μm)		Apokolpium (μm)					
		M	SS	M	SS	M	SS	M	SS				
<i>H. aucheri</i>	BY 10510	0,45	±	0,02	0,88	±	0,03	7,88	±	0,84	4,01	±	0,01
	BY 13924	0,44	±	0,01	0,90	±	0,03	8,42	±	0,23	-	±	-
	BY 13460	0,42	±	0,02	0,89	±	0,10	8,96	±	1,00	-	±	-
	EA 2081	-	±	-	-	±	-	-	±	-	-	±	-
<i>H. pogonocarpum</i>	BY 9412	0,43	±	0,07	0,82	±	0,13	7,78	±	1,31	3,85	±	2,72
	BY 8758	0,44	±	0,02	0,87	±	0,02	8,36	±	0,88	-	±	-
	EA 2049	0,43	±	0,02	0,92	±	0,01	7,98	±	0,78	3,93	±	0,67
	BY 8956	0,44	±	0,03	0,83	±	0,07	7,79	±	0,60	3,59	±	0,80
	12900	0,44	±	0,03	0,88	±	0,05	7,69	±	1,06	-	±	-
	BY 8478	0,44	±	0,02	0,82	±	0,07	9,03	±	0,98	3,62	±	0,01
	ARG 1341	0,43	±	0,03	0,89	±	0,03	8,89	±	0,99	4,71	±	0,07
<i>H. kotschy</i>	BY 13448	0,45	±	0,02	0,85	±	0,08	8,46	±	0,92	-	±	-
<i>H. rotundifolium</i>	BY 10321	0,44	±	0,01	0,88	±	0,02	8,29	±	0,87	-	±	-
	BY 13450	0,47	±	0,01	0,88	±	0,02	7,99	±	0,84	-	±	-
<i>H. pannosum</i>	BY 12881	0,47	±	0,01	0,88	±	0,02	8,60	±	0,77	4,93	±	0,09
<i>H. candidissimum</i>	BY 8995	0,46	±	0,01	0,85	±	0,06	9,09	±	0,75	4,69	±	0,52
<i>H. pycnostachyum</i>	BY 13641	0,46	±	0,02	0,88	±	0,03	7,48	±	0,86	-	±	-
	BY 10929	0,45	±	0,02	0,86	±	0,06	7,43	±	0,70	5,02	±	0,05

Çizelge 4.26. *Hedysarum* L. taksonlarına ait SEM verileri

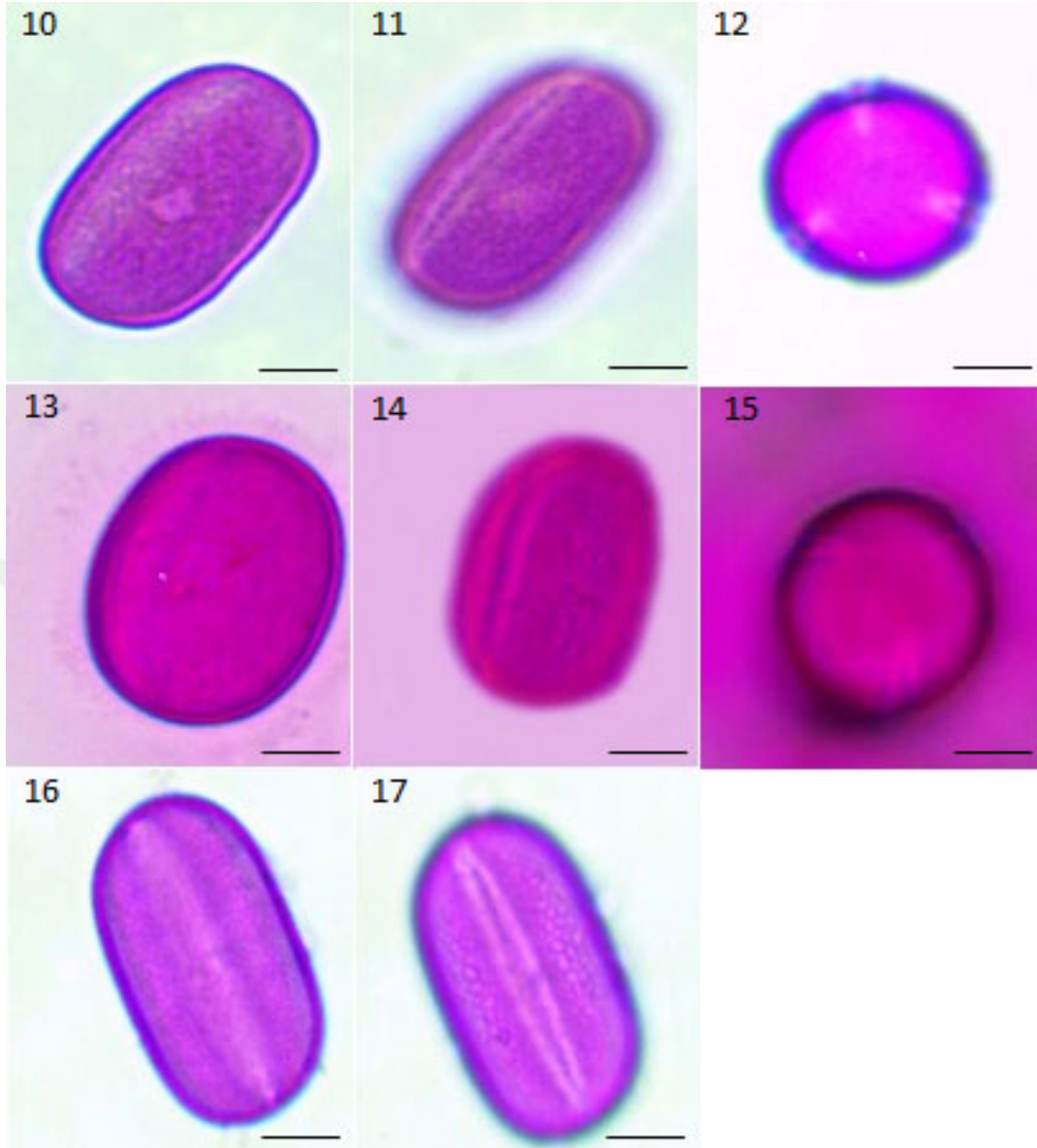
TAKSON	Mezokolpiumda Lumina Çapı (µm)	Mezokolpiumda 10 µm ² 'deki retikül gözü sayısı	Kolpus Kenarında Lumina Çapı	Kolpus Kenarında 10 µm ² 'deki Retikül Gözü Sayısı
<i>H. spinosissimum</i>	0,08-0,39	54	0,13-0,41	24
<i>H. hedysaroides</i>	0,27-0,61	24	0,08-0,19	41
<i>H. vanense</i>	0,14-0,48	28	0,08-0,37	59
<i>H. varium</i>	0,05-0,46	37	0,08-0,79	47
<i>H. laxum</i>	0,07-0,22	66	0,05-0,16	79
<i>H. syriacum</i>	0,08-0,77	23	0,18-0,91	17
<i>H. pestalozzae</i>	0,07-0,34	43	0,17-0,62	22
<i>H. nitidum</i>	0,07-0,38	46	0,15-0,64	37
<i>H. huetii</i>	0,11-0,46	34	0,14-0,44	34
<i>H. cappadocicum</i>	0,08-0,37	38	0,10-0,84	29
<i>H. elegans</i>	0,05-0,36	44	0,18-0,96	19
<i>H. erythroleucum</i>	0,17-0,61	35	0,17-0,86	37
<i>H. aucheri</i>	0,33-0,91	21	0,37-0,84	23
<i>H. pogonocarpum</i>	0,12-0,43	51	0,11-1,00	21
<i>H. kotschy</i>	0,17-0,58	27	0,07-0,36	35
<i>H. rotundifolium</i>	0,03-0,32	63	0,15-0,60	49
<i>H. pannosum</i>	0,13-0,63	36	0,14-0,99	29
<i>H. candidissimum</i>	0,05-0,31	59	0,15-0,51	44
<i>H. pycnosyachyum</i>	0,14-0,74	30	0,11-0,86	22

Çizelge 4.27. “Türkiye Florası”nda *Hedysarum* cinsinin yer aldığı seksiyonlara göre polen tipleri

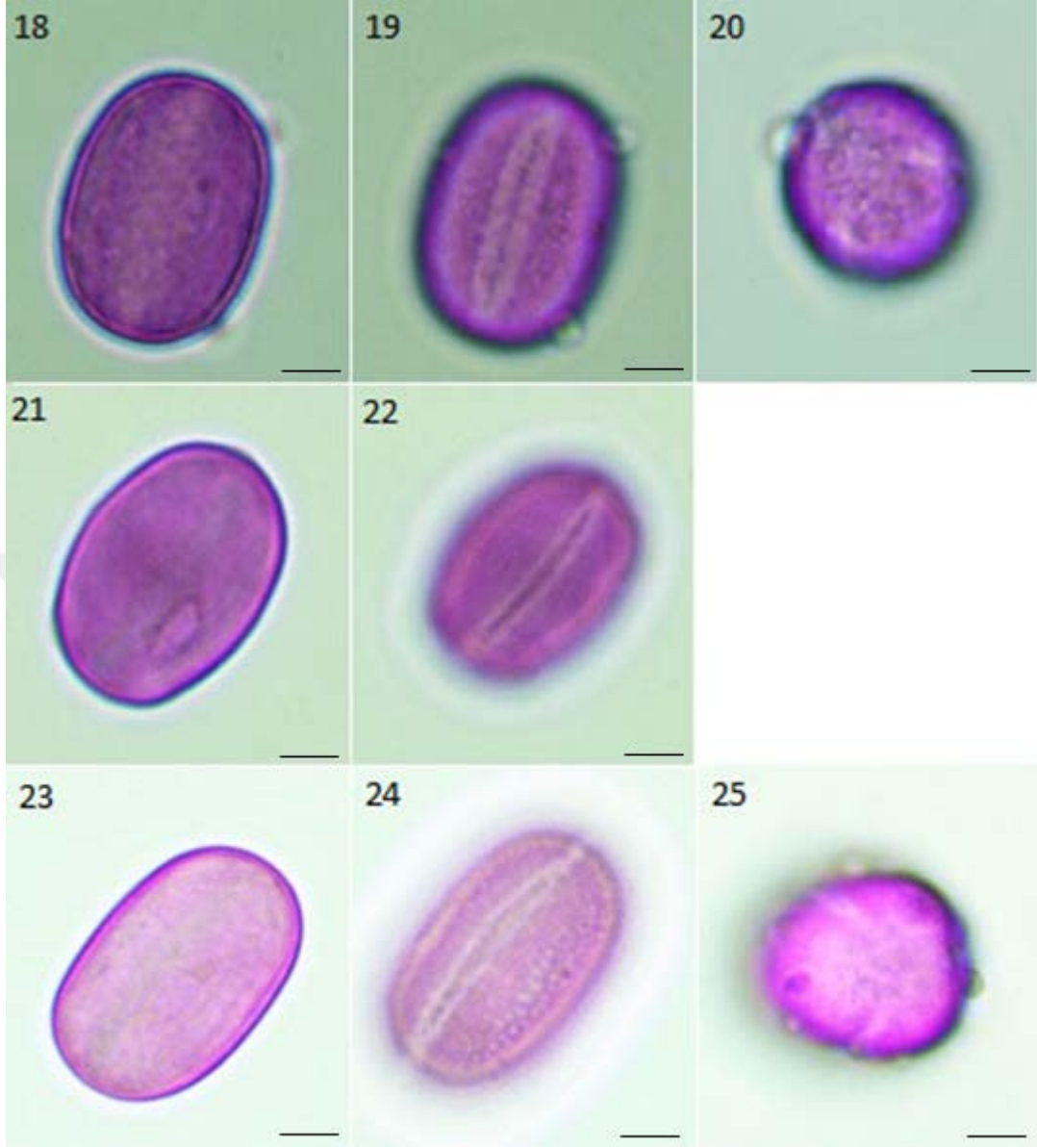
Takson	Seksiyon (Hedge 1970)	Polen Tipi (Saatçioğlu 2017)
<i>H. spinossisimum</i>	Hedysarum	Tip I
<i>H. hedysaroides</i>	Obscura	Tip II b 2
<i>H. vanense</i>	Obscura	Tip II b 2
<i>H. varium</i>	Multicaulia	Tip II b 2
<i>H. laxum</i>	Multicaulia	Tip II b 2
<i>H. syriacum</i>	Multicaulia	Tip II b 1
<i>H. pestalozzae</i>	Multicaulia	Tip II b 1
<i>H. nitidum</i>	Multicaulia	Tip II b 1
<i>H. huetii</i>	Multicaulia	Tip II b 1
<i>H. cappadocicum</i>	Subacaulia	Tip II b 1
<i>H. elegans</i>	Subacaulia	Tip II b 1
<i>H. erythroleucum</i>	Subacaulia	Tip II b 2
<i>H. aucheri</i>	Crinifera	Tip II b 2
<i>H. pogonocarpum</i>	Crinifera	Tip II a
<i>H. kotschyi</i>	Crinifera	Tip II b 2
<i>H. rotundifolium</i>	Crinifera	Tip II b 1
<i>H. pannosum</i>	Crinifera	Tip II b 1
<i>H. candidisimum</i>	Crinifera	Tip II b 1
<i>H. pycnostachyum</i>	Crinifera	Tip II b 1



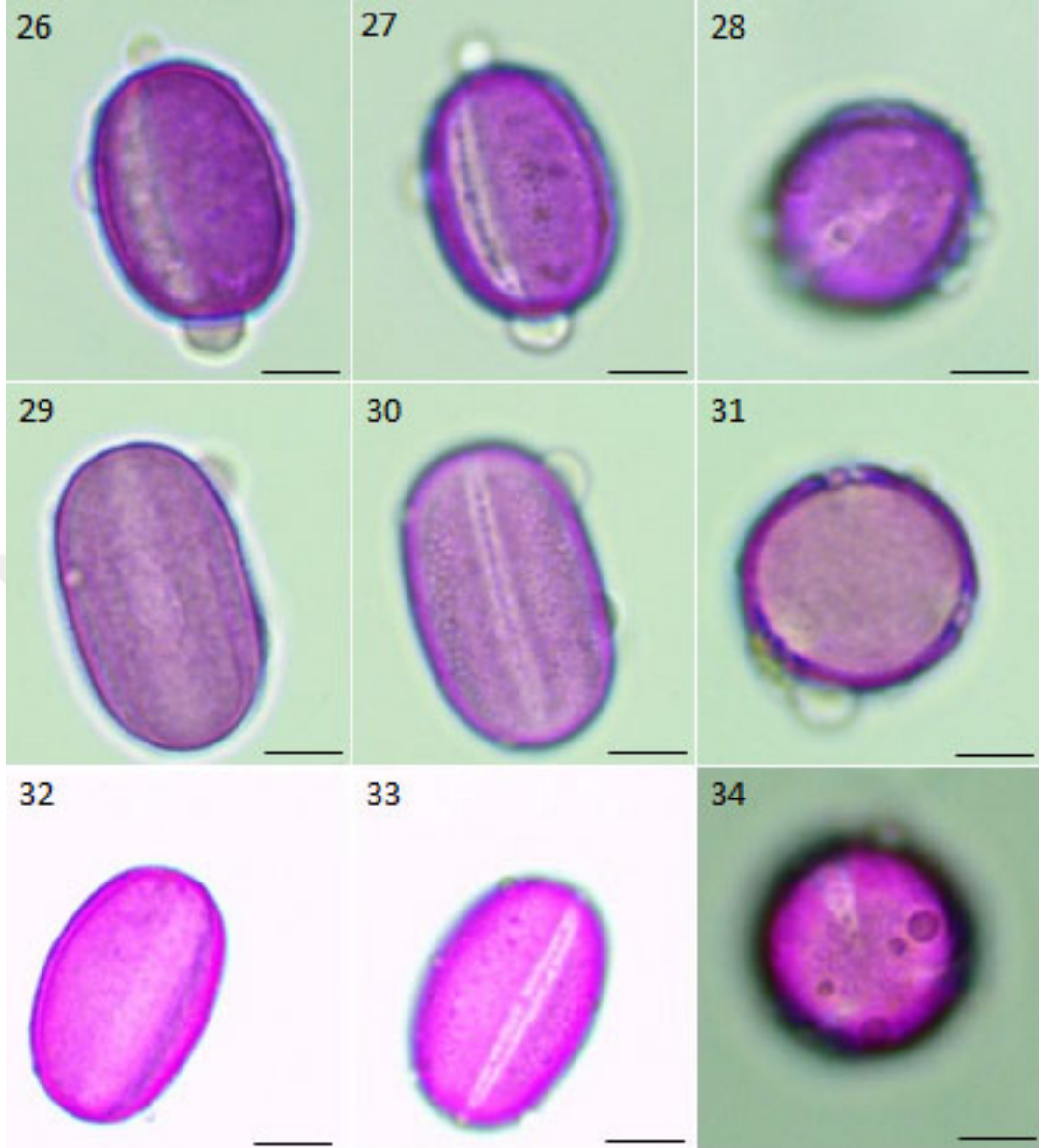
Şekil 4.1. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (1-3) *H. spinosissimum*, (4-6) *H. hedysaroides*, (7-9) *H. vanense*. Ölçek 5 µm



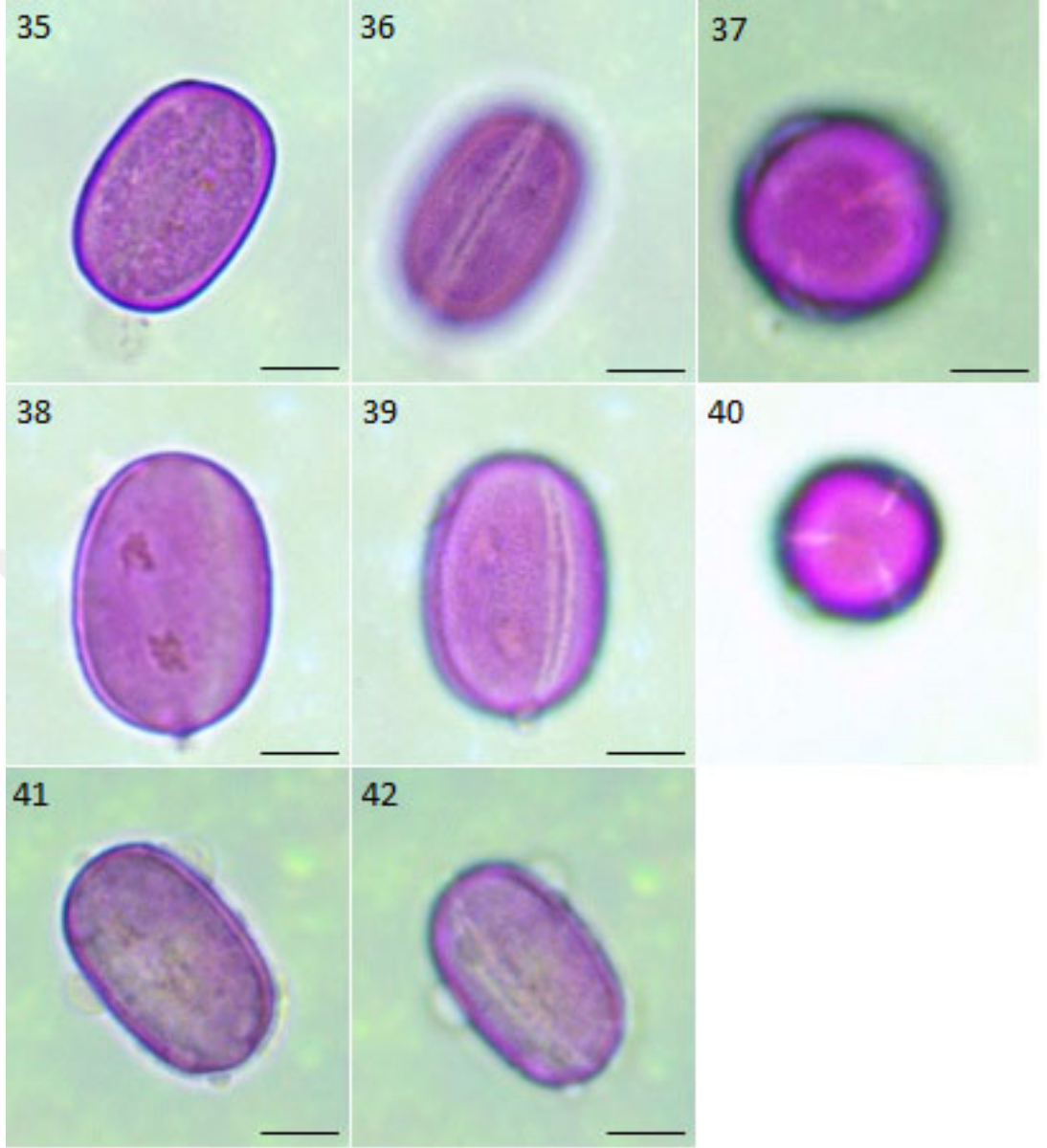
Şekil 4.2. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (10-12) *H. varium*, (13-15) *H. laxum*, (16-17) *H. syriacum*. Ölçek 5 µm



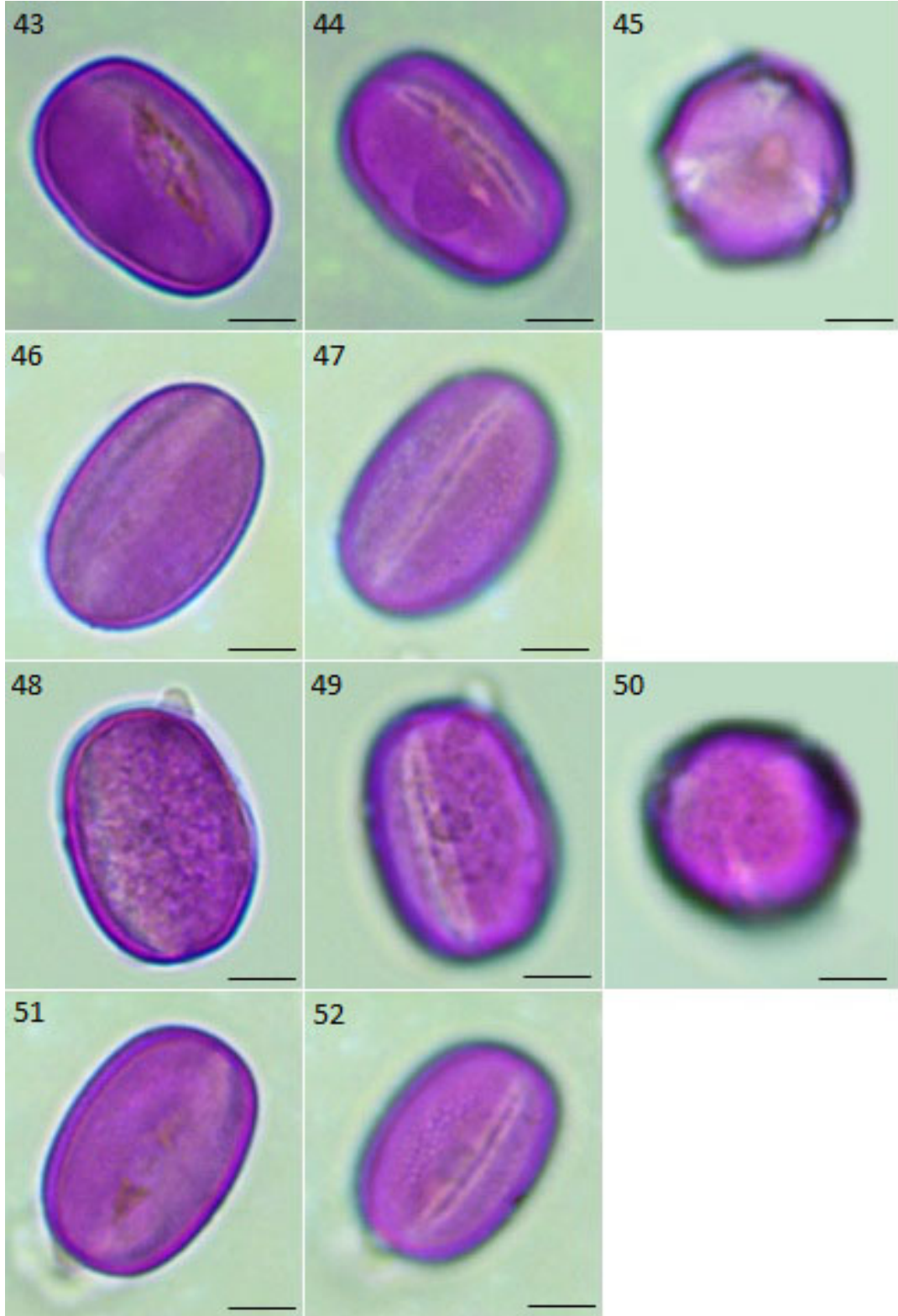
Şekil 4.3. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (18-20) *H. pestalozzae*, (21-22) *H. nitidum*, (23-25) *H. huetii*. Ölçek 5 µm



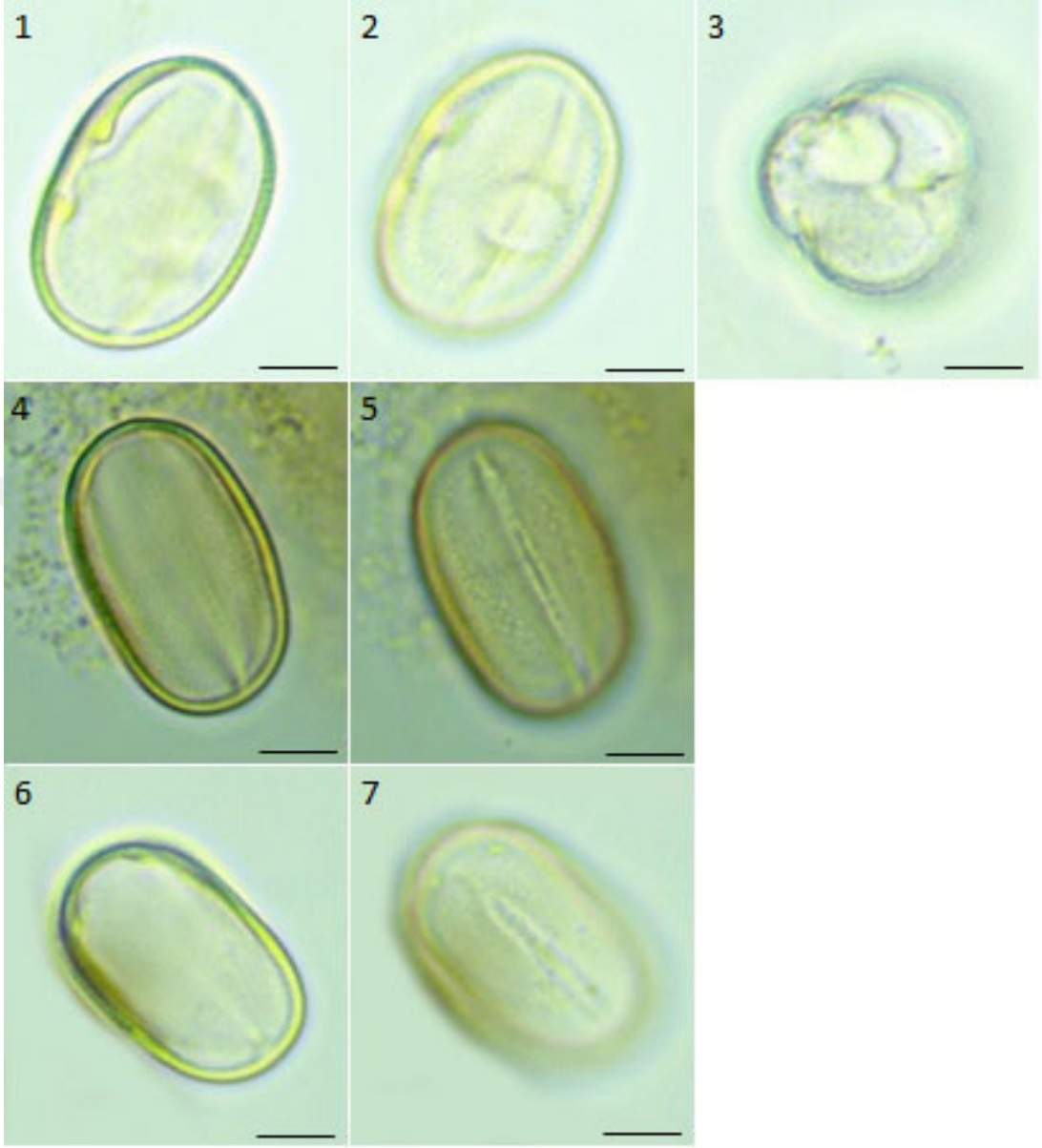
Şekil 4.4. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (26-28) *H. cappadocicum*, (29-31) *H. elegans*, (32-34) *H. erythroleucum*. Ölçek 5 µm



Şekil 4.5. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (35-37) *H. aucheri*, (38-40) *H. pogonocarpum*, (41-42) *H. kotschyi*. Ölçek 5 μ m



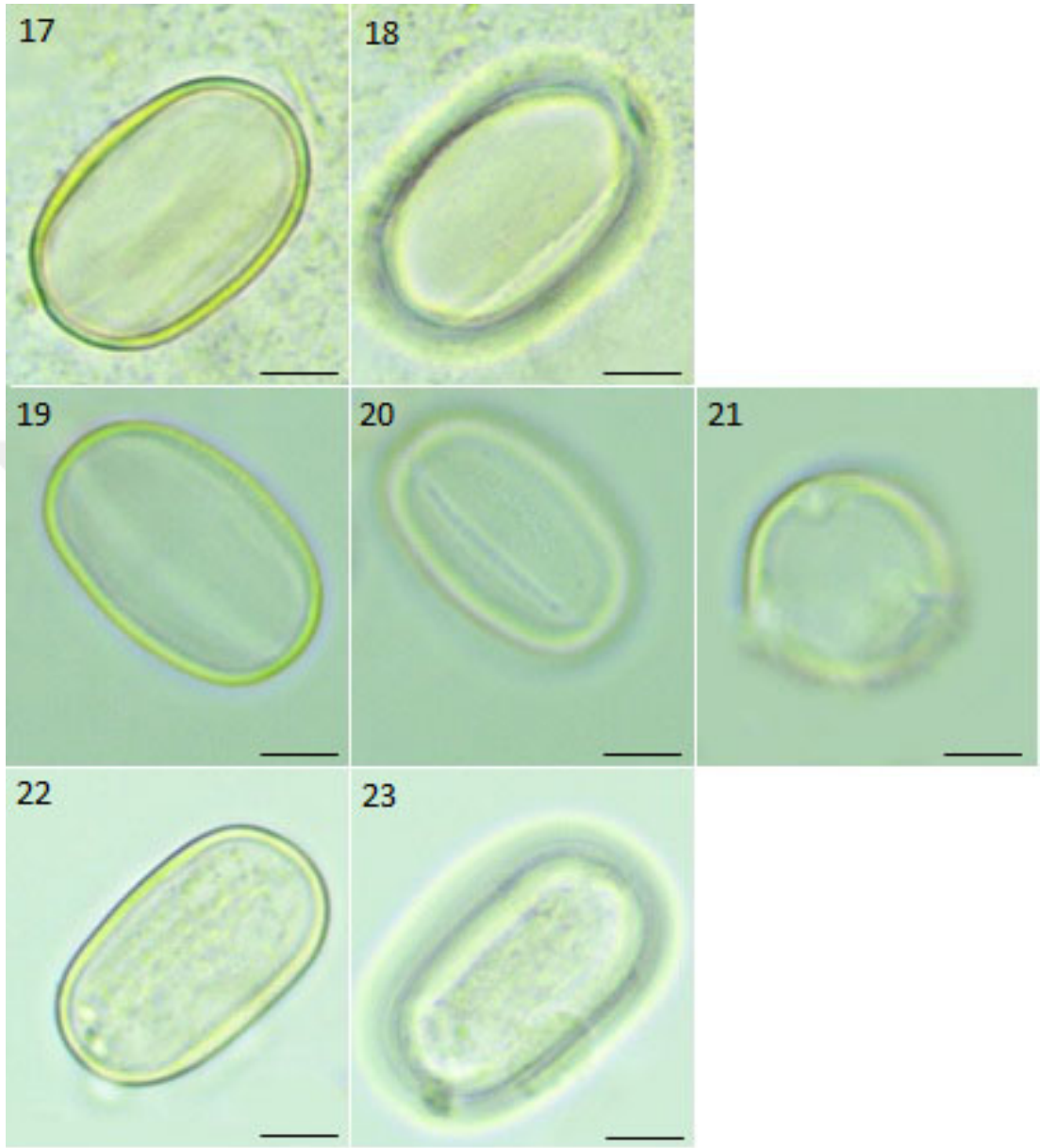
Şekil 4.6. *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (wodehouse metodu). (43-45) *H. rotundifolium*, (46-47) *H. pannosum*, (48-50) *H. candidissimum*, (51-52) *H. pycnostachyum*. Ölçek 5 µm



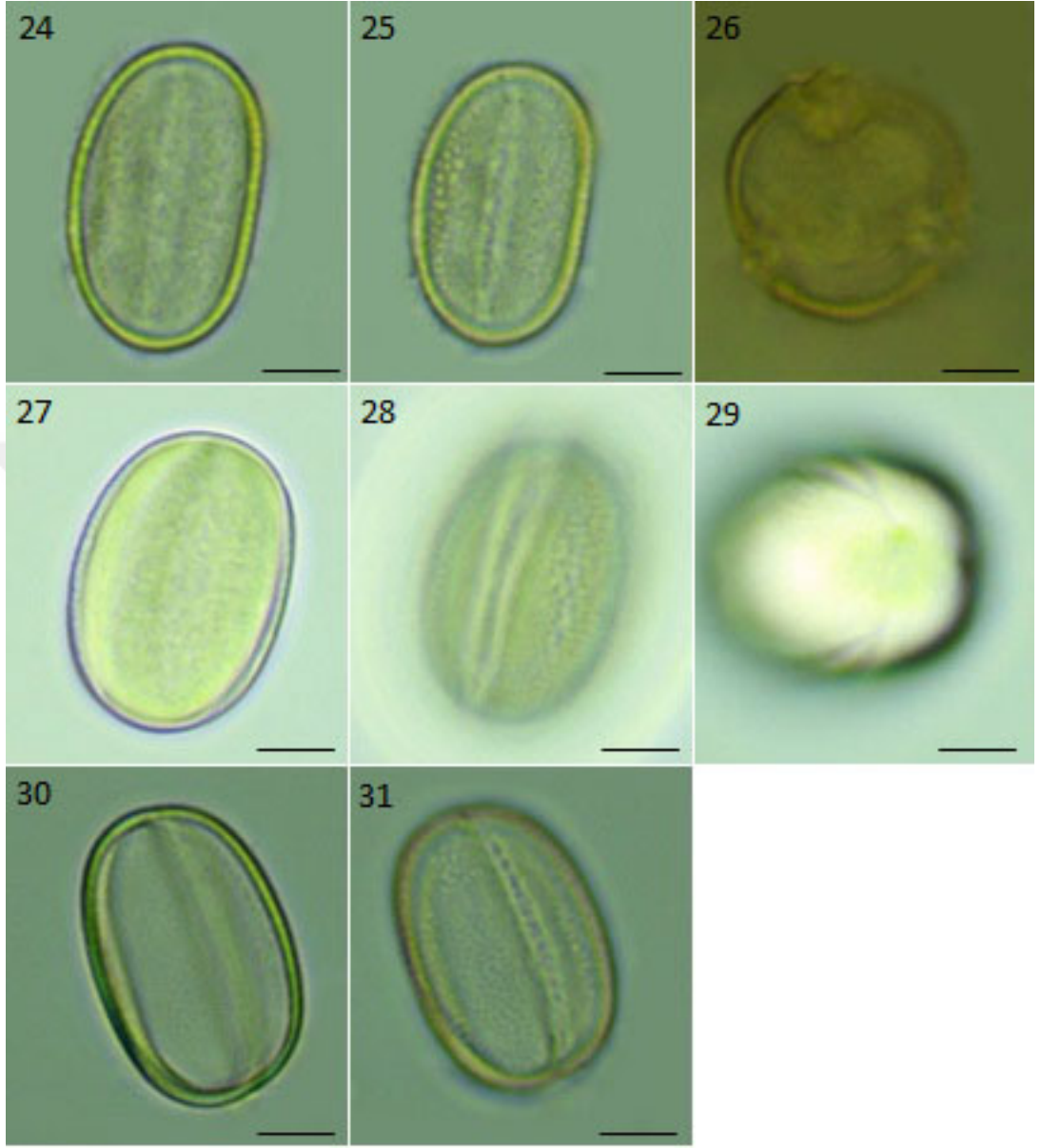
Şekil 4.7. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (1-3) *H. spinosissimum*, (4-5) *H. hedysaroides*, (6-7) *H. vanense*. Ölçek 5 µm



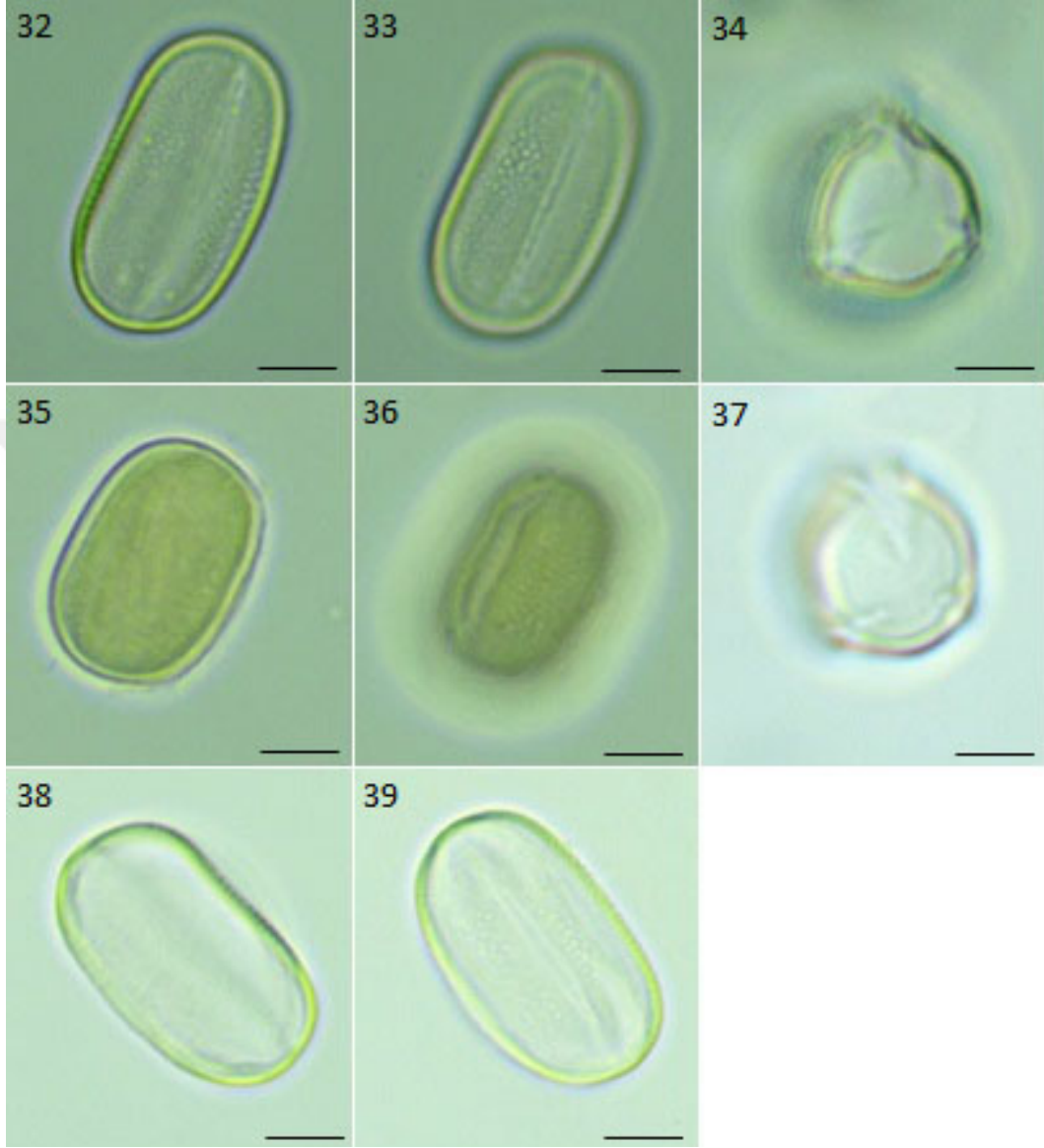
Şekil 4.8. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (8-10) *H. varium*, (11-13) *H. laxum*, (14-16) *H. syriacum*. Ölçek 5 μ m



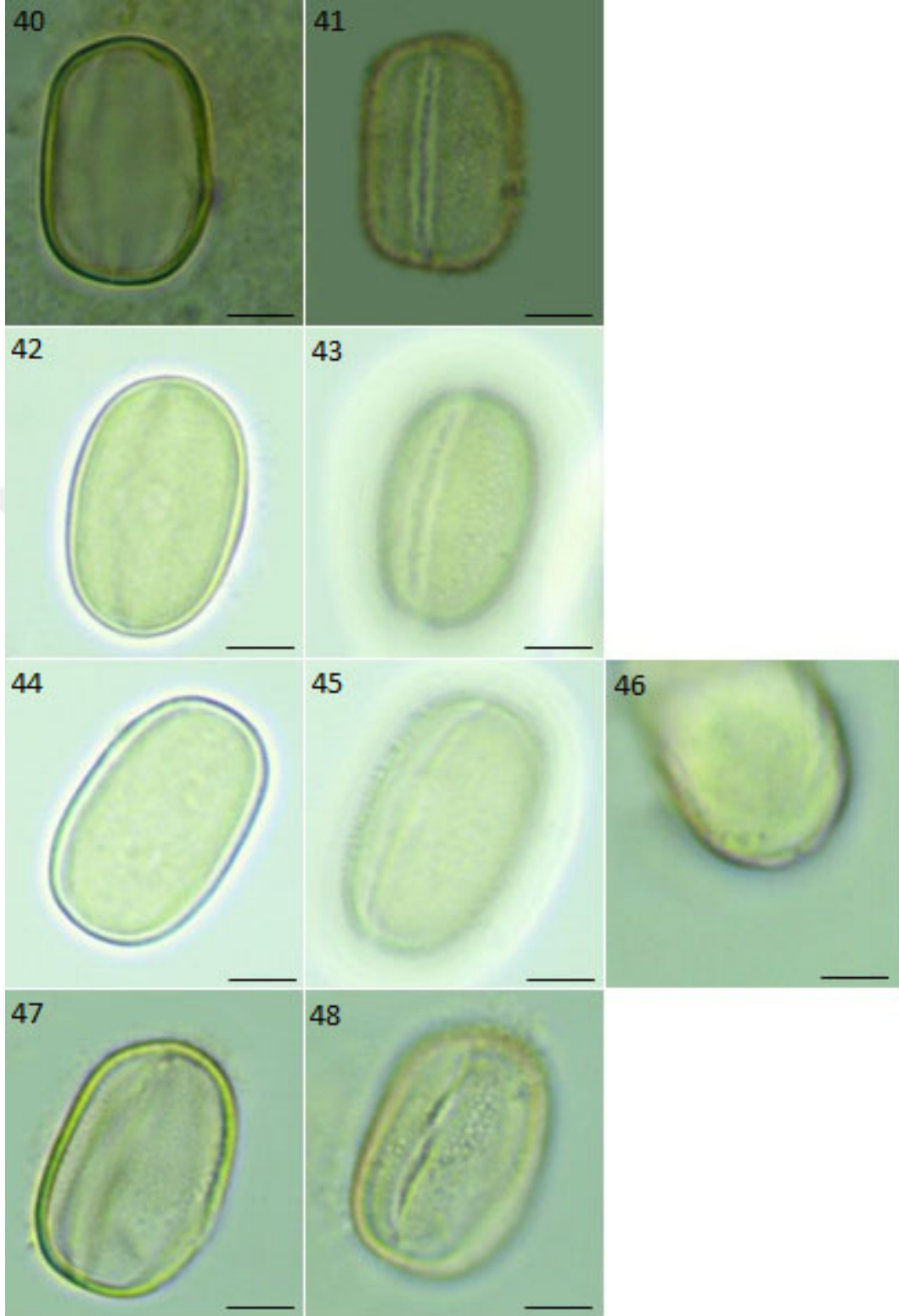
Şekil 4.9. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (17-18) *H. pestalozzae*, (19-21) *H. nitidum*, (22-23) *H. huetii*. Ölçek 5 µm



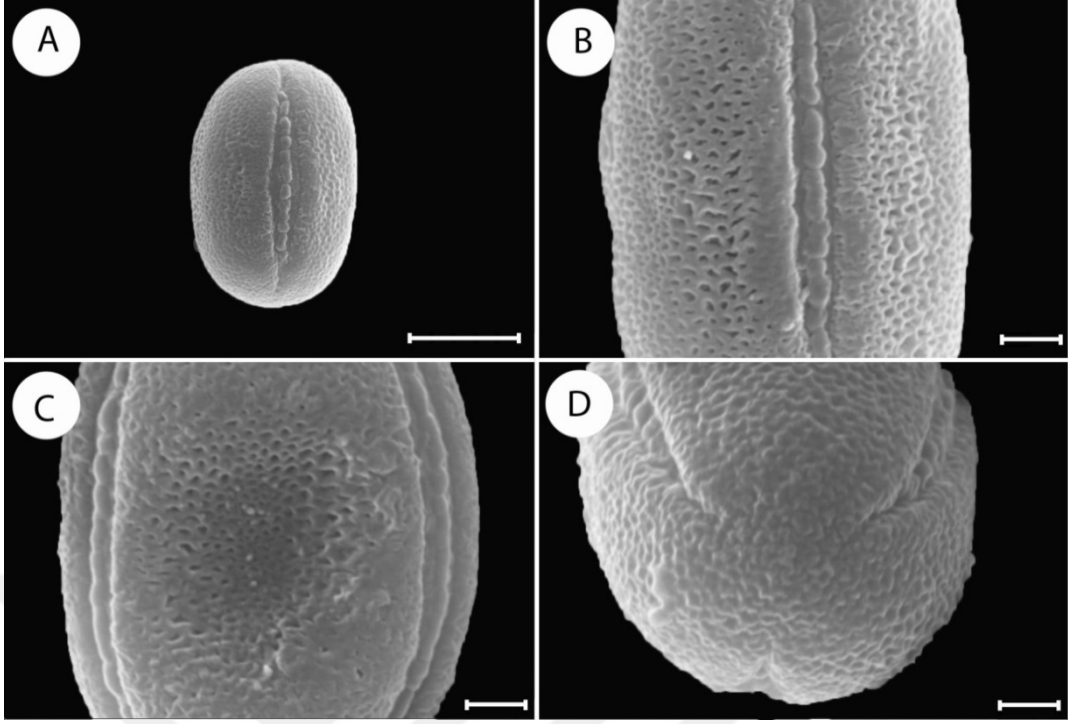
Şekil 4.10. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (24-26) *H. cappadocicum*, (27-29) *H. elegans*, (30-31) *H. erythroleucum*. Ölçek 5 µm



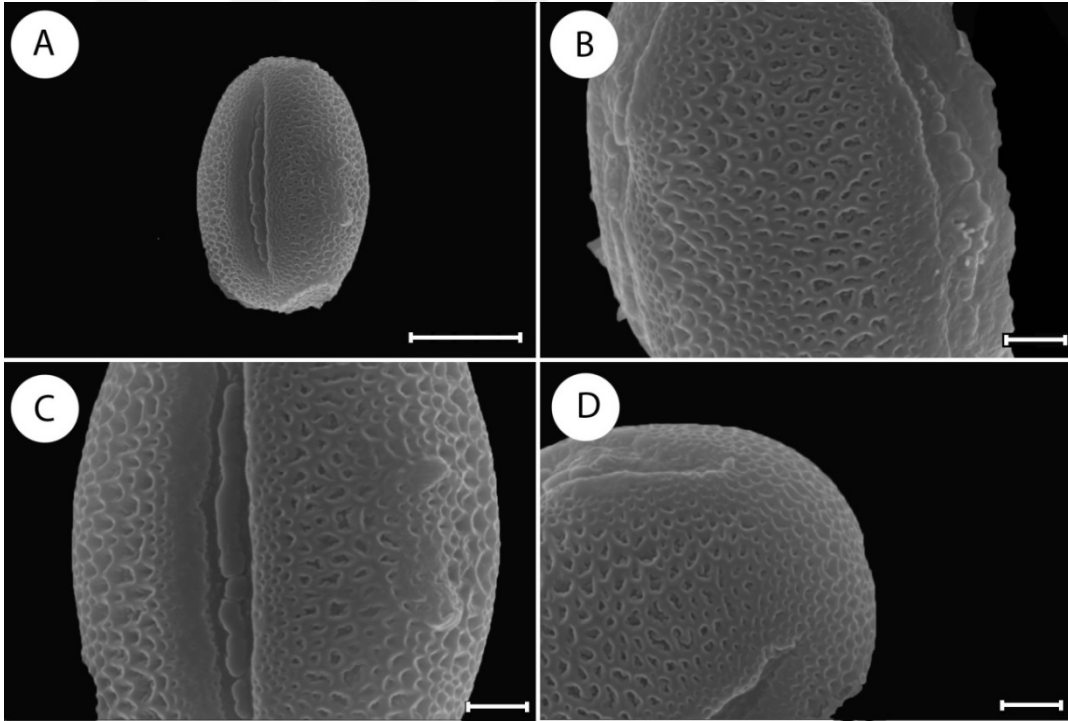
Şekil 4.11. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (32-34) *H. aucheri*, (35-37) *H. pogonocarpum*, (38-39) *H. kotschyi*. Ölçek 5 µm



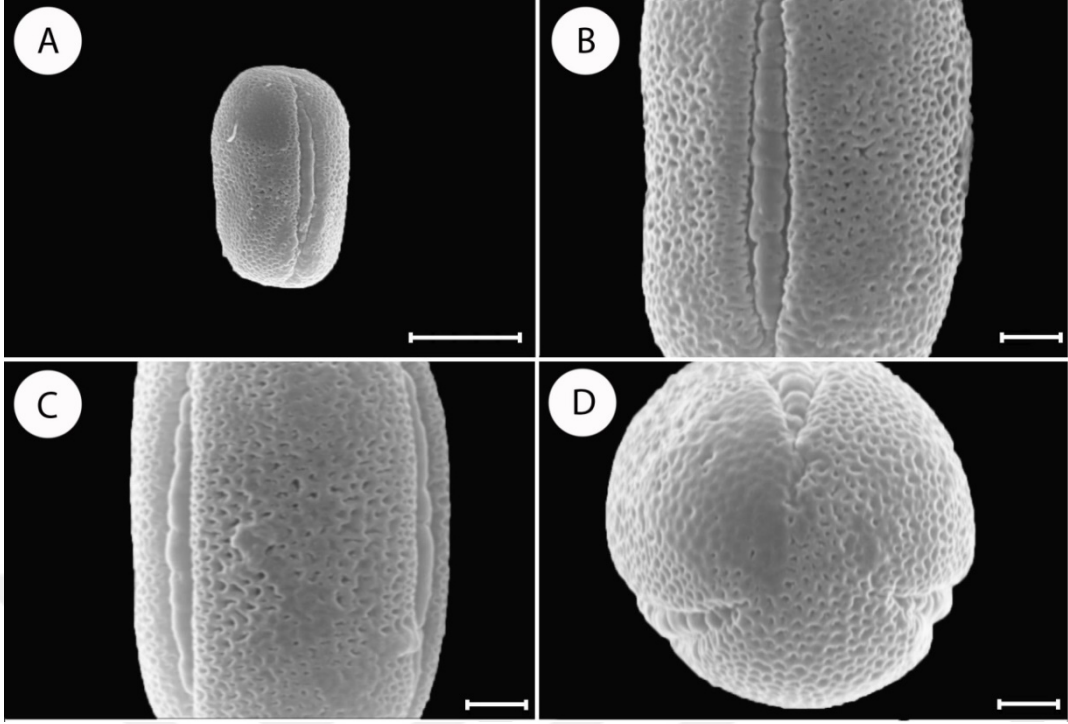
Şekil 4.12. *Hedysarum* L. taksonlarına ait polenlerin ışık mikroskobu fotoğrafları (asetoliz metodu). (40-41) *H. rotundifolium*, (42-43) *H. pannosum*, (44-46) *H. candidissimum*, (47-48) *H. pycnostachyum*. Ölçek 5 µm



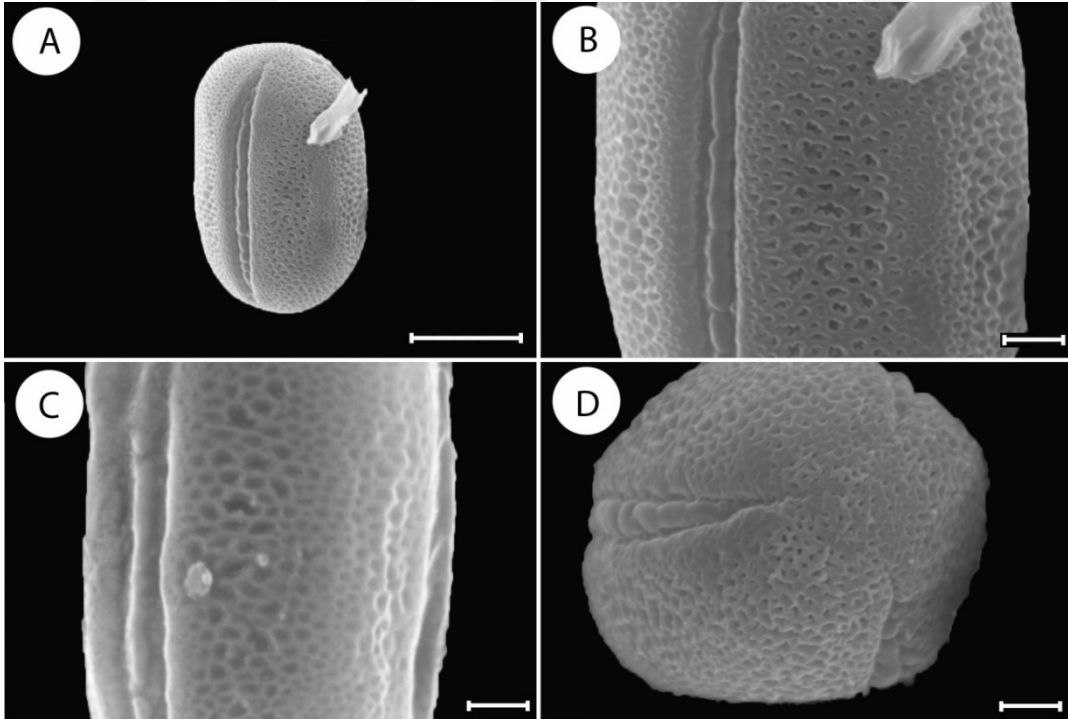
Şekil 4.13. *H. spinosissimum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



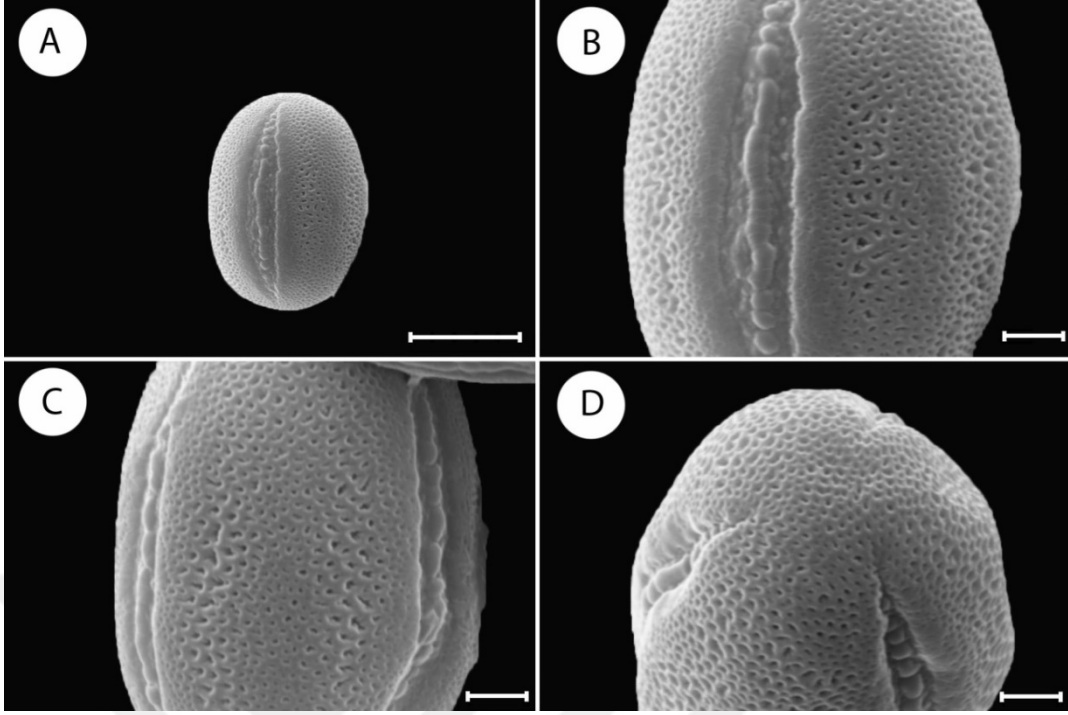
Şekil 4.14. *H. hedysaroides* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm; (C) apertür 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



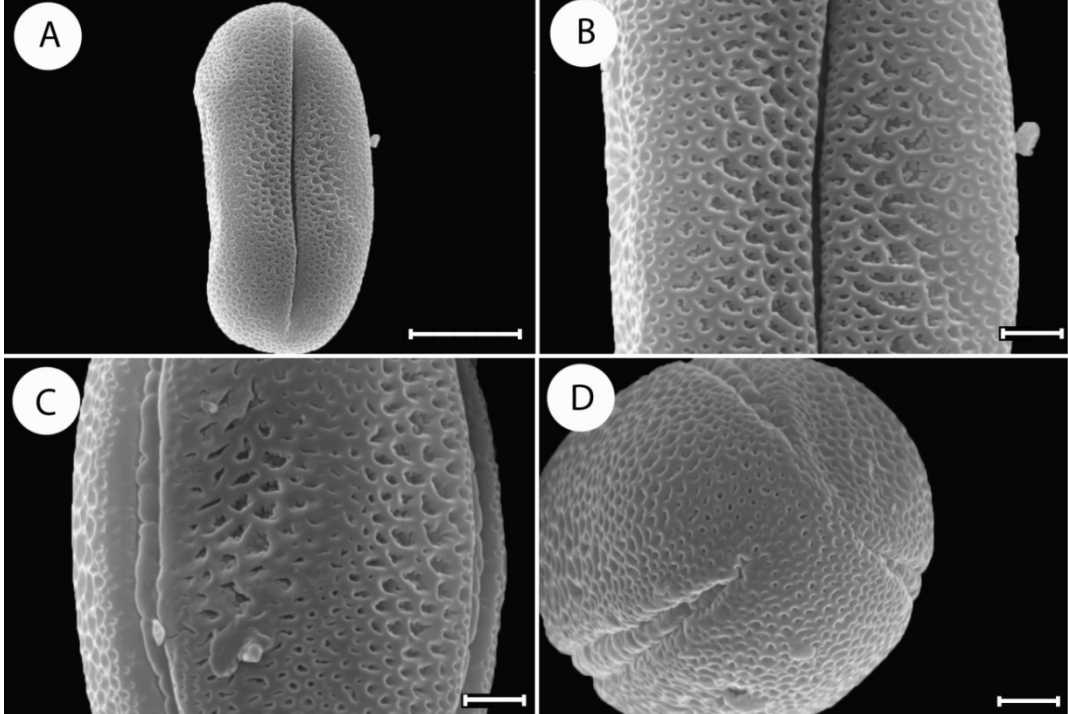
Şekil 4.15. *H. vanense* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



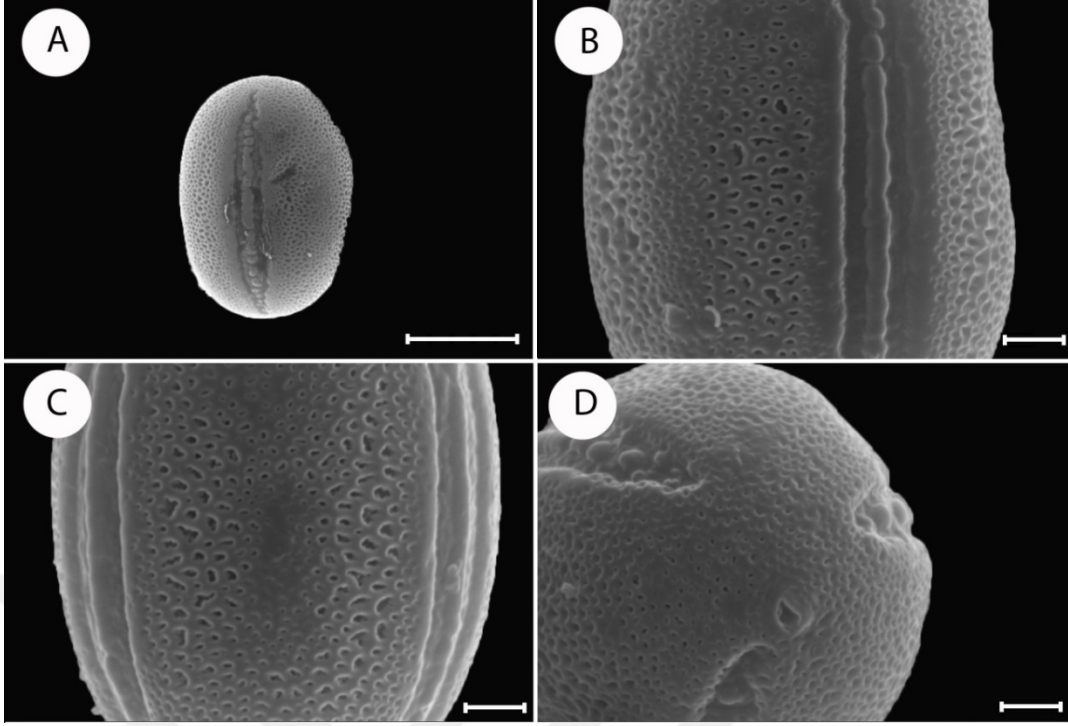
Şekil 4.16. *H. varium* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



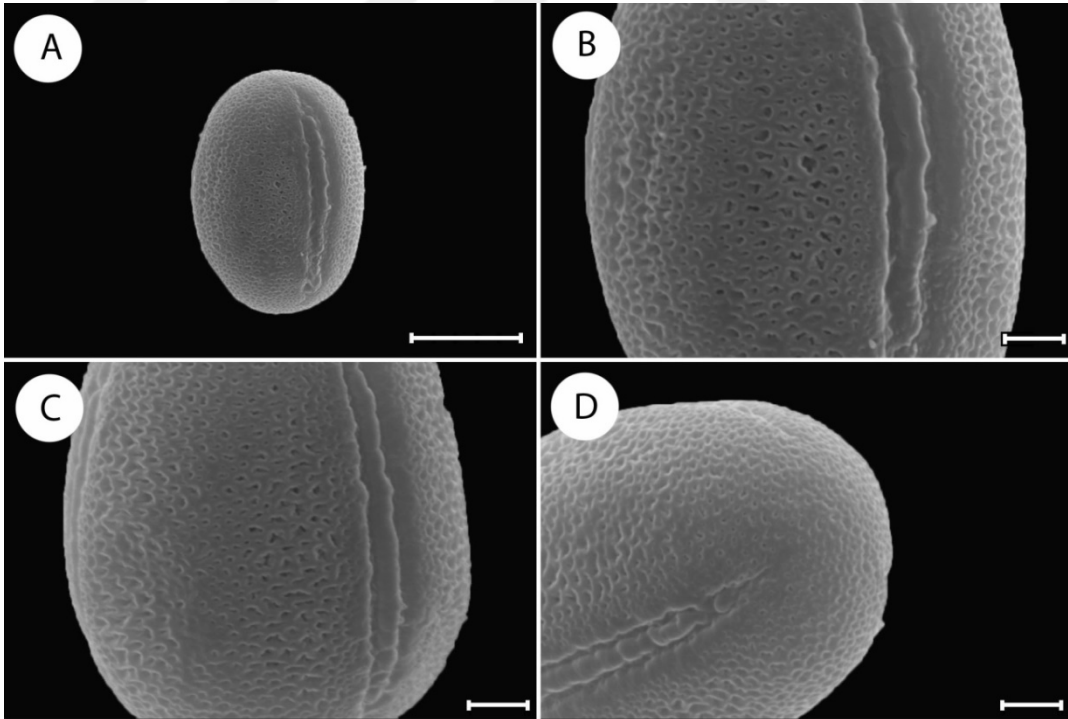
Şekil 4.17. *H. laxum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



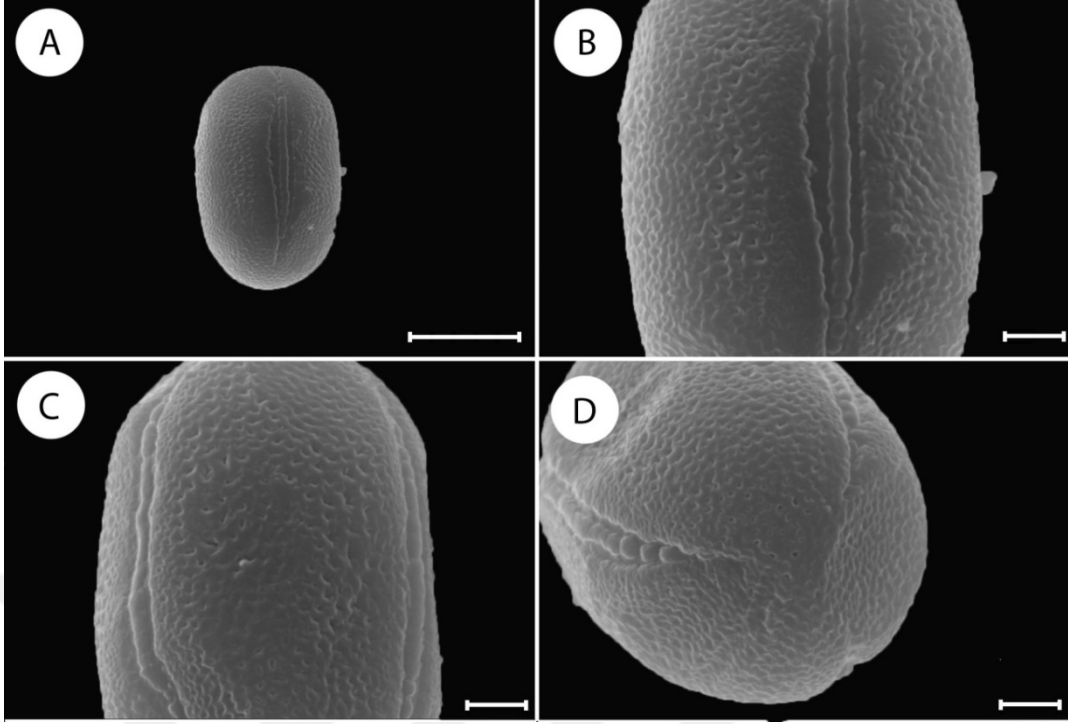
Şekil 4.18. *H. syriacum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



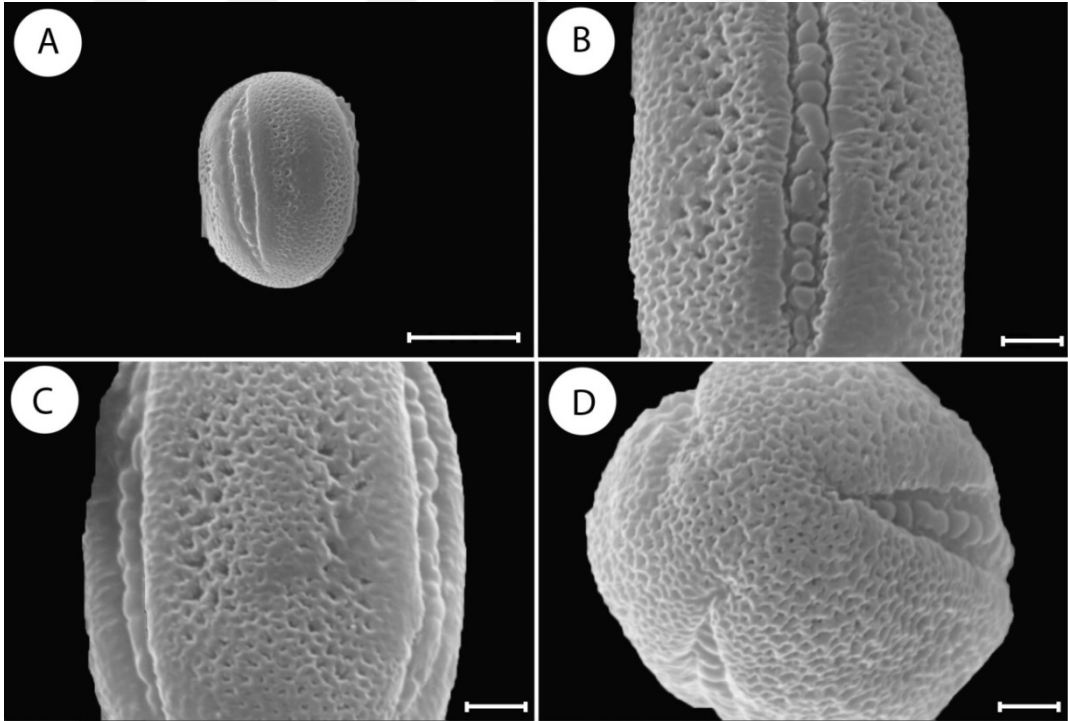
Şekil 4.19. *H. pestalozzae* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



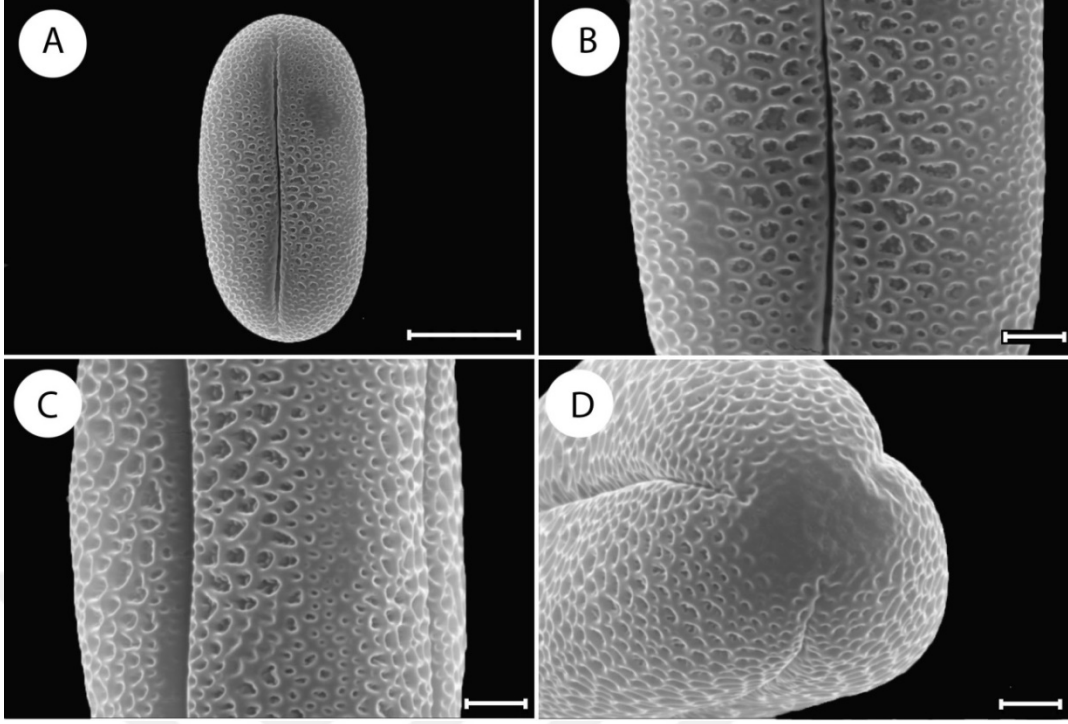
Şekil 4.20. *H. nitidum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



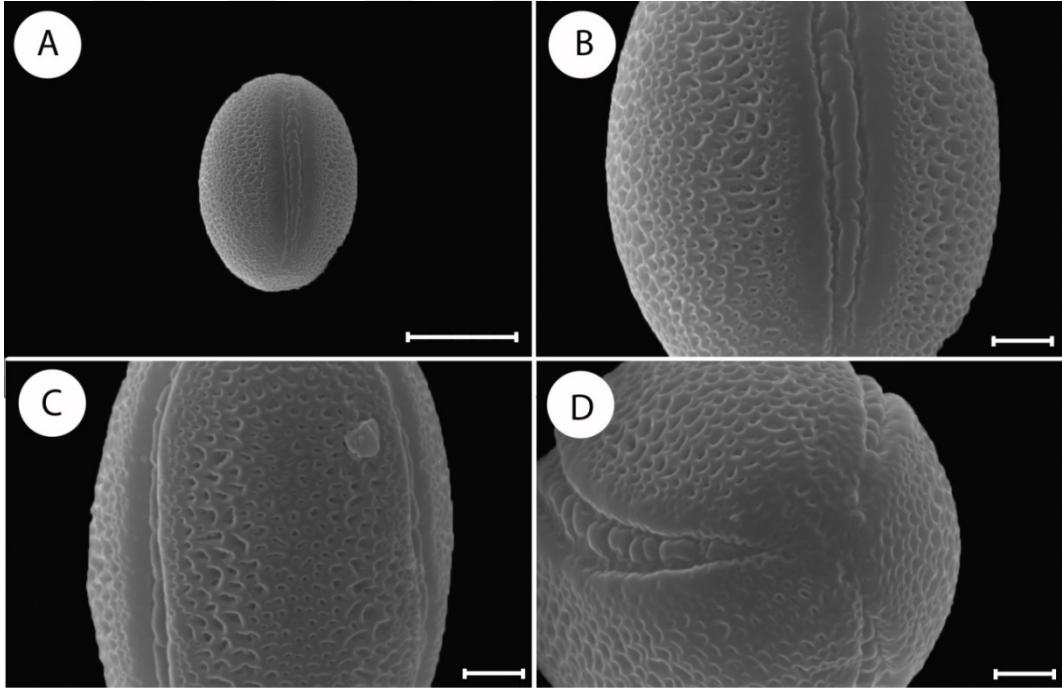
Şekil 4.21. *H. huetii* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



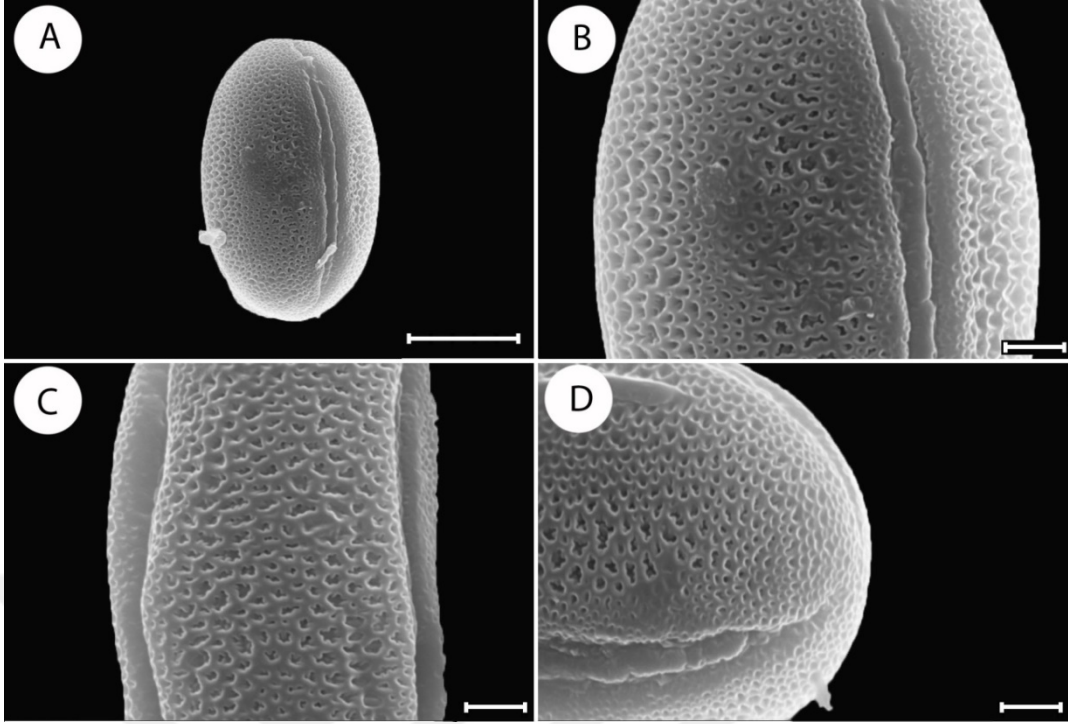
Şekil 4.22. *H. cappadocicum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



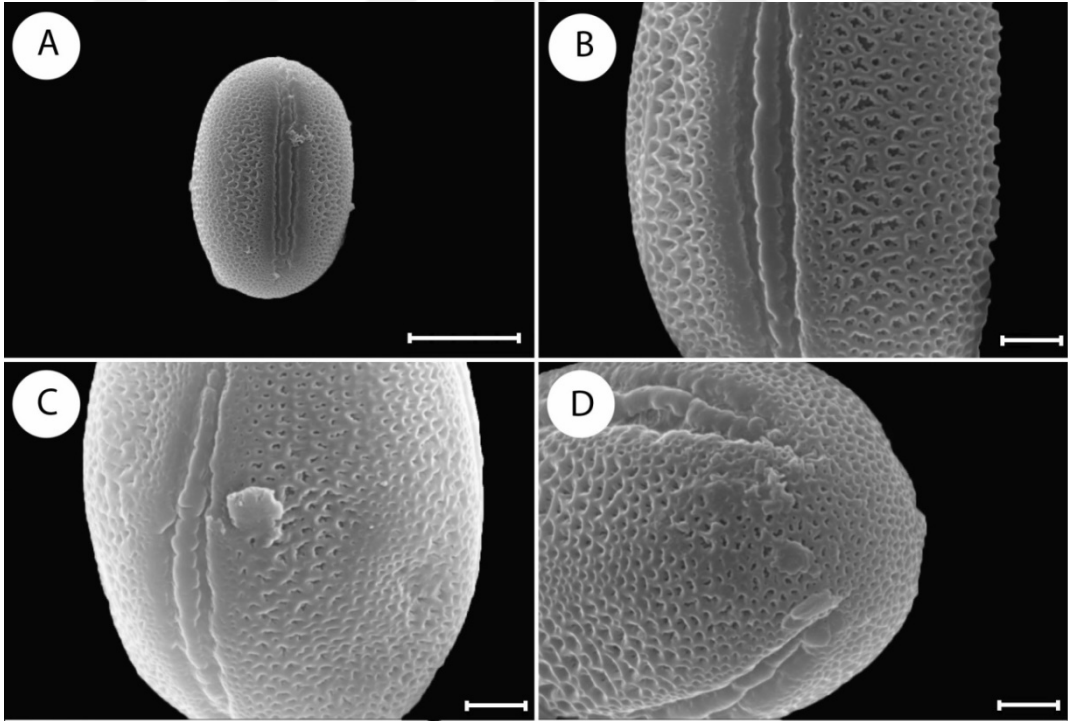
Şekil 4.23. *H. elegans* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



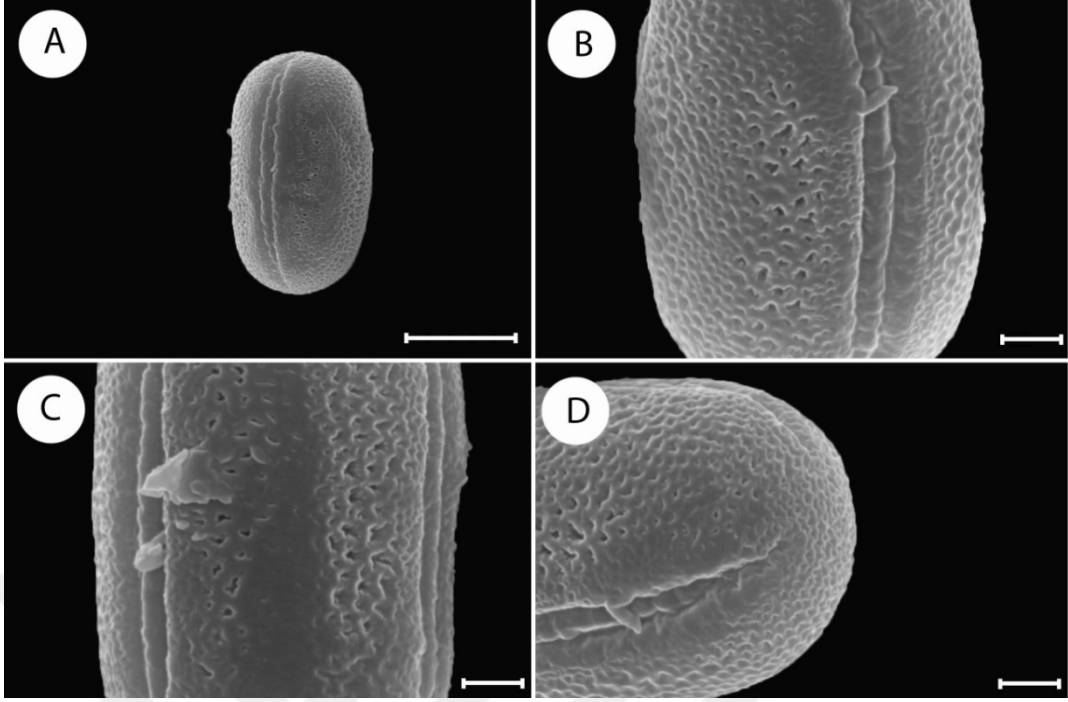
Şekil 4.24. *H. erythroleucum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



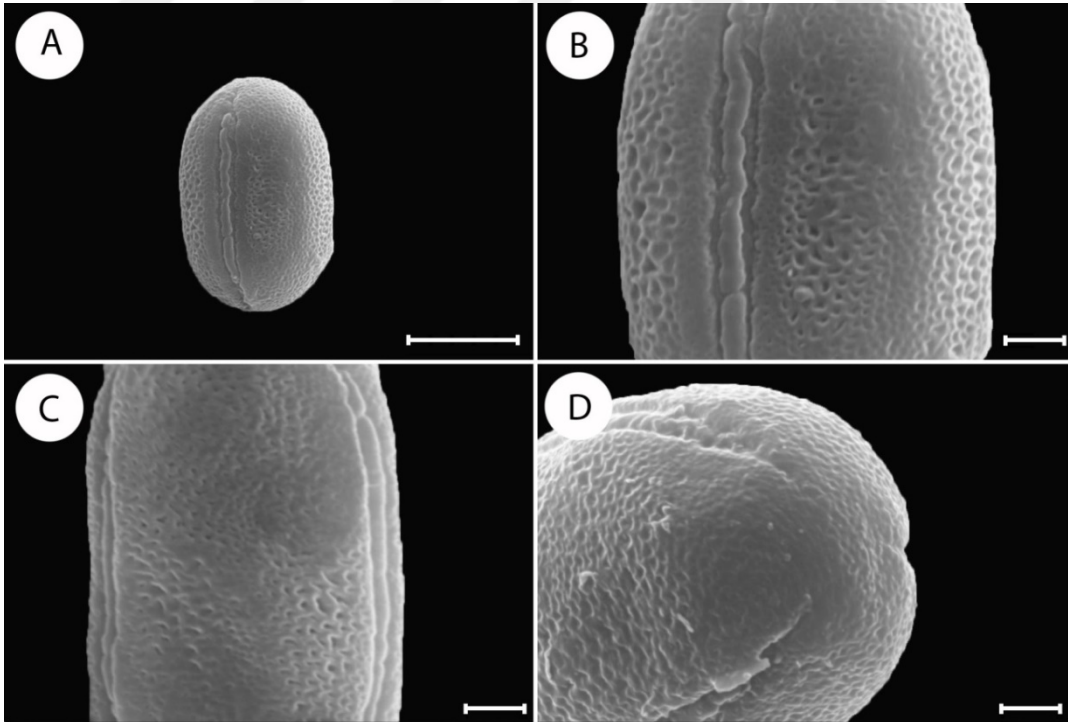
Şekil 4.25. *H. aucheri* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



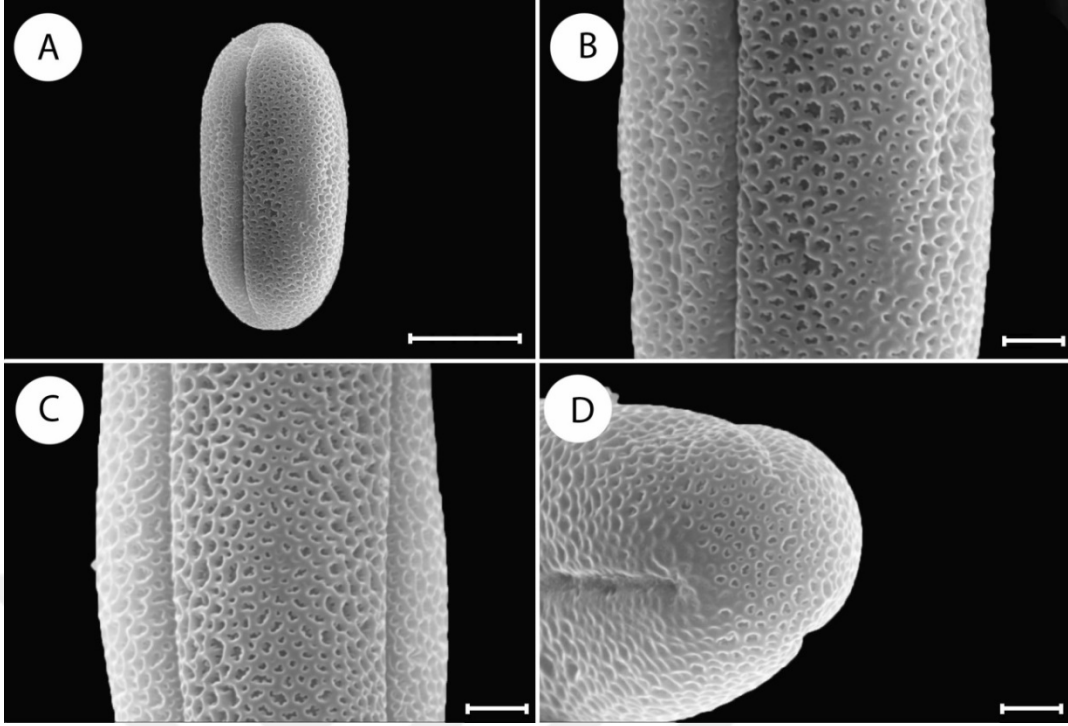
Şekil 4.26. *H. pogonocarpum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



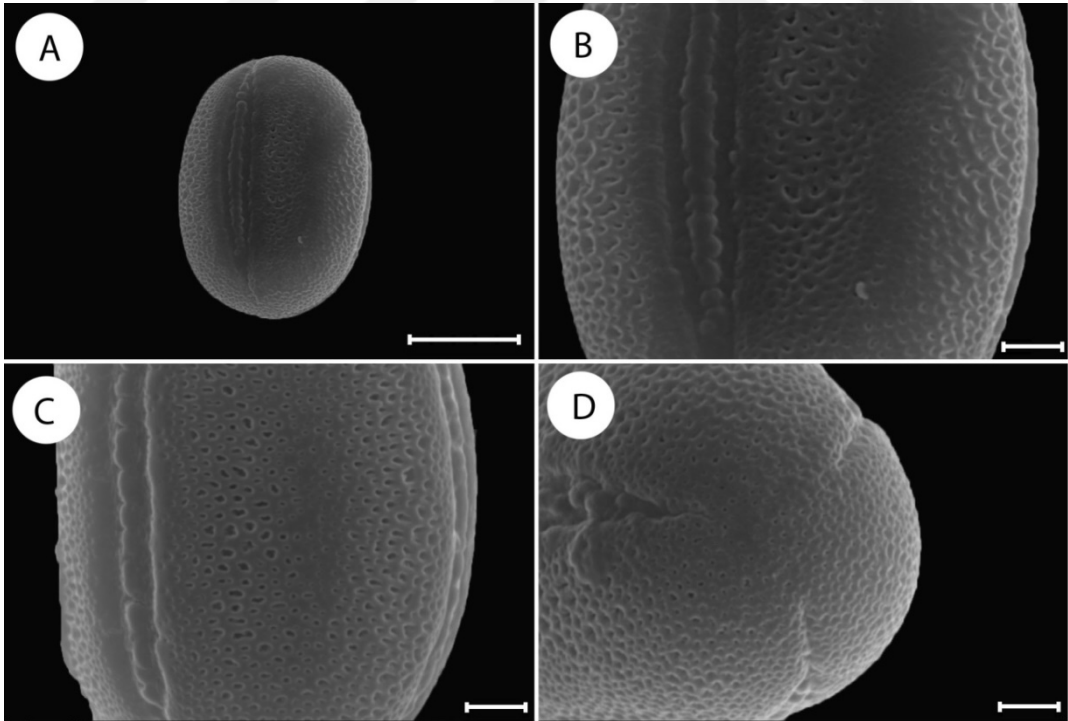
Şekil 4.27. *H. kotschyi* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



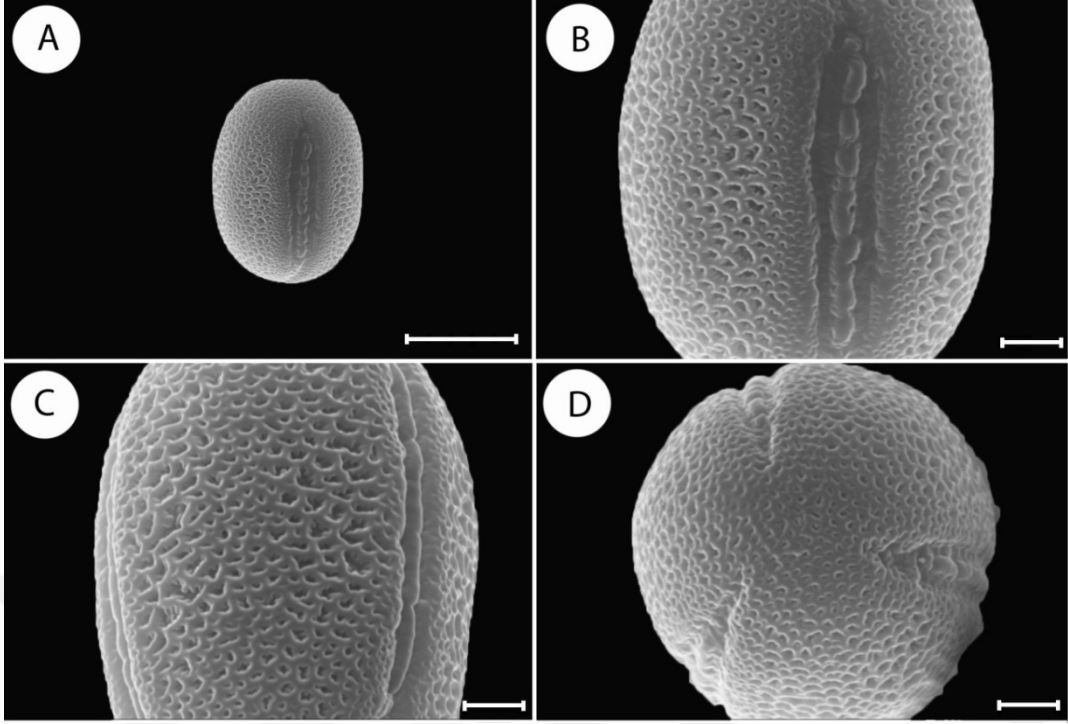
Şekil 4.28. *H. rotundifolium* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



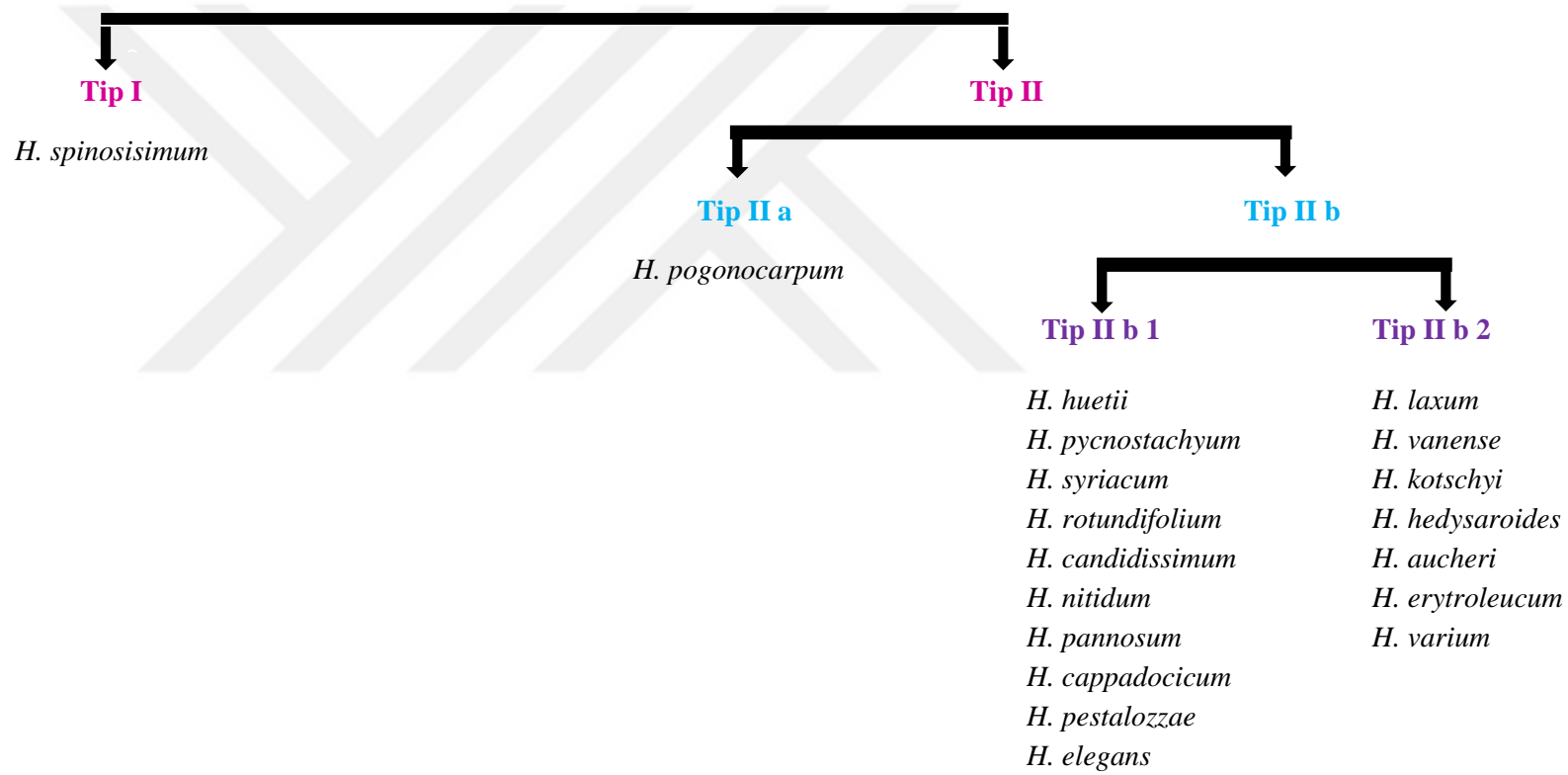
Şekil 4.29. *H. pannosum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



Şekil 4.30. *H. candidissimum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



Şekil 4.31. *H. pycnostachyum* taksonuna ait taramalı elektron mikroskobu fotoğrafları (A) genel görünüş 6000X, ölçek 5 µm; (B) apertür 15000X, ölçek 2 µm; (C) mezokolpium 15000X, ölçek 2 µm, (D) apokolpium 15000X, ölçek 2 µm



Şekil 4.32. Polen morfolojilerine göre *Hedysarum* L. taksonlarının aralarındaki taksonomik ilişki

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada Fabaceae familyasında yer alan *Hedysarum* L. cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren taksonlarının polen morfolojileri, Türkiye Florası’ndaki taksonlar dikkate alınarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Son yıllarda morfolojik karakterler kullanılarak yapılan sınıflandırmanın yanında günümüzde filogenetik, palinolojik, kemotaksonomik v.s. gibi sınıflandırma yöntemlerini de kullanma gereksinimi doğmuştur. Bu amaçla çalışmada palinolojik verileri kullanarak bir sınıflandırma yapılması hedeflenmiştir.

Hedysarum cinsinin *Onobrychis* cinsine yakınlığı, gösterdiği varyasyonlardan dolayı tür ve türaltı kategorilerinde sistematik problemler olduğu belirtilmektedir (Davis 1965-1985). *Hedysarum* L. cinsi ile ilgili olarak diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda da gözlenen bu morfolojik farklılıklara ve varyasyonlara binaen cinsin seksiyonlara ayrılarak sınıflandırıldığı görülmektedir (Davis 1965-1985).

Elde edilen palinolojik bulgulara göre *Hedysarum* L. cinsine ait farklı polen tipleri ve alt tipleri belirlenmiş ve polen morfolojisine dayalı bir ayırım anahtarı oluşturulmuştur.

Hedysarum cinsinin Türkiye Florası’nda gövde, stipül ve lomentum yapıları dikkate alınarak beş seksiyon altında incelendiği görülmektedir: *Hedysarum*, *Obscura*, *Multicaulia*, *Subacaulia*, *Crinifera*’dır. SSCB ve İran Floralarına bakıldığında bu seksiyonların haricinde *Fruticosa* ve *Membranacea* seksiyonlarının da *Hedysarum* cinsine ait taksonlar içerisinde yer aldığı görülmektedir (Schschkin ve Bobrov 1972, Townsend ve Gest 1974). Daha sonra yapılan moleküler çalışmalarla bu seksiyonlardaki taksonların birbirine benzerlikleri ya da birbirinden farklılıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (Duan ve ark. 2015).

Çalışma sonucunda *Hedysarum* L. cinsinin ışık mikroskobu verilerine göre polenleri, isopolar, 3-kolpat-kolporat, P/E oranı: 1,38-1,69 (W); 1,39-1,73 (A) arasındadır. Polen şekli prolat, polar eksen (P) 20,04-26,02 µm (W); 19,23-26,26 µm (A) arasında, ekvatorial eksen (E) 13,27-16,90 µm (W); 12,99-16,74 µm (A) arasında değişmektedir. Wodehouse yöntemine göre polar ekseni 20,04 µm (W) ve ekvatorial ekseni 14,62 µm (W) olarak ölçülen en küçük polen *H. spinosissimum*’a aittir. Polar ekseni 26,02 µm (W) ve ekvatorial ekseni 16,90 µm (W) olarak ölçülen en büyük polen ise *H. syriacum*

olarak tespit edilmiştir. Asetoliz yönteminde ise polar eksenini 19,23 µm (A) ve ekvatorial eksenini 13,05 µm (A) olarak ölçülen en küçük polen *H. pycnostachyum*, polar eksenini 26,26 µm (A) ve ekvatorial eksenini 16,10 µm (A) olarak ölçülen en büyük polenin ise *H. rotundifolium* taksonuna ait olduğu tespit edilmiştir.

Türlerin Amb çapı 12,96-16,11 µm (W); 11,05-16,78 µm (A), amb şekli sirkular, Ekzin yapısı tektat, ornamentasyon retikülat olarak belirlenmiştir. Ektekzin 0,30-0,50 µm (W); 0,42-0,47 µm (A), endekzin 0,61-0,99 µm (W); 0,82-0,92 µm, intin 0,60-0,99 µm (W) olarak ölçülmüştür.

Kolpus uzunluğu 24,25-30,10 µm (W); 21,23-29,30 µm (A), kolpus genişliği 2,34-3,52 µm (W); 2,12-2,61 µm (A) arasında değişmektedir. Kolpus çok uzun ve sınırları belirgindir. Kolpus membranı granüle; kolpus membran uzunluğu 14,05-20,63 µm (W); 14,36-19,54 µm (A), kolpus membran genişliği 0,87-1,20 µm (W); 0,78-1,12 µm (A) olarak bulunmuştur.

Apertürler arası mesafe ekvatorunda 7,80-12,01 µm (W); 6,97-9,99 µm (A) arasında değişmektedir. Cins içerisinde mezokolpiumun ornamentasyonunda bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Apokolpium çapının 3,98-6,20 µm (W); 3,53-6,64 µm (A) arasında olduğu, birbirine yakın iki kolpus ucu arasındaki mesafenin ise 2,87-5,69 µm (W); 3,46-6,44 µm (A) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Hedysarum L. cinsinin taramalı elektron mikroskobu verilerine göre ekzin yapısı pertektat, ornamentasyon mikoretikülat-retikülat olarak belirlenmiştir. Kolpus geniş, uzun, sınırları belirgindir. Kolpus membranı granüllüdür.

H. pogonocarpum taksonunda kolpus kenarlarında ekzin ornamentasyonu mezokolpium ornamentasyonundan farklı karakter göstermektedir. Mezokolpiumda 10 µm²'deki retikül gözü sayısı 21-66; kolpus kenarında 17-79; lumina çapı mezokolpiumda 0,03-

0,91 µm; kolpus kenarında 0,05-1,00 µm arasındadır. Mesokolpium ve kolpus kenarındaki lümen çapları farklılık göstermektedir.

Çalışma sonuçlarımıza göre, *Hedysarum* L. cinsinin Türkiye’de yayılış gösteren taksonlarının polenleri iki farklı tipte toplanmıştır (Çizelge 4,27,, Şekil 4,22).

Tip I: Polen trikolporat. Polen şekli prolat. Kolpus boyu 26,46 µm, kolpus eni 2,73 µm’dir. Por çapı 4,46 µm olarak ölçülmüştür. Porlar arası mesafe (mezoporium) 7,06 µm’dir. Ekzin pertektat. Ornamentasyon polenin genelinde, mezokolpiumda ve kolpus kenarında mikoretikülattır. Mezokolpiumda 10 µm²’deki retikül gözü sayısı 54, kolpus kenarında 24; lumina çapı mezokolpiumda 0,08-0,39 µm arasında, kolpus kenarında 0,13-0,41 µm arasında ölçülmüştür.

Tip I içerisinde yer alan tek takson *H. spinosissimum*’dur.

Tip II: Polenler trikolpat. Polen şekli prolat. Kolpus kenarında ekzin ornamentasyonu mikoretikülat, retikülat. Kolpus uzunluğu 24,25 µm -29,57 µm, kolpus genişliği 2,34 µm - 3,52 µm, kolpus membran uzunluğu 15,39 µm - 20,63 µm, kolpus membran genişliği 0,63 µm - 1,20 µm, ekzin kalınlığı 0,41 µm - 0,48 µm, intin kalınlığı 0,61 µm - 0,99 µm, mezokolpium 7,79 µm - 12,01 µm arasında değişmektedir.

Tip II kendi arasında 2 alt tipe ayrılmıştır.

Tip II a: Polende kolpus kenarında ekzin ornamentasyonu mikoretikülat-retikülat. Ekzin pertektat. Ornamentasyon mezokolpiumda mikoretikülat. Mezokolpiumda 10 µm²’deki retikül gözü sayısı 51, kolpus kenarında 21; lumina çapı mezokolpiumda 0,12-0,43 µm arasında, kolpus kenarında 0,11-1,00 µm arasında ölçülmüştür.

Tip II a içerisinde yer alan tek takson *H. pogonocarpum*’dur.

Tip II b: Polende kolpus kenarındaki ekzin ornamentasyonu mikoretikülattır. Mezokolpiumda 10 µm²’deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında 10 µm²’deki retikül gözü sayısına eşit ya da daha fazla olması ve mezokolpiumda 10 µm²’deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında 10 µm²’deki retikül gözü sayısından daha az olması durumuna göre 2 alt tipe ayrılmıştır.

Tip II b 1: Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısına eşit ya da daha fazla durumdadır.

Tip II b 1 içerisinde yer alan taksonlar; *H.huetii*, *H. pycnostachyum*, *H. syriacum*, *H. rotundifolium*, *H. candidissimum*, *H. nitidum*, *H. pannosum*, *H. cappadocicum*, *H. pestalozzae*, *H. elegans*'tir.

Tip II b 2: Mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısı, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısından daha azdır.

Tip II b 2 içerisinde yer alan taksonlar *H. laxum*, *H. vanense*, *H. kotschy*, *H. hedyaroides*, *H. aucheri*, *H. erythroleucum*, *H. varium*'dur.

Araştırma sonuçları diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında;

Dural ve Citak (2015) *H. pannosum* türünü morfolojik, anatomik, palinolojik yönden incelemişlerdir. Palinolojik incelemelerini ışık mikroskopunda Wodehouse tekniği ile Taramalı elektron mikroskopunda gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya göre türün polenleri isopolar, trikolpat, prolat, ekzin ornamentasyonu retiküldür. Polen şekli ekvatorial görünüşte eliptik, polar görünüşte orbikulardır. Polar eksen $20,303-24,608 \mu\text{m}$, ekvatorial eksen $13,493-17,737 \mu\text{m}$ olarak ölçülmüştür. P/E oranı $1,350-1,790 \mu\text{m}$ 'dir. Kolpus uzunluğunun $15,702-21,275 \mu\text{m}$, kolpus genişliğinin $1,305-2,834 \mu\text{m}$ olduğu belirlenmiştir. Ekzin kalınlığı $0,604-1,058 \mu\text{m}$ 'dir. Ekzin ornamentasyonu hem ekvatorial hem de polar görünüşte retiküldür. Fakat ekvatorial görünüşteki retikül gözleri polar görünüştekinden daha geniştir. Bu çalışmada da *H. pannosum* türüne ait polenlerin isopolar, trikolpat, prolat olduğu belirlenmiştir. Wodehouse metoduna göre yaptığımız ölçümlerin sonucunda polar eksenin $24,10 \pm 0,89 \mu\text{m}$, ekvatorial eksenin $14,50 \pm 0,66 \mu\text{m}$ olduğu bulunmuştur. P/E oranı ise $1,67$ 'dir. Çalışmada kolpus uzunluğu $26,58 \pm 0,89 \mu\text{m}$, kolpus genişliği $2,37 \pm 0,25 \mu\text{m}$ olarak belirlenmiştir. Ekzin ölçülürken ektekin ve endekin tarafımızdan ayrı ayrı ele alınmış, buna göre ektekin kalınlığı $0,46 \pm 0,03 \mu\text{m}$, endekin kalınlığı $0,75 \pm 0,03 \mu\text{m}$ olarak ölçülmüştür. SEM örnekleri üzerinde yaptığımız ölçümlere göre ornamentasyon polenin genelinde mikroretiküldür.

Pavlova ve Manova (2000)'nın Türkiye'de yayılış göstermeyen *H. tauricum* ve *H. grandiflorum* taksonları üzerine yürüttükleri polen morfolojisi çalışması sonucuna bu iki taksonun da polenlerinin prolat olduğu, P/E oranının 1,56-1,88 arasında değiştiği P değerinin 18,4-24,6 µm; E değerinin 10,4-15,6 µm olduğu belirtilmiştir. Ekzin 0,75 µmolarak ölçülmüştür. Ayrıca kolpus membranının farklı büyüklüklerde skulptural elementlerle kaplı olduğu bildirilmiştir. Çalışma konusu olan *Hedysarum* cinsine ait türler ülkemizde doğal olarak yayılış göstermeyen taksonlardır fakat çalışmada yer alan türlerle benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Yildiz ve ark. (2009)'nın Kıbrıs'ta yayılış gösteren *H. cyprium* türüne ait polen örneklerini ışık ve elektron mikroskopuyla incelemişler ve polenlerin trizonokolpat ve prolat olduğunu bildirmişlerdir. Türün polenlerinin ornemantasyonun çalışmada yer alan çoğu türde olduğu üzere mikoretikülata olduğunu belirtmişlerdir.

Yildiz ve ark. (2009) *H. cyprium* türünün polenleri üzerinde ölçümler de gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya göre P değeri $18,76 \pm 0,84$ µm, E değeri $11,59 \pm 1,33$ µm, ekzin kalınlığı $0,85 \pm 0,26$ µm'dir. Çalışmada kolpus uzunluğu ve kolpus genişliği de ölçülmüştür. Kolpus uzunluğu değerleri $15,79 \pm 1,03$ µm, kolpus genişliği değerleri $2,21 \pm 0,45$ µm olarak belirtilmiştir.

Ghanavati ve Amaribadizadeh (2012)'in İran'da yayılış gösteren *H. kopetdaghi* ve *H. damghanicum* türleri üzerine gerçekleştirdikleri polen morfolojisi çalışmasının sonucunda polenlerin perprolat, polar görünüşte triangular, retikül gözlerinin kolpustan uzak noktalarda eşit büyüklükte olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmadan çıkan sonuçlar verilerimizle uygunluk göstermemektedir. Bu durum cins içerisindeki türlerin farklı özellikler taşıyabileceğini göstermektedir.

Hedysarum cinsi *Onobrychis* cinsinin en yakın akrabası olarak kabul edilmektedir ve *Onobrychis* türleri tanımlanırken sıklıkla *Hedysarum* türleri ile karıştırılmaktadır (Arslan ve Ertuğrul 2010). Temel olarak bu iki cinsi ayırmada meyve şekli kullanılmaktadır. Birçok *Hedysarum* türünde lomentumda 2 veya daha fazla segment bulunurken, *Onobrychis* meyvesi daima bir segmentlidir. *Hedysarum*'un bir segmentli

meyveleri diğer segmentlerin tam gelişmemesi sonucu meydana gelmektedir (Arslan ve Ertuğrul 2010). Bu iki cins ayrıca kanatçık büyüklüğü ve ovaryum şekli gibi floral karakterlere bağlı olarak da ayırım göstermektedir (Hedge 1970). Tohum sayılarına bakıldığında *Onobrychis* cinsinde tohum sayısının *Hedysarum* cinsine oranla daha az olduğu görülmektedir (Yıldız ve ark. 1999).

Araştırmacılar tarafından *Hedysarum* cinsi ve *Onobrychis* cinsi arasındaki taksonomik karakterlere ve ilişkiye bakılarak aktarmalar da yapılmıştır. *O. pannosum* Boiss. Boissier tarafından *H. pannosum* (Boiss.) Boiss.'a aktarılmış; *O. xantina* Freyn *H. pogonocarpum* ile sinonim yapılmıştır (Yıldız ve Aktoklu 1997). Araştırmalar incelendiğinde *Hedysarum* cinsinden *Onobrychis* cinsine aktarmaların daha fazla olduğu görülmektedir. *H. cornutum* L. *O. cornuta* (L.) Desv. ile, *H. caput-galli* L. *O. caput-galli* (L.) Lam. ile, *H. aequidentatum* Sibth. & Sm. *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv. ile, *H. caput-galli* L. var. *crista-galli* L. *O. crista-galli* (L.) Lam. ile, *H. onobrychis* L. *O. viciifolia* (L.) Scop. ile, *H. ornatum* Willd. *O. ornata* (Willd.) Desv. ile, *H. ptolemaicum* Del. *O. ptolemaica* (Del.) DC. ile, *H. tournefortii* Willd. *O. tournefortii* (Willd.) Desv. ile, *H. radiatum* Desf. *O. radiata* (Desf.) Bieb. ile sinonim yapılmıştır.

Onobrychis cinsi içerisinde hem tek yıllık hem de çok yıllık taksonlar yer almaktadır. *Hedysarum* cinsi içerisinde ise tek yıllık tek tür *H. spinossisimum*'dur. *H. spinossisimum* türü diğer *Hedysarum* taksonlarından morfolojik olarak stipüllerinin serbest, meyvelerinin üzerinde ucu kıvrık ve sert dikenlerinin bulunmasıyla farklılaşmaktadır (Yıldız ve Aktoklu 1997). Ülkemizde yayılış gösteren *Onobrychis* türlerini morfolojik olarak ele aldığımızda *H. spinossisimum* türüne ait bu ayırdedici özelliklerin bazı *Onobrychis* taksonlarıyla uyumlu olduğu gözlemlenmektedir. *H. spinossisimum* türü stipüllerinin serbest oluşuyla *O. cappadocica* Boiss., *O. meshetica* Grossh., *O. carduchorum* C. C. Townsend, *O. megatophros* Boiss., *O. argyrea* Boiss., *O. hypargyrea* Boiss., *O. nitida* Boiss., *O. radiata* (Desf.) Bieb., *O. galegifolia* Boiss., *O. ornata* (Willd.) Desv., *O. huetiana* Boiss., *O. haussknetchii* Boiss., *O. ptolemaica* (Dell.) DC., *O. tournefortii* (Willd.) Desv. ve *O. albiflora* Hub.- Mor. taksonlarına yakınlık göstermektedir. Tür meyvelerin üzerinde ucu kıvrık sert dikenlerin varoluşuyla

O. caput-galli (L.) Lam. , *O. araxina* Schischkin, *O. densijuga* Hedge & Hub.-Mor., *O. argyrea* Boiss., *O. fallax* Freyn & Sint. , *O. carduchorum* C.C. Townsend, *O. hypargyrea* Boiss. , *O. galegifolia* Boiss., *O. radiata* (Desf.) Bieb. türlerine benzemektedir.

Avcı ve ark. (2013)'nın *Onobrychis* cinsi polen morfolojisi üzerine yaptıkları çalışmaya göre; *Hedysarum* ile aralarında yalnızca morfolojik karakterlerle değil palinolojik karakterler ile de benzerlik göstermektedir. Çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren *Onobrychis* cinsine ait 20 taksonun (*O. cornuta* (L.) Desv., *O. aequidentata* (Sibth. & Sm.) d'Urv., *O. gracilis* Besser., *O. fallax* Freyn & Sint., *O. elata* Boiss. & Ball., *O. pisidica* Boiss., *O. oxyodonta* Boiss., *O. armena* Boiss.& Huet., *O. stenostachya* subsp. *sosnowskyi* (Grossh.) Hedge, *O. beata* Siri., *O. podperae* Siri., *O. viciifolia* Scop., *O. tournefortii* (Willd.) Desv., *O. hypargyrea* Boiss., *O. meschetica* Gross., *O. galegifolia* Boiss., *O. radiata* (Desf.) Bieb., *O. argyrea* Boiss. subsp. *argyrea*, *O. huetiana* Boiss., *O. ornata* (Willd.) Desv.) palinolojik verileri incelendiğinde *Hedysarum* cinsine ait palinolojik bulgularımız ile uyum gösterdiği görülmektedir. *Onobrychis* cinsine ait polenler de *Hedysarum* polenleri gibi isopolar ve prolat şekillidir. Apertürleri incelendiğinde *Hedysarum* cinsine ait *H. spinossisimum* hariç tüm taksonlarda olduğu gibi *Onobrychis* polenlerinin de trikolpat olduğu ve kolpusların üzerinde granüllerden oluşan bir membran olduğu görülmüştür.

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren ve cinsin tek yıllık tek türü olan *H. spinossisimum* aynı zamanda 5 seksiyondan biri olan *Hedysarum* seksiyonu içerisindeki tek türdür. Bu çalışmada Türkiye'de yayılış gösteren tüm *Hedysarum* taksonlarına ait polenlerin trikolpat olduğu sadece *H. spinossisimum* türüne ait polenlerin trikolporat oldukları belirlenmiştir. *Onobrychis* cinsine ait yapılan polen morfolojisi çalışmasında (Avcı ve ark. 2013) sadece 20 takson çalışılmış ve bu çalışma sonucunda ise bu 20 taksona ait polenlerin tamamının trikolpat olduğu gözlemlenmiştir. İran'da yayılış gösteren bir tür olan *O. shahuensis* Bornm. polenleri üzerinde yapılan polen morfolojisi araştırmasına göre de bu taksonun polenleri *H. spinossisimum* ile benzer şekilde trikolporattır (Chehregani ve ark. 2008).

H. spinosissimum türü için bu çalışma sonucu ortaya çıkan trikolporat tip polen yapısı *Onobrychis shahuensis* türünün polen morfolojisiyle uyum göstermektedir (Chehregani ve ark. 2008). Türün polen tipi, polen morfolojisi çalışılmış olan *Onobrychis* cinsine ait diğer 20 takson ile uyum göstermemektedir fakat ülkemizde yayılış gösteren *Onobrychis* cinsine ait bitkilerin polen morfolojisi araştırmalarının, cinsin takson çeşitliliğine bakıldığında oldukça yetersiz olduğu görülmektedir. Bu konuda çalışmalar arttıkça *Onobrychis* cinsine ait diğer taksonlarda polen tipi trikolporat olan bitkilere rastlanabileceği öngörülebilir.

H. spinosissimum türü morfolojik olarak incelendiğinde bahsedilen kanıtlar ışığında *Hedysarum* cinsinden çok *Onobrychis* cinsine yaklaşmaktadır. Bu kanıtlar yapılan çalışma sonucunda ortaya çıkan polen morfolojisi bulgularıyla da desteklenmektedir.

H. hedysaroides ve *H. vanense* türleri çok yıllık otsu oluşlarıyla, her iki türe ait gövde yapısının dik ve paralel, boyuna çizgili oluşuyla, korollanın koyu menekşe ve mor renkte oluşuyla morfolojik olarak birbirine yakın iki tür olarak kabul edilmektedir (Yıldız ve Aktoklu 1997). Ayrıca bu iki tür Flora'da aynı seksiyon (*Obscura*) içinde bulunmaktadır. Bu iki türün polen morfolojisi karakterleri açısından da birbirine yakın oldukları gözlemlenmiştir. Her iki türe ait polenler oluşturduğumuz ayırım anahtarında Tip II b 2 alt tipinde yer almaktadır. Polenlerinin trikolpat oluşu, kolpus kenarında ekzin ornamentasyonunun mikroretikülat oluşu, mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısını, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısından daha az oluşu, hem mezokolpium hem kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısının 60'dan az oluşuyla bu iki tür palinomorfolojik olarak da birbirlerine yaklaşmaktadırlar.

H. nitidum ve *H. candidissimum* türleri tüylerinin yoğun ve gümüşü renkte oluşu ayrıca yaprakçıklarının ovat şekilleri dolayısıyla morfolojik açıdan birbirlerine benzemektedirler (Yıldız ve Aktoklu 1997). Bu morfolojik benzeşme gerçekleştirdiğimiz polen morfolojisi çalışmasının sonuçları ile de desteklenmektedir. Palinolojik ayırım anahtarında bu iki türün Tip II b 1 alt tipine yerleştiği görülmektedir. Benzerlikler kolpus kenarındaki ekzin ornamentasyonunun mikroretikülat oluşu, mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısının kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki

retikül gözü sayısından daha fazla oluşu, mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısının 30'dan fazla oluşu ile tanımlanmıştır.

H. cappadocicum türünün yayılış alanı Anadolu diyagonalinde kesilmektedir. Yıldız ve Aktoklu (1997)'nin yaptıkları çalışmada diyagonalin batısından toplanan örneklerde korolla kaliksten uzun, rengi koyu kırmızıdan pembeye kadar değişmekte; diyagonalin doğusundan toplanan örnekler ise korollanın kalikse eşit oluşu ve renginin sarıdan kreme kadar değişmesi ile batı populasyonundan farklılaşmaktadır. Bu tür için bu çalışmada Anadolu diyagonalinin her iki tarafından toplanan bitkilerin polen örnekleri üzerinde araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Anadolu diyagonalinin batısından toplanan örnek (Kütahya, Y. Ceylan 965) ve doğusundan toplanan örnekten (Erzurum, A. Kaya 1188) elde edilen bulgular sonucunda iki örnek arasında polen morfolojisi açısından da farklılıklar bulunmuştur. Batı örneğinde asetolize polenlerde polar eksen küçülmüş (22,64-21,94) doğu örneğinde ise büyümüştür (22,12-22,34). Kolpus uzunluğu asetolize polenlerde, batı örneğinde azalırken (25,62-25,32) doğu örneğinde artmıştır (25,50-25,72). Kolpus membran uzunluğu da benzer şekilde doğu örneğinde artarken (16,92-17,29) batı örneğinde azalmıştır (16,64-15,12). Apokolpium çapı asetolize polenlerde batı örneğinde artmış (4,37-5,43) doğu örneğinde azalmıştır (4,52-4,15).

H. varium, *H. laxum*, *H. syriacum*, *H. pestalozzae* ve *H. huetii* taksonları gövdeli oluşları, stipüllerinin birleşik oluşu, lomentum segmentlerinin spinulos, pubesent ya da rugos oluşlarıyla Türkiye Florası'nda *Multicaulia* seksiyonuna dâhil edilmişlerdir. Bu taksonlardan *H. varium* ve *H. laxum* hazırladığımız palinolojik ayırım anahtarında mezokolpiumda yer alan $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısının, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısından daha az olma özelliği ile Tip II b 2 alt tipine yerleşmişlerdir. *H. syriacum*, *H. pestalozzae* ve *H. huetii* taksonları ise mezokolpiumda $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısının, kolpus kenarında $10 \mu\text{m}^2$ 'deki retikül gözü sayısına eşit ya da daha fazla olması ile Tip II b 1 alt tipine yerleşmektedir.

Subacaulia seksiyonunda yer alan *H. elegans* ve *H. erythroleucum* taksonları gövdesiz oluşları, stipüllerinin birleşik oluşu, lomentumun setasız ya da kıa setalı oluşu ile karakteristiktir. Bu çalışma sonucunda oluşturduğumuz palinolojik ayırım anahtarında

bu iki taksonun farklı alt tiplere yerleştiği görülmektedir. Palinolojik özelliklerine göre *H. elegans* Tip II b 1 alt tipinde yer alırken, *H. erythroleucum* Tip II b 2 alt tipinde yer almaktadır.

Crinifera seksiyonu bitkilerin gövdeli oluşu, stipüllerin birleşik oluşu ve lomentumun uzun setalı oluşu özellikleri ile diğer seksiyonlardan ayrılmaktadır. Bu seksiyonda yer alan örneklerimizden *H. aucheri* ve *H. kotschy* palinolojik özelliklerine göre Tip II b 2 alt tipine yerleştirilmiştir. *H. rotundifolium*, *H. pannosum* ve *H. pycnostachyum* ise Tip II b 1 alt tipinde yer almaktadırlar. Bu seksiyonun bir diğer üyesi olan *H. pogonocarpum* kolpus kenarında ekzin ornamentasyonu mikroretikülat-retikülat özellik göstermesi ile Tip II a alt tipine yerleşmiştir.

Sonuç olarak Türkiye’de yayılış gösteren *Hedysarum* L. taksonlarının polen morfolojileri ışık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobu kullanılarak ayrıntılı olarak incelenmiş, bu bulgular ışığında aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1. Türkiye’de yayılış gösteren *Hedysarum* L. taksonları için polen morfolojisine dayalı bir ayırım anahtarı oluşturulmuş ve aralarındaki taksonomik ilişki palinolojik olarak değerlendirilmiştir. Buna göre Türkiye Florası’nda ve bu çalışmada birbirine yakın olabileceği ifade edilen bazı *Hedysarum* L. taksonlarının varyasyon gösteren tek bir tür olup olamayacağını tekrar gözden geçirilerek sistematik kategorilerinin yeniden değerlendirilmeleri gerektiği ortaya çıkmıştır.

2. Türkiye’de yayılışı olan *Hedysarum* L. taksonlarında yapılan incelemeler sonucunda iki farklı polen tipi ayırt edilmiştir. Yalnızca *H. spinosissimum* türü trikolporatken diğer tüm taksonlar trikolpat olarak belirlenmiştir. Bu durum Resimli Türkiye Florası yazılırken türün sınıflandırmasında dikkate alınmalıdır.

3. Işık mikroskobu ve taramalı elektron mikroskobunda elde edilen bulgular ve ölçümler ışığında incelenen *Hedysarum* L. taksonlarının herbiri için ayrıntılı polen deskripsiyonlarının verilmesi yakın bir cins olan *Onobrychis* cinsi taksonları ile önemli karşılaştırma olanağı sunacaktır.

4. Morfolojik olarak farklı karakterler gösteren aynı taksona ait farklı populasyonlardaki bireylerin polen morfolojileri incelenmiş ve palinolojik farklılıkların ortaya çıkarılması tür içi varyasyondaki durumu ortaya çıkarmıştır.

5. Birçok *Hedysarum* L. taksonu için ilk defa olmak üzere toplam 19 takson için ışık mikroskopunda toplam 100 (Wodehouse metodu için 52, asetoliz metodu için 48) ve taramalı elektron mikroskopunda toplam 76 olmak üzere 176 polen mikrografi elde edilmiştir.

6. Yapılan çalışma, *Hedysarum* L. taksonlarının polen morfolojilerinin hem LM hem de SEM ile elde edilen veriler kullanılarak bütün ayrıntıları ile incelendiği bilinen ilk ve tek çalışmadır.

KAYNAKLAR

- Akan, H., Tatlıdil, S., Bıçakçı, A. 2005.** Pollen morphology of *Astragalus* L. Section *Alopecuroidei* DC (Fabaceae) in Turkey. *International Journal of Botany*, 1(1): 50-58.
- Akan, H., Korkut, M.M., Balos, M.M. 2008.** Arat Dağı ve çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) etnobotanik bir araştırma. *Science and Eng. J. of Firat Univ.*, 20(1): 67-81.
- Akpınar, N., Yıldız, B. 1999.** Nuclear DNA contents of some endemic *Hedysarum* L. species. *Tr. J. of Botany*, 23: 229-232.
- Amirabadizadeh, H., Ghanavati, F., Abbasi, M., Ranjbar, M. 2009a.** A new species of *Onobrychis* Sect. *Afghanicae* (Fabaceae) from Iran. *Iran. J. Bot.*, 15(1): 45-60.
- Amirabadizadeh, H., Jafari, A., Mahmodzadeh Akherat, H., Gahanavati, F. 2009b.** Study of pollen grain morphology in perennial species of sainfoin (*Onobrychis*) of Khorasan province. *Iranian Journal of Crop Sciences*, 11(1): 1-14,
- Amirabadizadeh, H., Jafari, A., Mahmodzadeh, H. 2015.** Comparative morphology, anatomy and palynological studies of perennial species of *Onobrychis* (Fabaceae) in northeast Iran. *Nordic Journal of Botany*, 33: 159-169.
- Arslan, E., Ertuğrul, K. 2010.** Genetic relationships of the genera *Onobrychis*, *Hedysarum*, and *Sartoria* using seed storage proteins. *Turk. J. Biol.*, 34: 67-73.
- Arslan, E., Ertuğrul, K., Tugay, O., Dural, H. 2012.** Karyological studies of the genus *Onobrychis* Mill. and the related genera *Hedysarum* L. and *Sartoria* Boiss. & Heldr. (Fabaceae, Hedysareae) from Turkey, Caryologia. *International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics*, 65 (1): 11-17.
- Avcı, S., Sancak, C., Can, A., Acar, A., Pınar, N.M. 2013.** Pollen morphology of the genus *Onobrychis* (Fabaceae) in Turkey. *Turk. J. Bot.*, 37: 669-681.
- Aytaç, Z. ve Ekici, M. 2002.** A New Species of *Astragalus* (Sect. *Proselius*) (Leguminosae) from Central Anatolia-Turkey. *Nord. J. Bot.*, 22: 59-63.
- Banks, H. 2003.** Structure of Pollen Apertures in the Detarieae *sensu stricto* (Leguminosae: Caesalpinioideae), with Particular Reference to Underlying Structures (Zwischenkörper). *Annals of Botany*, 92: 425-435.
- Banks, H., Forest, F., Lewis, G. 2013.** Palynological contribution to the systematics and taxonomy of *Bauhinia s.l.* (Leguminosae: Cercideae). *South African Journal of Botany*, 89: 219-226.
- Banks, H., Gasson, P. 2000.** Pollen Morphology and Wood Anatomy of the *Crudia* Group (Leguminosae, Caesalpinioideae, Detarieae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 134: 19-59.
- Banks, H., Feist-Burkhardt, S., Klitgaard, B. 2006.** The Unique Pollen Morphology of *Duparquetia* (Leguminosae: Caesalpinioideae): Developmental Evidence of Aperture Orientation Using Confocal Microscopy. *Annals of Botany*, 98: 107-115.

- Banks, H., Lewis, G. 2009.** Pollen Morphology of the Dimorphandra Group (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Grana*, 48(1): 19-26.
- Benhizia, H., Benhizia, Y., Ghernoub, L., Siljak-Yakovlev, S., Khalfallah, N. 2013.** Meiotic behaviour and karyotype features of endangered endemic fodder species *Hedysarum perrauderianum* (Fabaceae) in some populations from Algeria, *Caryologia. International Journal of Cytology, Cytosystematics and Cytogenetics*, 66(3): 195-204.
- Bieberstein, L.B.F.M. 1808.** Flora Taurico-Caucasica. *Tomus II*, 178-179 pp.
- Binzat, O.K., Kahraman, A., Doğan, M. 2014.** Pollen morphology of some taxa of *Vicia* L. subgenus *Vicilla* (Schur) Rouy (Fabaceae) from Turkey. *Plant Syst. Evol.*, 300: 1867-1876.
- Boissier, P.E. 1843.** Diagnose Series, 1(2): 91-98.
- Boissier, P.E. 1849.** Diagnose Series, 1(9): 105-109.
- Boissier, P.E. 1856.** Diagnose Series, 2(2): 35-37.
- Boissier, P.E. 1859.** Diagnose Series, 2(6): 61-65.
- Boissier, P.E. 1872.** A Graecia et Aegypto ad Indiae Fines Hucusque Observatarum: Flora Orientalis, Enumarito Plantarum in Orientale, Vol. 2, Genevae et Basileae Apud H. Georg, Bipolam Lugduni Apud Eumdem, 65, Rue de Lyon, pp: 525-553.
- Brawn, C.A. 1960.** Palynological Techniques: Baton Rouge, La., 188 pp.
- Buril, M.T., Santos, F.A.R., Alves, M. 2010.** Pollen Diversity of Mimosoideae Taxa (Leguminosae) from a Caatinga Region, Pernambuco, Brazil. *Acta. Bot. Bras.*, 24 (1): 53-64.
- Caccavari, M.A. 2002.** Pollen Morphology and Structure of Tropical and Subtropical American General of the Piptadenia Group (Leguminosae: Mimosoideae). *Grana*, 41(3): 130-141.
- Capucho, L.C., Teixeira, S.P. 2014.** Morphology of the unusual polyad in Amazonian *Parkia* legume trees. *Trees*, 28: 1507-1514.
- Chehregani, A., Tanaomi, N., Ranjbar, mM. 2008.** Pollen and Anther Development in *Onobchis shahuensis* Bornm. (Fabaceae). *International Journal of Botany*, 4 (2): 241-244.
- Crompton, C.W., Grant, W.F. 1993.** Pollen Morphology in Loteae (Leguminosae) with Particular reference to the Genus *Lotus* L. *Grana*, 32(3): 129-153.
- Dadandı, M.Y. 2002.** Türkiye'nin *Phlomis* (Lamiaceae) Cinsi revizyonu. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Davis, P.H. 1965-1985.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh University Press.

- Davis, P.H. 1988.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10, (Supplement), Edinburgh University Press. 589 pp.
- Demirkuş, N., Erik, S. 1994.** Çiçek Dağı (Ulgar) ve Çevresinin Florası Üzerine Bir Araştırma. *Hacettepe Fen ve Müh. Bilimler Dergisi*, 15: 1-47.
- Dong, Y., Tang, D., Zhang, N. Li, Y., Zhang, C. Li, L., Li, M. 2013.** Phytochemicals and biological studies of plants in genus *Hedysarum*. *Chemistry Central Journal*, 7: 124.
- Doyle, J.J., Doyle, J.L., Ballenger, J.A., Dickson, E.E., Kajita, T., Ohashi, H. 1997.** A phylogeny of the chloroplast gene *rbcL* in the Leguminosae: taxonomic correlations and insights into the evolution of nodulation. *Amer. J. Bot.*, 84: 541-554.
- Doyle, J.J., Chappill, J.A., Bailey, C.D., Kajita, T. 2000.** Towards a comprehensive phylogeny of legumes: evidence from *rbcL* sequences and non-molecular data in advances in legume systematics, part 9, (P. S. Herendeen and A. Bruneau, eds.). Royal Botanic Gardens, Kew, UK: 1-20 pp.
- Duan, L., Wen, J., Yang, X., Liu, P.L., Arslan E., Ertuğrul, K., Chang, Z.Y. 2015. Phylogeny of *Hedysarum* and tribe Hedysarae (Leguminosae: Papilionoideae) inferred from sequence data of ITS, *matK*, *trnL-F* and *psbA-trnH*. *Taxon*, 64: 49-64.
- Dural, H., Yilmaz Citak, B. 2015.** Morphology and anatomy of *Hedysarum pannosum* (Boiss.) Boiss. (Fabaceae). *Acta Bot. Croat.*, 74(1): 19-29.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M. 2000.** Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 256 s.
- Endo, Y., Ohashi, H. 1996.** The Pollen Morphology of *Vicia* (Leguminosae. *American Journal of Botany*, 83(8): 955-960.
- Erdtman, G. 1960.** The Acetolysis Method: A Revised Description. *Svensk Botanisk Tidskrift*, 54, pp: 561-564.
- Faegri, K., Iversen, J. 1975.** Textbook of Pollen Analysis (3rd Ed.) Munksgaard, Copenhagen, Denmark. 294 p.
- Fedtschenko, B.A. 1902.** The genus *Hedysarum*. *Acta Horti Petrop*, 19: 185-342.
- Ferguson, I.K., Stirton, C.H. 1993.** Pollen Morphology of the General Panurea and Bowdichia (Leguminosae: Papilionoideae: Sophoreae). *Grana*, 32(2): 44-48.
- Ferrauto, G., Guglielmo, A., Lantieri, A., Pavone, P., Salmeri, C. 2015.** Pollen morphology and seed germination studies on *Retama raetam* ssp. *gussonei*, endemic subspecies from Sicily, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana*, 149(2): 251-259.
- Gepts, P., Beavis, W.D., Brummer, E.C., Shoemaker, R.C., Stalker, H.T., Weeden, N.F., Young, N.D. 2005.** Legumes as a model plant family. Genomics for food and feed

report of the cross-legume advances through genomics conference. *Plant Physiol.* 137: 1228-1235.

Ghanavati, F., Amirabadizadeh, H. 2012. Pollen grain morphology in Iranian Hedysareae (Fabaceae). *Crop Breeding Journal*, 2(1): 25-33.

Guinet, P.H., Caccavari, M.A. 1992. Pollen Morphology of the Genus *Stryphnodendron* (Leguminosae, Mimosoideae) in Relation to its Taxonomy. *Grana*, 31(2): 101-112.

Guner, A., Ozhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C (eds). 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol.11, supplement. Edinb., University Press. Edinburgh.

Guner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M.T. (eds). 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Vol.1, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırma Derneği Yayını, Flora Dizisi I. İstanbul. 1290 s.

Gunes, F. 2011. The Pollen Morphology of Some *Lathyrus* Spp. (Fabaceae) Taxa from Turkey. *Int. J. Agric. Biol.*, 13: 151-158.

Gunes, F., Aytug, B. 2010. Pollen Morphology of the Genus *Lathyrus* (Fabaceae) Section *Pratensis* in Turkey. *Int. J. Agric. Biol.*, 12: 96-100.

Gunes F., Cirpici, A. 2010. Pollen Morphology of the Genus *Lathyrus* (Fabaceae) section *Cicercula* in Thrace (European Turkey). *Acta Bot. Croat.*, 69(1): 83-92.

Hayta, S., Tasar, N., Gedik, O. 2014. Morphological, karyological features and pollen morphology of endemic *Ebenus hausknechtii* Bornm. ex Hub.- Mor. from Turkey: A traditional medicinal herb. *Journal of Herbal Medicine*, 4(3): 141-146.

Hedge, I.C. 1970. *Onobrychis* Adans.: in Davis, P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol.3, Univ. Press, Edinburgh, 549-590 pp.

Hemsley, A.J., Ferguson, I.K. 1985. Pollen Morphology of the Genus *Erythrina* (Leguminosae: Papilionoideae) in Relation to Floral Structure and Pollinators. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 72(3): 570-590.

Hughes, C.E. 1997. Variation in Anther and Pollen Morphology in *Leucaena* Benth. (Leguminosae-Mimosoideae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 123: 177-196.

Kavanagh, T.A., Ferguson, I.K. 1980. Pollen Morphology and Taxonomy of the Subtribe *Diocleinae* (Leguminosae: Papilionoideae: Phaseoleae). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 32: 317-367.

Klitgaard, B.B., Ferguson, I.K. 1992. Pollen Morphology of *Browneopsis* (Leguminosae: Caesalpinioideae), and its evolutionary significance. *Grana*, 31: 285-290.

Lavin, M., Herendeen, P.S., Wojciechowski, M.F. 2005. Evolutionary rates analysis of Leguminosae implicates a rapid diversification of lineages during the Tertiary. *Syst. Biol.*, 54: 530-549.

- Lewis, G.P., Schrire, B.D. 2003.** Leguminosae or Fabaceae?: In B.B. Klitgaard and A. Bruneau (eds.). *Advances in Legume Systematics*, part 10, higher level systematics. Royal Botanic Gardens, Kew. 1-3 pp.
- Lewis, G.P., Schrire, B.D., Mackinder, B.A., Lock, M. (eds.). 2004.** Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.
- Lindley, J. 1836.** Leguminosaea or Fabaceae tribe Papilionaceae: A natural system of botany. Longman, London. 148-157 pp.
- Linne, C. 1753.** *Species Plantarum*: 750-751 pp.
- Mabberly, D.J. 1997.** The plant book, 2nd edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Ocakverdi, H. 1994.** Akyaka, Arpaçay, Melikköy ve Değirmenköprükoy Yaylaları (Kars) ile Sovyet Sınırı Arasında Kalan Bölgenin Bitki Sosyolojisi ve Ekolojisi Yönünden Araştırılması. *Tr. J. of Bot.*, 18 (4): 245-265.
- Pardo, C., Tahiri, H., Cubas, P., El Alaoui-Faris, F.E. 2000.** Pollen Morphology in *Cytisus* (Papilionoideae, Leguminosae) from Morocco and the Iberian Peninsula. *Grana*, 39: 159-168.
- Pavlova, D.K., Manova, V.I. 2000.** Pollen Morphology of the General *Onobrychis* and *Hedysarum* (Hedysaeae, Fabaceae) in Bulgaria. *Ann. Bot. Fennici.*, 37: 207-217.
- Pennington, R.T., Lavin, M., Ireland, H., Klitgaard, B.B., Preston, J. 2001.** Phylogenetic relationships of basal papilionoid legumes based upon sequences of the chloroplast trnL intron. *Syst. Bot.*, 26: 537-566.
- Pınar, N.M., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T., Alan, Ş. 2009.** Pollen Morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey. *Turk J Bot.*, 33: 291-303.
- Pınar, N.M., Akan, H., Ceter, T., Aytac, Z., Ekici, M., Acar, A., Akdogan, S. 2014.** Comparative pollen morphology of annual *Trigonella* L. (Fabaceae) in Turkey. *Plant Syst.Evol.*, 300: 689-708.
- Pınar, N.M., Vural, C., Aytac, Z. 2000.** Pollen Morphology of *Ebenus* L. (Leguminosae: Subfamily Papilionoideae) in Turkey. *Pak. J. Bot.*, 32(2): 303-310.
- Pınar, M.N., Ekici, M., Aytaç, Z., Akan, H., Çeter, T., Alan, Ş. 2009.** Pollen morphology of *Astragalus* L. sect. *Onobrychoidei* DC. (Fabaceae) in Turkey. *Turk. J. Bot.*, 33: 291-303.
- Polhill, R.M., Raven, P.H. 1981.** Sistema de R. S. Cowan. *Advances in Legume Systematics*, 1: 57-64.
- Polhill, R.M. 1994.** Classification of the Leguminosae. *Phytochemical dictionary of the Leguminosae* (F. A. Bisby, J. Buckingham, and J. B. Harborne, eds.). Chapman and Hall, New York, NY. 35-58 pp.

- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S., Thomas, A. L. 2007.** Glossary of pollen and spore terminology. *Review of paleobotany and Palynology*, 143: 1-81.
- Rider-Numan, J.W.A., Van Der Ham, R.W.J.M. 1997.** Pollen Morphology of *Butea*, *Kunstleria*, *Mezotropis* and *Spatholobus* (Leguminosae, Papilionideae), with Notes on Their Position in Tribes Millettieae and Phaseoleae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 96: 255-280.
- Schischkin, B.K., Bobrov, E.G. 1972.** Flora of U.S.S.R. Translated from Russian. Israel Program from Scientific Translators, Jerusalem, 244-281 pp.
- Taia, W.K. 2004.** Palynological Study Within Tribe *Trifolieae* (Leguminosae). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 7(7): 1303-1315.
- Tezcan, F. 2002.** Türkiye *Ballota* L. (Lamiaceae) Cinsinin Revizyonu. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Torres-Colin, L., Fuentes-Soiano, S., Delgado-Salinas, A. 2010.** Palynological Study of the Genus *Macroptilium* (Benth.) Urb. (Leguminosae) in Mexico and Central America. *Act. Bot. Mex.*, 91: 51-69.
- Townsend, C. C., Gest, E. (eds.). 1974.** Flora of Iraq, Vol:3. Ministry of Agriculture & Agrarian Reform Republic of Iraq, Baghdad, pp. 466-471.
- Willdenow, C.L., 1802.** Species Plantarum. 1214-1215 pp.
- Wodehouse, R.P. 1959.** Pollen Graine. Mc Graw-Hill, New York.
- Wojciechowski, M.F., Lavin, M., Sanderson, M.J. 2004.** A phylogeny of Legumes (Leguminosae) based on analysis of the plastid MATK gene resolves many well-supported subclades within the family. *American Journal of Botany*, 91(11): 1846-1862.
- Xu, B., Gao, X., Wu, N., Zhang, L. 2011.** Pollen Diversity and its Systematic Implications in *Lespedeza* (Fabaceae). *Systematic Botany*, 36(2): 352-361.
- Yıldız, B., Aktoklu, E. 1997.** Türkiye'nin *Hedysarum* L. ve *Onobrychis* Miller (Fabaceae) Cinslerine Ait Türlerin Revizyonu. TBAG-1147 nolu Proje Kesin Raporu, Malatya.
- Yıldız, B., Çıplak, B., Aktoklu, E. 1999.** Preliminary phylogeny of sections of genus *Onobrychis* Miller (Fabaceae) with references of fruit morphology. *Isr. J. Plant Sci.*, 47: 269-282.
- Yildiz, K., Gücel, S., Dadandı, M.Y. 2009.** A Palynological Investigation of Endemic Taxa From Northern Cyprus. *Pak. J. Bot.*, 41(3): 991-1007.

EK-1 PALİNOLOJİK SÖZLÜK

Amb: Polenin polar görünüşünün şekli.

Apertür: Polen ya da sporda polen tüpünün meydana geldiği, ekzin tabakasının incelendiği bölgeler.

Apokolpium (Apocolpium): Polar görünüşte kolpusların uçları arasında kalan bölge.

Biretikulat: Tektumun sürekli olmadığı ve iki farklı retikül yapısının ayırt edildiği ornemantasyon.

Ekzin: Poleni çevreleyen dış tabaka.

Ekvatorial eksen: Ekvatorial görünüşte, polenin ekvator bölgesinden geçen, polar eksene dikey olan eksendir.

Ektekzin: Tektum, kolumella ve taban tabakasından meydana gelmiş ekzinin dış tabakası.

Endekzin: Işık mikroskobu incelemelerinde bazik fuksinle boyanmayan ve hazırlanan TEM kesitlerinin incelenmesinde düşük elektron yoğunluğuna sahip ekzinin alt tabakasıdır.

Ekvatorial görünüş: Polen ya da sporu inceleyene doğru yönelen ekvatorial alanın görünümü.

Infratektum: Üst kesimde uzanan tektum ile endekzin arasındaki sınırlı kesim.

İntin: Sadece taze polenlerde görülen polen çeperinin en iç tabakası.

İntektat: Tektum içermeyen polen.

İsopolar: Polende distal ve proksimal yüzlerin birbirine benzemesi.

Kolpat: Bir ya da daha fazla yarığa sahip olan polen.

Kolpus: Uzunluğunun genişliğine oranı 2'den daha büyük olan uzun ekvatorial, meridyonal apertür.

Kolumella: Çubuğa benzer, dairesel basit veya dallanmış ektekin elementleri.

Lumina: Retikülat, striat veya rugulat ornamentasyonunda duvarlar arasında bulunan gedik veya yer.

Mezokolpium: Polenin ekvatorial görünüşünde iki kolpus arasında kalan kısım.

Mikroretikulat: Lumina çapının $1\mu\text{m}$ 'den küçük olması.

Muri: Retikülat striat veya rugulat ornamentasyonunda iki lümeni ayıran duvar.

Operkulum: Apertür membranı üzerinde bulunan ektekin ve endekzin parçası.

Ornamentasyon: Ekzinin dıştan yapısal görünüşü.

Oblat: Polar ekseni ekvatorial eksenden daha küçük olan polen ve spor şekli olarak tanımlanır. Polar eksenle arasındaki oran P/E: 0,50-0,75'dir.

Oblat sferoid: Polenin P/E oranı 1,00-0,88 olduğunda aldığı şekil.

Optik kesit: Polenin tam ortası netleştirilerek bakıldığında polen o düzeyde kesilmiş gibi görünür. Bu düzeyin alt ve üst tarafı görülmez veya belirsiz olur. Polen gövdesinin tam ortası netleştirilerek bakılırsa buna optik kesit adı verilir.

Perforasyon: Tektumda bulunan çapları luminadan daha küçük uzamış ya da yuvarlakdeliklerin varlığını ifade eder.

Pertektat: Tektumun kesintisiz olma durumunu ifade eder.

Primer muri: Biretikulat ornamentasyonda geniş bir lümen oluşturan murilere verilen ad.

Punktum: Tektumda bulunan, boyu ya da çapları luminadan daha küçük deliklerin hepsine birden perforat denir. Tek bir delik punktum olarak adlandırılır.

Polen şekli: Ekvatorial görünüşte, polenin polar ekseninin (P), ekvatorial eksene (E) oranı.

Prolat: Polenin P/E oranını 2-1,33 olduğunda aldığı şekil.

Prolat- sferoidal: Polenin P/E oranını 1,14-1,00 olduğunda aldığı şekil.

Polar eksen: Polen ya da sporun proksimal ve distal kutbu arasında uzanan doğru.

Polar görünüş: İnceleyene doğru görünen polar eksendeki polen ya da sporun görünümü.

Retikülat (Makroretikülat): Muri ve lumina tarafından oluşturulan ekzinin ağısı yapısı.

Retipilat: Murinin yerine küçük tokmak ya da sopa şekilli retikül benzeri yapı.

Semitektat: Tektumun kısmen yok olduğu yapı tipi. Tektum'daki delikler, oyuklar arasındaki alanlara eşit ya da daha geniştir. Retiküle, stria ve rugulede olduğu gibi.

Simlibakulat (Oligobakulat): Bir lümeni çevrelemiş olan muri içindeki bakula sayısının birbirine komşu olan luminaların sayısının iki katından az olması.

Subtektat: Polenin kesintili bir tektuma sahip olması.

Suboblat: Polar eksen ve ekvatorial çap arasındaki oran 0,75-0,88 olan spor ya da polenin şekli.

Skulptür: Ornamentasyon. Ekzinin dış görünüşünün dış yüzü.

Strüktür (Yapı): Ekzin yüzeyinin değil, optik kesit yardımıyla ekzinin kesitinin görünüşüdür.

Subprolat: Polenin P/E oranının 1,33-1,14 olduğunda aldığı şekil.

Supraretikülat: Bakulalar üzerinde sürekli bir tektuma sahip (tektat) ve bu

tektumun üzerinde retikülat ornamentasyon gösteren yapı.

Sferoidal: Polar ekseni ve ekvatorial çapı birbirine hemen hemen eşit olan polen şekli.

Taban tabakası (Foot layer): Kolumella ile endekzin arasındaki bölge.

Tektat: Tektum içeren ekzin yapısı.

Tektum: Kolumellanın üst kısmının birleşmesi ile oluşan ekzinin en dış kesimi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gülşah SAATÇIOĞLU
Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa-1984
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu Kurum ve Yıl

Lise : Bursa Osmangazi Gazi Anadolu Lisesi (2002)
Lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi,
Biyoloji Bölümü (2006)
Yüksek lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Biyoloji Anabilim Dalı (2010)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : İnönü Üniversitesi (2014- Devam Ediyor)

İletişim (e-posta) : gulsah.saatcioglu@inonu.edu.tr

Yayımları :

Bicakci, A., Tosunoglu, A., Altunoglu, M.K., Saatcioglu, G., Keser, A.M., Ozgokce, F. 2016. An aeropalynological survey in the city of Van, a high altitudinal region, East Anatolia-Turkey. *Aerobiologia*, Doi: 10.1007/s10453-016-9453-3

Saatcioglu, G., Tosunoglu, A., Malyer, H., Bicakci, A. 2016. Airborne Fungal Spores of North-West Anatolia. *Bangladesh Journal of Botany*, 45(3):699-702.

Tosunoglu, A., Altunoglu, M.K., Bicakci, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2015. Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, 31(1):99-109.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2015. Allerjenik Platanus (çınar ağacı) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları *Astım Allerji İmmünoloji*, 13: 76-89.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Saatçioğlu, G. 2014. Türkiye'de Salicaceae familyasına ait Populus (kavak ağacı) ve Salix (söğüt ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 12:157-170.

Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2011. Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Astım Allerji İmmünoloji*, 9:29-36.

Bilisik, A., Cakmak, I., Saatcioglu, G., Bicakci, A., Malyer, H. 2008. Spectrum of Pollen Collected by Honeybees in Bursa Lowland Area in High Season. *Uludag Bee Journal*, 8(4):143-148.