

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

**ADINI ERCİYES DAĞI'NDAN ALAN BAZI BİTKİ
TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Zerrin KARACA**

**Tezi Yöneten
Yrd. Doç. Dr. Cem VURAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2010
KAYSERİ**

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

**ADINI ERCİYES DAĞI'NDAN ALAN BAZI BİTKİ
TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Zerrin KARACA**

**Tezi Yöneten
Yrd. Doç. Dr. Cem VURAL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
EÜBAP-FBT. 06.07 Kodlu Proje İle desteklenmiştir.**

**Ocak 2010
KAYSERİ**

Y. Doç. Dr. Cem Vural danışmanlığında **Zerrin Karaca** tarafından hazırlanan “**Adını Erciyes Dağı’ndan Alan Bazı Taksonların Polen Morfolojisi**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

27.01.2010

JÜRİ:

Başkan : Prof.Dr. Ahmet AKSOY

Üye : Y.Doç.Dr. Cem VURAL

Üye : Y.Doç.Dr. Servet ÖZCAN

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 01.02.2010 tarih ve .2010/05.03 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

01.02/2010



Prof.Dr. Nusret AYYILDIZ
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalıŐmayı bana tez konusu olarak veren, beni yönlendiren, çalıŐmamı baŐından sonuna kadar destekleyen, ayrıca projelendirilmesi için bana yardımcı olup proje sorumluluğunu üstlenen, arazi çalışmaları ve bitkilerinin teŐhisi ve diğer analiz aŐamalarında ve tezimin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen, tez danıŐmanım hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Cem VURAL'a öncelikle saygı ve Őukranlarımı arz etmeyi zevkli bir görev sayarım.

EĞitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

ADINI ERCİYES DAĞI'NDAN ALAN BAZI BİTKİ TAKSONLARININ POLEN MORFOLOJİSİ

Zerrin KARACA

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Ocak 2010
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Cem VURAL

ÖZET

Bu çalışmada Erciyes Dağı ismiyle anılan 13 taksonun polen morfolojisi incelenmiştir. Bu taksonlar şunlardır; *Herniaria argaea* Boiss., *Silene argaea* Fisch. & Mey., *Onobrychis argaea* Boiss. & Balansa, *Potentilla argaea* Boiss., *Senecio hypochionaeus* Boiss. var. *argaeus* (Boiss. & Balansa) V. A. Matthews, *Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss. & Balansa) Grierson, *Campanula argaea* Boiss. & Balansa, *Thymus argaeus* Boiss. & Balansa, *Festuca woronowii* Hack. subsp. *argaea* Markgr. - Dann., *Bellardiachloa argaea* (Boiss. & Balansa) R. R. Mill, *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa, *Veronica erciyesdagi* (M. A. Fischer) C. Vural ve *Astragalus argaeus* Boiss. & Balansa.

Her taksonun polen morfolojisi tanımlanmıştır. Bu taksonların polenleri genellikle simetrik ve izopolardır. Polen şekilleri; *Onobrychis argaea*'da prolat; *Potentilla argaea*, *Festuca woronowii* subsp. *argaea*, *Bellardiachloa argaea*, *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus*, *Veronica erciyesdagi* ve *Anthemis cretica* subsp. *argaea*'da prolat sferoidal; *Thymus argaeus* ve *Herniaria argaea*'da subprolat; *Astragalus argaeus*, *Campanula argaea* ve *Silene argaea*'da oblat-sferoidal; *Heracleum argaeum*'da perprolattır. Yüzey süslemeleri; *Silene argaea* mikrokinat faveolat; *Anthemis cretica* subsp. *argaea* ekinat perforat ve *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus*'da ekinat; *Herniaria argaea*'da mikrokinat scabrate; *Campanula argaea*'da mikrokinat granulat; *Festuca woronowii* subsp. *argaea* ve *Bellardiachloa argaea*'da scabrat; *Onobrychis argaea*, *Astragalus argaeus* ve *Thymus argaeus*'da retikulat; *Potentilla argaea*'da striat-mikroretikulat; *Veronica erciyesdagi* ve *Heracleum argaeum*'da rugulat; *Campanula argaea*'da mikrokinat-rugulattır. Polen tipleri; *Campanula argaea*, *Herniaria argaea*, *Festuca*

woronowii subsp. *argaea* ve *Bellardiachloa argaea*'da porat; *Silene argaea*'da periporat; *Onobrychis argaea*, *Anthemis cretica* subsp. *argaea*, *Potentilla argaea* ve *Veronica erciyesdagi*'nda trikolpat; *Thymus argaeus*'da hezokolpat; *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus*, *Astragalus argaeus* ve *Heracleum argaeum*'da trikolporattır. Ekzin strüktürleri hepsinde tektattır. Polen morfolojileri her tür için farklıdır.

Bu çalışmadaki amacımız; konuyu oluşturan bitki taksonlarının daha iyi tanınmasına katkı sağlamak ve ilerideki sistematik çalışmalara yardımcı olmaktır.

Anahtar kelimeler: Polen morfolojisi, Erciyes Dağı, Kayseri

SOME PLANT TAXA, NAMED AFTER MOUNT ERCIYES, POLLEN MORPHOLOGY

Zerrin KARACA

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, January 2010

Thesis Supervisor: Asist. Prof. Cem VURAL

ABSTRACT

In this study, seeks to explain the pollen morphology of 13 taxa named after Mount Erciyes. These; species are; *Herniaria argaea* Boiss., *Silene argaea* Fisch. & Mey., *Onobrychis argaea* Boiss. & Balansa, *Potentilla argaea* Boiss., *Senecio hypochionaeus* Boiss. var. *argaeus* (Boiss. & Balansa) V.A.Matthews, *Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss. & Balansa) Grierson, *Campanula argaea* Boiss. & Balansa, *Thymus argaeus* Boiss. & Balansa, *Festuca woronowii* Hack. subsp. *argaea* Markgr.- Dann., *Bellardiachloa argaea* (Boiss. & Balansa) R. R. Mill, *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa, *Veronica erciyesdagi* (M. A. Fischer) C. Vural and *Astragalus argaeus* Boiss. & Balansa.

Pollen morphology of each taxa has been described. Pollen grains usually symmetric and izopolar. Pollen shapes; *Onobrychis argaea* prolat; *Potentilla argaea*, *Festuca woronowii* subsp. *argaea*, *Bellardiachloa argaea*, *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus*, *Veronica erciyesdagi* and *Anthemis cretica* subsp. *argaea* prolat sferoidal; *Thymus argaeus* and *Herniaria argaea* subprolat; *Astragalus argaeus*, *Campanula argaea* and *Silene argaea* oblat-sferoidal; *Heracleum argaeum* perprolat. Ornamentation; *Silene argaea* microechinate faveolat; *Anthemis cretica* subsp. *argaea* echinat-perforat; and *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus* echinate; *Herniaria argaea* microechinat-scabrate; *Campanula argaea* microechinat-granulat; *Festuca woronowii* subsp. *argaea* *Bellardiachloa argaea* scabrate; *Onobrychis argaea*, *Thymus argaeus* and *Astragalus argaeus* reticulate; *Potentilla argaea* striate-microreticulate; *Veronica erciyesdagi* and *Heracleum argaeum* rugulate; *Campanula argaea* mikroechinate-rugulat. Pollen class; *Campanula argaea*, *Herniaria argaea*, *Festuca woronowii* subsp. *argaea* and *Bellardiachloa argaea* porat; *Silene argaea* periporat; *Onobrychis argaea*, *Anthemis cretica* subsp. *argaea*, *Potentilla argaea* and *Veronica erciyesdagi* trikolpat; *Thymus*

argaeus hezkakolat; *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus*, *Astragalus argaeus* and *Heracleum argaeum*'da trikolporattır. Pollen morphology was different for each species.

Aim of this study; was to provide a better understanding of these taxa that were being studied and helped future systematic study.

Keywords: Pollen morphology, Erciyes Mount, Kayseri

İÇİNDEKİLER

KABUL ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR.....	xii
1. BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
2.BÖLÜM	3
ARAŞTIRMA ALANININ TANIMI.....	3
2.1. Coğrafik Özellikler.....	3
2.2. Jeolojik Yapı	4
2.2.1. Volkanizma	5
2.2.2. Çalışma Alanının Büyük Toprak Grupları	6
2.2.2.1. Kireçsiz Kahverengi Topraklar	6
2.2.2.2. Kolüvyal Topraklar	6
2.2.2.3. Kahverengi Topraklar	7
2.2.2.4. Organik Topraklar	7
2.2.2.5. Alüviyal Topraklar	7
2.2.2.6. Hidromorfik Alüvyal Topraklar	7
2.2.2.7. Çıplak Kaya ve Molozlar	8
2.3.1. İklim	8
2.3.4. Flora.....	8
2.3.5. Vejetasyon	9

2.4.	Çalışan Türlerin Sınıflandırmadaki Yerleri ve Kısa Tanımları	11
2.4.1.	<i>Veronica Erciyesdagi</i> (M. A. Fischer) C. Vural	11
2.4.2.	<i>Herniaria argaea</i> Boiss.	12
2.4.3.	<i>Silene argaea</i> Fisch. & Mey.	13
2.4.4.	<i>Onobrychis argaea</i> Boiss. & Balansa	14
2.4.5.	<i>Astragalus argaeus</i> Boiss & Balansa	15
2.4.6.	<i>Potentilla argaea</i> Boiss.	16
2.4.7.	<i>Senecio hypochionaeus</i> Boiss. var. <i>argaeus</i> (Boiss. & Balansa) V. A. Mathews	17
2.4.8.	<i>Anthemis cretica</i> L. subsp. <i>argaea</i> (Boiss. & Balansa) Grierson	18
2.4.9.	<i>Campanula argaea</i> Boiss. & Balansa	19
2.4.10.	<i>Thymus argaeus</i> Boiss. & Balansa	20
2.4.11.	<i>Festuca woronowii</i> Hack. subsp. <i>argaea</i> Markgr.-Dann.....	21
2.4.12.	<i>Bellardiochloa argaea</i> (Boiss. & Balansa) R.R. Mill	22
2.4.13.	<i>Heracleum argaeum</i> Boiss. & Balansa	23
3. BÖLÜM		
MATERİYAL VE YÖNTEM		
3.1.	Materyal.....	24
3.2.	Polen Morfolojisinin İncelenmesinde Kullanılan Yöntemler	25
3.2.1.	Gliserin-Jelatin Hazırlanması.....	25
3.2.2.	Wodehouse Yöntemi İle Preparatların Hazırlanması.....	25
3.2.3.	SEM Metodu.....	26
3.2.4.	Polenlerin Sayım ve Ölçümleri	26
4. BÖLÜM		
BULGULAR		
4.1.	Polenlerin Tanımları.....	27

5. BÖLÜM	51
TARTIŞMA VE SONUÇ	51
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Çalışma alanının coğrafik konumu.....	4
Şekil 2.4.1	<i>Veronica Erciyesdağı</i> (M. A. Fischer) C. Vural	11
Şekil 2.4.2.	<i>Herniaria argaea</i> Boiss.	12
Şekil 2.4.3.	<i>Silene argaea</i> Boiss.	13
Şekil 2.4.4.	<i>Onobrychis argaea</i> Boiss. & Balansa.....	14
Şekil 2.4.5.	<i>Astragalus argaeus</i> Boiss & Balansa	15
Şekil 2.4.6.	<i>Potentilla argaea</i> Boiss.....	16
Şekil 2.4.7.	<i>Senecio hypochionaeus</i> Boiss. var <i>argaeus</i> (Boiss & Balansa) V. A. Matthews.....	17
Şekil 2.4.8.	<i>Anthemis cretica</i> L. subsp. <i>argaea</i> (Boiss & Balansa) Grierson.....	18
Şekil 2.4.9.	<i>Campanula argaea</i> Boiss. & Balansa.....	19
Şekil 2.4.10.	<i>Thymus argaeus</i> Boiss. & Balansa.....	20
Şekil 2.4.11.	<i>Festuca woronowii</i> Hack. subsp. <i>argaea</i> Markgr.- Dann.	21
Şekil 2.4.12.	<i>Bellardiochloa argaea</i> (Boiss. & Balansa) R. R. Mill	22
Şekil 2.4.13.	<i>Heracleum argaeum</i> Boiss. & Balansa.....	23
Şekil 4.1.	<i>Silene argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) yüzey süslemesi.....	27
Şekil 4.2.	<i>Silene argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a-b) apertür görüntüsü.....	28
Şekil 4.3.	<i>Senecio hypochionaeus</i> var. <i>argaeus</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) kutupsal görünüm b) ekvatorial görünüm.....	29
Şekil 4.4.	<i>Senecio hypochionaeus</i> var. <i>argaeus</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a-b) yüzey süslemesi.....	30
Şekil 4.5.	<i>Anthemis cretica</i> subsp <i>argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) apertür görünümü	31
Şekil 4.6.	<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a-b-) yüzey süslemesi	32
Şekil 4.7.	<i>Herniaria argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) yüzey süslemesi.....	33
Şekil 4.8.	<i>Onobrychis argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) kutupsal görünüm b) ekvatorial görünüm.....	34
Şekil 4.9.	<i>Onobrychis argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri	

	a) yüzey süslemesi b) apertür	35
Şekil 4.10.	<i>Astragalus argaeus</i> polenine ait elektron mikroskobunda kutupsal görünüm	36
Şekil 4.11.	<i>Astragalus argaeus</i> polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) ekvatorial görünüm b) yüzey süslemesi.....	37
Şekil 4.12.	<i>Potentilla argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) yüzey süslemesi.....	38
Şekil 4.13.	<i>Heracleum argaeum</i> polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) kutupsal görüntü b) ekvatorial görünüm.....	39
Şekil 4.14.	<i>Heracleum argaeum</i> polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri, a) apertür b) yüzey süslemesi	40
Şekil 4.15.	<i>Campanula argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) apertür	41
Şekil 4.16.	<i>Campanula argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) profilden yüzey süslemesi b) cepheden yüzey süslemesi	42
Şekil 4.17.	<i>Veronica erciyesdagi</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) kutupsal görünüm b) ekvatorial görünüm	43
Şekil 4.18.	<i>Veronica erciyesdagi</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a-b) yüzey süslemesi.....	44
Şekil 4.19.	<i>Thymus argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) ekvatorial görünüm.....	45
Şekil 4.20.	<i>Thymus argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) kolpus uçları b) yüzey süslemesi.....	46
Şekil 4.21.	<i>Festuca woronowii</i> subsp. <i>argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a-b) genel görünüm.....	47
Şekil 4.22.	<i>Festuca woronowii</i> subsp. <i>argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) yüzey süslemesi b) apertür görüntüsü.....	48
Şekil 4.23.	<i>Bellardiochloa argaea</i> polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri a) genel görünüm b) yüzey süslemesi.....	49

KISALTMALAR

SEM: Scanning Electron Microscope (Taramalı Elektron Mikroskobu)

Leg.: Legit, toplayıcı adı

Det.: Determinatave, teşhis eden

E: Ekvatorial eksen

P: Polar eksen

Clg: Kolpus uzunluğu

Clt: Kolpus genişliği

t: Polar görünüşte kolpus uçlarının birbirine olan uzaklığı

Plt: Por genişliği

Ds: Ekina taban genişliği

Dh: Ekina boyu

L: Amb çapı (polenin polar görünüşteki çapı)

AMB: Polenin kutuptan görünüşünün dış sınırı

σ: Standart sapma

M: Ortalama uzunluk

µm: Mikronmetre

var.: varyasyon

subsp: alttür

Kam.: Kamefit

Hkrp.: Hemikriptofit

Krp.: Kriptofit

Ter.: Terofit

1. BÖLÜM

1. GİRİŞ

Türkiye 11.000 civarında vasküler tür ve tür altı takson sayısı ile Dünya'nın en zengin florasına sahip ülkelerinden birisidir. Avrupa kıta florasının 12.000'e yakın türe sahip olduğu ve kıtanın yüzölçümü bakımından ülkemizin yaklaşık 15 katı büyüklükte olduğu düşünülürse, ülkemizin floristik zenginliği daha da belirginleşmektedir [1].

Türkiye Dünya'nın en zengin florasına sahip ülkelerinden biri olduğu gibi; çok sayıda endemik bitki taksonunu barındırmasıyla da dikkati çekmektedir. Ülkemiz florasına ait toplam 11014 tür ve tür altı taksondan 3078'i (%34) endemiktir [2].

Türkiye florasının ilginçliği sahip olduğu tür zenginliğinin yanında aynı zamanda çok sayıda endemik tür içermesinden de ileri gelmektedir. Avrupa'nın çeşitli ülkelerinde endemik türlerin toplam sayısı 2750 kadarken ülkemizde bu sayı 3708 dir [1].

Ülkemizin biyolojik çeşitlilik açısından çok büyük bir zenginlik göstermesinin başlıca sebepleri ise; iklim farklılıkları, topografik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, deniz, göl, akarsu gibi değişik su ortamı çeşitlilikleri, 0-5000 metre arasında değişen yükseklik farklılıkları üç değişik bitki coğrafyası bölgesinin birleştiği bir yerde olması, Anadolu'nun doğusu ve batısı arasındaki ekolojik farklılıkların Türkiye'ye kıta özelliği kazandırmasındandır [3].

Doğal olarak vejetasyonun bu kadar ilginçlik arz ettiği ülkemiz; tarih boyunca birçok bitki araştırmacısının yoğun ilgisini çekmiştir. Günümüzde morfolojik karakterlere dayalı taksonomik araştırmalar floristik çalışmalarla devam etmekte ve hala güncelliğini korumaktadır [4]. Palinolojik çalışmalar da taksonomik araştırmalarda kullanılmaktadır. Her polen tipi bir bitkinin sınıflandırılmasında büyük önem taşır ve familyaya bazen de türe özgüdür [5].

Son yıllarda çiçekli bitkilerin sınıflandırılması ile ilgili yapılan çalışmalarda morfolojik karakterlerle beraber anatomik, sitolojik, ekolojik, palinolojik ve kimyasal karakterler de kullanılmaya ve önem kazanmaya başlamıştır [5]. Gen kaynaklarımızın özellikle de dar yayılışlı endemik taksonların korunması ve verimli kullanımı için öncelikle her yönüyle araştırılması gerekir. Son yıllarda palinolojik çalışmaların önem kazandığı göz önünde bulundurularak çalışma konusu olarak adını Erciyes Dağı'ndan alan bazı bitki taksonlarının polen morfolojisi seçilmiştir. Bu çalışmadaki amacımız; konuyu oluşturan taksonlarının daha iyi tanınmasına katkı sağlamak ve ilerideki sistematik çalışmalara yardımcı olmaktır.

Taksonların endemik olması ve 13 taksondan 11'inin üzerinde daha önce herhangi bir palinolojik çalışmanın yapılmamış olması, çalışmanın önemini ve orijinalliğini göz önüne sermektedir.

2. BÖLÜM

ARAŞTIRMA ALANININ TANIMI

2.1. Coğrafi Özellikler

İç Anadolu Bölgemizin Kayseri ili sınırları içindeki çalışma alanı tamamen İran-Turan fitocoğrafik bölgesi içinde yer almaktadır. Alan $38^{\circ} 42' 57''$ - $38^{\circ} 24' 34''$ N enlemleri ile $35^{\circ} 11' 28''$ - $35^{\circ} 36' 43''$ E boylamları arasındadır. Yükseklikler 1050 m den başlayıp 3917 m ile zirvede son bulmaktadır.

Önemli yükseklikler Erciyes Dağı zirve (3917 m), Koç Dağ (2628 m), Lifos (2509 m) Kefeli Dağ (2395 m), Eğri Kuzey (2928 m), Bozdağ (2321 m) ve Gökdağ (2194 m) olarak sıralanabilir.

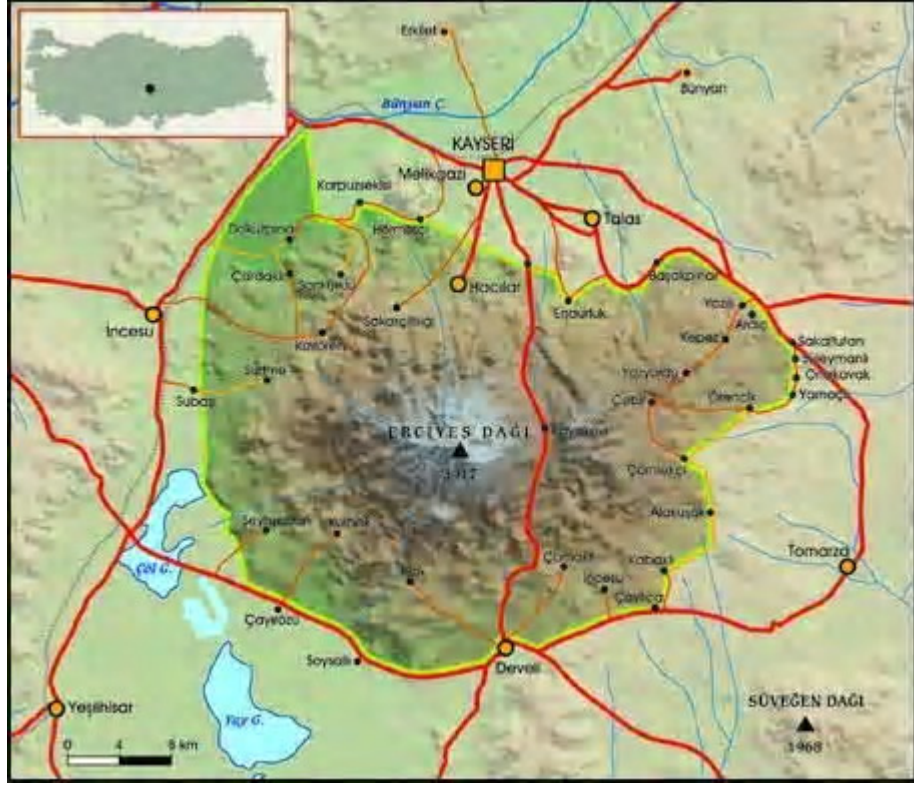
Çalışma alanı içinde ve çevresinde yer alan göl ve sulak alanlar şunlardır:

Sarı Göl: Şeyhşaban köyünün 5 km kuzeydoğusunda ve 2335 m yüksekliktedir. Yüzölçümü 12.5 hektardır.

Kara Saz: Erciyes Dağı'nın batı eteklerinden çıkan suların birikmesinden meydana gelmiş ve 1050 m yüksekliktedir. Yüzölçümü 30 000 hektardır.

Çöl Gölü: Şeyhşaban yolunun kuzeyinde Sultansazlığı'nın doğu ucunu oluşturan yazın kuruyan tuzlu su gölüdür.

Sultan Sazlığı: Dağın güneyinde Sazlık ve Balık gölüyle beraber 40 000 hektarlık bir araziye kaplar. Yurdumuzun önemli sulak alanlarından ve göçmen kuşların uğrak yerlerinden biridir [6].



Şekil 2.1. Çalışma alanının coğrafik konumu (Özhatay ve ark., 2005) [7].

2.2. Jeolojik Yapı

2.2.1. Volkanizma

Ketin (1983), Erciyes Dağı'nın, Orta Anadolu'nun sönmüş volkanları arasında büyüklüğü ve yüksekliği ile en başta gelmekte olup, 3917 m. yüksekliğe erişen merkez konisinin etrafında çapları 600-3000 m. olan çeşitli büyüklüklerde 68 volkan konisi bulunduğunu ve bunların tek bir volkan değil volkanlar topluluğu olduğunu belirtmiştir [8] (Şekil 2.1).

Dağın büyük bir kesimi andezitler ve andezit tüflerinden, çok az bir kısmı da bazalt akıntılardan oluşmuştur. Püskürtmeler esnasında tüfler bir hayli geniş alanlara yayılmış ve zamanla yağmur sularıyla daha uzaklara sürüklenerek dağın çevresindeki Neojen gölleri içinde tortullaşmış ve Neojen formasyonlarını oluşturmuştur [9].

Erciyes Dağı volkanizması strato tipi volkan olup hem lav hem de tüf ve proklastik faaliyeti olmuştur. Erciyes volkan topluluğunda Kılıçdağı ve ark. (1999) tarafından yapılan çalışma volkanizmanın 3 evrede oluşumunu tamamladığını; ilk evre ile doleritik

bazalt-tüf ve ignimbirit-olivinli bazalt ve bazik damar taşlarının, ikinci evrede bazik ortaç lavlar ile bazaltik andezitler, üçüncü evre ile de kuvarslı olivin-bazalt- bazaltik tüf-bazik dayklar-andezitler ve sonra çeşitli proklastiklerin (lapili kül, süngertaşı v.b.) meydana geldiğini ortaya koymuştur [8].

Kılıçdağı ve ark. (1999), Kayseri havzasının Alt Pliyosende KD-GB yönde normal bileşeni olan doğrultu atımlı faylarla oluşmuş tektonik bir çukurluk olduğunu, Erciyes strato volkanının Kayseri havzasını GD den sınırlanan ve sol yanal atımı ile düşey atımı (oblik) saptanan “Erciyes Fayı” üzerinde oluştuğunu belirterek; volkanizmanın Üst Miyosen sonunda andezitik domların oluşumuyla başladığını daha sonra riyolitik tüfler ve ignimbritlerin meydana geldiğini Alt Pliyosende Kayseri havzasının oluşup Erciyes strato volkanının volkanik etkinliğinin sürdüğünü, Üst Pliyosende Erciyes ana konisinin tıkanarak yamaçlarda dasitik domların oluştuğunu, Alt Pliyosende strato volkanının Erciyes Fayı ile ikiye kesildiğini ve ışınal çatlaklardan andezitik bazalt lavlarının çıktığını üst pliyosenden itibaren ise bazaltik kül konileri ve lavların, en son olarak da riyodasitik lavlar ve andezitik lav, pomza ve çürüflerin püskürdüğünü öne sürmüşlerdir [8].

Kayseri, Tomarza, Erciyes Dağı, İncesu’da yapılan radyometrik yaş tayinleri ile tüm bölgedeki yaygın Erciyes volkanitlerinin Üst Miyosen-Kuvarterner yaşta oldukları belirlenmiştir [8].

Erciyes volkanitlerinde tarafından toplam 52 örnekte yapılan kimyasal analizler, volkaniklerin bazalt, bazaltik andezit, trakibazalt, andezit, trakit, trakiandezit, dasit ve riyolit oldukları görülmüştür [8].

Erciyes Dağı ve yakın çevresindeki bazalttan riyolite kadar kalkalkalen ailenin tüm türlerini içeren bu volkanitlerin minerolojik bileşimlerinin Pasifik çevresi adayayı volkanitlerinin bileşimine uydukları kimyasal bileşimlerinin ise Pasifik çevresi ve And tipi kayaç senleri arasında geçiş gösterdikleri ve oluşumlarında kıta kabuğunun önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmiştir [8].

2.2.2. Çalışma Alanının Büyük Toprak Grupları

Çalışma alanında hakim toprak grubu kireçsiz kahverengi topraktır. Kolüvyal topraklar, kahverengi topraklar, organik topraklar, alüvyial topraklar ve hidromorfik alüvyial topraklar ise alandaki diğer büyük toprak gruplarıdır. Bu toprak gruplarının yanı sıra toprak örtüsünden yoksun bazı arazi tipleri de geniş yer tutmaktadır. Toprak yapısı ile ilgili geniş bilgiler Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün "Kayseri İli Arazi Varlığı" isimli raporundan temin edilebilir [10].

2.2.2.1. Kireçsiz Kahverengi Topraklar

Çalışma alanında en çok rastlanan büyük toprak grubudur. A (B) C profilli topraklardır. A horizonu kahverengi kırmızımsı, kahverengi grimsi, kahverengi, yumuşak kıvamda veyz biraz sıklıdır. B horizonu daha ağır bünyeli, daha sert, kahverengi veya kırmızımsı kahverengidir. B horizonunun normal olarak kireci yıkanmıştır. Fakat reaksiyon nötr ya da kalevidir. A'dan B'ye geçiş tedricidir. Toprakta genellikle yıkanma mevcut olup üst toprak alt toprağa nazaran daha asidik bir karakterdedir. Bazen alt toprakta çok az serbest karbonatlar görülebilir [10].

2.2.2.2. Kolüvyal Topraklar

Çalışma alanında Hacılar, Beğendik Bağları, Avşar Çiftliği, Hisarcık, Çay Bağları, Kızık, Şeyhşaban, Kızılören çevrelerinde ve diğer bazı noktalarda dağılmış halde bulunur. Genellikle dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağızlarında yer alır. Yer çekimi, toprak kayması, yüzey akışı ve yan derelerde taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş (A) C profili genç topraklardır. Profilde yağışın ya da yüzey akışın yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüğünü içerir katlar görülür. Bu katlar birbirine paralel olmayıp düzensizdir. Dik eğimler ve vadi ağızlarında bulunanlar çoğunlukla az topraklı olup kaba taş ve molozları içerirler. Yüzey akış hızının azaldığı oranda parçaların çapları küçülür. Eğimin çok azaldığı yerlerde parçacıklardaki küçülme alüvyum parçaları düzeyine geldiğinden bu gibi yerlerde kolüvyal topraklar, geçişli olarak alüvyal topraklara karışır. Bunlarda eğim tek tip olup materyalin geldiği yöne doğru artmaktadır. Bu topraklarda eğim ve bünye nedeni ile drenaj iyidir. Tuzluluk ve sodiklik gibi sorunları yoktur [10].

2.2.2.3. Kahverengi Topraklar

Çalışma alanında Sakarçiftliği ve Talas yakınlarında görülür.

Ana madde; marn, killi şist, kalker veya şist arar tabakalı killerdir. Ayrıca ince bünyeli alüvyal materyal, ayrılmış bazalt, kireç kayası, kil taşı ve kristal kayalardır [10].

2.2.2.4. Organik Topraklar

Çalışma alanında Hanyeri, Hürmetçi civarında kurumuş bataklık arazide ve Soysallı civarında görülür [10].

2.2.2.5. Alüvyal Topraklar

Çalışma alanında Soysallı, Şeyhşaban ve Kayseri şehir merkezi yakınlarında görülür. Bu topraklar A ve C horizonlarına sahip akarsu ve göl orjinli depozitlerin meydana getirdiği ve muhtelif zamanlarda gelen sedimantasyonun durumuna göre profilinde çeşitli katlar bulunan genç ve derin topraklardır.

Mineral bileşimleri, akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir.

Profillerde horizonlaşma bulunmaz, bulunsa bile çok az belirgindir. Buna karşılık değişik özellikte mineral bulunur. Alüvyal toprakların çoğu yukarı arazilerde yıkanmış kireççe zengindir. İnce bünyeli veya sığ taban suyuna sahip alüvyal topraklarda düşey geçirgenlik düşüktür. Yüzey toprağa nemli ve organik maddece zengin, alt toprak ise daha iyi drene olur yüzey katlar daha çabuk kurur. Buldukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine uygun ve üretken topraklardır [10].

2.2.2.6. Hidromorfik Alüvyal Topraklar

Çalışma alanında Şeyhşaban yolu batısındaki yazları kuru tuzlu göl civarında görülür. Bu topraklar, sık sık taşkınlar uğrayan yüksek taban suyuna ve gleyleşmiş profile sahip topraklardır.

Bu topraklarda derinlik fazla ise de, gleyleşmiş katlar kök bölgesini sınırlandırmaktadır [10].

2.2.2.7. Çıplak Kaya ve Molozlar

Özellikle zirve çevresinde geniş yer kaplayan üzerinde toprak örtüsü bulunmayan, parçalanmış veya kısmen parçalanmış sert kaya veya taşlarla kaplı sahalardır. Genellikle bitki örtüsünden yoksundurlar. Bazen arasında toprak bulunan kaya çatlaklarında veya topraklı küçük ceplerde yetişen çok seyrek orman ağaçları, çalı ve otlar bulunabilir [10].

2.3.1. İklim

Çalışma alanı 9 iklim sınıfları içerisinde oldukça belirli özellikler gösteren Akdeniz iklim tipinin etkisi altındadır. Akdeniz iklimi, yağışları soğuk veya nispeten soğuk mevsimlere toplanmış, fotoperiyodizmi günlük ve mevsimlik, kurak mevsimi yaz olan ve bu yaz kuraklığı maksimum bir yaz sıcaklığı ile uyuşan tropikal dışı bir iklimdir [11].

Çalışma alanının iklimsel özelliklerini tespit edebilmek amacıyla; en yakın istasyonlar olan Kayseri, Develi, Tomarza ve Yeşilhisar meteoroloji istasyonlarının verileri alınmıştır.

2.3.4. Flora

İç Anadolu'da B5 karesinde ve Kayseri il sınırları içerisinde yer alan Erciyes Dağı florası çiçekli bitki yönünden oldukça zengin olup, alanın florasında toplam 89 familya ve 433 cinse ait 116 tür, 31 alttür ve 23 tane varyete olmak üzere toplam 1170 adet çiçekli bitki taksonu bulunmaktadır [12].

Bu taksonlardan 11 tanesi Pteridophyta, 1159 tanesi ise Spermatophyta bölümlerine aittir. Spermatophyta bölümüne ait olan taksonlardan 12 tanesi Gymnospermae (açık tohumlu) 1147 tanesi ise Angiospermae (kapalı tohumlu) alt bölümlerine dahildir. Angiospermae alt bölümüne dahil olan 1147 taksondan, 979 tanesi Dicotyledoneae (çift çenekli), 168 tanesi ise Monocotyledoneae (tek çenekli) sınıflarına aittir. Bu taksonlardan 34 tanesi kültür bitkisidir. Alanda bulunan bitki taksonlarından 347

(%29.7) tanesi İnan-Turan, 79 (%6.8) tanesi Akdeniz, 69 (%5.9) tanesi Avrupa-Sibirya ve 675 (%57.6) tanesi diğer bitki coğrafyası bölgelerine aittir [12].

Alanda İnan-Turan bitki coğrafyası elemanlarının diğer bitki coğrafyası elemanlarına göre daha çok bulunması bu alanın İnan-Turan bitki coğrafyası bölgesinde olduğunu göstermektedir.

Alanda bulunan 1170 adet bitki taksonundan 196 (%17.2) tanesi endemik olup bunlardan 10 tanesi sadece Erciyes Dağı'na özğüdür. Alanda ihtiva ettikleri tür ve tür altı takson sayısı bakımından büyük familyalar ise, Asteraceae (137), Fabaceae (116), Poaceae (88)'dir. En fazla tür ile temsil edilen cinsler ise *Astragalus* (40), *Silene* (22) ve *Veronica* [13](19) dır [14].

Erciyes Dağı liken florasında ise toplam 163 takson bulunmakta olup alanda en geniş yayılım gösteren tür ise *Armeliopsis muralis*'tir [14].

2.3.5. Vejetasyon

Erciyes Dağı sürekli olarak insan müdahalesi ile karşı karşıya bulunduğundan doğal vejetasyon bütünlüğü aşığı yukarı tamamen tahrip edilmiş durumdadır. Boysuz ağaçlardan oluşan topluluklar daha çok batı ve güney yüzeylerde yer almaktadır. Dağın tabanı 1300-1400 m'ye kadar olan yüksekliklerde bodur çalılıklarla kaplıdır. Bu bodur çalılıklar köken olarak tüm Orta Anadolu'da yaygın olan *Quercus pubescens* Willd. ile *Quercus cerris* L.'nin dominant olduğu meşelerden oluşmaktadır [15].

Erciyes'in 2000 m yükseltisinden sonraki tüm yüzeyinde rastlanabilecek hakim vejetasyon tipi dikenli *Astragalus* L. ve *Acantholimon* L. türlerinden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra 2600-2800 m'ye kadar olan korunmuş veya dik vadiler ve kayalardan oluşan bölgelerde *Quercus* L. ve *Populus* L. türleri topluluklar oluşturmaktadır. Dağın kuzeye bakan yamaçlarında 1800-2000 m'lerde *Quercus* L. ve *Juniperus* L. çalılıkları bulunmaktadır. Batı yamaçlarında ise kalıntı şeklinde *Quercus* L. ve *Crataegus* L. toplulukları bulunur. Ayrıca bu topluluklar arasında yer yer *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth. ve *Juniperus* L. türlerine rastlanmaktadır [16].

Çalışma alanı vejetasyon katları bakımından incelendiğinde oreale, subalpin, alpin ve subnival katı olmak üzere dört kattan oluştuğu görülmektedir [17].

- a) Oreal Kat: Erciyes Dağı'nın 1100-1200 m yükseltileri arasındaki alanı içine alan kattır. Günümüzde bu katta, *Quercus pubescens* Willd., *Quercus infectoria* Oliver subsp. *infectoria*, *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Quercus cerris* L., *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth., *Juniperus oxycedrus* L., subsp. *oxycedrus*, *Juniperus communis* L., *Juniperus sabina* L., *Juniperus foetidissima* Willd., *Berberis crataegina* DC. ve *Rosa canina* L. gibi bitki takson toplulukları görülebilir.
- b) Subalpin Kat: Oreal katın bitiminden başlayıp 2800 m'ye kadar yükselen alanı içerisine alan kattır. Bu katın baskın türleri dikenli ve yastık formundadır. Bunlar *Astragalus*, *Acantholimon*, *Cirsium*, *Daphne*, *Festuca* ve bunların arasına giren *Verbascum*, *Onobrychis*, *Stipa*, *Teucrium*, *Silene*, *Dianthus* cinslerine ait türler ile *Cynodon dactylon* gibi otsu türler ve *Rosa*, *Juniperus* ve *Populus* cinslerine ait bodur çalimsı türleridir.
- c) Alpin Kat: Dağın 2800-3400 m arasındaki yükseltilerini içerisine alan kattır. Bu katta; *Astragalus acmophyllus* Bunge, *Acantholimon acerosum* (Willd.) Boiss., *Acantholimon caryophyllaceum* Boiss., *Phleum alpinum* L., *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa, *Oxyria digyna* (L.) Hill ve *Polygonum alpinum* All. gibi türler bulunur.
- d) Subnival Kat: Senenin hemen hemen büyük bir kısmında karlarla kaplı olan kattır. Dağın 3400 m ile zirve arasındaki yükseltileri kapsayan kattır. Bu katın baskın türleri ise; *Oxyria digyna* (L.) Hill, *Phleum alpinum* L., *Silene dianthoides* Pers., *Saxifraga sibirica* L. ve *Saxifraga exarata* Will.'dir.

2. 4. Çalışılan Türlerin Sınıflarmadaki Yerleri ve Kısa Tanımları

Tip örneği Erciyes Dağından alınmış 13 taksonun önce tip örneğinin lokalitesi ardından çalışmalarımızda tespit edilen populasyon olarak iyi temsil edildikleri lokaliteler verilmiştir. Ayrıca endemik olup olmadıkları, hangi bitki coğrafyası elemanı oldukları, tehlike kategorileri, hayat formları, herbaryum etiketleri ve sınıflandırılmaları verilmiştir.

2.4.1 *Veronica erciyesdagi* (M. A. Fischer) C. Vural

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, 2200m, 30 vi 1902, Zederbauer, Tekir Yaylası, 2250 m, ıslak çayırlar, Ir.-Tur. ele. End. Ir.-Tur. Ele. CR. Ter.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi, B5 Kayseri Erciyes Dağı, Tekir Yaylası, kayak tesisleri, *Astragalus stebi*, 2250 m, 08.vi.2002 Leg. C. Vural (3195), Det. C. Vural 2002.

Yaklaşık 3 cm'ye boylanan, endemik tek yıllık bitkidir (Şekil 2.4.1). Yaprakları geniş eliptik-yumurtamsı veya kaşık şeklinde, kenarları düz veya dişlidir. Çiçek durumu tekerlek şeklindedir. Erciyes Dağı'nda 1900-3000 m arasındaki çayırlarda ve taşlık yamaçlarda yetişir. Haziran ayında çiçeklenir [18].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Scrophulariales
 Familya : Scrophulariaceae
 Cins : *Veronica* L.
 Tür : *Veronica erciyesdagi*



Şekil 2.4.1: *Veronica erciyesdagi* (M.A. Fischer) C. Vural.

2.4.2 *Herniaria argaea* Boiss.

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, alpin bölge, Balansa. Tekir yaylası-zirve arası, 2750 m, step, Endemik Ir.-Tur. Ele. VU. Hkrp

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5; Kayseri, Erciyes Dağı, Develiye inerken yolun batısı, aşırı otlatma humuslu arazi dağ stebi, 2400 m, 27. 10. 1996, Leg.; C. Vural (1101), C. Vural 1996.

Yaklaşık 12 cm'ye kadar boylanan, çok yıllık bitkidir (2.4.2). İç Anadolu'da 2600-2800 m arasındaki taşlık yamaçlarda ve yüksek yerlerde yetişir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Illecebrales
 Family : Illecebraceae
 Genus : *Herniaria*
 Species : *Herniaria argaea* Boiss.



Şekil 2.4.2: *Herniaria argaea* Boiss.

2.4.3 *Silene argaea* Fisch. & Mey.

Lektotip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 3000m, Balansa 1042, Şeytan dersi yukarısı, 3000-3500 m, step, Endemik Ir.-Tur. Ele. L. C. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5; Kayseri, Erciyes Dağı, Şeytan Dağı yukarısı, 3000-3500 m, 18. 07. 1997, Leg.; C. Vural (1465), Det; C. Vural 1997.

Yaklaşık 10 cm'ye kadar boylanan, endemik çok yıllık bitkidir (2.4.3). Yatık gövdeleri küme şeklinde bir arada bulunur. Taban yaprakları şeritsi, gövde yaprakları çok dar eliptiktir. İç Anadolu'da 3000-3500 m civarında yetişir. Ağustos ayında çiçeklenir. Çiçekler mor renklidir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Caryophyllales
 Family : Caryophyllaceae
 Genus : *Silene*
 Species : *Silene argaea* Boiss.



Şekil 2.4.3: *Silene argaea* Boiss.

2.4.4 *Onobrychis argaea* Boiss. & Balansa

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 2500m, vii 1856, Balansa 151, Kayak evi yukarısı, 2500-3000m, step, Endemik, Ir.-Tur. Ele. VU. Kam.,bu tür Erciyes Dağına özgüdür.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5 Kayseri, Erciyes Dağı kayak tesisleri yakını, çeşmeden yukarı zirveye doğru, 2400 m, 16. 07. 2002, Leg; C. Vural (3376), Det; C. Vural 2002.

Yaklaşık 15 cm'ye kadar boylanan, endemik çok yıllık bitkidir (2.4.4). Yastık şeklinde kümeler oluşturur. Kökleri odunsu, gövdesi yatık, yapraklar tüysüdür. İç Anadolu'da 2300- 2800 m arasındaki yamaçlarda yetişir. Temmuz ayında çiçeklenir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Fabales
 Family : Fabaceae
 Genus : *Onobrychis*
 Species : *Onobrychis argaea* Boiss. & Balansa



Şekil 2.4.4: *Onobrychis argaea* Boiss. & Balansa.

2.4.5 *Astragalus argaeus* Boiss & Balansa

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 20 vii 1856, *Balansa* 203., Erciyes Dağı, Siehe 1898:236., Endemik Ir.-Tur. Ele. EN. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5 Kayseri, Erciyes Dağı, Çoban ini mevki, alpin step, 3143 m, 15. vii. 2007, Leg.; C. Vural (4301), Det.; C. Vural 2007.

Yaklaşık 10 cm'ye kada boylanan, endemik çok yıllık bitkidir (2.4.5). Yastık şeklinde kümeler oluşturur. Dallanmış odunsu köklere ve 0.5-1 cm uzunluğunda yapraklara sahiptir. Yalnızca Erciyes Dağı'nda 3000-3200 m arasındaki alpin habitatlarda yetişir. Temmuz ayında çiçeklenir [18].

Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)

Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)

Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)

Ordo : Fabales

Family : Fabaceae

Genus : *Astragalus*

Species : *Astragalus argaeus* Boiss. & Balansa



Şekil 2.4.5: *Astragalus argaeus* Boiss & Balansa

2.4.6 *Potentilla argaea* Boiss.

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 3200m, Balansa 959, Şeytan deresi yukarısı, 3000-3500 m, dere kenarı, Ir.-Tur. Ele. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5 Kayseri, Erciyes Dağı Şeytan Dağı (Şeytan Deresi) yukarısı, dağ stebi, 3000- 3500 m, 18. 08. 1997, Leg.; C. Vural (1452)- M.Y. Dadandı- S. Özcan, Det; C. Vural 1997.

Yaklaşık 5- 18 cm'ye kadar boylanan, çok yıllık bitkilerdir (2.4.6) Gövdesi ve yaprakları ince tüylerle kaplıdır. Erciyes Dağında 3500 m'ye kadar kayalık alpin yamaçlarda yetişir. Mayıs- Eylül aylarında çiçeklenir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Rosales
 Family : Rosaceae
 Genus : *Potentilla*
 Species : *Potentilla argaea* Boiss.



Şekil 2.4.6: *Potentilla argaea* Boiss.

2.4.7 *Senecio hypochionaeus* Boiss. var. *argaeus* (Boiss. & Balansa) V.A. Matthews

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 2200 m, Balansa, Lifosun batısı, Perilikartın 2270 m, kayalık, Endemik, L.C. Ir-Tur. ele. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5 Kayseri, Erciyes Dağı, Lifosun batısı, Perikartın, 2270 m, 25. 07. 2000, Leg; C. Vural (2859) , Det; C. Vural 2000

Yaklaşık 30-50 cm'ye kadar boylanabilen çok yıllık bitkilerdir (2.4.7). İç Anadolu'da 2200 m'ye kadar kayalık ve otlu yamaçlarda yetişmektedir. Mayıs-Ağustos aylarında çiçeklenir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Asterales
 Family : Asteraceae
 Genus : *Senecio*
 Species : *Senecio hypochionaeus* Boiss
 Varyete : *Senecio hypochionaeus* Boiss. var *argaeus* (Boiss & Balansa) V. A. Matthews



Şekil 2.4.7: *Senecio hypochionaeus* Boiss. var *argaeus* (Boiss & Balansa) V. A. Matthew.

2.4.8 *Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss. & Balansa) Grierson

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 3700 m, Balansa, Şeytan deresi yukarısı, 3000-3500 m, step; Lifosun batısı, Perilikartın, 2270m, step, Endemik, Ir.-Tur, ele. L.C. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5; Kayseri, Erciyes Dağı Şeytan Dağı yukarısı, 3000-3500 m, 18. 08. 1997, Leg; C. Vural (1470) – M. Y. D. – S. Özcan, Det; C. Vural 1997.

Yaklaşık 7 cm'ye kadar boylanan çok yıllık bitkidir (2.4.8). Rizomlu yatık gövdesi, yoğun gri-beyaz tüylerle kaplıdır. Yapraklar tüysü parçalı, çiçek durumunu çevreleyen yapraksı yapılar kahverengi kenarlıdır. Erciyes Dağında 3700 m'ye kadar kayalık ve taşlık yamaçlarda yetişir. Temmuz-Ağustos aylarında çiçeklenir [18].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Asterales
 Family : Asteraceae
 Genus : *Anthemis*
 Species : *Anthemis cretica* L.
 Subspecies : *Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss & Balansa) Grierson



Şekil 2.4.8: *Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss & Balansa) Grierson.

2.4.9 *Campanula argaea* Boiss. & Balansa

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 1400m, vii 1856, Balansa, Erciyes Dağı doğusu, Kepez köyü batısı, 1950 m, tarım arazisi araları; Develi üzeri, Erciyes Hatıra Ormanı, 1700 m, kaya çatlakları, Endemik, Ir.-Tur. Ele. L.C. Hkrp.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5; Kayseri, Erciyes Dağı, Erciyes Gültü güney yokuşu, açık arazi, tarım arazisi araları- endemik, 1950 m, 15. 10. 1996, Leg; C. Vural (1069), Det; C. Vural 1996.

Yaklaşık 20- 35 cm boylanan, endemik çok yıllık bitkidir (2.4.9). Gövde kalın, basit veya dallı, sert tüylüdür. Gövdenin alt kısmındaki yoğun yapraklar dikdörtgenimsi-kaşık, kenarları dişli ve orta yapraklar sapsız, dikdörtgeni şekillerdedir. Akdeniz, Batı Karadeniz ve İç Anadolu'da 800-2400 m arasındaki kayalıklarda yetişir. Temmuz – Ağustos aylarında çiçeklenir [18].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Campanulales
 Family : Campanulaceae
 Genus : *Campanula*
 Species : *Campanula argaea* Boiss. & Balansa



Şekil 2.4.9: *Campanula argaea* Boiss. & Balansa.

2.4.10 *Thymus argaeus* Boiss. & Balansa

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 10 vii 1856, Balansa, Hisarcık üzeri, 1932 m, step; Çaybağları mevki, 1300 m, step, Endemik Ir.-Tur. Ele. LC. Kam.

Çalışılan bitkinin herbaryum etiketi; B5; Kayseri, Erciyes Dağı, Hisarcık üzeri, 1932 m, 15. 07. 2000, Leg; C. Vural (2002)-M. Türktekin, Det; C. Vural 2000.

Yaklaşık 10 cm'ye kadar boylanabilen endemik çok yıllık bitkidir (2.4.10). Gövdesi sürünücü, tırmanıcı olabilir. Yaprakları sarımsıdır. İç Anadolu'da 2900 m'ye kadar açık ormanlarda ve kayalık yamaçlarda yetişir. Mayıs- Temmuz aylarında çiçeklenir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Lamiales
 Family : Lamiaceae
 Genus : *Thymus*
 Species : *Thymus argaeus* Boiss. & Balansa



Şekil 2.4.10: *Thymus argaeus* Boiss. & Balansa.

2.4.11 *Festuca woronowii* Hack. subsp. *argaea* Markgr.-Dann.

Tip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, c. 2300 m, 30 v 1902, Zederbauer, Erciyes Dağı, 1400 m, step, Endemik, Ir.-Tur. Ele. LC. Kam., Erciyes Dağına özgüdür.

Çalışılan örneğin herbaryum etiketi; B5 Kayseri Develi üzeri Bimis üzeri step, 1600 m, 05. 07. 2002, Leg; C. Vural (3246), Det; C. Vural 2002.

Yaklaşık 30-70 cm'ye kadar boylanan çok yıllık endemik bitkidir (2.4.11). İnce uzun yaprakları keskin uçlu, kısa tüylü, 9-11 damarlıdır. Spikeletler açık yeşil veya violettir. Erciyes Dağı'nda 2300 m'ye kadar yetişir [19].

- Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)
 Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)
 Classis : Liliopsida=Monocotyledoneae (Çift çenekliler)
 Ordo : Cyperales
 Family : Poaceae
 Genus : *Festuca*
 Species : *Festuca woronowii* Hack.
 Subspecies : *Festuca woronowii* Hack. subsp. *argaea* Markgr.- Dann.



Şekil 2.4.11: *Festuca woronowii* Hack. subsp. *argaea* Markgr.- Dann.

2.4.13 *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa

Sintip: [B5 Kayseri] Erciyes Dağı, 2200 m, Balansa, Lifosun batısı, Perilikartın, 2270m, kayalık, Endemik LC. Ir.-Tur. Ele. Hkrp.

Çalışılan örneğin herbaryum etiketi; B5 Kayseri, Erciyes Dağı, Kayak tesisleri yukarısı step kayalık, 2500-3000 m, 08. 08. 2000, Leg: C. Vural (3077), M. Türktekin, Det: C. Vural 2000

Yaklaşık 1 m.'ye boylanan, endemik çok yıllık bitki (2.4.13). Alt yaprakları geniş ve loplu. İç Anadolu'da sınırlı olarak 1600-3000 m. arasında volkanik kayalık ve taşlık yamaçlarda yetişir. Haziran-Ağustos aylarında çiçeklenir [18].

Divisio : Spermatophyta (Tohumlu bitkiler)

Subdivisio : Angiospermae (Kapalı tohumlu bitkiler)

Classis : Magnoliopsida=Dicotyledoneae (Çift çenekliler)

Ordo : Apiales

Family : Apiaceae

Genus : *Heracleum*

Species : *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa



Şekil 2.4.13: *Heracleum argaeum* Boiss. & Balansa

3. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Örnekler başta Erciyes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu olmak üzere diğer büyük herbaryumlardan çalışma konusunu oluşturan taksonlar için kontrol edilmiştir. Örneklerin teşhisinde temel olarak Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası [2] ve alanın florasını içeren yayın kullanılmıştır [12].

Alanın jeoloji bilgileri Maden Tetkik Araştırma Enstitüsü, Türkiye jeoloji haritası Kayseri Paftasından yararlanılarak hazırlanmıştır [20]. Toprak gruplarına ait bilgiler Toprak-Su Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan, Kayseri İli Arazi Varlığı isimli rapordan alınmıştır.

Taksonlar, Flora of Turkey'deki filogenetik sıraya göre düzenlenmiştir. Yazar isimleri "Authors of Plant Names" [21] isimli kitaba göre düzenlenmiştir. Floristik liste sırasıyla, örneğin alındığı istasyon, yükseklik, habitatu, endemizm durumu, biliniyorsa bitki coğrafya bölgesi, "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı"na göre tehlike kategorileri ve hayat formları verilmiştir [22].

"Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı"na göre belirlenen tehlike kategorileri, IUCN Species Survival Commission'un 2001 yılı 3.1. versiyonuna [23] göre düzenlenmiştir. Bu kategoriler şöyledir (Tablo 1):

Tablo 1. Tehlike kategorileri

2001 3.1. versiyona göre:	Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı'na göre:
CR: Critically endangered (çok tehlikede).	CR
EN: Endangered (tehlikede).	EN
VU: Vulnerable (zarar görebilir)	VU
LC: Least concern (en az endişe verici).	LR(cd), LR(lc)
NT: Near threatened (tehdit altına girebilir).	LR(nt)
DD: Data deficient (veri yetersiz).	DD

3.2. Polen Morfolojisinin İncelenmesinde Kullanılan Yöntemler

3.2.1. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

2 saat saf su içerisinde bırakılmış gram cinsinden 1 kısım jelatin ile 1.5 kısım gliserin karıştırılır. Su banyosunda 50-70 °C'de homojen oluncaya kadar 15-35 dakika karıştırılır ve içerisine dezenfektan olarak fenik kristali konulur [24]. Bu şekilde sıcak halde sıvı olarak da kullanabilen karışım, ileride kullanmak üzere katılaştırılıp jel halinde saklanır. Bu karışım içerisine, su banyosu safhasında iken, polenleri boyamak için az miktarda safranin ilave edilirse, safraninli gliserin-jelatin hazırlanmış olur [25].

3.2.2. Wodehouse Yöntemi İle Preparatların Hazırlanması

Bitki örneklerinden alınan polenler bir lam üzerine konulur. Polenlerin üzerinde bulunabilecek reçine, yağ, gibi maddeleri eritmek için 1-2 damla %96'lık etil alkol damlatılır. Alkol kendiliğinden veya hafifçe ısıtılarak buharlaştırılır. Önceden hazırlanan safraninli gliserin-jelatininden sıvı veya jel halinde bir miktar polenlerin üzerine konulur. Hava kabarcıklarından arındırılan eriyik üzerine lamel kapatılır ve lamel parmakla bastırılır. Daha sonra polenlerin lamele yakın seviyeye gelmesi için preparatlar ters çevrilir ve montaj materyalinin katılışp donması beklenir. Böylece preparatlar incelenmeye hazır hale gelmiş olur [26].

Hazırlanan preparatlardaki polenlerin polar çapı (P), ekvatorya çapı (E), ekzin ve intin kalınlıkları ölçülmüştür. Ayrıca strüktür ve skulptür incelenmiştir. Hazırlanan

preperatlar olympus BH-2 marka ışık mikroskopunda (oküler: 10X objektif:100) incelenmiş ve fotoğrafı çekilmiştir.

3.2.3. SEM Metodu

Elektron mikroskobu çalışmaları, Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezinde bulunan LEO 440 marka Bilgisayar Kontrollü Dijital SEM (Scanning Electron Mikroscope) kullanılarak yapılmıştır. Polenler çift taraflı yapıştırıcı bant ile örnek tutucu (Alüminyum stub) üzerine yerleştirilmiştir. Püskürtme (Sputtering) cihazı ile altın kaplama işleminden sonra incelenmiştir. İnceleme sırasında genel görünüm ve ince ayrıntılar için çok sayıda fotoğraf alınmıştır. Çalışmamızda genel olarak Punt et al. (1994) [27i] terminolojisi kullanılacaktır.

3.2.4. Polenlerin Sayım ve Ölçümleri

Polenlerin morfolojik incelemeleri için Olympus BH-2 markalı ışık mikroskobu kullanıldı ve mikrometrik cetvelin bir aralığı 1 µm olarak hesaplandı. Her tür polenine ait polen ölçümleri P, E, Clg, Clt, AMB için Gause eğrisi elde edilinceye kadar 50 defa ölçüldü ve bir tablo oluşturuldu (Tablo 2). Ölçümlerin ortalamaları (M) standart sapmaları (S) ve varyasyonları (Var) aşağıdaki formüle göre hesaplandı [28].

$$M= m + a 1$$

M: Ortalama

S: Standart sapma

L: Mikroskopta polene karşılık gelen aralık sayısı

Y: L'de belirtilen aralığa karşılık gelen polen sayısı

X: Toplam değer + çıkacak şekilde aralığın herhangi birine verilen 0 değeri

n: Ölçüm yapılan toplam polen sayısı

m: 0 değeri verilen aralığın değeri

a: 1

Polenlerin fotoğrafları Nikon marka fotoğraf makinesinde çekilmiştir.

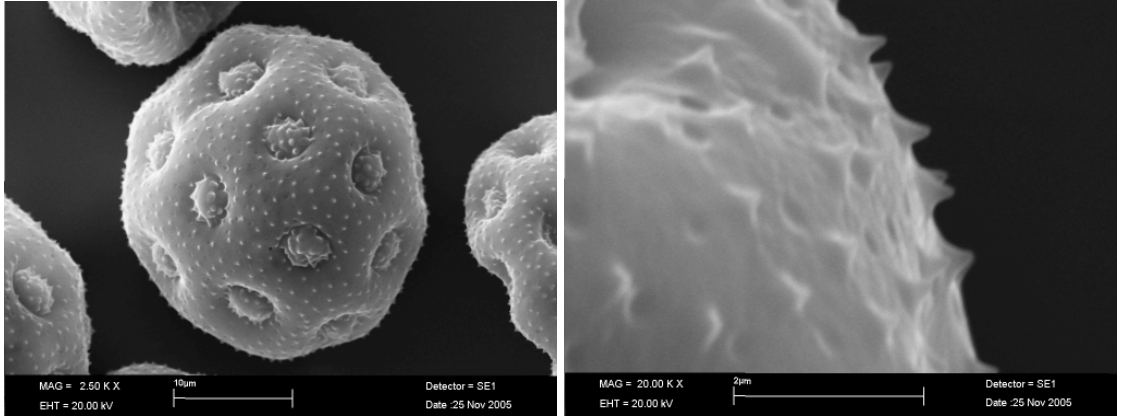
4. BULGULAR

4.1. Polenlerin Tanımları

Caryophyllaceae

Silene argaea Fisch. & Mey.

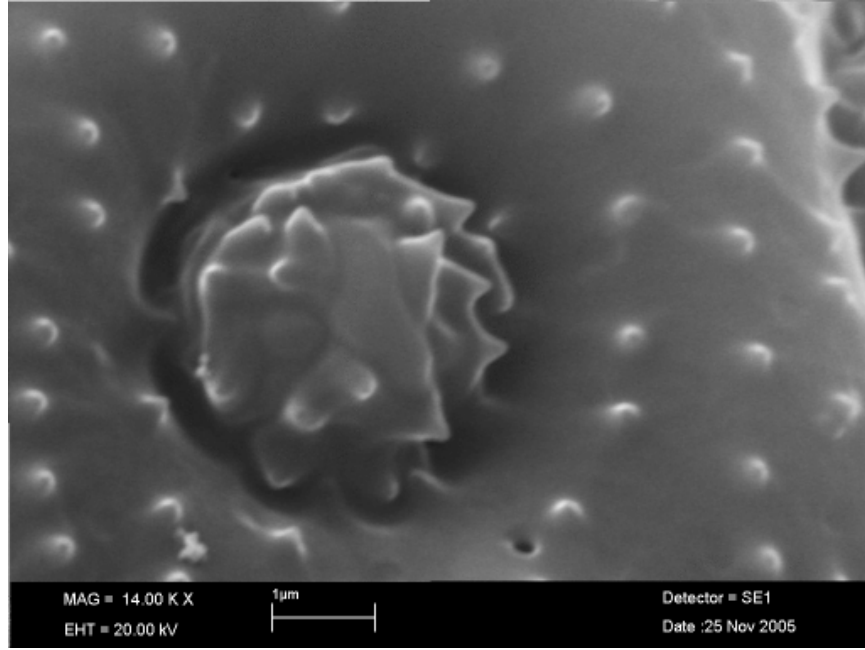
Polen tanelerinin kutupları genellikle belirgin değil, periporat, oblat, sferoidal uzun eksen 50,4 (45-64) μm , kısa eksen 50,3 (45-62) μm . Ornamentasyon mikroekinat-faveolat, ekinalar 0,5 μm veya daha küçüktür. Por operkulat ve dairesel, operculum üstünde çok sayıda ekina bulunur. Her polendeki por sayısı 21-26, iki por arası en yakın mesafe 3-6 μm . Por çapı 8,1 (7-9) μm . Ekzin 2,06 μm , intin 1,14 μm kalınlıktadır (Şekil 4.1-2).



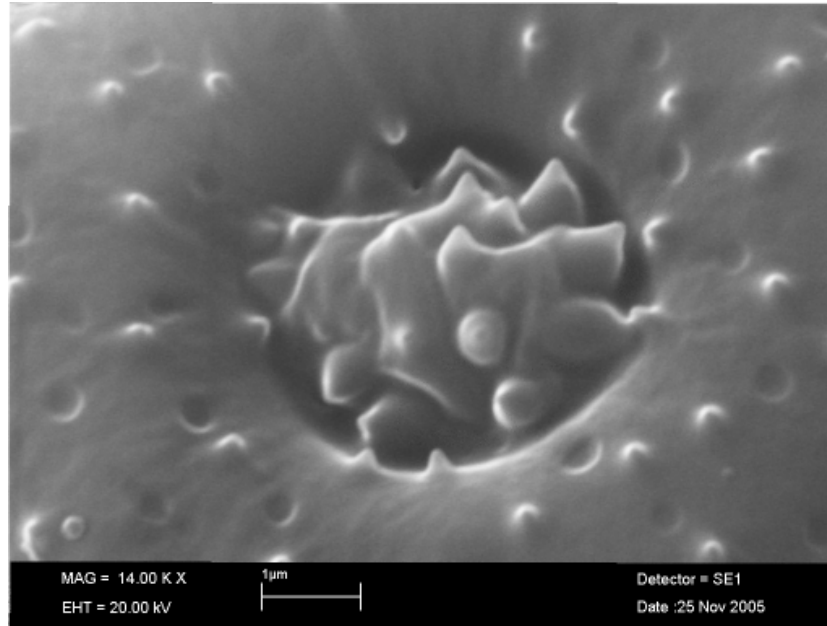
A

B

Şekil 4.1: *Silene argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;
A) genel görünüm B) yüzey süslemesi.



A



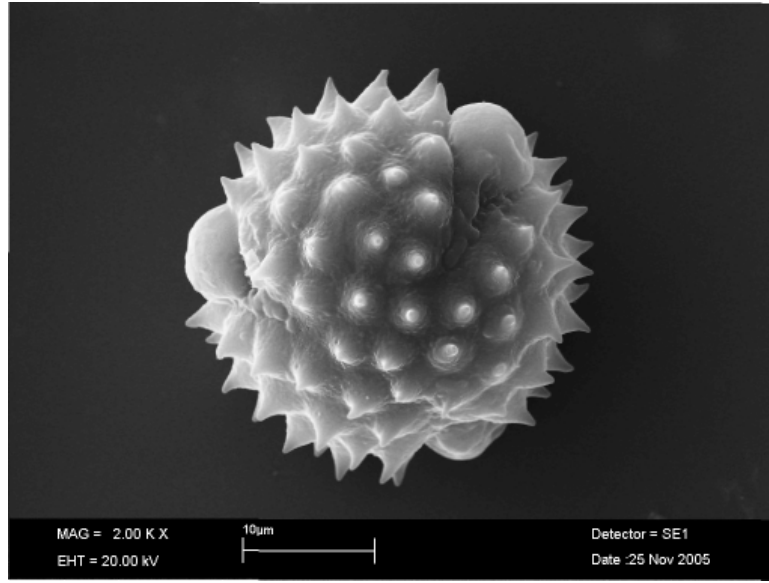
B

Şekil 4.2: *Silene argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;
A-B) apertür görüntüsü.

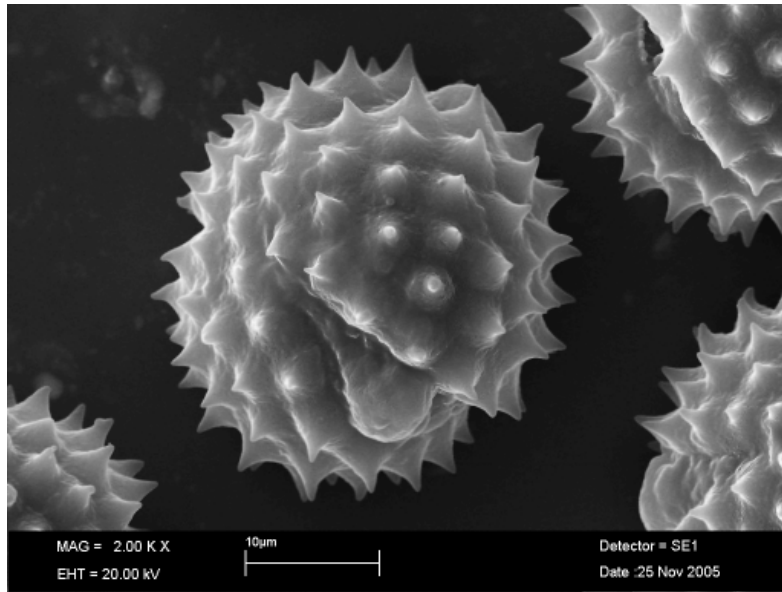
Asteraceae (Compositae)

***Senecio hypochionaeus* Boiss. var. *argaeus* (Boiss. & Balansa) V.A.Matthews**

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolporat ve prolat-sferoidal, polar uzunluğu 38,9 (34-45) μm , ekvatorial uzunluk 35,6 (32-41) μm , AMB 34,9 (27-37) μm . Ornamentasyon ekinat, kolpuslar içinde düzensiz granüller bulunur. Kolpus genişliği 5 μm . Ekzin 1,26 μm , intin 1 μm kalınlıktadır (Şekil 4.3-4).

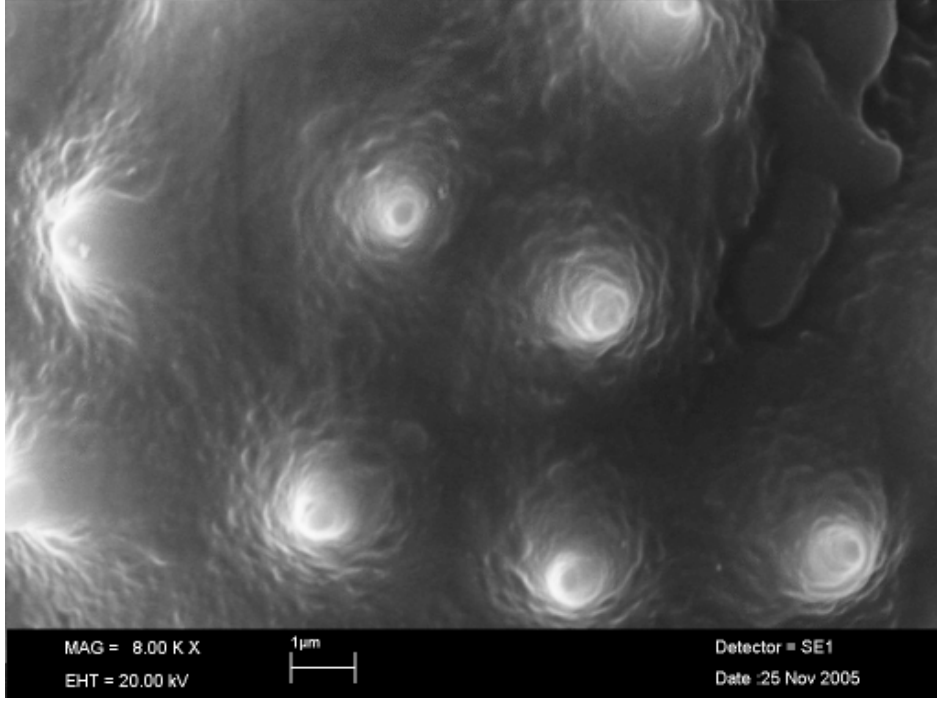


A

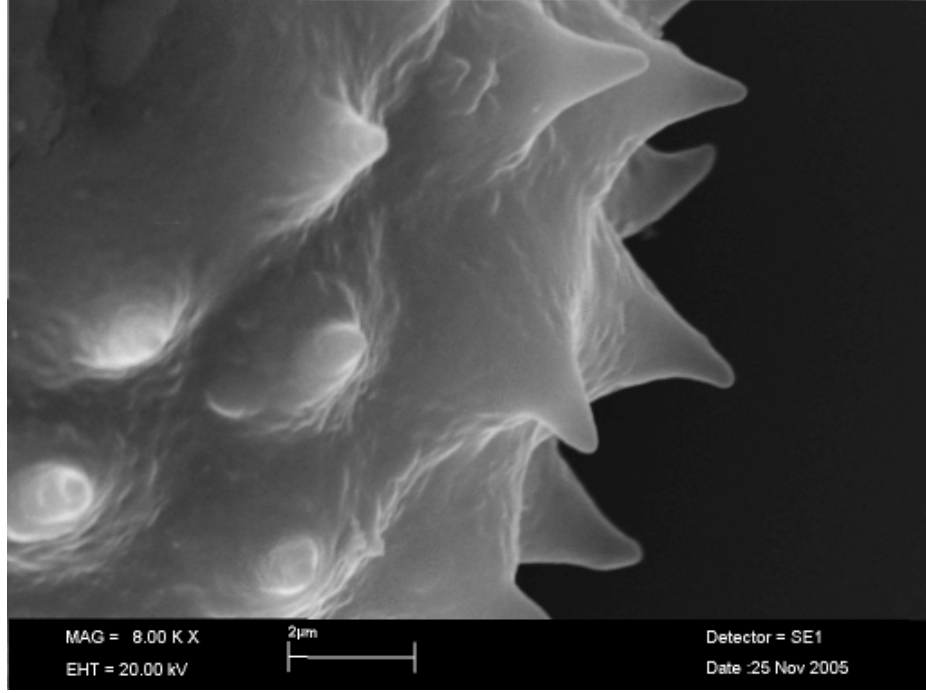


B

Şekil 4.3: *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A) kutupsal görünüm B) ekvatorial görünüm.



A

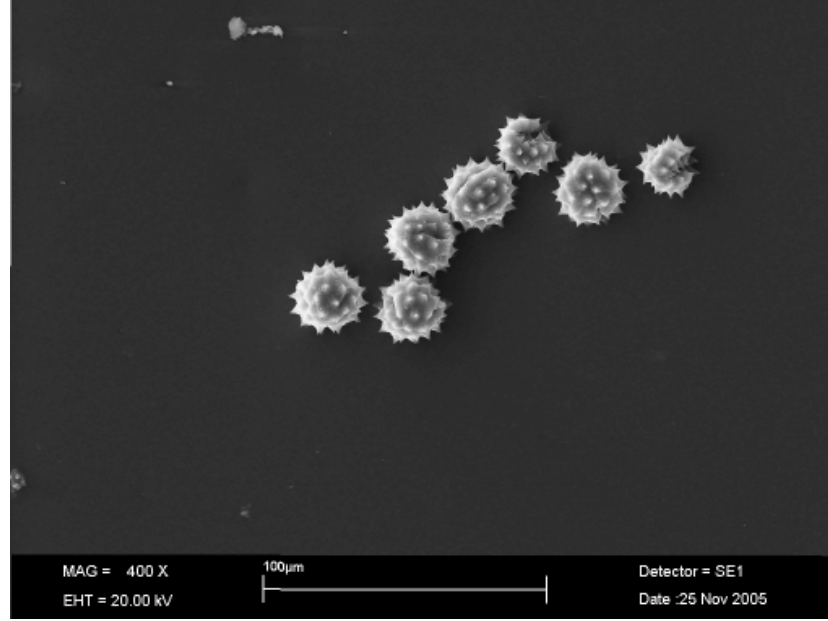


B

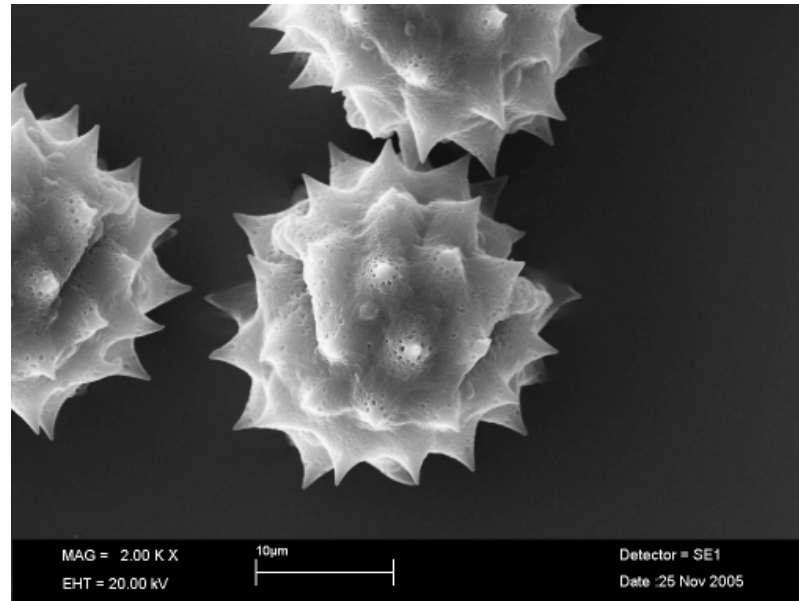
Şekil 4.4: *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A-B) yüzey süslemesi.

***Anthemis cretica* L. subsp. *argaea* (Boiss. & Balansa) Grierson**

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolpat, prolat-sferoidal, polar uzunluğu 26,7 (23-30) μm , ekvatorial uzunluk 24 (20-26) μm , AMB 24,5 (20-28) μm . Ornamentasyon ekinat-perforattır. Kolpuslar geniş ve uçları sivridir. Ekzin 3,5 μm , intin 0,94 μm kalınlıktadır (Şekil 4.5-6)

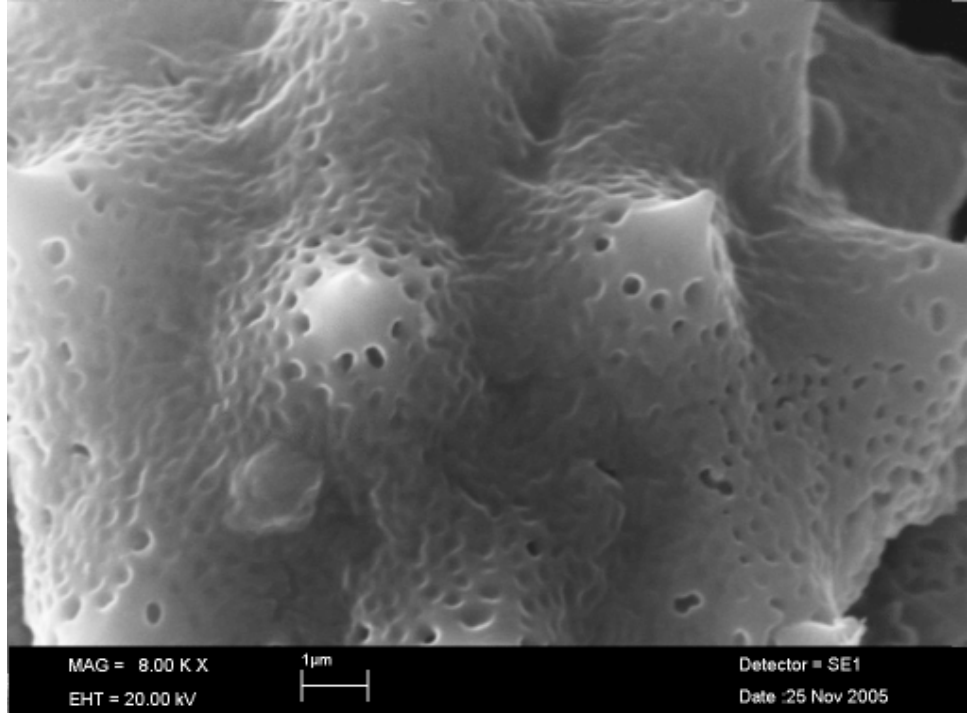


A

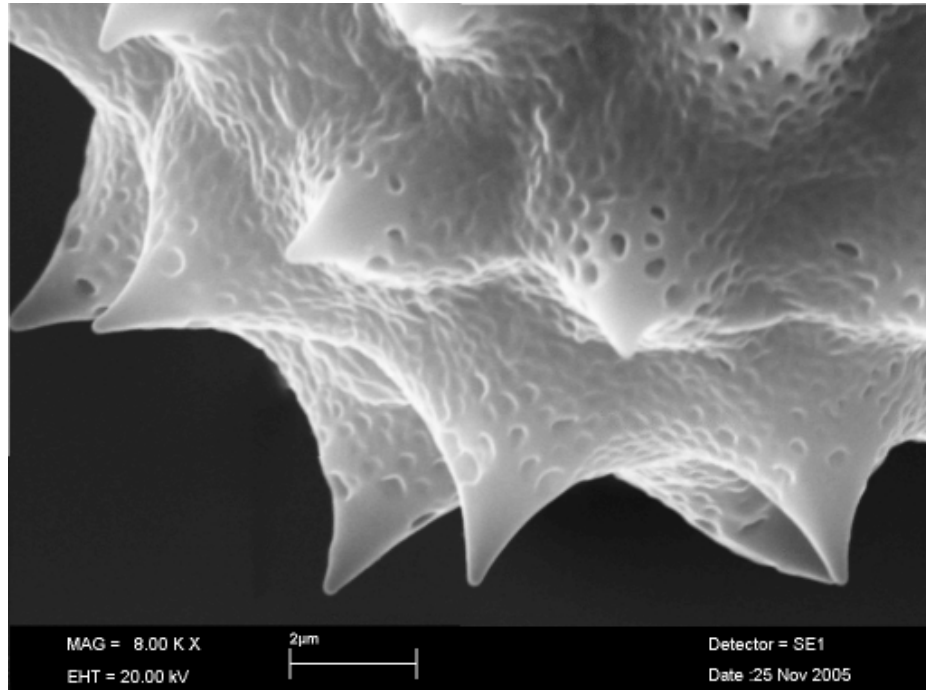


B

Şekil 4.5: *Anthemis cretica* subsp *argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A) genel görünüm B) apertür görünümü.



A



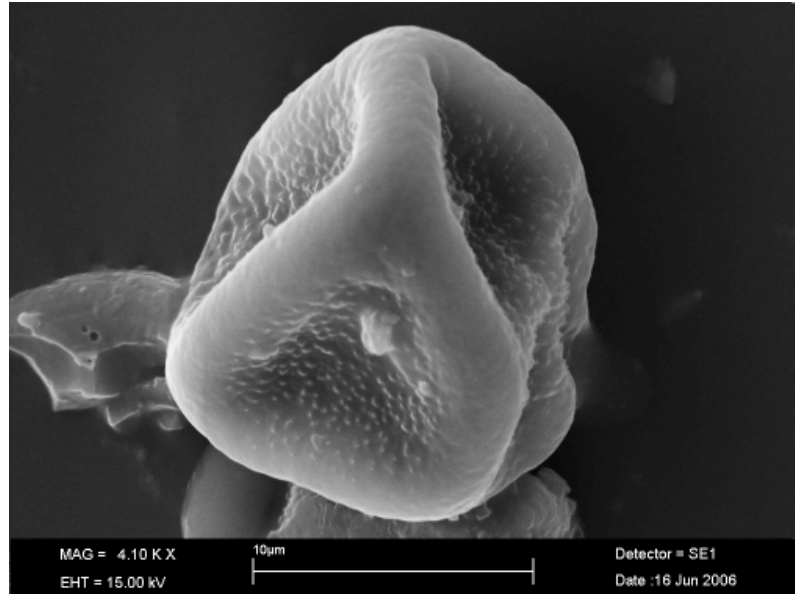
B

Şekil 4.6: *Anthemis cretica* subsp. *argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A-B) yüzey süslemesi.

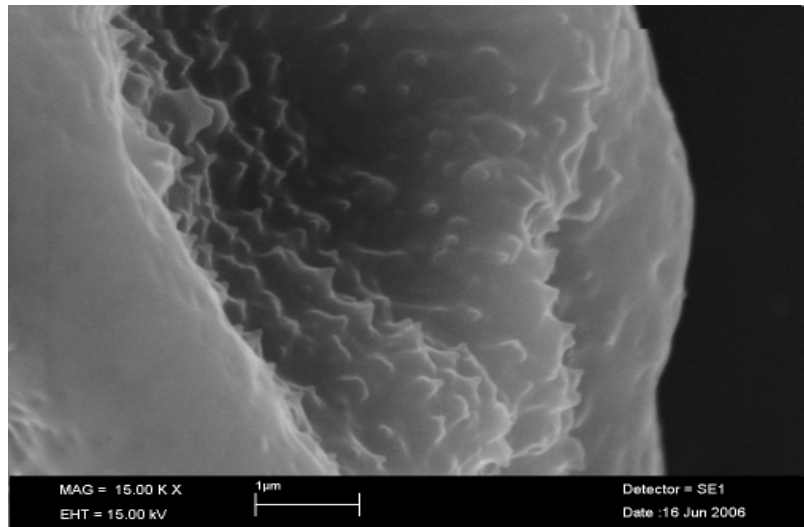
Illecebraceae

Herniaria argaea Boiss.

Polen taneleri genellikle simetrik, izoplar, 6-9 porat, subprolat, polar uzunluğu 19,88 (17-23) μm , ekvatorial uzunluk 19,7 (16,6-28) μm , AMB 22 (19-24) μm . Ornamentasyon mikroekinat-scabrattır. Ekzin 1,1 μm , intin 0,8 μm kalınlıktır (Şekil 4.7).



A



B

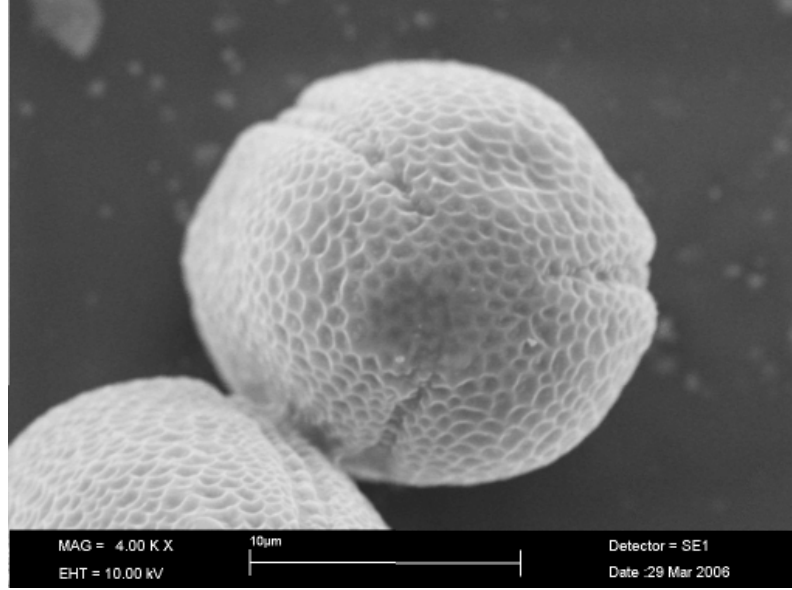
Şekil 4.7: *Herniaria argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) genel görünüm B) yüzey süslemesi.

Fabaceae

Onobrychis argaea Boiss & Bal.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolpat, prolat, polar uzunluğu 37,46 (33-41) μm , ekvatorial uzunluk 24,46 (23-27) μm , AMB 24 (21-27) μm . Ornamentasyon reticulate. Ekzin 1,16 μm , intin 0,61 μm kalınlıktadır (Şekil 4.8-9).



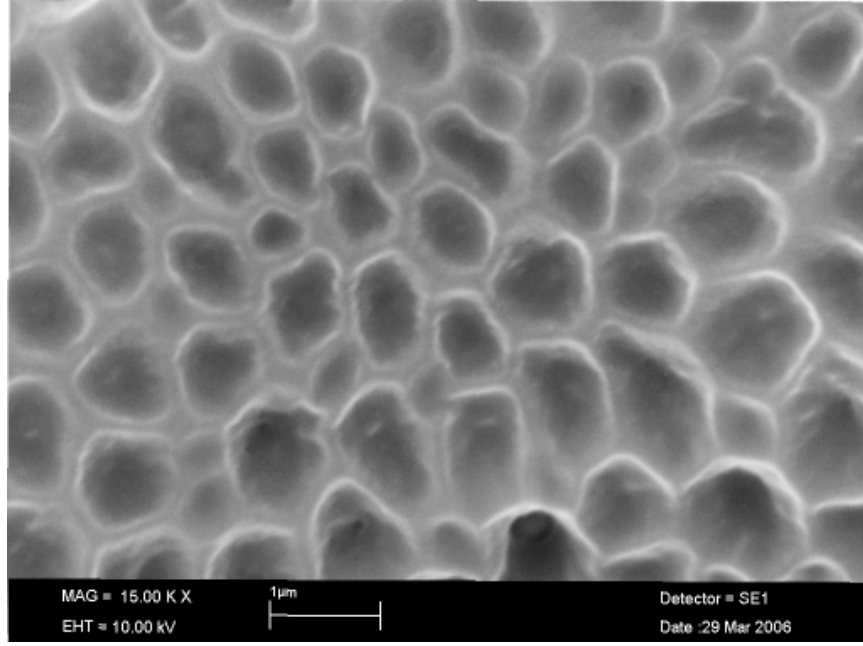
A



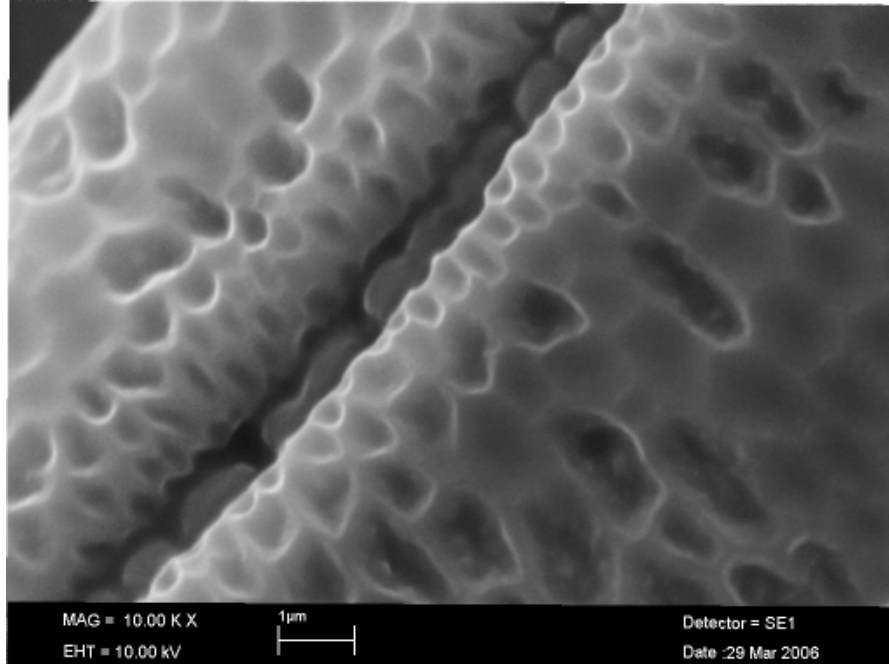
B

Şekil 4.8: *Onobrychis argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) Kutupsal görünüm B) Ekvatorial görünüm.



A



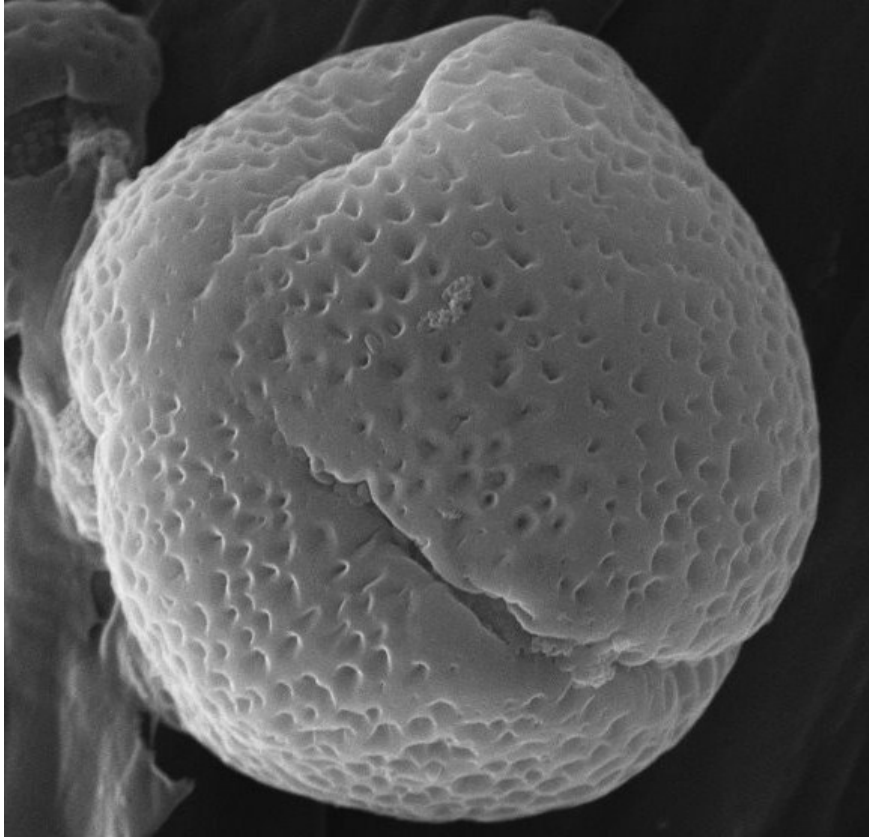
B

Şekil 4.9: *Onobrychis argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

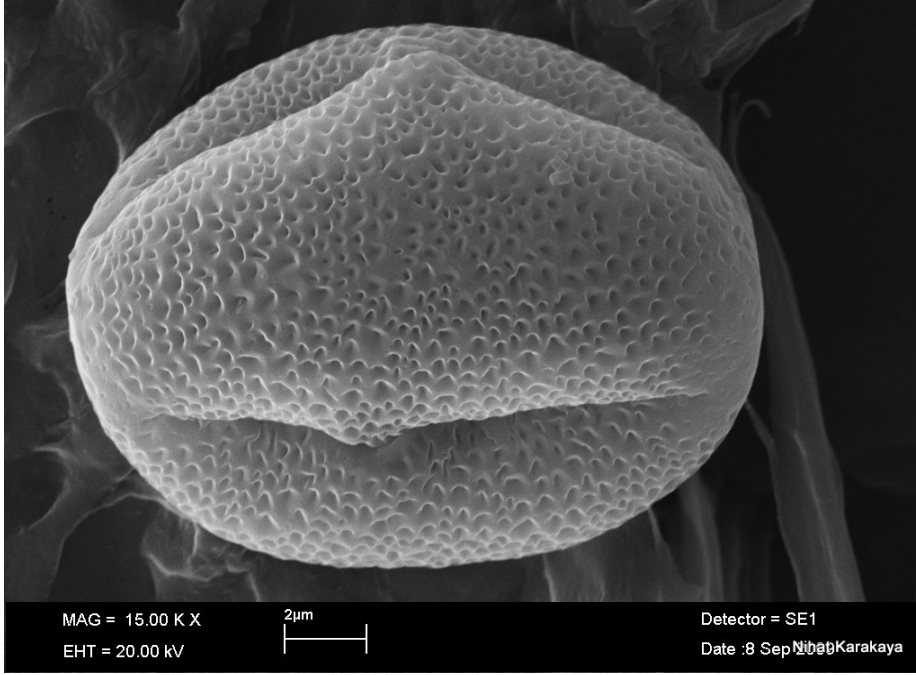
A) yüzey süslemesi B) apartür.

***Astragalus argaeus* Boiss. & Balansa**

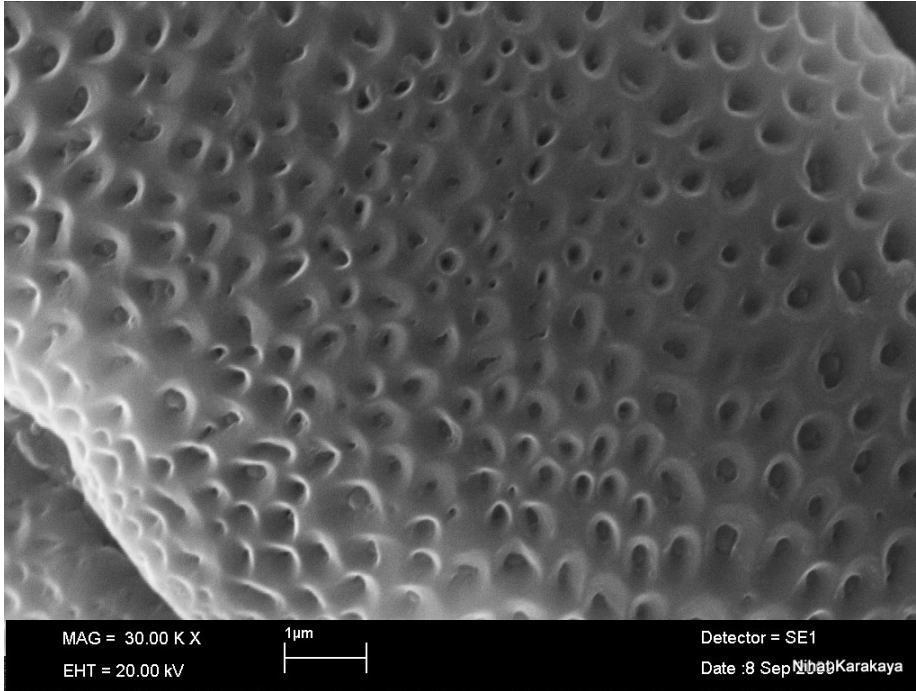
Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolporat ve oblat-sferoidal, polar uzunluğu 26,73 (26-28) μm , ekvatorial uzunluk 28,4 (27-31) μm , AMB 29,06 (27-31) μm . Ornamentasyon retikulat, kolpuslar içinde granüller bulunur. Kolpus genişliği 5.4 μm . ekzin 1,2 μm , intin 0,8 μm kalınlıktadır (Şekil 4.10-11).



Şekil 4.10: *Astragalus argaeus* polenine ait elektron mikroskobunda kutupsal görünüm.



A



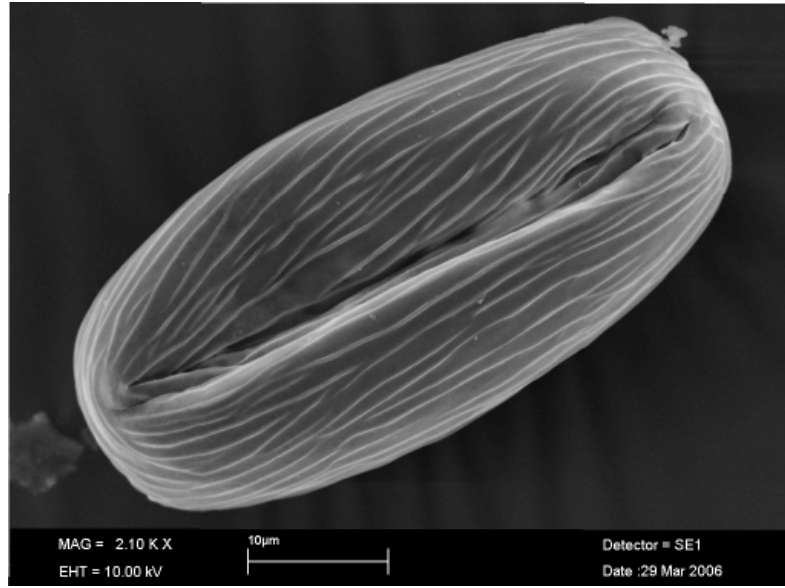
B

Şekil 4.11: *Astragalus argaeus* polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A) ekvatorial görünüm B) yüzey süslemesi.

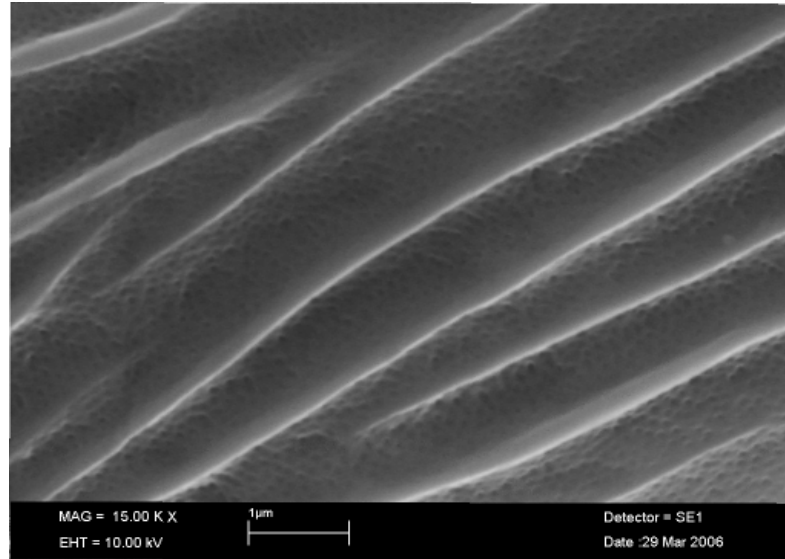
Rosaceae

Potentilla argaea Boiss & Bal.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolpat, prolat-sferoidal, polar uzunluğu 49,06 (44-54) μm , ekvatorial uzunluk 45,88 (43-51) μm , AMB 46,11 (41-51) μm . Ornamentasyon striat-mikroretikulattır. Ekzin 1,78 μm , initn 1,02 μm kalınlıktadır (Şekil 4.12).



A



B

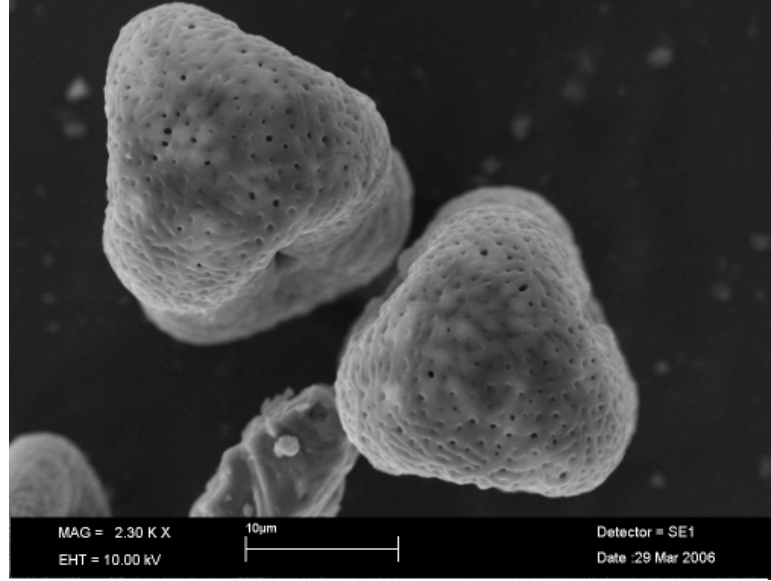
Şekil 4.12: *Potentilla argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) genel görünüm B) yüzey süslemesi

Apiaceae

Heracleum argaeum Boiss & Bal.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolporat, perprolate, polar uzunluğu 58,65 (56-63) μm , ekvatorial uzunluk 26,26 (24-30) μm , AMB 29,64 (24-30) μm . Ornamentasyon rugulat. Ekzin 2,25 μm , intin 1,1 μm kalınlıktadır (Şekil 4.13-14).



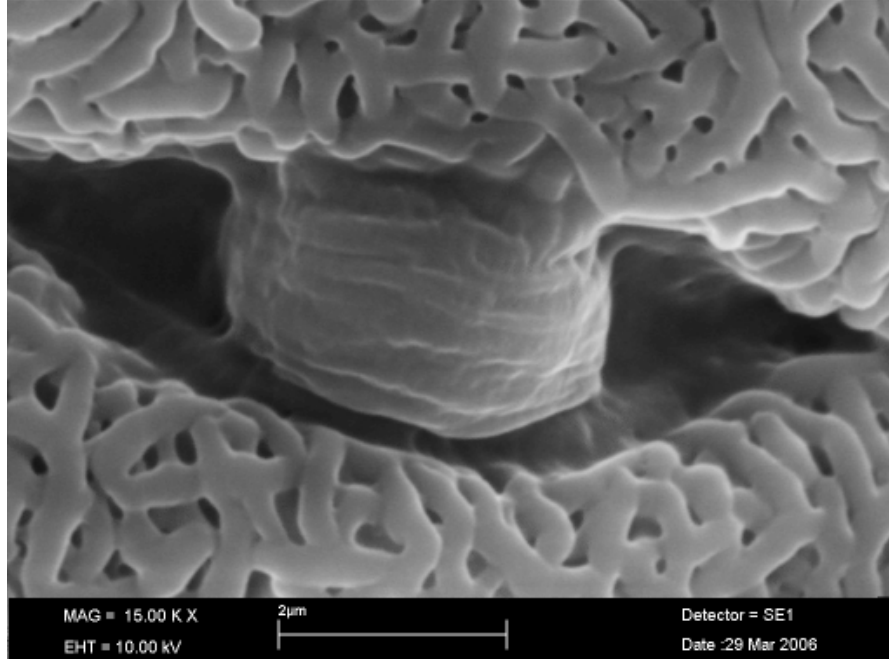
A



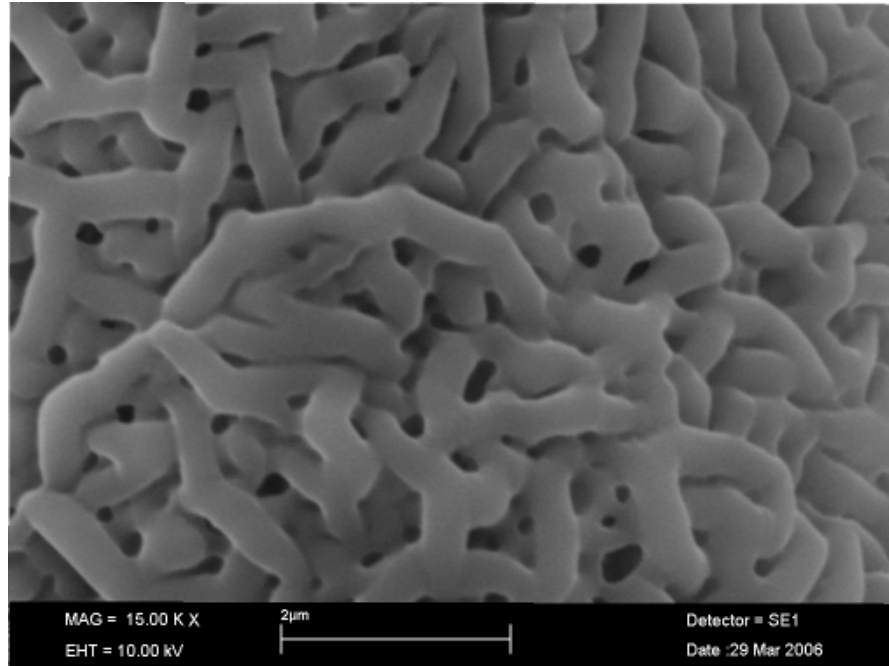
B

Şekil 4.13: *Heracleum argaeum* polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) kutupsal görüntü B) ekvatorial görünüm.



A



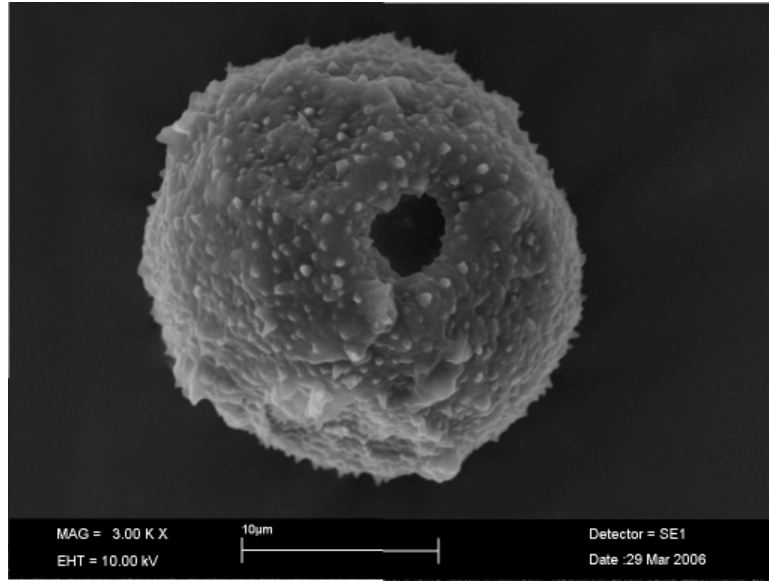
B

Şekil 4.14: *Heracleum argaeum* polenine ait elektron mikroskobu görüntüleri;
A) apertür B) yüzey süslemesi.

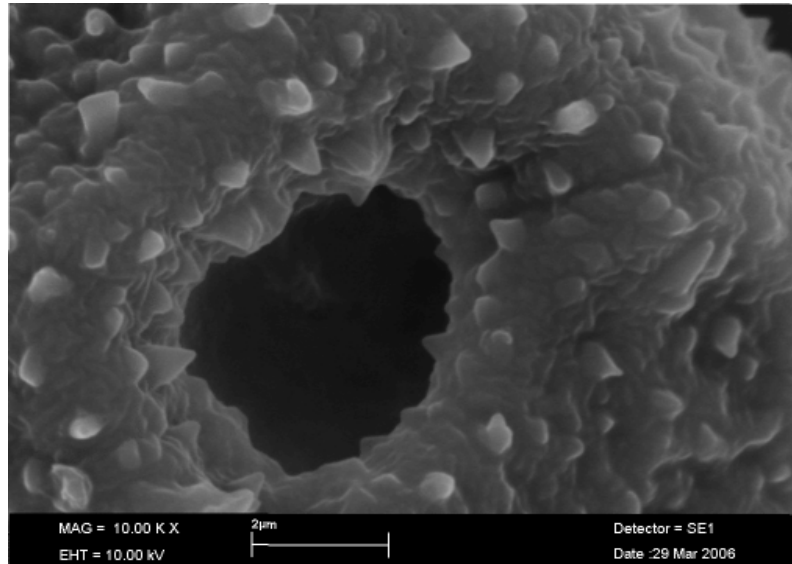
Campanulaceae

Campanula argaea Boiss & Bal.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, porat, oblat-sferoidal, polar uzunluğu 31,42 (29-34) μm , ekvatorial uzunluk 34,65 (31,5-38,5) μm , AMB 34,53 (32-39) μm . Ornamentasyon mikroekinat-granulat. Ekzin 1,26 μm , intin 0,91 μm kalınlıktadır (Şekil 4.15).



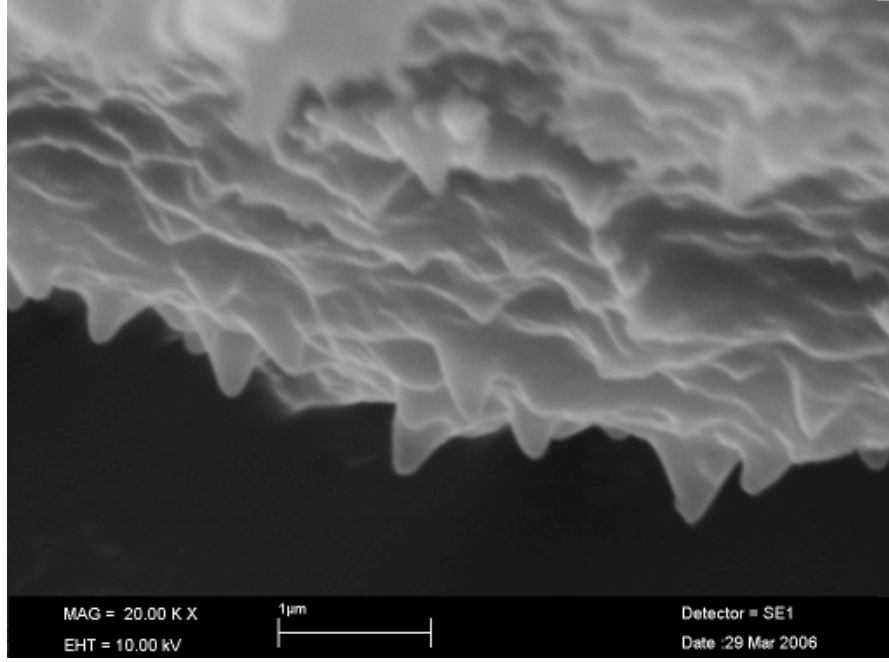
A



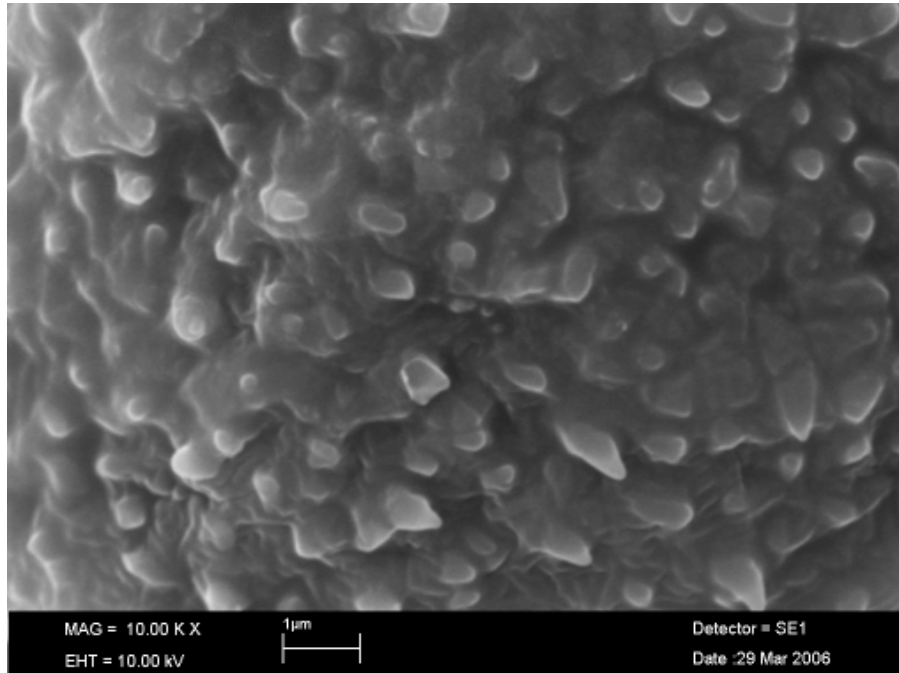
B

Şekil 4.15: *Campanula argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) genel görünüm B) apertür.



A



B

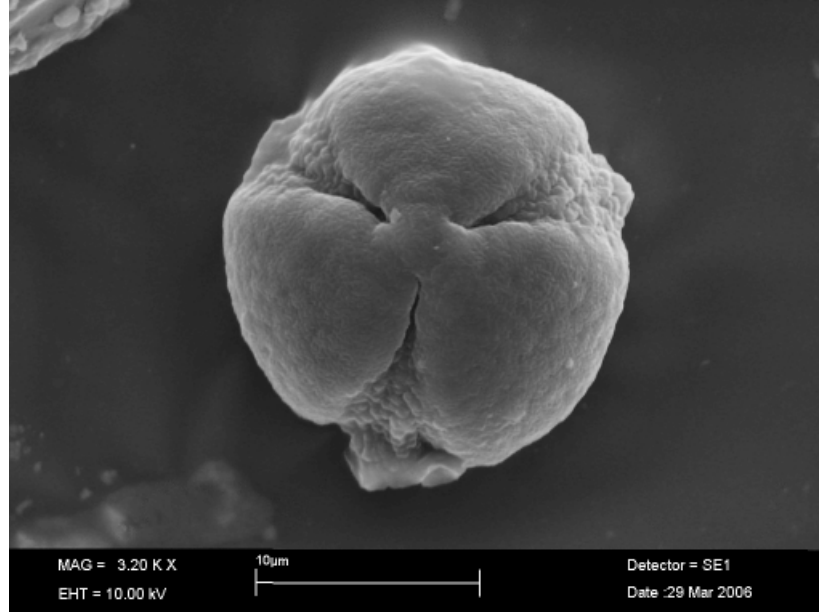
Şekil 4.16: *Campanula argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) profilden yüzey süslemesi B) cepheden yüzey süslemesi.

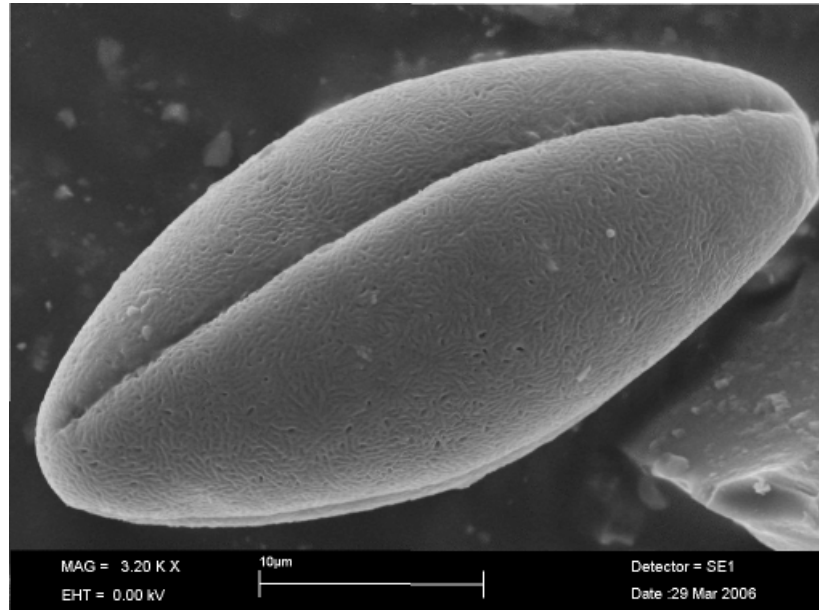
Scrophulariaceae

Veronica erciyesdagi (M. A. Fischer) C. Vural

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, trikolpat, prolata sferoidal, polar uzunluğu 33,9 (31-39) μm , ekvatorial uzunluk 33,4 (29-40) μm , AMB 34,53 (32-39) μm . Ornamentasyon rugulat. Ekzin 1,16 μm , intin 0,85 μm kalınlıktadır (Şekil 4.17-18).

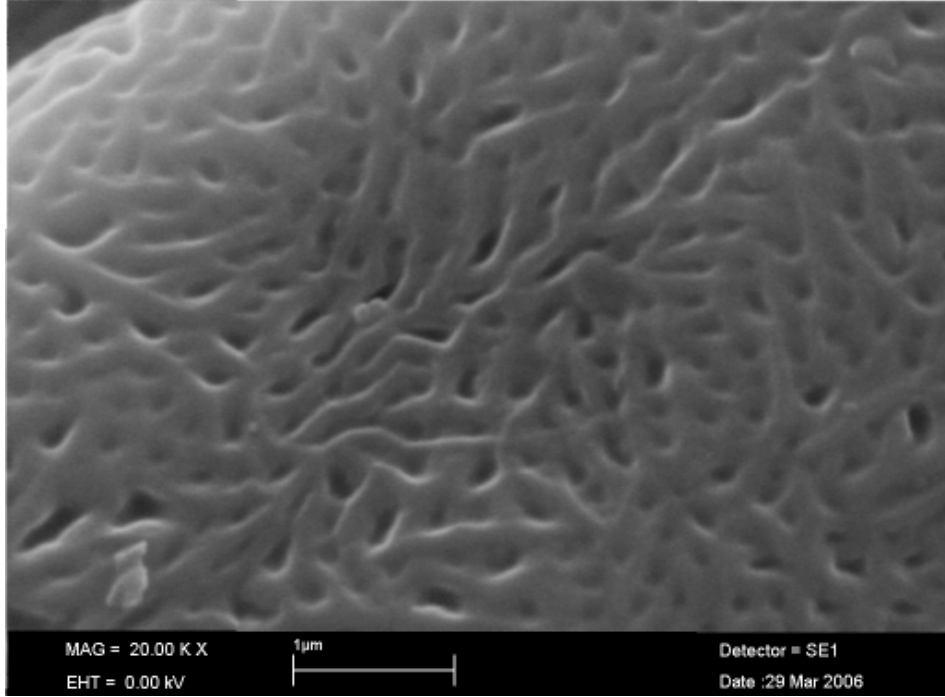


A

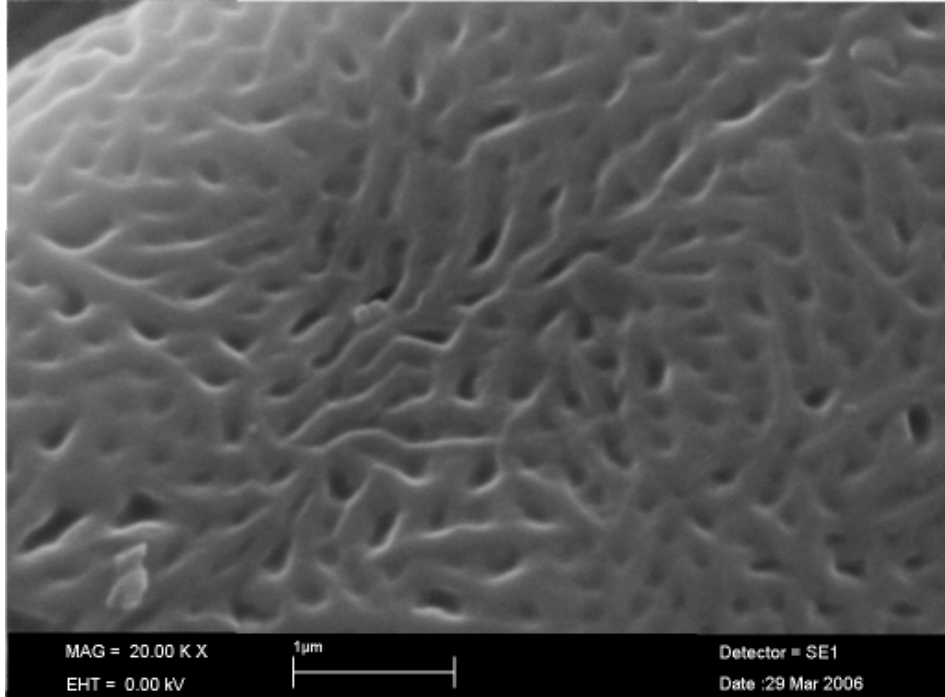


B

Şekil 4.17: *Veronica erciyesdagi* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;
A) kutupsal görünüm B) ekvatorial görünüm.



A



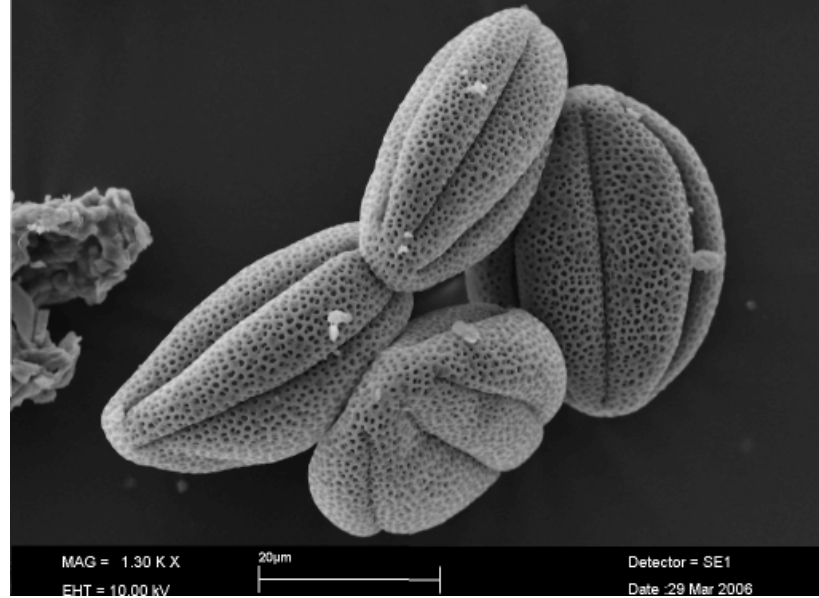
B

Şekil 4.18: *Veronica erciyesdagi* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A-B) yüzey süslemesi.

Lamiaceae

Thymus argaeus Boiss & Bal.

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolat, hegzakolpat, subprolat, polar uzunluğu 40,64 (37-44) μm , ekvatorial uzunluk 34,27 (32-39) μm , AMB 40,8 (39-44) μm . Ornamentasyon retikulat. Ekzin 2,13 μm , intin 1,88 μm kalınlıktadır (Şekil 4.19-20).



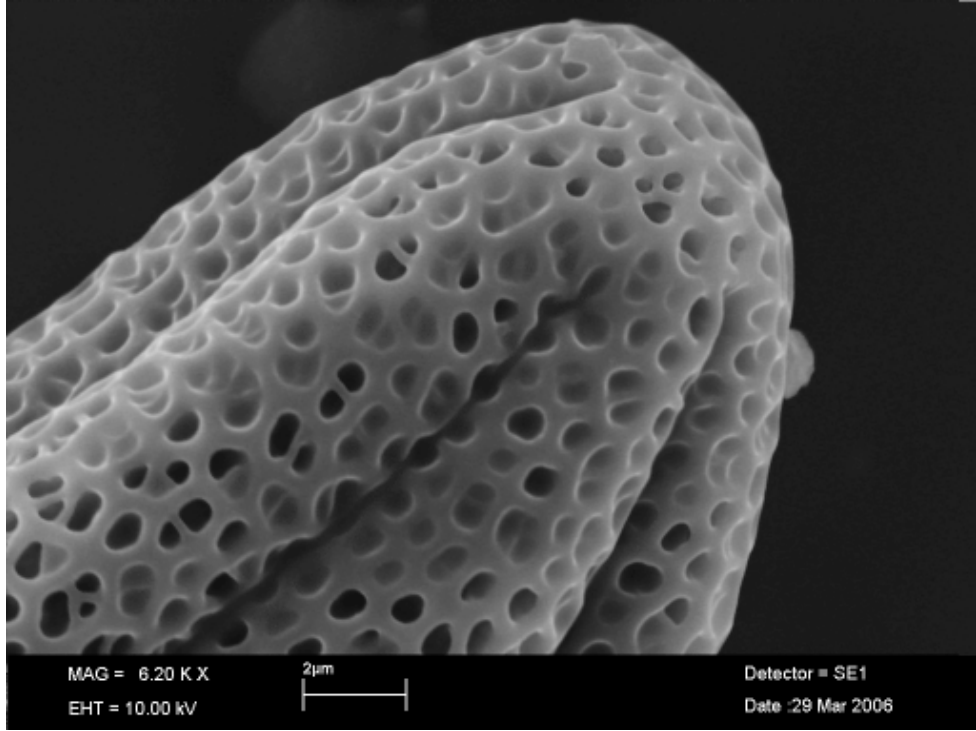
A



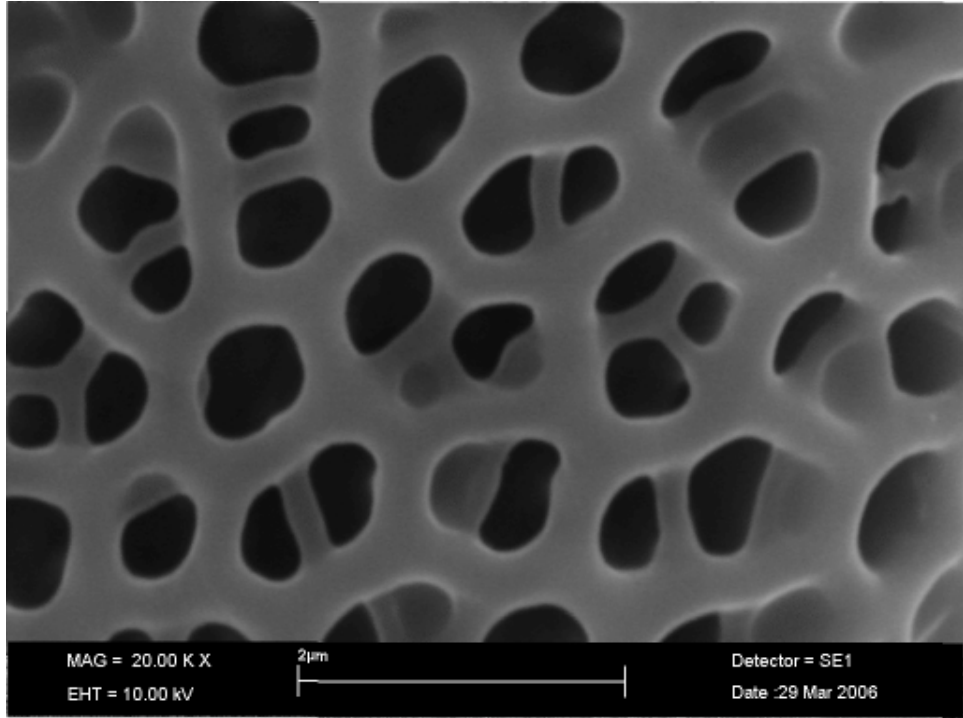
B

Şekil 4.19: *Thymus argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) genel görünüm B) ekvatorial görünüm.



A



B

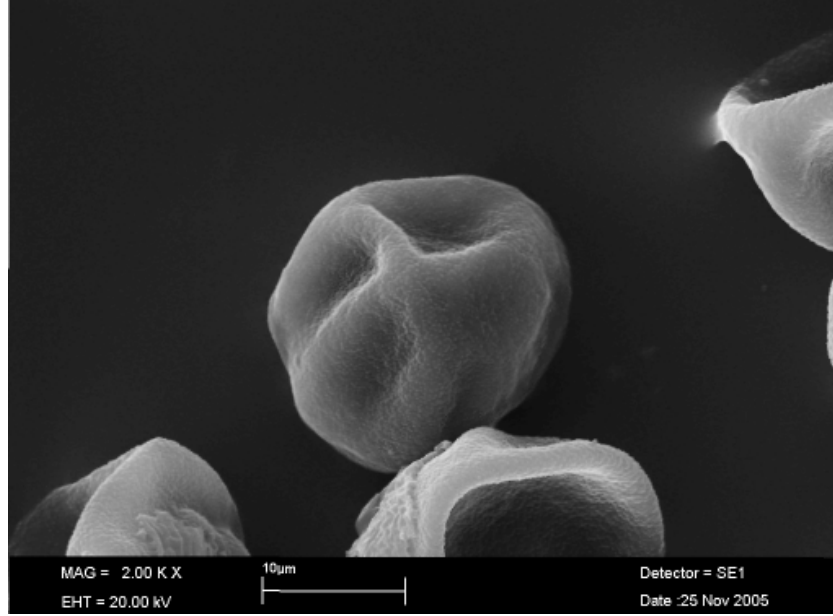
Şekil 4.20: *Thymus argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) kolpus uçları B) yüzey süslemesi.

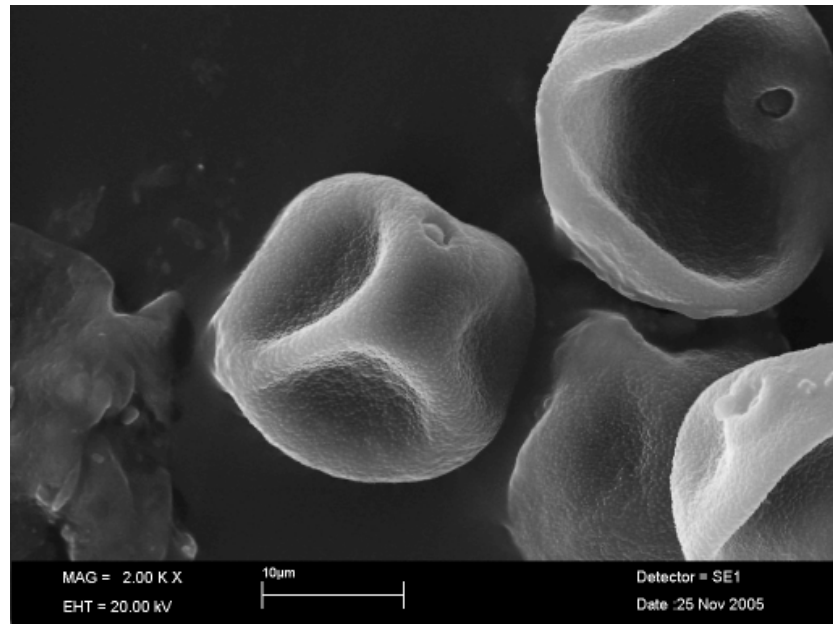
Poaceae

Festuca woronowii Hack. subsp. *argaea* Markgr. – Dannenb

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, porat, prolat-sferoidal, polar uzunluğu 29,8 (28-31) μm , ekvatorial uzunluk 29,7 (26-32) μm , AMB 30,03 (28-33) μm . Ornamentasyon scabrate. Ekzin 1,3 μm , intin 0,9 μm kalınlıktadır (Şekil 4.21-22)

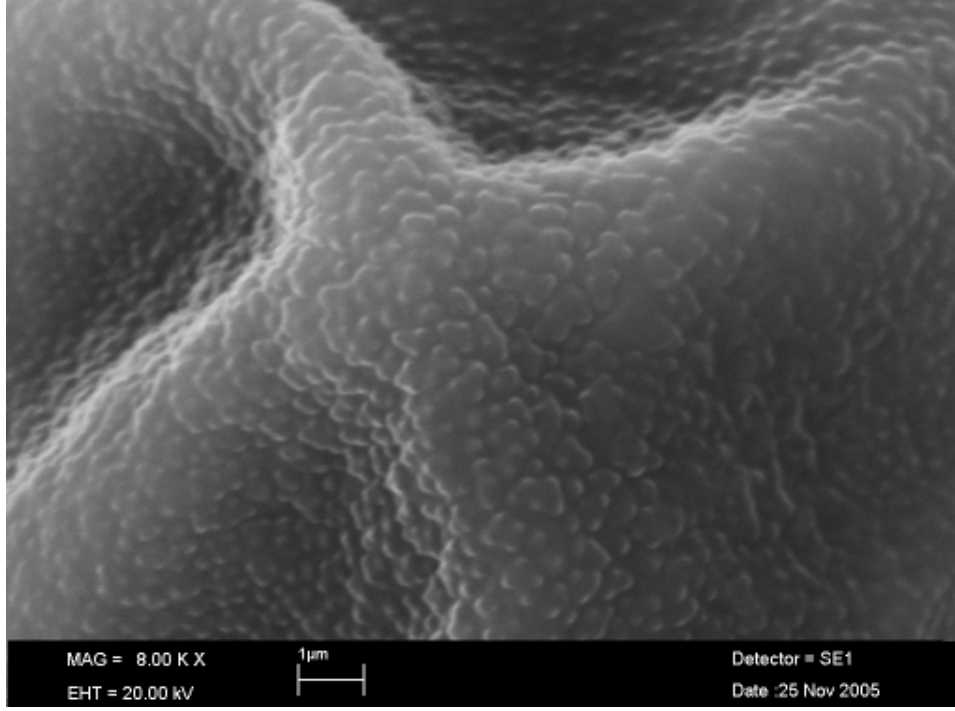


A

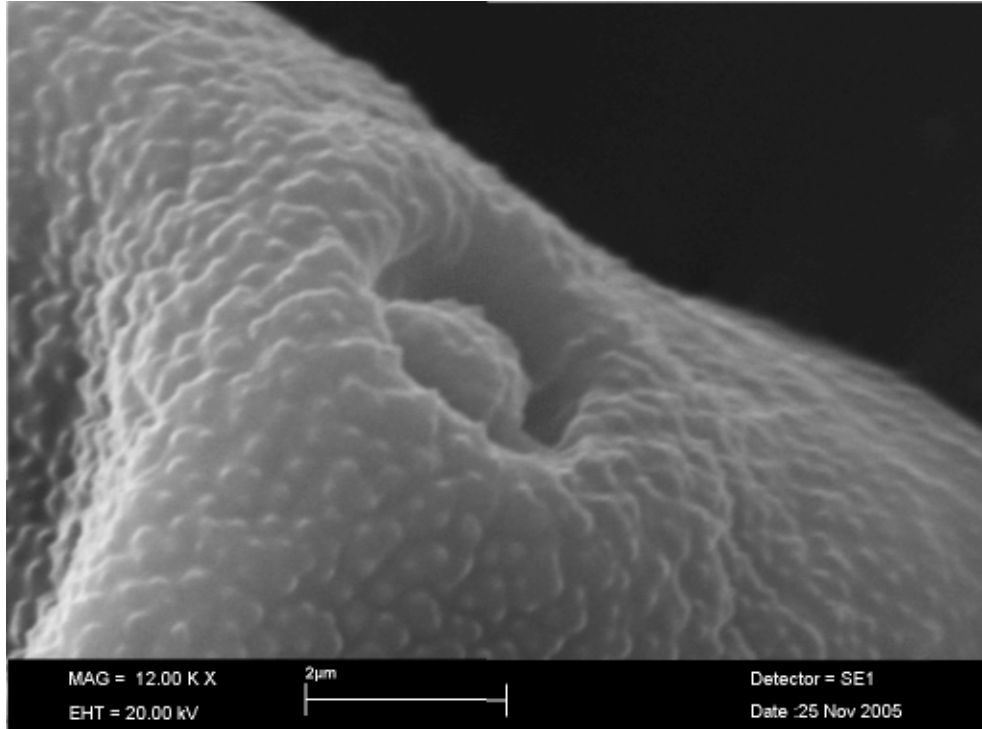


B

Şekil 4.21: *Festuca woronowii* subsp. *argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A-B) genel görünüm.



A



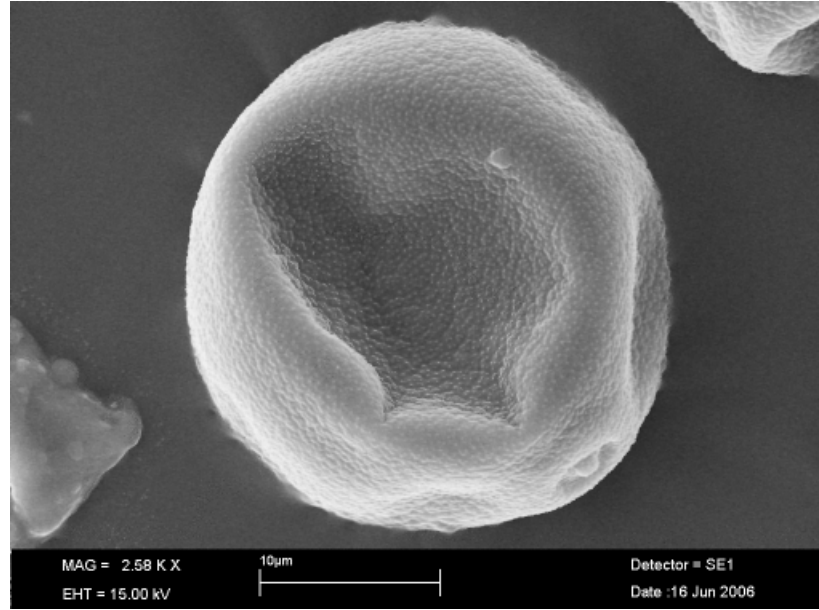
B

Şekil 4.22: *Festuca woronowii* subsp. *argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri; A) yüzey süslemesi B) apertür görüntüsü.

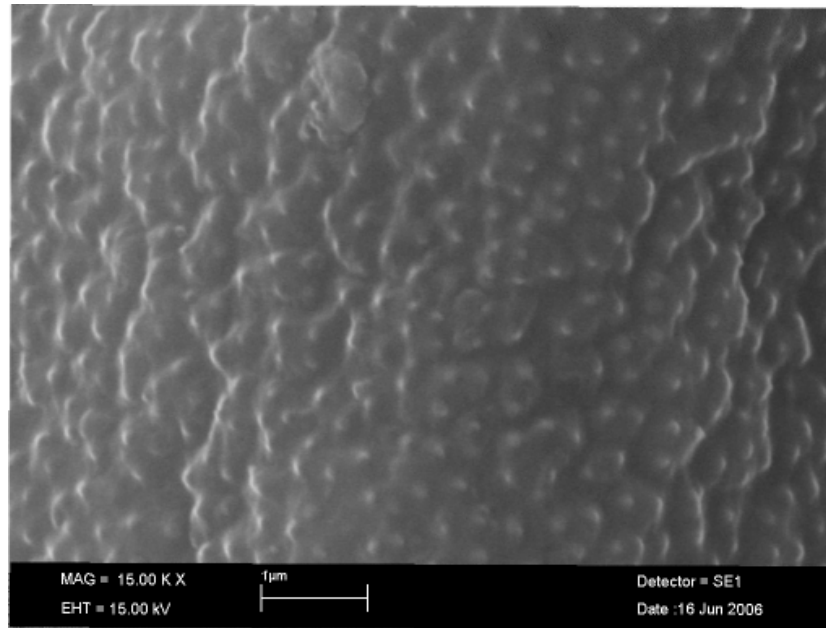
Poaceae

Bellardiachloa argaea (Boiss. & Bat.) R. Mill

Polen taneleri genellikle simetrik, izopolar, porat, prolat-sferoidal, polar uzunluğu 21,7 (19-27) μm , ekvatorial uzunluk 21,1 (17-25) μm , AMB 20,63 (22-20) μm . Ornamentasyon scabrate. Ekzin 1,1 μm , intin 0,7 μm kalınlıktadır (Şekil 4.23).



A



B

Şekil 4.23: *Bellardiachloa argaea* polenlerine ait elektron mikroskobu görüntüleri;

A) genel görünüm B) yüzey süslemesi.

Tablo 2. İncelenen taksonlara ait polen özellikleri ve ölçüleri.

Takson	P (µm)			E (µm)			L (µm)			c/t	p/t	t	ds	dh	ekzin (µm)	İnün (µm)	Polen Sınıfı	Apertür	Ornament.
	M	σ	Min-max	M	σ	Min-max	M	σ	Min-max										
<i>Stilene argaea</i>	50,4	5,34	45-64	50,3	4,46	45-62	-	-	-	8,1	-	4,8	0,5	2,06	1,14	Oblat-sferoidal	Periporat	Mikroekinat-fäveolat	
<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>argaea</i>	26,7	4,1	23-30	24	4,1	20-26	24,5	2,11	20-28	8	-	9,5	2,3	3,5	0,94	Prolat-sferoidal	Trikolpat	Ekinat-perforat	
<i>Senecio hypochtonaeus</i> var. <i>argaeus</i>	38,9	3,77	34-45	35,6	3,13	32-41	34,9	4,15	27-37	5	-	-	-	1,26	1	Prolat-sferoidal	Trikolporat	Ekinat	
<i>Hemiarida argaea</i>	19,88	1,69	17-23	16,6	2,09	16,6-28	24	1,9	19-24	-	-	-	-	1,1	0,8	Subprolat	Porat	Mikroekinat-scabrate	
<i>Onobrychis argaea</i>	37,46	1,73	33-41	27	1,40	23-27	24	1,74	21-27	4,6	-	4,31	-	1,16	0,61	Prolat	Trikolpat	Reticulate	
<i>Potentilla argaea</i>	49,06	2,3	44-54	45,88	1,74	43-51	46,16	2,34	41-51	7,54	-	11,01	-	1,78	1,02	Prolat-sferoidal	Trikolpat	Sinat-mikroretikulat	
<i>Heracleum argaeum</i>	58,65	1,69	56-63	26,26	1,1	25-29	26,94	1,62	24-30	-	8,16	-	-	2,25	1,1	Perprolat	Trikolporat	Rugulat	
<i>Campanula argaea</i>	31,42	1,14	29-34	34,65	1,43	31,5-38,5	34,53	1,51	32-39	-	6,40	-	-	1,26	0,91	Oblat-sferoidal	Porat	Mikroekinat-granulat	
<i>Veronica erivoidagi</i>	33,9	2,21	31-39	33,4	2,21	29-40	34,53	1,51	32-39	10,9	-	3,49	-	1,16	0,85	Prolat-sferoidal	Trikolpat	Rugulat	
<i>Thymus argaeus</i>	40,64	2,00	37-44	34,27	2,3	32-39	40,8	2,01	39-44	8,2	-	8,41	-	2,13	1,88	Subprolat	Hezkakolpat	Retikulat	
<i>Festuca woronowii</i> subsp. <i>argaea</i>	29,8	1,4	28-31	29,7	2,1	26-32	30,03	1,74	28-33	-	5,4	-	-	1,3	0,9	Prolat-sferoidal	Monoporat	Scabrate	
<i>Bellariachloa argaea</i>	21,7	2,7	19-27	21,1	2,8	17-25	20,6	0,8	20-22	-	3,9	-	-	1,1	0,7	Prolat-sferoidal	Monoporat	Scabrate	
<i>Astragalus argaeus</i>	26,73	0,96	26-28	28,4	1,07	27-31	29,06	1,2	27-31	4,8	-	5,4	-	1,2	0,8	Oblat-sferoidal	Trikolporat	Retikulat	

5. BÖLÜM

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda adını Erciyes Dağı'ndan alan 13 taksonun polen morfolojisi, ışık ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. Bu taksonlardan 11'inin polen morfolojileri ilk kez bu çalışmayla ortaya konmuştur.

Bu 13 taksondan başka yine adını Erciyes Dağından almış ve Sadece tip örneğinden bilinen *Vicia canascens subps. argaea* Herbariumlarda bulunamadığından; *Hieracium argaeum* ve *Helictotrichon argaeum* bitkilerinden yeterli polen çıkmadığı için çalışılmamıştır. *Dianthus crinitus* var. *argaeus* ise Gazi Üniversitesi Herbariumunda bulunmuştur fakat az sayıda bitki örneği olduğu için örnek alınamamıştır. Bu yüzden bu takson çalışmaya dahil edilememiştir.

Taksonların polen özellikleri önceki çalışmalarda araştırılan aynı cinslere ait taksonlarla karşılaştırılmış ve sistematik anlamda oldukça farklı oldukları yani taksonların polen morfolojilerine göre birbirinden kolayca ayrıldığı görülmüştür.

Çalışmamızda araştırılan taksonlara ait polen özelliklerinin daha fazla taksonla, özellikle yakın olanlarla karşılaştırılması daha kesin ve sağlıklı sonuçlar verecektir. Ancak şunu vurgulayabiliriz ki, polenlerinin morfolojik özellikleri, bu çalışmada incelenen ve önceden araştırılmış yakın taksonların sınıflandırılmasında kullanışlı bir özelliktir.

Caryophyllaceae'den *Silene argaea*'da ornamentasyon mikroekinat-faveolattır. Ekinalar punktata tarzda dizilmiş ve 0,5 µm veya daha küçüktür. Operkulum üzerinde çok sayıda ekina vardır. Ekzin kalındır. Polen ölçüleri önceki çalışmalarda incelenen türlere göre büyük, yüzey süslemesi, por sayısı ve porlar arası mesafe ise genellikle farklıdır [29].Gümüştaş'ın ışık mikroskobu kullanarak yaptığı çalışmada *Silene argaea* polen şekli, yüzey süslemesi ve polen büyüklüğü açısından oldukça farklı tanımlanmıştır [30].

Örneğin yüzey süslemesiyle ilgili, yüzeyde çukurluklar (faveolat) olduğu söylenmiştir. Fakat çukurluklarla birlikte ekinaların da olduğu SEM fotoğraflarından açıkça görülmektedir. Sadece ışık mikroskopunda çalışıldığı için böyle bir hataya düşülmüş olabilir.

Compositae'den *Anthemis cretica* subsp. *argaea* ve *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus* polenleri arasında aynı familyaya üye olmaları sebebiyle benzerlikler vardır. Polen şekilleri prolat sferoidaldir. Ornamentasyon ekinattır. Kolpusların içinde granüller vardır. Fakat *Senecio hypochionaeus*'ta kolpus daha dardır, apertür trikolporattır. Ekzin iki türde de kalındır. Kapp tarafından tanımlanan *Senecio* tip polen *Senecio hypochionaeus* ile karşılaştırıldığında oldukça farklı özelliklere sahiptir [31]. Polen şekli ve uzunca kolpulara sahip olmaları ile benzer olmalarına rağmen; polen ölçülerini ve ekzin üzerindeki ekinaların boylarının farklı olmasıyla kolayca birbirlerinden ayrılabilirler.

Budak, Türkiye *Senecio* türleriyle yaptığı revizyonda *Senecio hypochionaeus* var. *argaeus* 'un *Senecio hypochionaeus* var *hypochionaeus*' un synonymi olduğunu ortaya koymuştur [32].

Rosaceae'den *Potentilla argaea*'da ornamentasyon striat-mikroretikulattır, ekzin kalındır, polen şekli oblattır. Kolpus içinde kolpus şeklini almış operkulum şeklinde tek parça ekzin kalıntısı vardır. Özellikle yüzey süslemesi, apertürlerin uzun olması ve polen şekli diğer *Potentilla* türlerinden oldukça farklıdır [33]. Agudo ve Sanchez'in tanımladığı *Potentilla aurea* ve *Potentilla erecta*, *Potentilla argaeus* ile karşılaştırıldığında polen şeklinin prolat olmasıyla benzer olmalarına rağmen yüzey süslemesi, polen büyüklüğü ve polen tipi bakımından oldukça farklıdır [33]. *Potentilla aurea* ve *Potentilla erecta*'da yüzey süslemesi striate, polen tipi trikolporat olarak tanımlanmıştır. *Potentilla argaea*'da ise polen tipi trikolporattır ve striat yüzey süslemesine ek olarak mikroretikulat oluşumlar tespit edilmiştir [33]. Bu özellikler bilinen literatürden farklı bir durumu ortaya koymaktadır. Bu yüzden bu çalışma *Potentilla*'nın taksonomik ve filogenetik ilişkilerini belirlemek için oldukça önemli ve kullanışlıdır.

Poaceae'den *Festuca woronowii* subsp *argaea*'da ve *Bellardiochloa argaea* arasında aynı familyadan oldukları için benzerlikler vardır. Polen şeklinin prolat, yüzey süslemesinin granulat ve polen tipinin monoporat olmasıyla benzerlik gösterirler. Polen

büyüklüğü açısından ise farklılık gösterirler. *Festuca woronowii* subsp. *argaea* daha büyük polenlere sahiptir ve ekzin daha kalındır. Peltre ve ark. tarafından yapılan çalışmada tanımlanan *Festuca pratensis* polen tipi ve *Festuca woronowii* subsp. *argaea* polen şekli, yüzey süslemesi ve polen tipi bakımından aynı özelliklere sahiptir [34]. Morfolojik ölçümlerse yakın değerlerdedir.

Scrophulariaceae'den *Veronica erciyesdagi*'nin polenleri prolat sferoidal şeklindedir, polen tipi trikolpattır, colpuslar granüllü ve geniş, ornamentasyon ise rugulat olarak belirlenmiştir. Beştepe tarafından yapılan çalışmada tanımlanan *Veronica erciyesdagi* poleniyle büyük ölçüde örtüşmektedir [35]. Polen şekli, polen tipi ve yüzey süslemesi aynıdır, ölçümlerde çok az farklılık vardır, bu farkta popülasyondaki değişik örneklerle yapılan ölçümlerden kaynaklanmaktadır. Montserrat tarafından yapılan çalışmada *Veronica bellidioides* yüzey süslemesinin rugulat-retikulat olmasıyla *Veronica erciyesdagi*'na göre farklılık gösterir, polen tipinin trikolpat ve polen şeklinin prolat sferoidal olmasıyla benzerdir [36].

Herniaria argaea'da polen şekli subprolattır, polen tipi 6-9 porat, ornamentasyon mikrokinat-scabrattır, ekinalar oldukça küçüktür. Perveen tarafından tanımlanan *Herniaria cinera* poleni ile polen tipinin porat olmasıyla benzerlik gösterirken, polen şekli, yüzey süslemesi, por sayısı ve polen büyüklüğü açısından farklıdır [37]. *Herniaria cinera*'da yüzey süslemesi scabrattır, polen şekli sferoidaldir, por sayısı 6-12 dir ve polenler *Herniaria argaea*'ya göre daha büyüktür.

Fabaceae'den *Onobrychis argaea* ve *Astragalus argaeus* polenleri aynı familyaya üye olmaları nedeniyle aralarında benzerlikler vardır. Polen şeklinin prolat ve yüzey süslemesinin belirgin şekilde retikulat olmasıyla benzerdir. Polen tipi ve büyüklüğü açısından farklılık gösterirler. *Onobrychis argaea*'da polen tipi trikolpattır, *Astragalus argaeus*'da ise trikolporattır, kolpus ekzoapertür, porus endoapertür şeklindedir, kolpus granüllüdür ve por kolpusun kenarlarına taşar. Kolpus genişlikleri iki türde de birbirine yakındır ve granüllüdür. *Onobrychis argaea* polenleri daha büyüktür. Furnessa tarafından yapılan çalışmaya göre *Onobrychis* türleri genellikle retikulat, trikolpat ve kolpuslar granüllüdür [38]. Bu nedenle özellikleri bizim çalışmamızda tanımlanan polenle örtüşmektedir.

Akan ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, *Alopecuroidei* seksiyonuna ait türlerin polen morfolojileri incelenmiştir. Bu seksiyondaki polenlerin, polen tipigenellikle

trikolporattır, polen şekli subprolattan prolat sferoidele kadar değişir, yüzey süslemesi retikulattır. Genel özellikler olarak *Aatragalus argaeus* polenine benzer, fakat polen şeklinin oblat seroidal olmasıyla bu seksiyondan ayrılır [39].

Heracleum argaeum'da polen şekli perprolattır, polen tipi trikolporattır, kolporatlar oldukça uzun ve geniştir. Ornamentasyon rugulattır. Punt ve Clarke'nin yaptığı çalışmada tanımlanan *Heracleum sphonedyllium* ile polen şeklinin prolat, polen tipinin trikolporat olmasıyla benzerlik gösterirken, ornamentasyonun *Heracleum sphonedyllium*'da psilat-düzensiz rugulat olmasıyla ayrılır [40].

Campanula argaea'da polen şekli oblat-sferoidal, polen tipi periporat ve ornamentasyon mikrokinat-rugulattır. Perveen tarafından yapılan çalışmada tanımlanan *Campanula latifolia* ile polen tipinin periporat olmasıyla benzerlik gösterirken, ornamentasyonun *Campanula latifolia*'da retikulat-rugulat olması, polen şeklinin prolat sferoidal olması ve bu türün morfolojik açıdan daha büyük polenlere sahip olmasıyla ayrılır [41].

Thymus argaeus'da polen şekli subprolattır, polen tipi hezkakolpat ve ornamentasyon belirgin şekilde retikulattır. Marfonfi tarafından tanımlanan *Thymus glabrascens* ile polen tipinin hezkakolpat ve yüzey süslemesinin retikulat olmasıyla benzerdir, polen şeklinin *Thymus glabrascens*'de suboblat olmasıyla farklılık gösterir [38]. Marfonfi'ye göre *Thymus* türlerinde ornamentasyonun reikulat olması bu cins için karakteristiktir [42].

KAYNAKLAR

1. Güner, A., N., Ekim, T., Başer, K. H. C. (eds.) Flora of Turkey and the Earth Aegean Islands (suplamente 2) Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh, 2000.
2. Davis, P. H., (ed) Flora of Turkey and East Aegean Islands (Supplement), Vol. 6,10, Edinburgh Univ. Pres. U. K., 1979- 1988.
3. Anonim, Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, 2. baskı 318. s., Ankara, 1990.
4. Davis, P. H., Heywood, V. H. Principles of Angiosperm Taxonomy Oliver Boyd Pres., P. 33, Edinburgh and London, 1963.
5. Kiew, R., Muid, M., Bekeeping in Malaysia Polen Atlas, Malaysian Bekeeping Research and Development Team, Malaysia, 1991.
6. Yıldırım, Ş., Öztekin, M., The Flora of Sultansazlığı (prov. Kayseri, Turkey), Bot. Chron. 13:389- 408, 2000.
7. Özhatay N., Byfield, A., Atay S., Türkiye' nin önemli 122 Bitki Alanı, WWF Türkiye, İstanbul, 2005.
8. Kılıçdağı ve ark., Kayseri Kentinin Çevre Jeolojisi ve Doğal Kaynakları Raporu, MTA Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu 1. Bölge Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı, Sivas 1999.
9. Ketin, İ., Kayseri- Erciyes Volkanizmasına Ait Jeolojik Etüt Raporu Kayseri, 1983.
10. Kayseri İl Arazi Varlığı Raporu, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Kayseri, 1996.
11. Akman, Y., İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metotları ve Türkiye İklimleri). Palme Yayınları 103, Ankara 1990.
12. Vural, C., Özcan, S., Akbulut M., New Combination in *Veronica* (Scrophulariaceae s. 1.) Based on Morphological Characters and the Seed Storage Protein Polymorphism, Faculty of Arts and Sciences Department of Biology, Erciyes University, 38039 Kayseri, 2009.
13. Vural, C., Aytaç, Z., The Flora of Erciyes Dağı (Kayseri, Turkey), Turk J. Bot., 29,185-236, 2005.

14. Halıcı., M. G., Erciyes Dağı Liken Florası Üzerine Sistemik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2004.
15. Aksoy, A., Vural, C., Erciyes Dağı'nın Vejetasyon Katları ve Bu Katların Baskın Türleri, I. Ulusal Erciyes Sempozyumu, Kayseri, 23-25 Ekim, 2003.
16. Vural, C., Erciyes Dağı (Kayseri) Florası, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2002.
17. Seçmen, Ö., Türkiye Florası (Ders Notları), Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Tezsiz Serisi No: 120, İzmir, 1996.
18. Atay, S., ve ark., Dağlarımızdaki Zenginlik Türkiye'nin 120 Alpin Bitkisi, Rubicon Vakfı, İstanbul 2009.
19. Davis, P H., (ed.) Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965-1985.
20. Ketin, İ., Kayseri-Erciyes Volkanizmasına Ait Jeolojik Etüt Raporu, 1983.
21. Brummit, R. K., & Powel, C. E. (ed.), Authors of Plant Names, Royal Botanic Gardens, KEW, 1992.
22. Ekim, T., ve ark., Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatı Koruma Derneği, Ankara 2000.
23. IUCN, IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland Switzerland and Cambridge, UK., 2001.
24. Aytuğ, B., Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İ. Ü. Yayın No: 1261, O. F. Yayın No: 114, İstanbul, 1967.
25. Brown, C. A., Palynological Techniques, Baton Rouge, Lo., 1967.
26. Wodehouse, R. P., Polen Grains, Hafner Publishing Company, New York and London, 574 P., 1965.
27. Punt et al. The Northwest European Polen Flora, 1994
28. Sokal, R.R & Rohlf, J. F., Biometry, WH Freeman and Comp., San Francisco: 766, 1969.

29. Ghazanfar, S. A., Polen Morphology of the Genus *Silene* L., (Caryophyllaceae), sections Siphonomorpha Otth. And Auriculate (Boiss.) Schickh. 98:683-690, New Phytol, 1984.
30. Budak Ü., Türkiye *Senecio* L. (Asteraceae) Türlerinin Taksonomisi, Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, 2009.
31. Gümüşçü, A., Erciyes Nakılı (*Silene argaea* Fisch & C. A. Mey.) nin Anatomik, Morfolojik ve Ekolojik Özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2005.
32. Kapp, R.O., How To Know Pollen and Spores, WMC Brown Company publishers, Dubuque, Iowa, ISBN 0697-04848-9, pp. 97, 1969.
33. Agudo, J.A.S., Rico, E., Sanchez, S. J., Palynological Study of *Potentilla* subg. *Potentilla* (Rosaceae) in the Western Mediterranean, Department de Botanica, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca, Grana 37: 276-284, Spain, 1998.
34. Peltre, G., ve ark., Scanning and Transmission Electron Microscopy Related to Immunochemical Analysis of Gross Pollen, Grana, 26: 158-170, Upsala, 1987.
35. Beştepe, F., Erciyes Dağına Özgü *Veronica pusilla* var. *erciyesdagii* M. A. Fischer Taksonunun Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri, 2006.
36. Montserrat, M., ve ark., Palynological Study of *Veronica* sect. *Veronica* and sect. *Veronicastrum* (Scrophulariaceae) and Its Taxonomic Significance, Grana 39: 21-31, Spain, 2000.
37. Perveen, A., Polen Flora of Pakistan- XVII. Illecebraceae J. Boty., 35 (2): 141-144, Pakistan, 2003.
38. Furnessa, C. A., The Extraction and Identification of Pollen From A Beeswax Staute, Grana 33: 49-52, England, 1994.
39. Akan, H., Tatlıdıl, S., Bıçakçı, A., Polen Morphology of *Astragalus* L. Section *Alopeuroidei* D.C. (Fabaceae) in Turkey, International Journal of Botany 1 (1): 50-58, Uludağ University, Bursa, 2005.
40. Punt W., Clarke G.C.S., The Northwest European Pollen Flora IV., Elsevier, Amsterdam-Oxford-Newyork-Tokyo, 1984.

41. Perveen A., Qaiser M., Polen Flora of Pakistan-XIII. Campanulaceae, Tr. J. Of Botany 23 (1999) 45-51, Karachi, 1999.
42. Marfonfi P., Polen Morphology of *Thymus* sect. *Serpyllum* (Labiata: Menthae) in the Carpathians and Pannonia, Grana, 36:261-270, Slovakia, 1997.

ÖZGEÇMİŞ

Zerrin KARACA 1983 yılında Almanya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Düzce’de tamamladı. 2001’de kazandığı Erciyes Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden 2005 yılında mezun oldu. Aynı yıl Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı.

Adres : Azmimilli Mahallesi
Gazhane Cd. No: 54
81000, DÜZCE

Telefon : 0 380 512 01 90

e-posta : zerrinkaraca@hotmail.com