ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GENISTA L. CİNSİNİN (*LEGUMINOSAE*) POLEN MORFOLOJİSİNİN IŞIK VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ

FULYA GÜLEN İŞGÖR

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2006

Her Hakkı Saklıdır

Prof. Dr. N. Münevver PINAR danışmanlığında **Fulya Gülen İŞGÖR** tarafından hazırlanan *Genısta* L. Cinsinin (*Leguminosae*) Polen Morfolojisinin Işık ve Taramalı Elektron Mikroskoplarınnda Karşılaştırmalı İncelenmesi konulu Yüksek Lisans tezi olarak 21/09/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Nurhan BÜYÜKKARTAL

Üye : Doç. Dr. Emel Oybak Dönmez

Üye : Prof. Dr. N. Münevver PINAR

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Ülkü MEHMETOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GENISTA L. CİNSİNİN (*LEGUMINOSAE*) POLEN MORFOLOJİSİNİN IŞIK VE TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOPLARINDA KARŞILAŞTIRMALI İNCELENMESİ

Fulya Gülen İŞGÖR

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. N. Münevver PINAR

Bu çalışmada Türkiye' de yetişen *Leguminosae* familyasına ait *Genista* L. cinsinin 11 türü ve 2 varyetesinin polen morfolojileri ışık ve taramalı elektron mikroskobunda karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu türlerin taksonomik problemlerine, palinolojik bilgilerle çözüm aranmıştır. Yapılan palinolojik araştırmalar sonucu *Genista* L. cinsinin özellikleri şunlardır: Polenler radyal simetrik, trikolpat, sinkolpat, triparasinkolpat ve tetrakolpat'dır. Polen şekilleri genellikle suboblat, nadiren oblat-sferoid'dir. Ektekzin tabakası, endekzin tabakasından daha kalındır. Ekzin subtektat ve ornamentasyon genellikle mikroretikulat bazen retipilat veya perforat'dır. Kolpus genellikle dar, uzun ve sınırları belirgin değildir.

2006, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Genista* L., *Leguminosae*, Polen, Polen Morfolojisi, Işık mikroskobu (LM) , Taramalı elektron mikroskobu (SEM) .

ABSTRACT

Master Thesis

THE COMPARISON OF THE POLLEN MORPHOLOGY OF *GENISTA* L. BY USING LIGHT AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPES (*LEGUMINOSAE*)

Fulya Gülen İŞGÖR

Ankara University
Graduate School of Naturel and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. N. Münevver PINAR

In this study, the pollen morphologies of the 11 species and 2 varieties of the genus *Genista* L. belonging to the *Leguminosae* family growing in Turkey, have been comparatively examined under light and scanning electron microscopy. An attempt has been made to solve taxonomic problems of the species palynologically. The result of the palynological researches of the genus *Genista* L.: radially simetric, tricolpate, syncolpate, triparasyncolpate and tetracolpate. The shapes of pollen grains are generally suboblate, and rarely oblate-spheroide. The layer of ectexine is thicker than the layer of endexine. The exine is subtectate, and the ornamentation is usually microreticulate and rarely repitilate or perforate. The colpus is mostly narrow, long and its borders are unclear.

2006, 54 pages.

Key Words: *Genista* L., *Leguminosae*, Pollen, Pollen Morphology, Light microscopy (LM), Scanning electron microscopy (SEM).

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca maddi, manevi önemi büyük yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. N. Münevver PINAR'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi), örneklerin teminin de destek ve yardımlarını eksik etmeyen Sayın Doç. Dr. Ahmet DURAN'a (Konya Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi) ve SEM (taramalı elektron mikroskobu) çekimlerimde desteğini eksik etmeyen Sayın Prof. Dr. Zekiye SULUDERE'ye Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi), kaynak araştırmalarında yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Osman KETENOĞLU'na (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi) ve Sayın Doç. Dr. Latif KURT'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi), çalışmalarımda her türlü desteğini esirgemeyen sevgili arkadaşım Arş. Gör. Şenol ALAN'a (Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi), gerek lisans gerekse yüksek lisans öğrenimim boyunca bana katkıları olan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Bölümü' nün değerli öğretim üyelerine,

Ayrıca bugüne kadarki eğitim hayatım boyunca her türlü desteği veren ve yüce sevgilerini daima yanımda hissettiğim aileme, özellikle sevgili annem Yüksel İŞGÖR ve sevgili babam Bedií İŞGÖR' e ve bütün aileme

Bütün içtenliğimle teşekkür ederim.

Fulya Gülen İŞGÖR
ANKARA, Eylül 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
İÇİNDEKİLER ..... **iv**
SİMGELER DİZİNİ ..... **v**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vi**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. KURAMSAL TEMELLER **3**
2.1 Kaynak Araştırması **3**
2.2 *Genista* L. Cinsinin Genel Morfolojik Özellikleri **5**
2.3 *Genista* L. Cinsinin Taksonomik Durumu **7**
2.4 *Genista* L. Cinsinin Ekonomik Önemi **12**
2.5 *Genista* L. Cinsinin Kromozom Sayısı **13**
3. MATERYAL ve YÖNTEM **14**
3.1 Materyalin Temini **14**
3.2 Preparasyon Yöntemleri **15**
3.3 Işık Mikroskobu **15**
3.3.1 Wodehouse Yöntemi **15**
3.3.2 Gliserin-Jelatin hazırlanması **15**
3.3.3 Polenlerin ölçülmesi **16**
3.3.4 Polen fotoğraflarının çekimi **16**
3.4 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) İnceleme Yöntemi **16**
4. ARAŞTIRMA BULGULARI **18**
4.1 *Genista* L. Cinsinin Polenlerinin Genel Özellikleri (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Şekil 4.1,Şekil 4.2, Şekil 4.3) **18**
4.1.1 *G. tinctoria* L. (Çizelge 4.2, Şekil 4.4) **22**
4.1.2 *G. lydia* var. *lydia* Jaub &Spach (Çizelge 4.3, Şekil 4.5) **25**
4.1.3 *G. lydia* var. *antiochia* Boiss. (Çizelge 4.4., Şekil 4.6.) **27**
4.1.4 *G. libanotica* Boiss. (Çizelge 4.5, Şekil 4.7) **29**
3.1.1. *G. burdurensis* P. Gibbs (Çizelge 4.6, Şekil 4.8) **31**
4.1.6 *G. albida* Willd. (Çizelge 4.7., Şekil 4.9.) **32**
4.1.7 *G. involucrata* Spach. (Çizelge 4.8, Şekil 4.10) **34**
4.1.8 *G. carinalis* Gris. (Çizelge 4.9., Şekil 4.11.) **36**
4.1.9 *G. anatolica* Boiss. (Çizelge 4.10 , Şekil 4.12) **38**
4.1.10 *G. aucheri* Boiss. (Çizelge 4.11, Şekil 4.13) **40**
4.1.11 *G. sessilifolia* DC. (Çizelge 4.12, Şekil 4.14) **42**
4.1.12 *G. acanthoclada* DC. (Çizelge 4.13, Şekil 4.15) **44**
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **46**
KAYNAKLAR **48**
PALİNOLOJİK SÖZLÜK **51**
ÖZGEÇMİŞ **54**

SİMGELER DİZİNİ

Clg	Kolpus uzunluğu
Clt	Kolpus genişliği
E	Polenin ekvatoral ekseni
L	Amb çapı
P	Polenin polar ekseni
µm	Mikrometre
W	Wodehouse yöntemi
A.Ü.	Ankara Üniversitesi
SEM	Taramalı elektron mikroskop
LM	Işık mikroskobu
t	Apokolpium çapı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1 *Genista* L. cinsine ait taksonların apertür tipi yüzdeleri ……21
Şekil 4.2 *Genista* L. cinsine ait taksonların polar ölçüm değerleri.....22
Şekil 4.3 *Genista* L. cinsine ait taksonların ekvatoral ölçüm değerleri..... 22
Şekil 4.4 *G. tinctoria*
a-d (LMx1000) a. Polenin genel ekvatoral görüntüsü b. Polenin ekvatoral ornamentasyonu c. Polenin genel polar görüntüsü d. Polenin polar ornamentasyonu e. (SEMx2500) Polenin genel ekvatoral görüntüsü f. (SEMx10000) Ornamentasyon ……25
Şekil 4.5 *G.lydia var. lydia*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ekvatoral ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin polar ornamentasyonu e. (SEMx 3000) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx 7500) Polenin polar görüntüsü g. (SEMx10000) Ornamentasyon 27
Şekil 4.6 *G. lydia* var. *antiochia*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ekvatoral ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü. d. Polenin polar ornamentasyonu e. (SEMx2700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx10000) Ornamentasyon 29
Şekil 4.7 *G. libanotica*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu. c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx7500) Polenin polar görüntüsü g. (SEMx10000) Ornamentasyon 31
Şekil 4.8 *G. burdurensis*
(a-b) a. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü b. (SEMx7500) Ornamentasyon 33
Şekil 4.9 *G. albida*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü (Tetrakolpat) d. Polenin polar görüntüsü (Trikolpat) e. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü (Sinkolpat). g. (SEMx8000) Ornamentasyon 35
Şekil 4.10 *G. involucrata*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü. b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü. d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx4000) Polenin polar görüntüsü f. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü g. (SEMx10000) Ornamentasyon 37
Şekil 4.11 *G. carinalis*
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx5000) Polenin ekvatoral görüntüsü. f. (SEMx11000) Ornamentasyon 39

Şekil 4.12 *G. anatolica* a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü. d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx2700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx11000) Ornamentasyon 41
Şekil 4.13 *G. aucheri* a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Ornamentasyon e. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü 43
Şekil 4.14 *G. sessilifolia* a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx3700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx13000) Ornamentasyon g. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü (Sinkolpat).....45
Şekil 4.15 *G. acanthoclada* a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü (Trikolpat) d. Polenin genel polar görüntüsü (Tetrakolpat) e. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx11000) Ornamentasyon 47

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 *Genista* L. cinsinin taksonlarının lokaliteleri ve toplayıcıları herbaryumlar ve herbaryum numaraları 14
Çizelge 4.1 *Genista* L. cinsine ait taksonların polen ölçümleri (µm)..... 19
Çizelge 4.1 *Genista* L. cinsine ait taksonların polen ölçümleri(µm) (devam) 20
Çizelge 4.2 *G. tinctoria '* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları. 24
Çizelge 4.3 *G. lydia* var. *lydia*'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 25
Çizelge 4.4 *G. lydia var. antiochia'* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 28
Çizelge 4.5 *G . libanotica'* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 30
Çizelge 4.6 *G. burdurensis'* in genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 32
Çizelge 4.7 *G. albida*'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 34
Çizelge 4.8 *G. involucrata* 'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 36
Çizelge 4.9 *G. carinalis'* in genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 38
Çizelge 4.10 *G. anatolica*'nin genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 40
Çizelge 4.11 *G. aucheri*'nin genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 42
Çizelge 4.12 *G. sessilifolia'* nın palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları 44
Çizelge 4.13 *G. acanthoclada*' nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye'de yayılış alanlar 46

1. GİRİŞ

Leguminosae (*Fabacae*), 650 cins ve yaklaşık 18.000 türle çiçekli bitkilerin üçüncü büyük familyasıdır (Kass and Wink 1997). Yurdumuzda ise 69 cins ve 974 türle temsil edilmektedir (Davis *et al.* 1988). Bu familyada ağaç, çalı ve otsu bitkiler, önemli ekonomik değere sahiptir. *Leguminosae* familyası ılıman, subtropik ve tropik bölgelerde yayılış göstermektedir (Hickey and King 1997). *Mimosoideae*, *Caesalpinioideae* ve *Papilionoideae* alt familyalarına ayrılmaktadır. *Papilionoideae* alt familyasına dahil olan *Genista* L. cinsi Avrupa, Kuzey Afrika ve Batı Asya'da yayılış gösteren 90 civarında tür ile temsil edilmektedir (Hickey and King 1997, Duran and Dural 2003).

Genista L. cinsi Türkiye'de 14 tür ve 1 varyete olmak üzere toplam 15 taksonla temsil edilmektedir. Bu türlerden 5'i endemik olup, endemizm oranı % 33,3'tür. Endemik taksonlardan *Genista burdurensis* P.Gibbs, Burdur; *Genista involucrata* Spach., Uşak, Afyon, Yozgat ve Konya; *Genista aucheri* Boiss., Ankara, Sivas, Gümüşhane, Erzurum, Kütahya ve Konya; *G. sandrassica* Hardwig and Strid, Muğla civarında; *G. vuralii* Duran and H. Dural, Çankırı, Kastomonu, Bolu ve Ankara civarlarında yayılış göstermektedir (Gibbs 1970; Davis *et al.* 1988; Duran and Dural 2003).

Türkiye bitkileri kırmızı kitabında, *G. aucheri* Boiss. ve *G. involucrata* Spach. için az tehdit altında (en az endişe verici), *G. burdurensis* P. Gibbs için az tehdit altında (korunma önlemi gerektiren), *G. sandrassica* Hardwig and Strid için tehlike kategorileri önerilmiştir. Endemik olmayan fakat nadir olarak bulunan *Genista* L. taksonları *Genista libanotica* Boiss. ve *Genista lydia* var. *antiochia* (Boiss.)' dır (Ekim *vd.* 2000). Son yıllarda bilim dünyasına yeni tür olarak tanıtılan *G. vuralii* Duran and H. Dural için ise zarar görebilir kategorisi önerilmiştir (Duran and Dural 2003).

Gibbs (1970), Türkiye Florası'nda *Genista* L. cinsinin revizyonunda, özellikle bitkilerdeki diken durumu, yaprakların şekli, tüylülüğü ve yaprakçık sayısı, petallerin şekli, tüylülüğü ve birbirlerine göre durumu, meyvenin şekli, tüylülüğü ve tohum sayısı, çiçeklenme ve gövdenin durumlarına göre sınıflandırma yapmıştır. Ancak revizyon çalışmasında, Türkiye Florası'nda bu cinsin taksonomik olarak karmaşık grup olduğu belirtilerek, daha fazla örnek toplanarak daha kapsamlı bir çalışmanın gerekliliği vurgulanmıştır. Özellikle *Genista tinctoria* L., *Genista lydia* Boiss. ve *Genista libanotica* Boiss. türlerinin oluşturduğu komplekste önemli taksonomik problemler olduğunu belirtmiştir. *Genista tinctoria* L., *Genista lydia* Boiss. ve *Genista libanotica* Boiss.'nın, varyasyonlar gösteren taksonlar olduğunu ve *Genista lydia* Boiss. ile *Genista libanotica* Boiss.'nın yayılış alanlarının çakıştığı Amanos Dağları'nda bu türlerin birbirinden ayrılmasının zor olduğu söylenmiştir. Bu komplekslerin dışında *Genista aucheri* Boiss., *Genista sessilifolia* DC., *Genista albida* Willd. ve *Genista involucrata* Spach. taksonları morfolojik olarak benzerlik göstermekte olduğunu ve sıklıkla birbirleriyle karıştırılmakta olduğunu belirtmiştir.

Türkiye'de *Genista* L. taksonlarının geçerli ve güvenilir yeni bir cins içi sınıflandırmanın gerçekleştirilmesi için bugün dünyanın bitki sistematiğinde yaygın olarak kullandığı bazı modern yöntemlerin uygulanması zorunludur (Duran 2006). Duran (2006), *Genista* L. cinsinin revizyon çalışmasını yeniden ele almıştır. Bu araştırmanın bir parçası olan bu çalışma, vejatatif karakterlerin yanı sıra palinolojik yönden elde edilecek verilerin değerlenderilmesiyle de cinsin kapsamlı revizyon çalışmasına yardımcı olacaktır.

Genista L. cinsine ait palinolojik bir araştırmaya Dünya'da ve Türkiye'de rastlanmamıştır. Türkiye'nin bazı *Genista* L. taksonlarının polen morfolojisinin yapıldığı bu araştırmada, *Genista* L. cinsinin taksonomik sorunlarına da palinolojik çalışmalarla katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Kaynak Araştırması

Genista L. cinsi üzerinde yapılan araştırmalar; anatomik, biyokimyasal, sitogenetik ve palinolojik araştırmalar olmak üzere 4 kategoride toplanmıştır:

Gonzalezanders *et al.* (1994), *Genista* L. cinsinin bazı çalımsı türlerinin gövde ve yaprak anatomilerini çalışmışlardır. Araştırıcılar gövde anatomisinin daha fazla sistematik değere sahip olduğunu vurgulamışlardır.

Kass and Wink (1997), *Genista* L. cinsinin *Cytisus* L., *Teline* Medik., *Retama* Raf., *Ulex* L. ve *Chamaespartium* cinsleriyle yakın akraba olduğunu ITS'nin DNA sekanslarına dayanarak ortaya koymuşlardır.

Tosun and arkadaşları (2003), LC-MS metodu ile Türkiye' de yetişen *Genista* L. türlerinin total ve serbest genistein içeriklerini çalışmışlardır. Araştırıcılar en fazla genistein içeriğinin *G. tinctoria* L.'da bulunduğunu ve genel olarak *Genista* L. türlerindeki genistein içeriğinin % 0,01- 0,18 oranında değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bağcı and Şahin (2004), *Genista* L. cinsine ait bazı taksonların yağ asidi kompozisyonu üzerinde araştırma yapmışlardır. Oldukça uzun yağ asidi zincirine sahip olan yağ asitlerinin endüstriyel önemlerinden dolayı üzerinde durulmuştur.

Genista L. cinsine ait taksonların polen morfolojisi ile ilgili bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak *Genista* L. cinsinin dahil olduğu *Leguminosae* familyası üzerine birçok polen morfolojisi çalışması yapılmıştır.

Numan - Ridder, Von der Ham (1995), *Butea* Roxb., *Kunstleria* Prain, *Meizotropis* Voight. ve *Spatholobus* Hassk. (*Papilionideae*)'un polen morfolojilerini Işık, SEM ve TEM'le çalışmışlardır.

Diez and Ferguson (1996), *Lateae* DC. ve *Coronilleae* Burnett. (*Papilionoideae*) tribuslarının ve *Coronilla* L. cinsinin polen morfolojisini ışık ve elektron mikroskoplarında çalışmışlar ve taksonomik durumlarını değerlendirmişlerdir.

Perveen and Qaiser (1997), Pakistan Florası'nda *Papilionoideae* alt familyasına ait 37 cins ve 157 türü ışık ve taramalı elektron mikroskoplarında çalışmışlardır. Apertür tipi ve ornamentasyon özelliklerine göre altfamilyayı 10 polen tipine ayırmışlardır (*Alysicarpus monilifer* tip, *Astragalus affghanun* tip, *Calutea armata* tip, *Dumania villosa* tip, *Ebenus stellata* tip, *Onobrychis stewartii* tip, *Rhynchosia minima* tip, *Securigera securidara* tip, *Taverniera lappacea* tip ve *Vigna trilobata* tip). Araştırıcılar, *Genista* cinsini incelememişlerdir. Ancak, *Genisteae* tribusuna dahil *Argyrolobium* Eckl. Et Zeyh. cinsine ait *Argyrolobium roseum* Jaub &Spach. türünü çalışmış ve türü *Rhynchosia minima* tipine dahil etmişlerdir.

Pardo, *et al.(*2000), Fas ve Iber Yarımadasındaki *Cystisus* L. cinsinin (*Leguminosae*) polen morfolojisini ışık, taramalı ve geçirmeli elektron mikroskoplarında araştırmışlardır.

Pınar *et al*. (2000), *Leguminosae* familyasına ait *Ebenus* L. cinsinin polen morfolojisini ışık ve elektron mikroskoplarında incelemişlerdir.

Yine Aytaç *et al.*(2000) *E. longipes* Boiss.& Bal. ve *E. argentea* Siehe ex Bornm. türleri üzerinde palinolojik, morfolojik ve sitotaksonomik araştırmalar gerçekleştirmişlerdir.

Pınar *et al*. (2001) diploid ve doğal tetraploid *Trifolium pratense* L. örneklerinin polen morfolojilerini ışık mikroskobu, SEM ve TEM ile çalışmışlardır.

Akan *et al.*(2005) *Astragalus* L. cinsinin *Alopecuroidei* DC. seksiyonuna (*Leguminosae*) ait taksonların polenlerini taramalı elektron mikroskoplarında incelemişlerdir.

2.2 *Genista* L. Cinsinin Genel Morfolojik Özellikleri

Dikenli ya da dikensiz çalı (çalımsı ya da yarı çalımsı). Yapraklar 1 ya da 3 yaprakçıklı, bazen dökülücü; stipullar küçük, bazen yaprak tabanından şişkin. Çiçekler başçık, rasem ya da aksillar kümeler şeklinde. Kaliks çok belirgin, alt ve üst dudaklı kampanulat ya da tubular. Üst dudak derince ikiye yarık, alt dudak belirgin 3 dişli. Korolla sarı, tüysüz ya da ipeksi tüylü, standart karina kadar ya da ondan daha kısa. Stamenler monodelf. Legümen yumurtamsı ya da dar dikdörtgensi, tohum 1 ya da çok. Tohumlar strofiolsüz (Etli küçük bir eki olmayan) (Gibbs 1970).

Genista L. türleri için ayırım anahtarı:

1. Bitki dikensi
 2. Yapraklar 3 yaprakçıklı, dallanma çoğunlukla opposit (karşılıklı) .....12. *acanthoclada*
 2. Yapraklar 1 yaprakçıklı, dallanma çoğunlukla alternat
  3. Standart üçgensi, karinadan daha kısa legüme tepede daralmış yumurtamsı, 1 tohumlu.....9. *anatolica*
  3. Standart ovat, karina kadar, legümen dar dikdörtgensi, çok tohumlu .....**7.** *parnassica*

1. Bitki dikensi değil
 4. Yapraklar 3 yaprakçıklı
  5.Kanatlar karinanın uzunluğunun 2/3'ünden daha fazla değil.....11. *sessilifolia*
  5. Kanatlar hemen hemen karinaya eşittir. Standardın az ya da çok dairemsi .....10. *aucheri*
 4. Yapraklar 1 yaprakçıklı

6. Legümen tepede daralmış yumurtamsı, 1 tohumlu, standart üçgensi, karinadan çok kısa .....8. *carinalis*

6. Legümen dar yumurtamsı, çok tohumlu, standart ovat, karina kadar uzun.

7. Standart ve karina yoğun ipeksi tüylü

8. Uçta bulunan çiçekler başçık kümelenmiş; brakteoller 1-3 mm hemen kaliksin altında . .....6. *involucrata*

8. Her bir braktenin koltuğunda çift ya da tek çiçekler vardır ya da bazen kısa bir araya toplanmış rasemöz. ..... 5. *albida*

7. Standart ve karina tüysüz

9. Yapraklar ovat, lanseolat ya da elips şeklinde, çoğunlukla 15 x 4 mm' den daha büyük, genellikle yoğun, çok çiçekli ve rasem bazen dallı .....1. *tinctoria*

9. Yapraklar dar yumurtamsı ya da dar elips şeklinde, genellikle 15 x 3 mm' den daha küçük, rasem az çiçekli, yükselici ya da lateral dalların üstünde.

10. Legümen ince uzun yumuşak tüylü, gövde, yapraklar ve kaliks yoğun ya da değil, beyazımsı yatık ipeksi tüy örtüsü. .....4. *burdurensis*

10. Legümen tüysüz (ovaryum bazen seyrek tüylü); gövde yapraklar ve kaliks hemen hemen tüysüz ya da seyrek yatık ya da yayık tüylü

11. Bitki dik (25-100 cm) ve seyrek dallı ya da toprak üstünde yatık yükselici, esnek çiçek dallı. .....2. *lydia*

11. Bitki alçak (10-20 cm) sık ve sert dallı. .....3. *libanotica*

2.3 *Genista* L. Cinsinin Taksonomik Durumu

Birçok araştırıcı farklı flora kitaplarında *Genista* L. cinsinin taksonomik durumlarını farklı şekillerde ele almıştır :

Linnaeus (1872), Flora Orientalis' de *Genista* L.'yi 2 seksiyona ayırmıştır.

Genus: *Genista* L.

1. Seksiyon *Spartocarpus* Spach.
2. Seksiyon *Stenocarpus*

1.Seksiyon *Spartocarpus*'u 4 tribus ve 9 tür olarak belirlemiştir.

Seksiyon 1. *Spartocarpus*

Tribus 1. *Oppositofoliae*

G. radiata

G. aucheri Boiss.

G. jauberti Spach.

G. sessilifolia DC. Mém Leg.

G. cappadocica Spach.

Tribus 2 . *Acanthocladae*

G. acanthoclada DC.

G. sphacelata Decaisne

Tribus 3. *Leptospartae* Spach.

G. carinalis Griseb.

Tribus 4. *Axillispinae*

G. anatolica Boiss.

2. Seksiyon *Stenocarpus' u* 5 Tribus ve toplam 17 tür olarak belirlemiştir.

Seksiyon 2. *Stenocarpus* Spach.

Tribus 5 . *Scorpioidae* Spach.

G. melia Boiss.

Tribus 6. *Sericeae*

G. sakellariadis Boiss.

G. involucrata Spach.

G. albida Willd.

Tribus 7. *Pilosae*

G.pilosa L.

Tribus 8. *Leiopetalae* Spach.

G.scariosa Viv.

G.tinctoria L.

G.elatior Koch Syn.

G.patula M.B.

G. lydia Boiss.

G. friwaldskyi Griseb.

G. ovata W.K.

G. humifusa L.

G. depressa M.B.

G. ptilophylla Spach

G. libanotica L.

Tribus 9. *Sagittales*

G. sagittalis L.

Gibbs (1968), Avrupa Florasında *Genista* L. cinsini 7 seksiyon, 56 tür ve 6 alt türe ayırmıştır. Bu türlerden 6'sı ülkemizde de yayılış göstermektedir

Genus: *Genista* L.

Seksiyon 1: *Spartioides* Spach.

G. tinctoria L.
G. januensis Viv.
G. lydia Boiss.
G. ramosissima (Desf.)
G. cinerea (Vill.)
(a) subs. *cinerea*
(b) subs. *leptoclada* (Willk.)
G. florida L.
G. valentina Willd.
G. obtusiramea Gay ex Spach.
G. pseudopilosa Cosson
G. teretifolia Willk.
G. sakellariadis Boiss.
G. sericea Wulfen.
G. subcapitata Pančić
G. pulchella Vis.
G. albida Willd.
G. pilosa L.

Seksiyon 2: *Erinacoides* Spach.

G . lobelii DC.
G .pumila Vierch.
G. baetica Spach
G. salzmanni DC.
G. hystrix Lange

(a)subs. *hystrix* N.W.

(b)subs. *legionensis* Pau

G. polyanthos R.

G. aspalathoides Lam.

G. scorpius L.

G. melia Boiss.

G. corsica Loisel.

G. carpetena N & W.C.

G. morisii Colla

Seksiyon 3: *Phyllospartium* Willk.

G. anglica L.

G. falcata Brot.

G. berberidea Lange

Seksiyon 4: *Voglera* Spach.

G. micrantha Ortega

G. carinalis Griseb.

G. sylvestris Scop.

G. aristata J&C. Presl

G. hispanica L.

(a) subs. *hispanica* S.

(b) subs. *occidentalis* Rouy.

G. germanica L.

G. hirsuta Vahl

G. tournefertii Spach

G. lucida Camb.

G. anatolica Boiss.

G. triacanthos Brot.

G. tridens Cav.

G. cupanii Guss.

Seksiyon 5: *Asterospartum* Spach.

G. radiata (L.) Scop.
G. holopetala Bald.
G. hassertiana Bald.
G. dorcynifolia Font Quer
G. sessilifolia DC.
G. nissana Petrović
G. ephedroides DC.
G. aetnensis Biv.
G. spartioides Spach
G. haenseleri Boiss.
G. acanthoclada DC.

Seksiyon *Fasselospartum* P.Gibbs.

G. fasselata Decne

Seksiyon 6: *Cephalospatum* Spach.

G. umbellata L.

Nokhod (1753), İran Florası'nda bir türe yer vermiştir.

Genus: *Genista* L.

G. tinctoria L.

Gibbs (1980), Irak Florası' nda yayılış gösteren tek *Genista* L. türü olan *G. tinctoria* L.' nın betimini yapmıştır. Bu tür ülkemizde de bulunmaktadır.

Gibbs (1966), Türkiye Florası' nda *Genista* L.'yi 11 tür 2 alt türe ayırmıştır. Bunlardan 3'ü endemiktir. Endemik olan türlerin başına '*' işareti konmuştur.

Genus: *Genista* L.

G.tinctoria L.
G.lydia Boiss.
G.lydia var. *lydia* Jaub & Spach
G.lydia var. *antiochia* (Boiss.)
G. libanotica Boiss.
* *G. burdurensis* P. Gibbs
G. albida Willd.
* *G. involucrata* Spach.
G. parnassica Halácy
G. carinalis Gris., Spic.
G. anatolica Boiss.
* *G. aucheri* Boiss.
G. sessilifolia DC.
G. acanthoclada DC.

2.4 *Genista* L. Cinsinin Ekonomik Önemi

Yapılan araştırmalarda *Genista* L. cinsinin bütün türleri erozyon kontrolünde ve süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Çiçek ve çiçek dalları terletici, müshil ve idrar söktürücü ilaç yapımında kullanılmaktadır. *G. lydia* Boiss., kusma ve ishal ilaçlarının yapımında kullanılmaktadır. *G. lydia* Boiss.'nın aynı zamanda tohumları zehirli etkiye sahip olup çiçekleri acı madde taşır. *G. tinctoria* L.'nın çiçekleri çok dayanıklı renk verir ve boya maddesi yapımında kullanılmaktadır (Baytop 1984).

2.5 *Genista* L. Cinsinin Kromozom Sayısı

Cubas ve arkadaşları (1998), *Genista* L. cinsi içindeki genetik evolusyonu çözümlemek için Balkan yarımadasında yayılış gösteren *Genista* L. türlerini karyolojik olarak çalışmışlardır. Çalışmalarında ülkemizde de yayılış gösteren *G. tinctoria* (2n=48) ile diğer türlerden *G. carpetena* subsp. *carpetana* (2n=40), *G. cinerascens* (2n=24), *G. micrantha* (2n=36), *G. mugronensis* subsp. *rigidissima* (2n=36) ve *G. ramosissima'*nın (2n=48) kromozom sayılarını belirtmişlerdir. *G. florida'*da cins için yeni aneouploid kromozom sayısı (n=23) ve *G. tournefertii* subsp. *tournefertii'*de poliploid seviye (2n=64) tespit edilmiştir. *Genista* L. içindeki sitolojik farklılaşmanın anlaşılması için daha fazla kromozomal veriye ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır. Türkiye *Genista* L. taksonları için böyle kapsamlı bir kromozom çalışması mevcut değildir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyalin Temini

Bu araştırmada polen morfolojisi incelenen *Genista* L. cinsine ait 12 taksonun çiçekli örnekleri Konya Selçuk Üniversitesi herbaryumlarından temin edilmiştir. İncelenen örneklerin toplandıkları yerler ve toplayıcıları Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir. Palinoloji terminolojisinde Faegri and Iversen (1964), Punt *et al.*(1994) terminolojisi kullanılmıştır.

Çizelge 2.1 *Genista* L. cinsinin taksonlarının lokaliteleri, toplayıcıları, herbaryumlar ve herbaryum numaraları

TAKSONLAR	LOKALİTELER	TOPLAYICILAR	HERBARYUM	HERBAR -YUM NO
G. tinctoria L.	KARABÜK	F. TOSUN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	12703
G. lydia var. *lydia* Jaub& Spach	ISPARTA	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	4607
G. lydia var. *antiochia* Boiss	HATAY	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	6402
G . libanotica Boiss.	HATAY	F. TOSUN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	4
G. burdurensis P. Gibbs	BURDUR	F. TOSUN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	52
G. albida Willd.	KARABÜK	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	5652
G. involucrata Spach.	YOZGAT	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	6404
G. carinalis Gris., Spic.	BALIKESİR	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	6381
G. anatolica Boiss.	ANTALYA	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	6893
G. aucheri Boiss.	KÜTAHYA	F. TOSUN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	41
G. sessilifolia DC.	ANKARA	F. TOSUN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	73
G. acanthoclada DC.	İZMİR	A. DURAN	SELÇUK ÜNİ. BİYOLOJİ BÖLÜMÜ (KONYA)	6401

3.2 Preparasyon Yöntemleri

Yapılan çalışmalarda *Genista* L. cinsinin polen morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskoplarında incelenmiştir.

3.3 Işık Mikroskobu

Işık mikroskobunda incelenmek üzere herbaryum materyallerinden alınan polenlerin preparatları Wodehouse metodu (1935) ile hazırlanmıştır.

3.3.1 Wodehouse Yöntemi

Anterlerden elde edilen polenler temiz bir lam üzerine alınır. Polenlerin üzerine reçine, yağ ve diğer yabancı maddelerden arınması için 2-3 damla alkol damlatılır. Preparat alkolün buharlaşması için ısıtıcı üzerinde bekletilir. Su içindeki ayrı bir kabın içinde eritilen safraninli gliserin-jelatin, 2-3 damla miktarında polenlerin üzerine konulur. Polenlerin homojen dağılmasını sağlamak amacıyla bir iğne ile karıştırılır. Üzerine lamel kapatılır ve ısıtıcı üstündeki safraninli gliserin jelatinin yayılması sağlanır. (Wodehouse 1935)

3.3.2 Gliserin-Jelatin hazırlanması

Jelatin plaklar 2-3 saat distile su içine tutulur ve erimesi sağlanır. 1 ölçü yumuşamış jelatin, 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılır. Küflenmemesi amacıyla karışıma % 2-3 oranında asitfenik ilave edilir. Bu karışım 80ºC'ye kadar ısıtılır. Temiz bir petri kabına alınan karışımın katı hale gelmesi için bekletilir.

3.3.3 Polenlerin ölçülmesi

Polenlerin ölçülmesi Olympus marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Yapılan polen ölçümlerinde apokromatik oil immersion objektif (x 100), mikrometrik periplan oküler (x 12,5) kullanılmıştır. Ölçümün yapılığı mikrometrik cetvelin bir aralığı 1,04 µm olarak hesaplanmıştır. Her taksona ait polen ölçümleri, Gausse eğrisi elde edilinceye kadar Polar Eksen (P), Ekvatoral Eksen (E), Kolpus Uzunluğu (Clg), Kolpus Genişliği (Clt), Ekzin (E), İntin (İ), Apokolpium ve Amb çapı (L) için yapılmıştır. Bu ölçülerin ortalamaları (M), standart sapmaları (S) ve varyasyonları (u), aşağıdaki formüller esas alınarak hesaplanmıştır (Sokal and Rohlf 1969).

Polen Çapı ve Ekzin Ortalamaları (M)

$M = a1/n\sum xy \quad u = 1/a \sum xy \quad S = \pm\sqrt{1/n\sum x^2y-u}$

M = Ortalama değer u = varyasyon S = Standart sapma

3.3.4 Polen fotoğraflarının çekimi

Polen fotoğrafları, Nikon FDX-35 marka mikroskopla x100 immersiyon objektifi ve 10'luk oküler kullanılarak çekilmiştir. Polen mikrofotoğraflarının kart üzerindeki büyütmesi x1000' dir.

3.4 Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) İnceleme Yöntemi

Herbaryum materyalinden alınan polenler asetolize edilmeksizin üzerlerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcıları (Stap) üzerine yerleştirildi. Staplar polenlerin iletken duruma geçebilmesi ve mikroskop altında görüntü alınabilmesi için,

Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü'nde ve Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Elektron Mikroskobu Ünitesi' nde altınla kaplandı.

İncelenen polenlerin genel görünüşleri ile ayrıntılı yüzey ornamentasyonlarını gösteren mikrofotoğraflar, Kırıkkale Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümünde bulunan Jeol JSM-5600 (SEM) ve Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Elektron Mikroskobu Ünitesi'nde bulunan JSM-6060 (SEM) taramalı elektron mikroskoplarında çekilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 *Genista* L. Cinsinin Polenlerinin Genel Özellikleri (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2, Şekil 4.1,Şekil 4.2, Şekil 4.3)

Polenler, radyal simetrik, izopolar, trikolpat, sinkolpat, triparasinkolpat ve tetrakolpat' dir. Polar eksen min: 18,9 µm - maks: 25,2 µm, ekvatoral eksen min: 23,7 µm - maks: 29,3 µm'dır (Çizelge 4.1). Şekilleri genellikle suboblat, nadir olarak oblat-sferoid' dir. Amb çapı min: 20,5 µm - maks: 28,9 µm ve şekli semiangular'dır (Çizelge 4.1'in devamı).

Ekzin subtektat ve ornamentasyon genellikle mikroretikulat bazen retipilat ya da perforat' dir. Ekzin 1 µm - 1,74 µm kalınlığındadır. Ektekzin tabakası, endekzin tabakasından daha kalındır. İntin 0,41 µm -1,1µm kalınlığındadır.

Kolpus genellikle dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 13,7 µm - 22,7 µm, Clt 0,7 µm - 2,5 µm; kolpus membranı genellikle psilat, bazen granulat' dir. Operkulum bazı türlerde mevcuttur. Apokolpium çapı 4,8 µm -11,2 µm'dir.

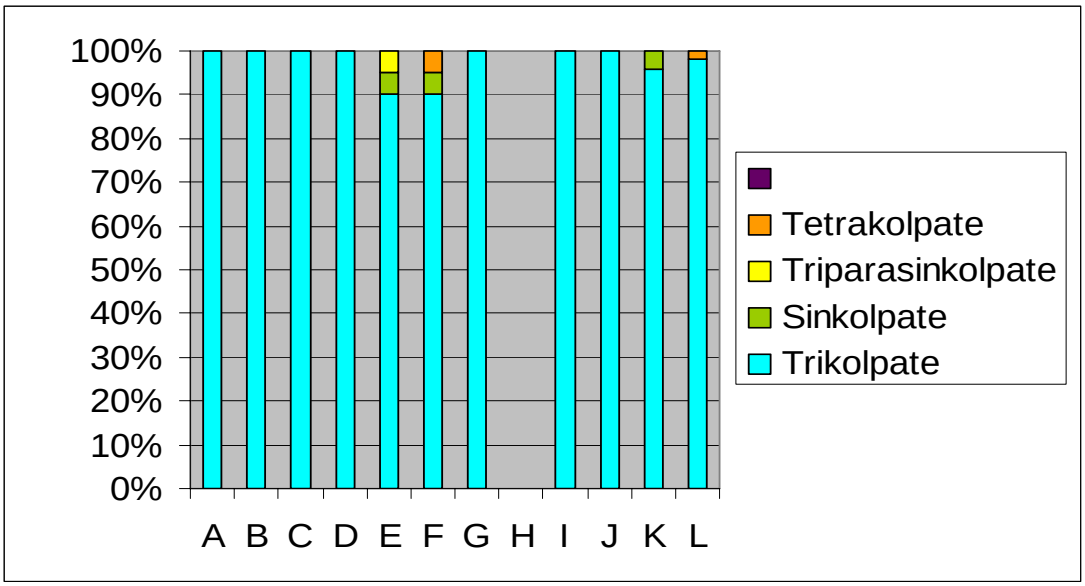
Çizelge 4.1 *Genista* cinsine ait taksonların polen ölçümleri (µm)

TAKSONLAR	POLAR EKSEN			EKVATORAL EKSEN		
	M	**S**	**V**	**M**	**S**	**V**
G. tinctoria L.(A)	20,40	±2,7	13,5-27,04	25,10	±1,4	20,8-27,04
G. lydia var. *lydia* Jaub.&Spach,(B)	21,6	±2,1	16,6-23,9	28,2	±1,2	26-34,2
G. *lydia* var. *antiochia* (Boiss.) (C)	23,9	±1,7	20,8-25	26,3	±1.9	21,8-31,2
G. libanoica Boiss.(D)	24,8	±1,7	19,6-29,1	28,08	±2,1	25-32,34
G. burdurensis P.Gibbs(E)	18,9	±3,7	14,6-20,1	23,7	±1,7	20,8-28,1
G. albida Willd.(F)	22,5	±4,2	15,6-24,9	26	±1,8	21,8-31,2
G. involucrata Jaub&Spach.(G)	24,6	±3,2	16,6-28,7	29,3	±3,4	26-34,2
G. carinalis Gris.,Spic.(H)	20	±2,4	14,7- 24,3	22	±2,0	18,4- 28,2
G. anatolica Boiss.(I)	25,2	±2,4	17,4-30,2	28,1	±3,4	23,4-34,2
G. aucheri Boiss.(J)	24,8	±3,4	15,6-30,3	30,3	±3,1	26-35,4
G. sessilifolia D C.(K)	22,4	±0,5	15,6-29,9	26,7	±2,4	20,1-31,2
G. acanthoclada D C.(L)	19	±1,4	15,6-26	22,6	±2,9	19,2-30,2

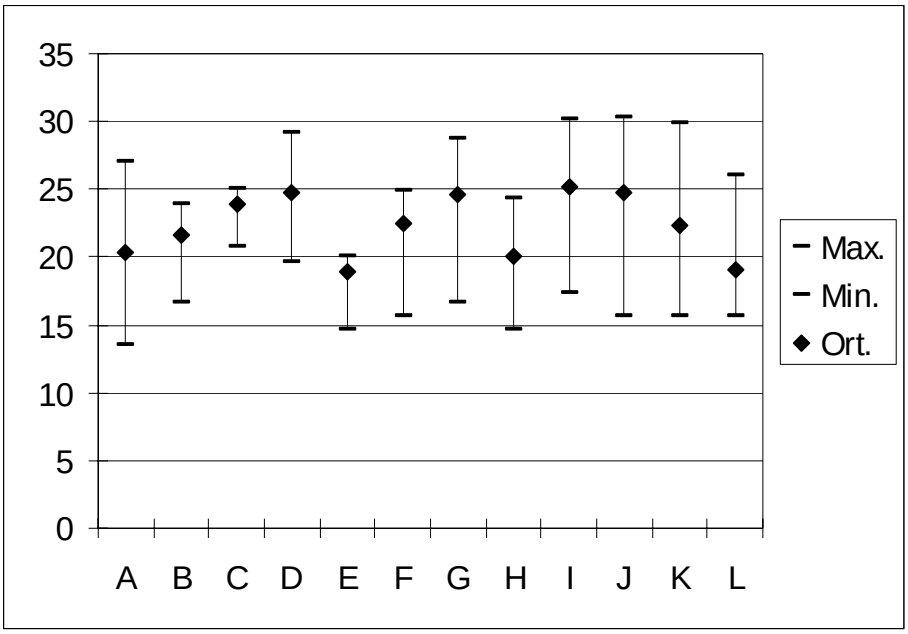
Çizelge 4.1 *Genista* cinsine ait taksonların polen ölçümleri (µm) (dev

TAKSONLAR	P/E	POLEN ŞEKLİ	EKZİN	İNTİN	L	APERTÜR TİPİ	Clg	Clt	t	ORNAMENTASYON		LÜMEN ÇAPI	MURUS
										Kutupda	Ekvatorda		
G. tinctoria.(A)	0,81	Suboblat	1,9	0,93	22,02	Trikolpat	18,8	0,8	13,7	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,09	0,25
G. lydia var. *lydia,*(B)	0,77	Suboblat	1,8	1,1	23,7	Trikolpat	17,5	0,7	7,5	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,4	0,13
G. lydia var. *antiochia* (C)	0,91	Oblat-Sferoid	1,7	1,1	24,3	Trikolpat	18,3	0,7	5,4	Psilat	Mikroretikulat	0,13	0,27
G. libanotica (D)	0,88	Suboblat	1,5	0,75	21,6	%97 Trikolpat, %3Triparasinkolpat	21,8	1,3	4,8	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,01	0,06
G. burdurensis (E)	0,8	Suboblat	1,2	0,24	21	%90Trikolpat %5Triparasinkolpat %5 Sinkolpat	16,4	1,3	10,7	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,48	0,24
G. albida (F)	0,87	Suboblat	1,22	0,4	21,3	%90 Trikolpat %5 Sinkolpat %5 Tetrakolpat	20,9	2,1	10,3	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,15	0,33
G. involucrata (G)	0,84	Suboblat	1	0,41	23,9	Trikolpat	22,7	4	7,3	Retipilat	Psilat	-	-
G. carinalis (H)	0,9	Oblat-Sferoid	1,64	0,8	24.96	Trikolpat	18,1	1	9,3	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,2	0,5
G. anatolica (I)	0,9	Oblat-Sferoid	1,64	0,8	24,96	Trikolpat	19,1	1	9,3	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,2	0,5
G. aucheri (J)	0,82	Suboblat	1,4	0,7	28,9	Trikolpat	19,4	0,61	11,2	Perforat	Perforat	-	-
G. sessilifolia (K)	0,8	Suboblat	1,5	0,7	20,5	%96Trikolpat, %4 Sinkolpat	19,5	1,2	8,1	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,3	0,25
G. acanthoclada (L)	0,84	Suboblate	1,74	1,1	21,1	%98Trikolpat %2 Tetrakolpat	13,7	1,5	12,4	Mikroretikulat	Mikroretikulat	0,1	0,6

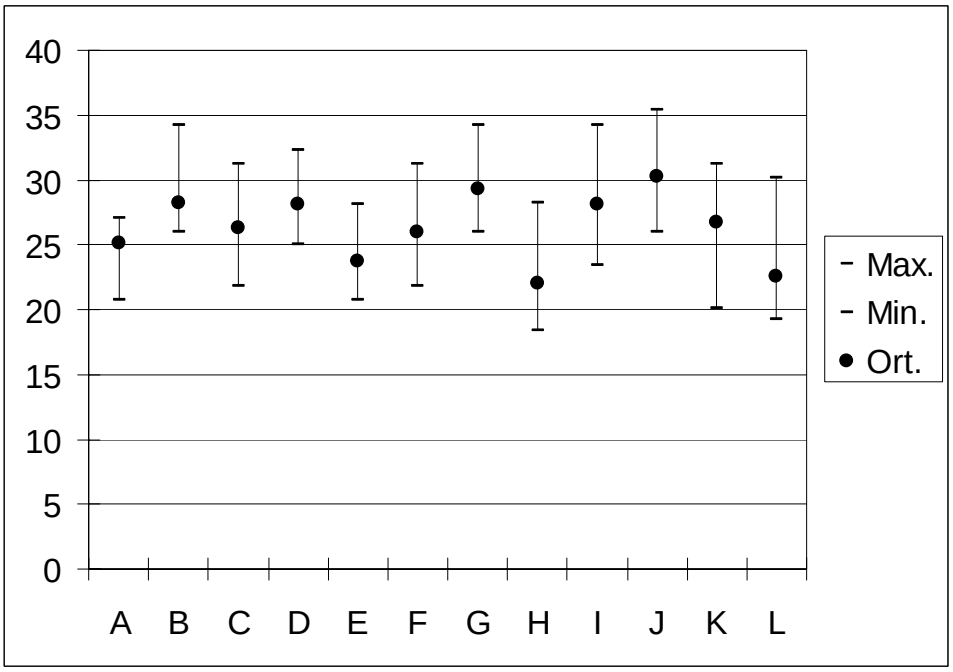
Not: * Harflerin hangi taksonları karakterize ettiği sayfa 20'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1 *Genista* cinsine ait taksonların apertür tipi yüzdeleri



Şekil 4.2 *Genista* L. cinsine ait taksonların polar eksen ölçüm değerleri



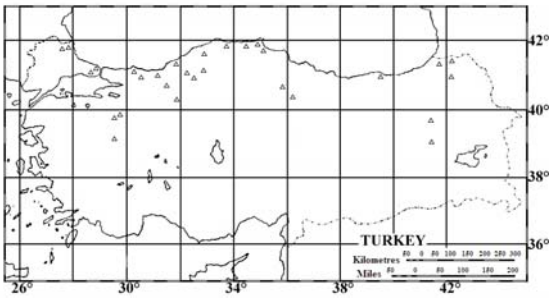
Şekil 4.3 *Genista* L. cinsine ait taksonların ekvatoral eksen ölçüm değerleri

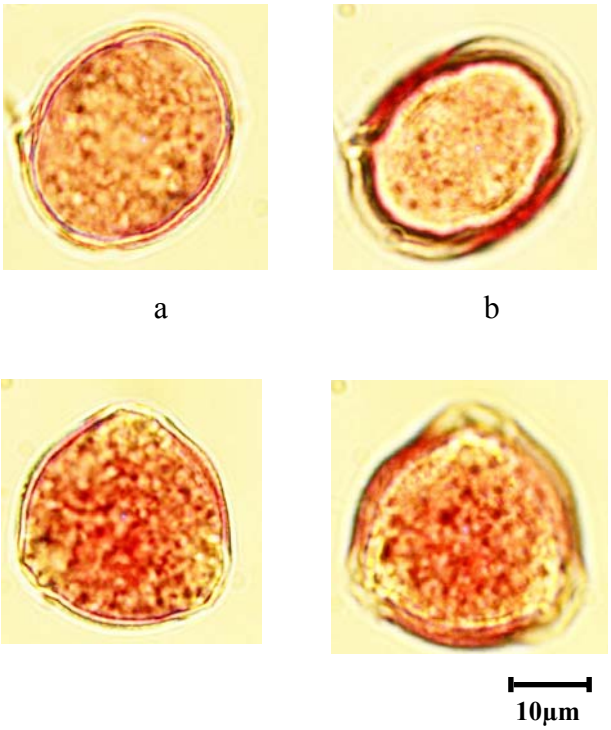
4.1.1 *G. tinctoria* L. (Çizelge 4.2, Şekil 4.4)

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 20.4 µm (min:13.5 µm-mak: 27.4 µm), ekvatoral eksen 25.1 µm (min: 20.8-mak:27.04 µm). P/E oranı 0.81 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 24.02 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutup ve ekvatoral bölgede mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.9 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.93 µm kalınlıkta. Lümen 0.09 µm çapında murus 0.25µm kalınlıkta ve şekli poligonal. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 18.8 µm, Clt 0.8 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 13.7 µm.

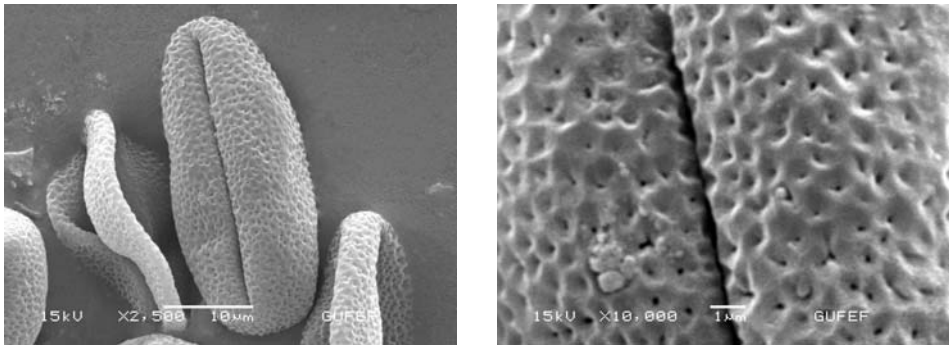
Çizelge 4.2 *G. tinctoria'* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-angular
EKZİN	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.9 µm
İNTİN		1.1 µm
Polar Eksen(P)		20.4 µm (13.5 µm -27.4µm)
Ekvatoral Eksen(E)		25.1 µm (20.8 µm -27.04µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		18.8 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		0.8 µm
Apokolpium Çapı(t)		13.7µm





a b c d



E f

Şekil 4.4 *G. tinctoria*

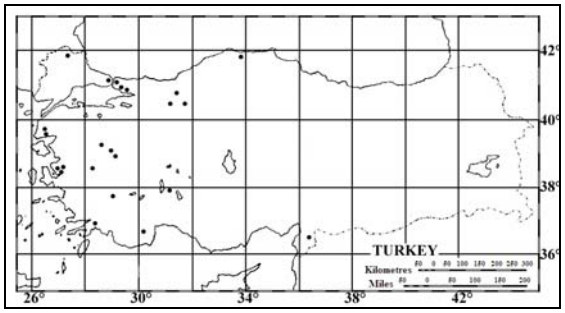
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü. b. Polenin ekvatoral ornamentasyonu. c. Polenin polar görüntüsü. d. Polenin polar ornamentasyonu. e.(SEMx2500) Polenin ekvatoral görüntüsü. f. (SEMx10000) Ornamentasyon

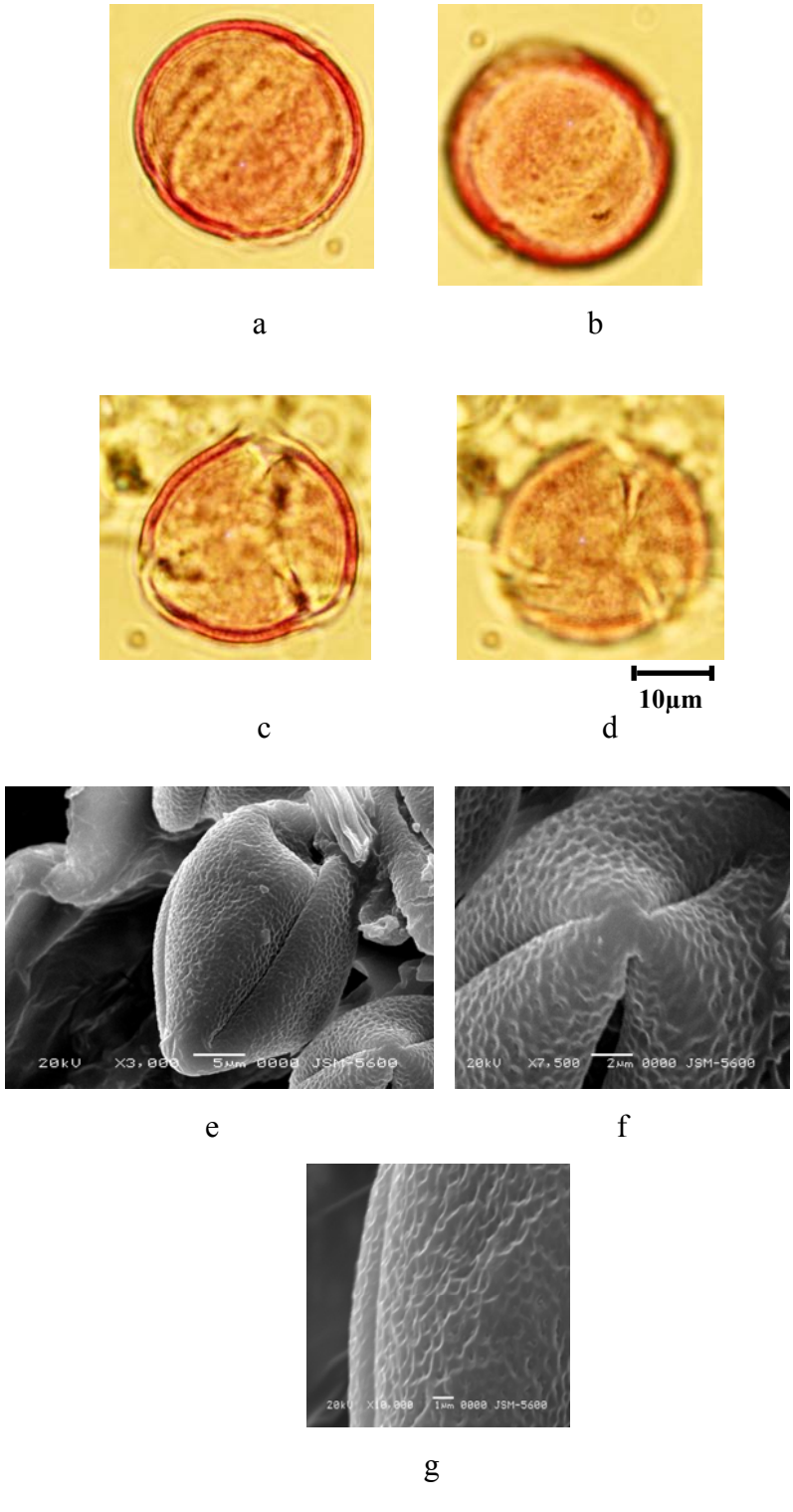
4.1.2 *G. lydia* var. *lydia* Jaub &Spach (Çizelge 4.3, Şekil 4.5)

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 21.6 µm (min:16.6 µm-mak: 23.9 µm), ekvatoral eksen 28.2 µm (min: 26 µm - mak:30.2 µm). P/E oranı 0.77 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 23.7 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon ekvatoral ve kutup bölgelerinde mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.8 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 1.1 µm kalınlıkta. Lümen 0.4 µm çapında, muri 0.13 µm kalınlıkta ve şekli poligonal. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 18.3 µm, Clt 0.7 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 5.4 µm.

Çizelge 4.3 *G. lydia* var. *lydia*'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.2 µm
İntin		1.1 µm
Polar Eksen(P)		21.6 µm (16.6 µm-23.9µm)
Ekvatoral Eksen(E)		26 µm (21.8 µm -30.2µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		18.3 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		0.7 µm
Apokolpium Çapı(T)		5.4 µm





Şekil 4.5 *G. lydia* var. *lydia*

a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin polar ornamentasyonu e. (SEMx 3000)Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEM 7500) Polenin polar görünüsü g.(SEMx10000) Ornamentasyon

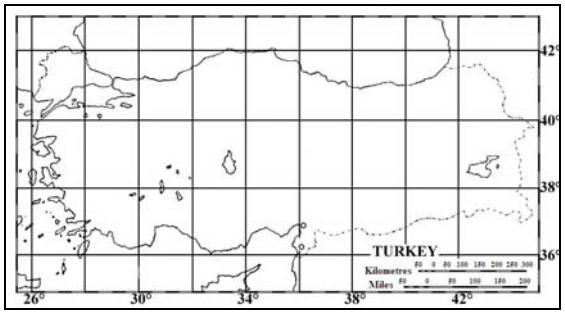
4.1.3 *G. lydia* var. *antiochia* Boiss. (Çizelge 4.4., Şekil 4.6.)

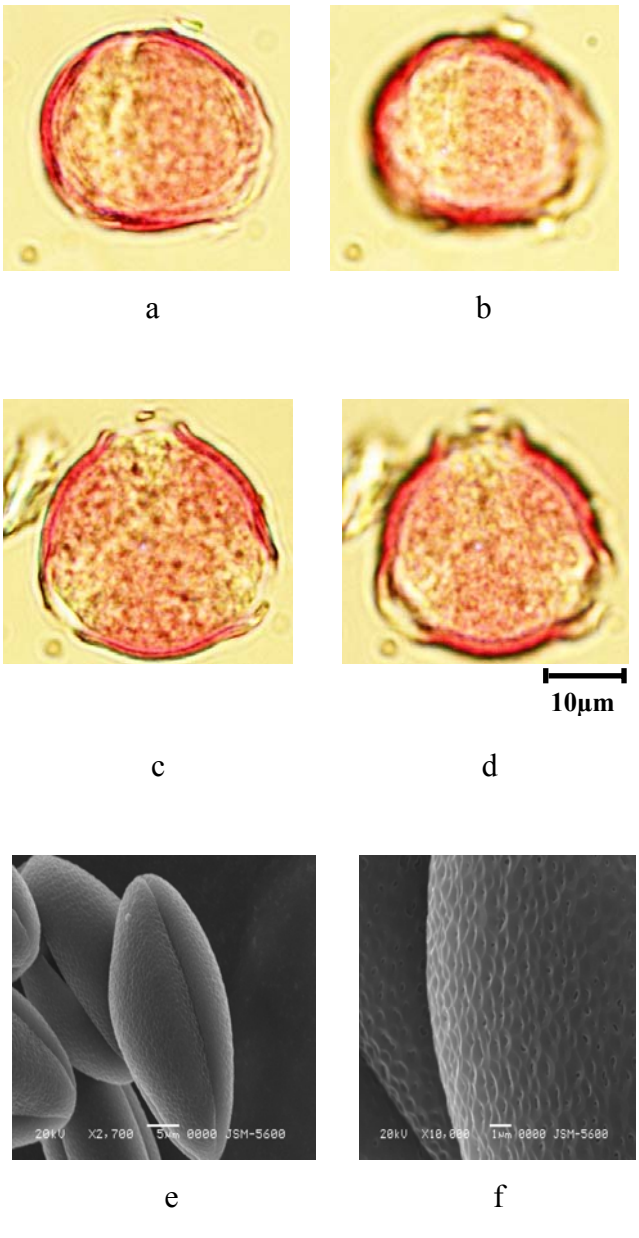
Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 23.9 µm (min:20.8 µm-mak: 25 µm), ekvatoral eksen 26.3 µm (min: 21.8 µm -mak:31.2 µm). P/E oranı 0.91 µm ve polen şekli oblat-sferoid. Amb çapı 24.3 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutupda psilat, ekvatoral bölgelerde mikroretikulat. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.7 µm kalınlıkta. İntin 1.1 µm kalınlıkta. Lümen 0.13 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.27 µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 17. 5 µm, Clt 0.7 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 7.5 µm

.

Çizelge 4.4 *G. lydia* var. *antiochia'* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Oblate- Sferoid
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektate
	Skulptur	Kutupda Psilat Ekvatoral bölgelerde Mikroretikulat
	Kalınlık	1.7 µm
İntin		1.1 µm
Polar Eksen(P)		23.9 µm (20.8 µm -25µm)
Ekvatoral Eksen(E)		26.3µm (21.8 µm -31.2µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		17.5 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		0.7 µm
Apokolpium Çapı(T)		7.5 µm





Şekil 4.6 *G. lydia* var. *antiochia*

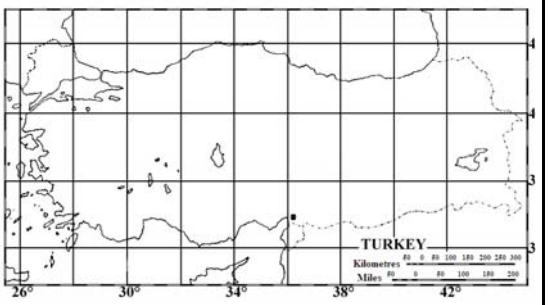
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü. b. Polenin ekvatoral ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin polar ornamentasyonu e. (SEMx2700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx10000) Ornamentasyon

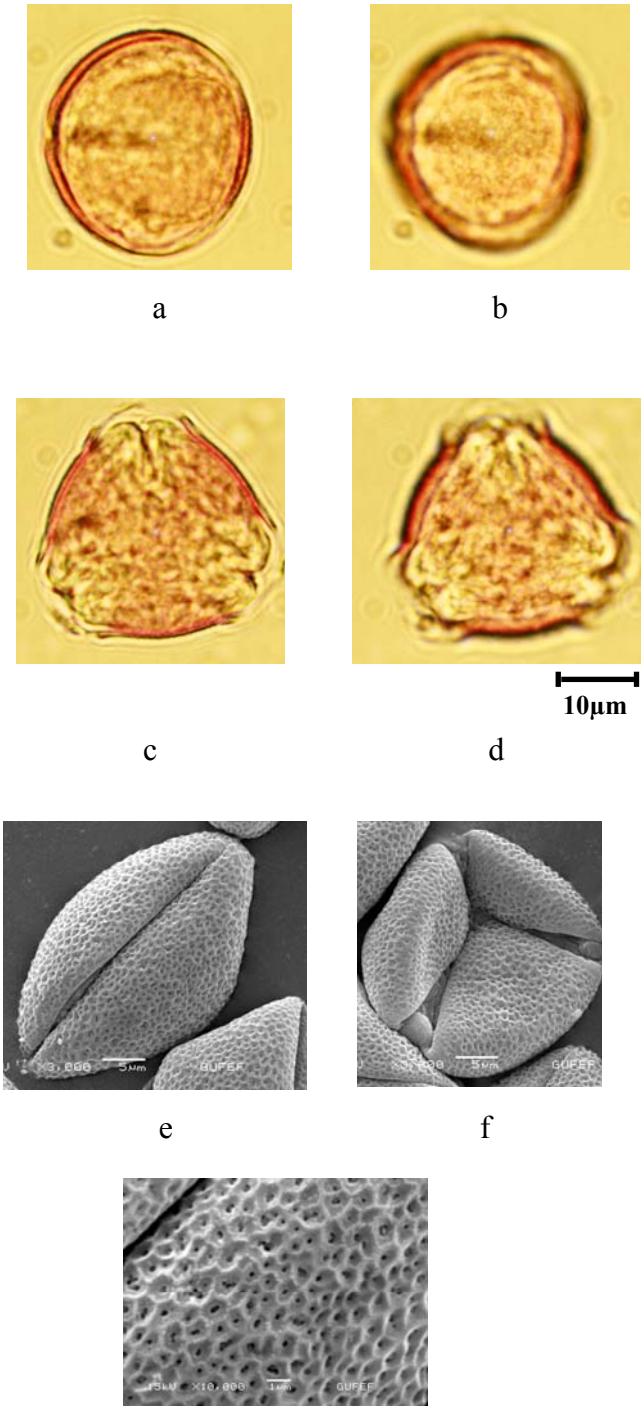
4.1.4 *G. libanotica* Boiss. (Çizelge 4.5, Şekil 4.7)

Polenler radyal simetrik, izopolar, %97 trikolpat - %3 triparasinkolpat. Polar eksen 24.8 µm (min:19.6 µm-mak:29.1 µm). Ekvatoral eksen 28.08 µm (min:25 µm -mak:32.24 µm). P/E oranı 0.88 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 21.6 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon ekvatorda ve kutuplarda mikroretikulat ve 1,5 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.75 µm kalınlıkta. Lümen 0.01 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.06 µm kalınlıkta. Kolpus, geniş uzun ve sınırları belirgin, Clg 21.8 µm, Clt 1.3 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 4.8 µm.

Çizelge 4.5 *G. libanotica* ' nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		%97Trikolpat, %3Triparasinkolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.5 µm
İntin		0.75 µm
Polar Eksen(P)		24.8 µm (19.6 µm -29.1µm)
Ekvatoral Eksen(E)		28.08µm (25 µm-32.24 µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		21.8 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1.3 µm
Apokolpium Çapı(T)		4.8 µm





Şekil 4.7 *G. libanotica*

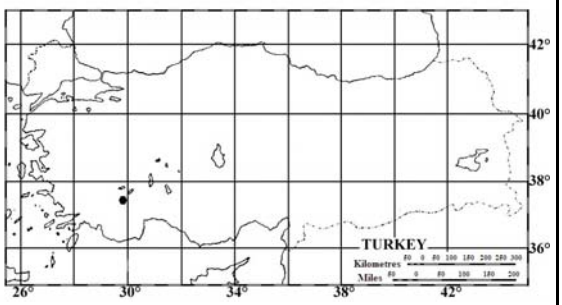
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü.
b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü.
d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx3000)
Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx7500) Polenin
polar görüntüsü g. (SEMx10000) Ornamentasyon

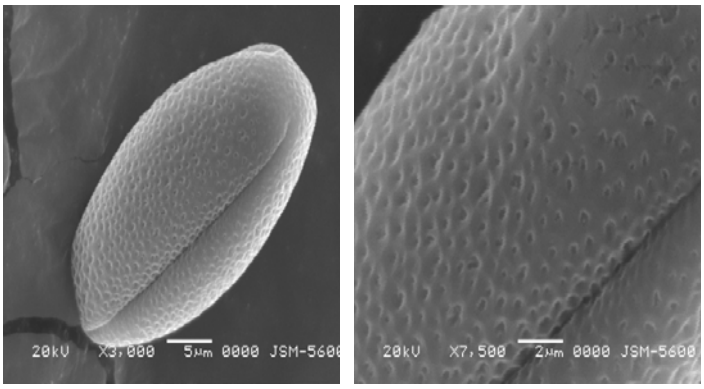
3.1.1. *G. burdurensis* P. Gibbs (Çizelge 4.6, Şekil 4.8)

Polenler radyal simetrik, izopolar, %90 trikolpat, %5 triparasinkolpat ve %5 sinkolpat. Polar eksen 18.9 µm (min:14.6 µm-20.1 µm). Ekvatoral eksen 23.7 µm (min:20.8 µm-mak:28.1 µm). P/E oranı 0.8 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 21 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektate, ornamentasyon kutuplarda ve ekvatoral bölgelerde mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.2 µm kalınlıkta. Ektekzin tabakası endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.52 µm kalınlığında. Lümen 0.48 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.24 µm kalınlıkta. Kolpus, dar uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 16.4 µm, Clt 1.3 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 10.7 µm.

Çizelge 4.6 *G. burdurensis'* in genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		%90 Trikolpat, %5 Triparasinkolpat, %5Sinkolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semiangular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.2 µm
İntin		0.52 µm
Polar Eksen(P)		18.9 µm (14.6 µm -20.1 µm)
Ekvatoral Eksen(E)		23.7 µm (20.8 µm -28.1 µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		16.4 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1.3 µm
Apokolpium Çapı(T)		10.7 µm





a b

Şekil 4.8 *G. burdurensis*

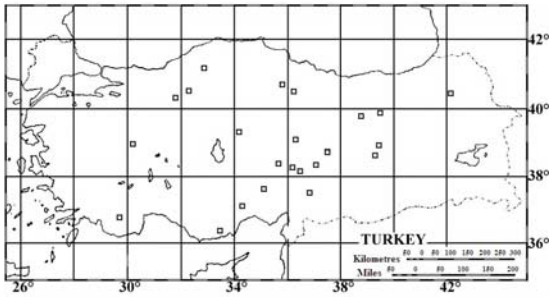
(a-b) a. (SEMx3000) Polenin genel ekvatoral görüntüsü.b. (SEMx7500) Ornamentasyon.

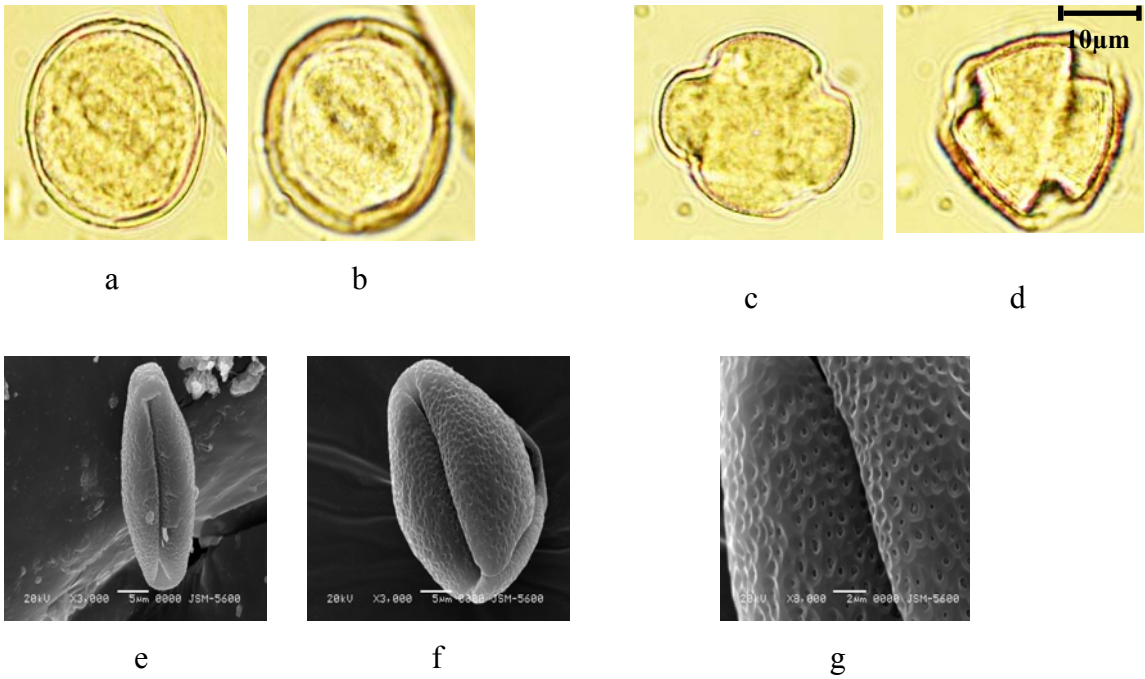
4.1.6 *G. albida* Willd. (Çizelge 4.7., Şekil 4.9.)

Polenler radyal simetrik, izopolar, %90 trikolpat, %5 sinkolpat ve %5 tetrakolpat. Polar eksen 22.5 µm (min:15.6 µm-mak: 24.9 µm), ekvatoral eksen 26 µm (min: 21.8 µm - mak: 31.2 µm). P/E oranı 0.87 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 21.3 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutupta ve ekvatoral bölgelerde mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.22 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.4 µm kalınlıkta. Lümen 0.15µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.33µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 20.9 µm, Clt 2.1 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 10.3 µm.

Çizelge 4.7 *G. albida*'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		%90 Trikolpat, %5 Sinkolpat, %5 Tetrakolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-angular
EKZİN	Strüktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.2 µm
İNTİN		0.4 µm
Polar Eksen(P)		22.5 µm (15.6 µm -24.9µm)
Ekvatoral Eksen(E)		26 µm (21.8 µm -31.2µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		20.9 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		2.1 µm
Apokolpium Çapı(t)		10.3 µm





Şekil 4.9 *G. albida*

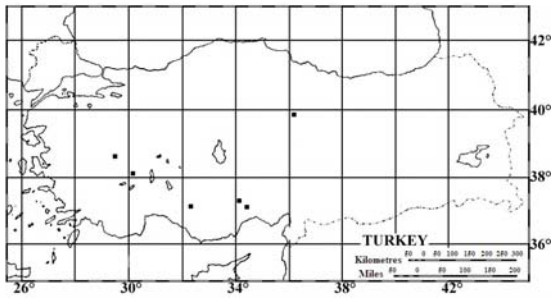
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c.Polenin polar görüntüsü (Tetrakolpat) d. Polenin polar görüntüsü (Trikolpat) e. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü (Sinkolpat) g. (SEMx8000) Ornamentasyon

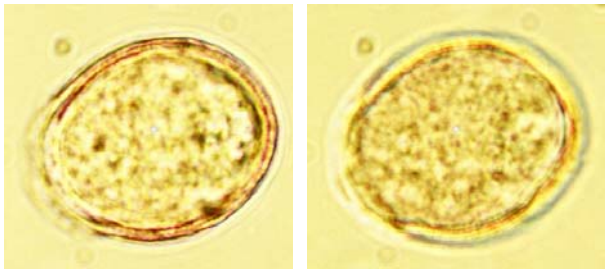
4.1.7 *G. involucrata* Spach. (Çizelge 4.8, Şekil 4.10)

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 24.6 µm (min:15.6 µm-mak: 28.7 µm), P/E oranı 0.84 µm ve polen şekli suboblat. Ekvatoral eksen 29.3 µm (min:26 µm -mak:34.2 µm). Amb çapı 23.9 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutupda retipilat, ekvatorda psilat ve 1 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. Lümen 0.48 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.24 µm kalınlıkta. İntin 0.41 µm kalınlıkta. Kolpus, geniş uzun ve sınırları belirgin, Clg 22.7 µm, Clt 4 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 7.3 µm.

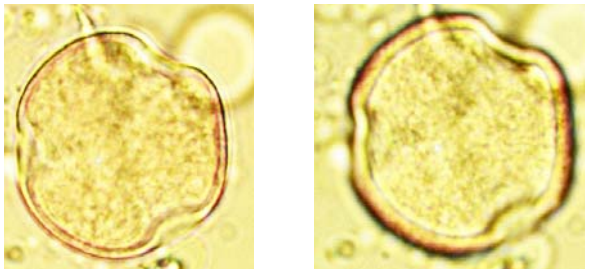
Çizelge 4.8 *G. involucrata* 'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptr	Kutupda Retipilat Ekvatorda Psilat
	Kalınlık	1µm
İntin		0.41µm
Polar Eksen(P)		24.6µm (15.6 µm-28.7µm)
Ekvatoral Eksen(E)		29.3µm (26 µm -34.2µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		22.7µm
Kolpus Genişliği(Clt)		4µm
Apokolpium Çapı(t)		7.3µm

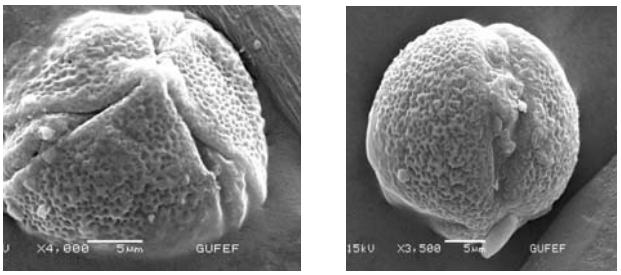




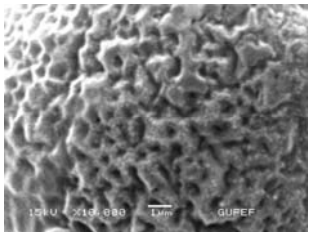
a b



c d



e f



g

Şekil 4.10 *G. involucrata*

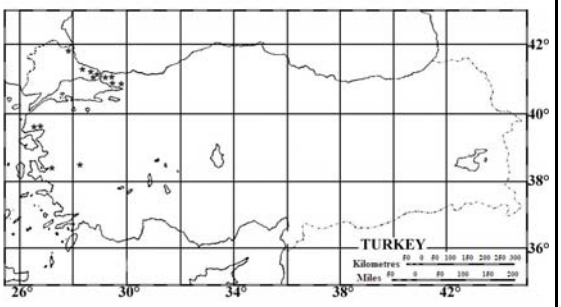
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx4000) Polenin polar görüntüsü f. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü g.(SEMx10000) Ornamentasyon

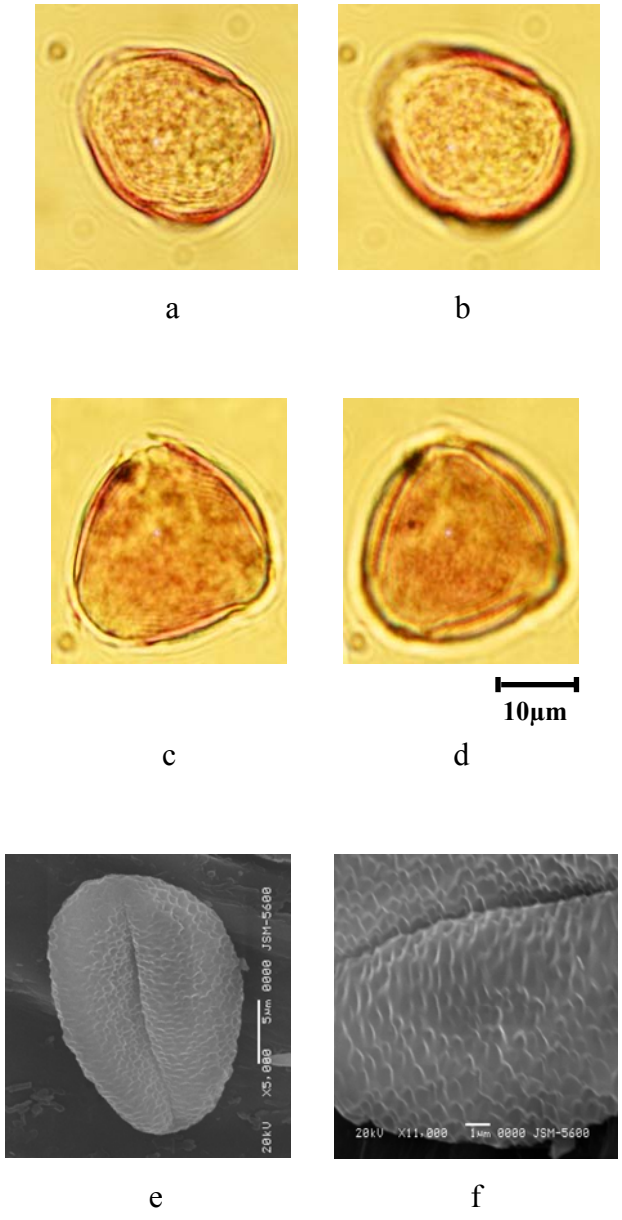
4.1.8 *G. carinalis* Gris. (Çizelge 4.9., Şekil 4.11.)

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 20 µm (min: 14.7 µm-mak: 24.3 µm). Ekvatoral eksen 22 µm (min:18.4 µm -mak: 24.3 µm). P/E oranı 0.9 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 24.96 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutup ve ekvatoral bölgede mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.64 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.8 µm kalınlıkta. Lümen 0.2 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.5 µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 18.1 µm, Clt 1 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 9.3 µm.

Çizelge 4.9 *G. carinalis'* in genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.64 µm
İntin		0.8 µm
Polar Eksen(P)		20 µm (14.7 µm - 24.3 µm)
Ekvatoral Eksen(E)		22 µm (18.4 µm - 28.2 µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		18.1 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1 µm
Apokolpium Çapı(T)		9.3 µm





a b c d e f

Şekil 4.11 *G. carinalis*

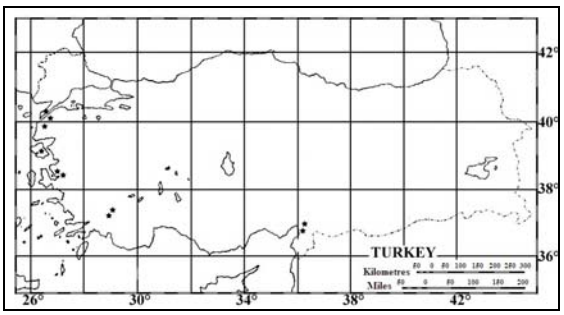
(LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx5000) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx11000) Ornamentasyon

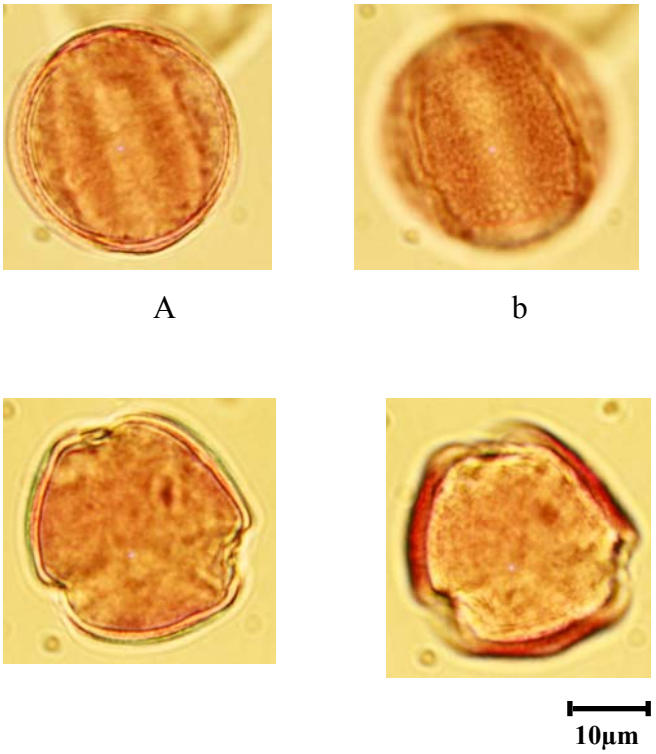
4.1.9 *G. anatolica* Boiss. (Çizelge 4.10 , Şekil 4.12)

Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 25.2 µm (min:18.7 µm-mak:32.2 µm), ekvatoral eksen 28.1 µm (min: 23.7 µm -mak:36.4 µm). P/E oranı 0.9 µm ve polen şekli oblate- sferoid ve %20 oranında küçük polen bulunmakta. Amb çapı 24.96 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutup ve ekvatoral bölgede mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.64 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.8 µm kalınlıkta. Lümen 0.2 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.5 µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 18.1 µm, Clt 1 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 9.3 µm.

Çizelge 4.10 *G. anatolica* 'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Oblat- sferoid
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.64 µm
İntin		0.8 µm
Polar Eksen(P)		25.2µm (18.7 µm -32.2µm)
Ekvatoral Eksen(E)		28.1µm (23.7 µm -36.4µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		18.1µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1 µm
Apokolpium Çapı(T)		9.3 µm





Şekil 4.12 *G. anatolica*

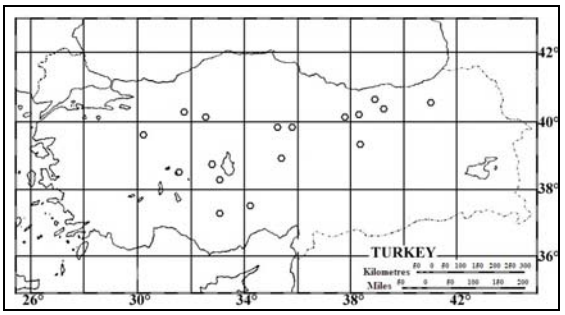
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Polenin ornamentasyonu e. (SEMx2700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx11000) Ornamentasyon

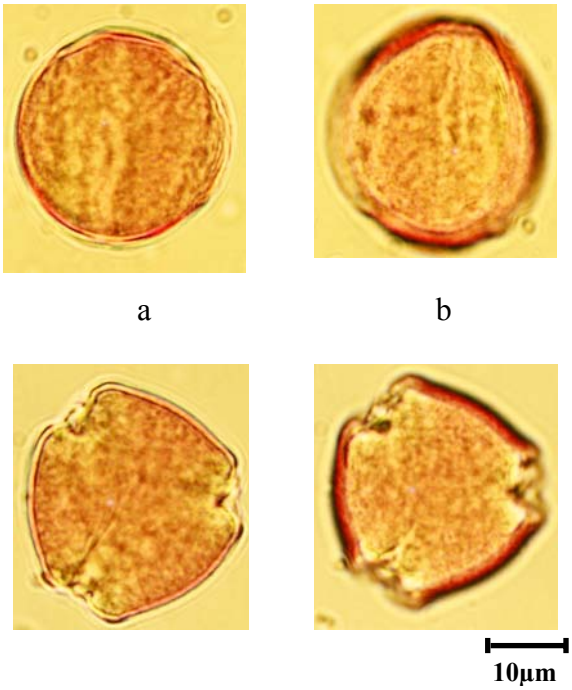
4.1.10 *G. aucheri* Boiss. (Çizelge 4.11, Şekil 4.13)

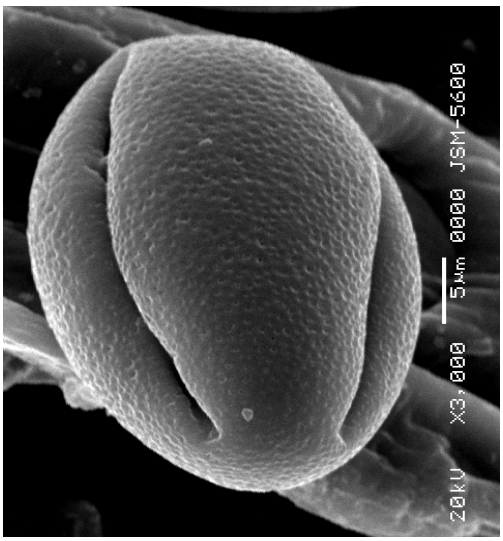
Polenler radyal simetrik, izopolar, trikolpat. Polar eksen 24.8 µm (min:15.6 µm-mak: 30.2 µm), ekvatoral eksen 30.3 µm (min: 26 µm -mak: 35.4 µm). P/E oranı 0.82 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 28.9 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutupta ve ekvatoral bölgelerde perforat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.4µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.7 µm kalınlıkta. Kolpus dar ve sınırları belirgin değil, Clg 19.4 µm, Clt 0.61 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 11.2 µm.

Çizelge 4.11 *G. aucheri*' nin genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		Trikolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Perforat
	Kalınlık	1.4 µm
İntin		0.4 µm
Polar Eksen(P)		24.8µm(15.6 µm -24.9 µm)
Ekvatoral Eksen(E)		30.3µm(21.8 µm -31.2 µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		19.4 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		0.61 µm
Apokolpium Çapı(T)		11.2 µm







e

Şekil 4.13 *G. aucheri*

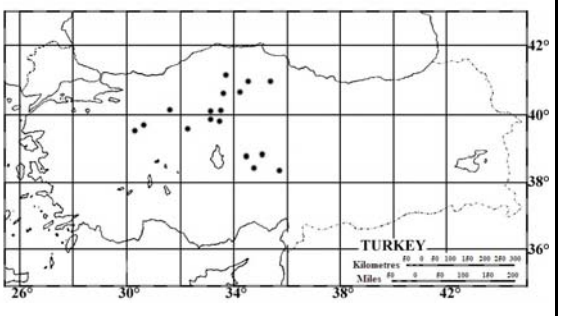
a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d. Ornamentasyon e. (SEMx3000) Polenin ekvatoral görüntüsü

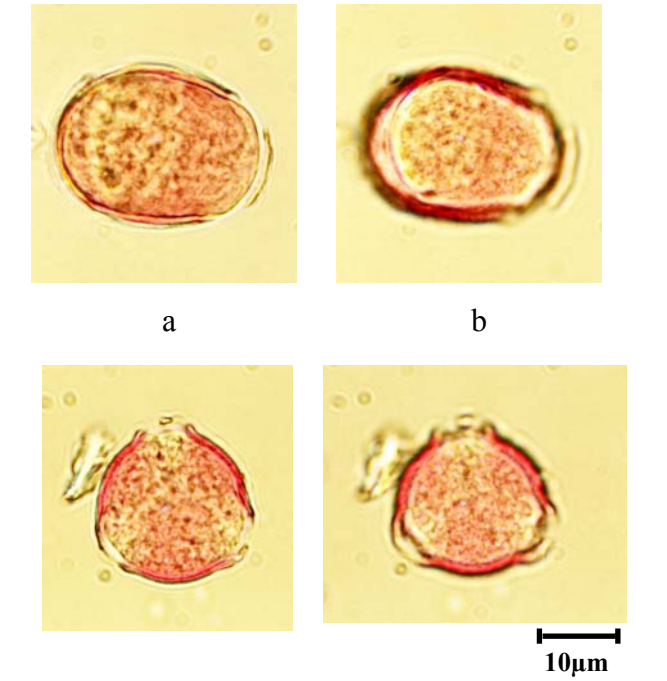
4.1.11 *G. sessilifolia* DC. (Çizelge 4.12, Şekil 4.14)

Polenler radyal simetrik, izopolar, %96 trikolpat ve %4 sinkolpat. Polar eksen 22.4 µm (min:12.4 µm - maks: 30.4 µm), ekvatoral eksen 26.7 µm (min: 14.7 µm - maks: 32.7 µm). P/E oranı 0.8 µm ve polen şekli suboblat ve % 20 oranında küçük polen bulunmakta. Amb çapı 20.5 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutup ve ekvatoral bölgede mikroretikulat. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.5 µm kalınlıkta. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. İntin 0.7 µm kalınlıkta. Lümen 0.3 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.25 µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 19.5 µm, Clt 1.2 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 8.1 µm.

Çizelge 4.12 *G. sessilifolia'* nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

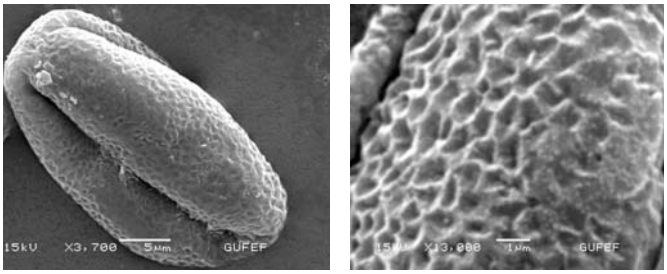
Apertür Tipi		%96Trikolpat %4 Sinkolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.5 µm
İntin		0.7 µm
Polar Eksen(P)		21.4 µm(22.9µm -31.2µm)
Ekvatoral Eksen(E)		26.µm(12.48µm-23.92µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		19.5 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1.2 µm
Apokolpium Çapı(T)		8.1 µm



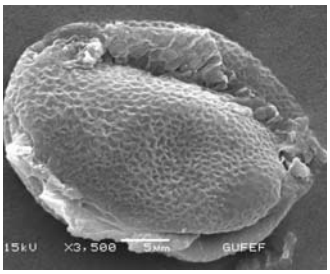


a b

c d



e f



g

Şekil 4.14 *G. sessilifolia*

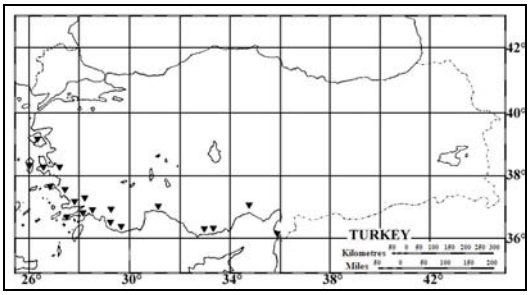
(LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü d.Ornamentasyonu e.(SEMx3700) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx13000) Ornamentasyon g. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü (Sinkolpat)

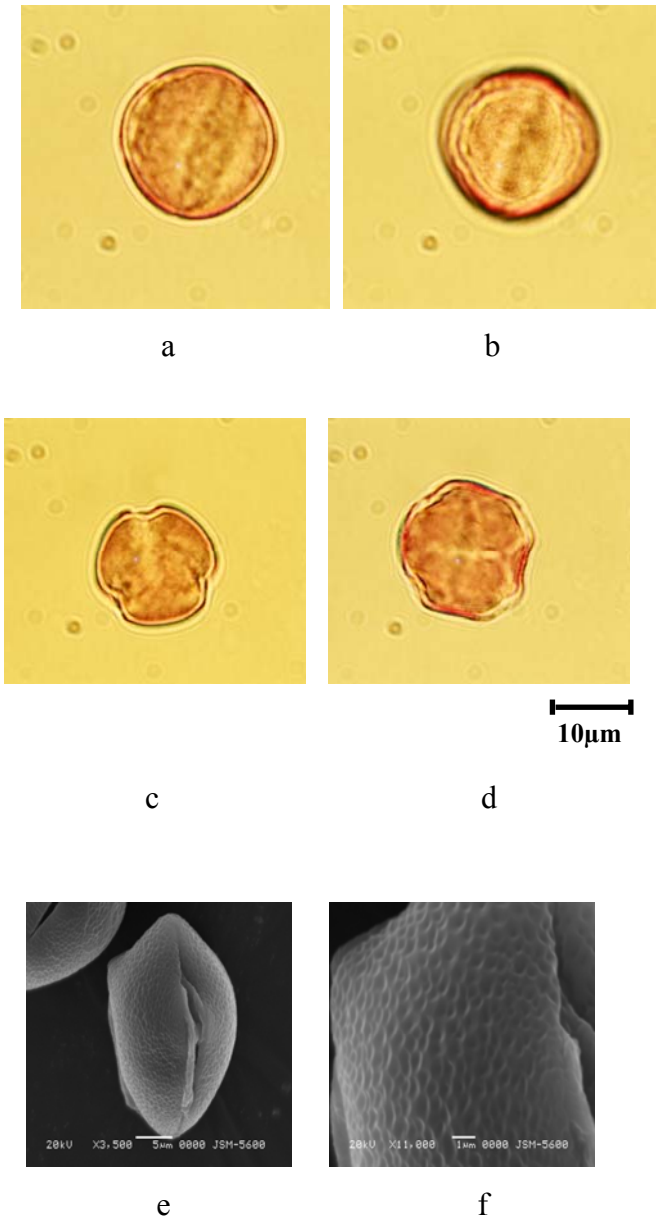
4.1.12 *G. acanthoclada* DC. (Çizelge 4.13, Şekil 4.15)

Polenler radyal simetrik, izopolar, %98 trikolpat ve % 2 tetrakolpat. Polar eksen 19 µm (min:15.6 µm µm-mak:26 µm), ekvatoral eksen 23.6 µm (min:20.8 µm - mak:30.16 µm). P/E oranı 0.84 µm ve polen şekli suboblat. Amb çapı 21.1 µm ve şekli semiangular. Ekzin subtektat, ornamentasyon kutup ve ekvatoral bölgede mikroretikulat. Ektekzin, endekzin tabakasından daha kalın. Ekzin, ekvatorda ve kutuplarda 1.74 µm kalınlıkta. İntin 1.1 µm kalınlıkta. Lümen 0.1 µm çapında ve şekli poligonal, murus 0.6 µm kalınlıkta. Kolpus dar, uzun ve sınırları belirgin değil, Clg 13.7 µm, Clt 1.5 µm; kolpus membranı psilat. Apokolpium çapı 12.4 µm ve operkulate.

Çizelge 4.13 *G. acanthoclada* 'nın genel palinolojik özellikleri ve Türkiye' de yayılış alanları

Apertür Tipi		%98Trikolpat %2 Tetrakolpat
Polen Şekli		Suboblat
Amb Şekli		Semi-Angular
Ekzin	Struktur	Subtektat
	Skulptur	Mikroretikulat
	Kalınlık	1.74 µm
İntin		1.1 µm
Polar Eksen(P)		19 µm (15.6 µm -26 µm)
Ekvatoral Eksen(E)		23.6 µm (20.8 µm -30.16 µm)
Kolpus Uzunluğu(Clg)		13.7 µm
Kolpus Genişliği(Clt)		1.5 µm
Apokolpium Çapı(T)		12.4 µm





Şekil 4.15 *G. acanthoclada*

a-d (LMx1000) a. Polenin ekvatoral görüntüsü b. Polenin ornamentasyonu c. Polenin polar görüntüsü (Trikolpat) d. Polenin polar görüntüsü (Tetrakolpat) e. (SEMx3500) Polenin ekvatoral görüntüsü f. (SEMx11000) Ornamentasyon

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, ışık ve taramalı elektron mikroskobu ile incelenen 12 *Genista* L. (*Leguminosae*) taksonunun polenleri; radyal simetrili, izopolar, genellikle trikolpat nadir olarak triparasinkolpat, sinkolpat veya tetrakolpat'dir. Ornamentasyon genellikle mikroretikulat, nadiren retipilat, perforat veya psilat'dır. Ekzin kutup ve mezokolpium bölgesinde aynı kalınlıkta ve subtektat' dir. Ektekzin, endekzinden daha kalındır. İntinin mezokolpiumdaki kalınlığı apertür altında daha da artmaktadır. Operkulum çoğunlukla mevcut değildir.

İncelediğimiz taksonların polen morfolojik özelliklerinin birbirine çok benzediği saptanmıştır (Çizelge 4.1). Taramalı elektron mikroskobu ile yaptığımız gözlemler neticesinde, incelenen takson polenlerinde 3 tip ornamentasyon çeşidi saptanmıştır. Retipilat (yalnız *G. involucrata*), perforat (yalnız *G. aucheri*) ve mikroretikulat'dir (Çizelge 4.1). Genel olarak *Papilionoideae* subfamilyasında retikulate ornamentasyon tipi daha yaygındır. Fakat rugulat, foveolat, striat ve areolat çeşitlerine de rastlanmıştır (Perveen ve Qaiser 1998). Gibbs 1970 yılında Türkiye Florası ile ilgili araştırmada, *G. aucheri*, *G. sessilifolia*, *G. albida*, ve *G. involucrata'* nın morfolojik olarak büyük benzerlikler gösterdiğini söylemiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.9, Çizelge 4.8, Şekil 4.10 Çizelge 4.11, Şekil 4.13 Çizelge 4.12, Şekil 4.14). Araştırmamızda polen ornamentasyon özelliği bakımından yalnız G. *involucrata* retipilat ve yalnız *G.aucheri* perforat ornamentasyon özelliğine sahip olduklarından diğer türlere göre çok farklılık göstermektedir (Çizelge 4.8, Şekil 4.10, Çizelge 4.11, Şekil 4.13). *G. sessilifolia* ve *G. albida'* nın polen morfolojik özellikleri ise birbirleriyle benzeşmektedir (Çizelge 4.12, Şekil 4.14, Çizelge 4.7. Şekil 4.9). Her ikisininde trikolpat ve sinkolpat apertür özelliklerinden ve % 20 oranında küçük polen boyutlarına sahip olduklarından dolayı heteromorf özellik gösterdiği saptanmıştır. Genellikle bütün taksonlarda mezokolpium ve kutuptaki ornamentasyon tipleri aynıdır fakat *G. lydia* var. *antiochia* kutupta psilat ornamentasyon gösterirken, ekvatorda mikroretikulat saptanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.6). *G. lydia* var. *lydia* ise hem ekvatorda hem de kutupta mikroretikulat ornamentasyon özelliği gösterdiği için *G. lydia* var. *antiochia'* nın ayrı bir tür olarak tanımlanması gerektiği düşünülmektedir (Çizelge 4.4, Şekil 4.6, Çizelge 4.3, Şekil 4.5).

Gibbs (1970) ayrıca *G. tinctoria*, *G. lydia* ve *G. libanotica*' nın birbirlerine benzerlik gösterdiğini söylemiştir. *G. tinctoria* ve *G. libanotica'* nın ortak özelliği lümen çaplarının en dar olan taksonlar olmasıdır (Çizelge 4.2, Şekil 4.4). *G. libanotica* 'da %97 trikolpat ve %3 oranında triparasinkolpat apertür çeşitlerinden dolayı heteromorf durumu saptanmıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.7). Ayrıca *G. libanotica* ' nın kolpusları *G. tinctoria* 'dan daha uzundur.

Taksonomik problemleri çözmede başvurulan karakterler arasında polen boyutu, ekzin kalınlığı ve operkulum mevcudiyeti de temel özellikler arasında yer almaktadır (Kapp 1969 ve Erdtman 1952). Polen boyutu yönünden en büyük polen *G. anatolica*, en küçük polen ise *G. burdurensis* ve *G. acanthoclada* türlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.10, Şekil 4.12, Çizelge 4.6, Şekil 4.8, Çizelge 4.13, Şekil 4.15). *G. burdurensis* 'de, *G. libanotica* ve *G. albida* türlerinde görüldüğü gibi %90 trikolpat, %5 triparasinkolpat ve %5 sinkolpat apertür tiplerine rastlandığı için hetermorfizim özelliği saptanmıştır. *G. acanthoclada* 'nın en önemli özelliği cinste sadece bu türde görülen operkulum mevcudiyetidir. Operkulum mevcudiyeti polen evriminde ileri karakterlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Kuprianova 1967). *Genista* taksonlarının sistematik sınıflandırılmasında (Gibbs 1970) da *G. acanthoclada*'nın en evrimli olduğu görülmektedir.

Perveen and Qaiser (1998) *Papilionoideae* polen morfolojisi açısından *Genisteae* tribusuna ait *Argyrolobium* cinsi her ne kadar *Rhynchosia minima* tipine yerleştirilmiş olsa bile, incelediğimiz *Genista* L. taksonlarının daha çok *Astragalus affghanus* tipine benzediği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

Akan, H., Tatlıdil, S. and Bıçakçı, A. 2005. Pollen morphology of *Astragalus* L., section *Alopecuroidei* DC. (*Fabaceae*) in Turkey. International Journal of Botany 1(1): 28-50.

Aytaç, Z., Ünal, F., and Pınar, N.M. 2000. Morphological, palynological and cytogenetical study of *Ebenus longipes* Boiss & Bal. And *E. argentea* Siche ex Bornm. (*Leguminosae*) from Turkey. Israel J. of Botany 48: 321- 326.

Bağcı , E. and Şahin, A. 2004. Fatty Acid patterns of the seed oils of some *Lathyrus* L. (*Papilionideae*) from Turkey, A Chemotaxonomic Approach, Pakistan J. of Botany 36 (2), 403-413 .

Baytop, T. 1984. Türkiye Bitkileri ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3255, Eczacılık Fakültesi Yayınları No:42 p.188.

Cubas, P., Pardo, C., Sánchez- Mata, D. and Cantó, P. 1998. Karyological and taxonomic notes on *Genista* L. (*Papilionodieae*, *Leguminosae*) from the Iberian Peninsula, Botanical Linnean Society, vol. 128, no.4, pp. 423-424.

Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K. (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 10. (Suppl.). Edinburgh: Edinburgh Univ. Press.

Díez, M.J. and Ferguson, I.K. 1996. Studies of Polen Morphology and Taxonomoy of the Tribes *Loteae*, *Coronillaeae* (*Papilionideae*; *Leguminosae*). 3 *Coronilla* L.and Related Genera and Systematic Conclusions. Review of Paleobotany and Palynology 94 (1996) 239-257.

Duran, A. 2006. Türkiye *Genista* L. cinsinin revizyonu. DPT projesi.

Duran, A. and Dural, H.. 2003. *Genista vuralii* (*Fabaceae*), a new species from Turkey, Ann . Bot. Fennici, 40:113-116.

Erdtman, G. 1952. Polen morphology and plant taxonomy, Angiosperms, Almquist and Wiksell, Stocholm.

Erdtman, G. 1969. Handbook of Palynology. Munksgaard, Copenhagen.

Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z. and Adıgüzel, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği ve Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Faegri, K. and Iversen, J. 1964. Textbook of Pollen Analysis. Hofnor Pres. Munksgoard, Copenhangen, Denmark.

Gibbs, P.E. 1966. A Revision of the genus *Genista* L. Notes R.B.G. Edinb. 27:11-99(1966)

Gibbs, P.E. 1968. *Genista* L. In: Tutin, T. G., Heywood, V., H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Web and D.A. (eds.), Flora Europae, vol. 2, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 94-100.

Gibbs, P.E. 1970. *Genista* L. In: P.H. Davis (ed), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol.III, p. 24-32, Edinburgh Univ. Press.

Gibbs, P.E. 1980. *Genista* L. In C.C. Townsend (ed), Flora of Iraq, volume three, Baghdad.

Gonzalezandres, F., Norverto, C. A. and Ortiz, J.M. 1994. Leaf and Stem Anatomy of Species of *Cytisophyllum*, *Cystisus*, *Chamaecystisus*, *Genista*, and *Genista* sect. *Teline* (*Fabaceae, Genistae*) as an aid for Taxonomy, Israel Journal of Plant Sciences, 42 (3): 213-225.

Hickey, M. and King, C. 1997. Common Families of Flowering Plants, Cambridge University Press., UK.

Kapp, O.R. 1969. How to know pollen and spores. Wm., C. Brown Company.

Linnaeus, 1872. Flora Orientalis. Vol. II.

Kass, E. and Wink, M. 1997. Phylogenetic Relationships in the *Papilionideae* (Family *Legiminosae*) Based on Nucleotide Sequences of cpDNA (rbcL) and ncDNA (ITS 1 and 2) , Molecular Phylogenetics and Evolution, 8 (1): 65-88.

Kuprianova, A. 1967. Aperture of pollen grains and their evolution in Angiosperms. Paleobotany of Palynology. 3: 73-80.

Nokhod, T. 1753. Flora Iran, *Papilionideae*, vol. II., Tahran.

Numan-Ridder, J.W.A. and Von der Hom, R.W.J.M. 1997. Pollen Morphology of *Butea*, *Kunstleria*, *Meizotropis* and *Spatholobus* (*Leguminosae*, *Papilionideae*), with notes on their position in the tribes *Milletieae* and *Phaseoleae* Review of Paleobotany 96 255-280.

Pardo, C., Tahiri, H., Cubas, P. and El Alaovi- Faris, F.E. 2000. Pollen Morphology in *Cystisus* (*Papilionideae*, *Leguminosae*) from Morocco and the Iberian Peninsula. Grana 39: 159-168,

Perveen, A. and Qaiser, M. 1997. Polen Flora of Pakistan –VIII *Leguminosae* (Subfamiliy: *Papilionoideae*), Tr. J. of Botany 22 (1998) 73-91

Perveen, A. and Qaiser, M. 1997. Polen Flora of Pakistan – X. *Leguminosae* (Subfamiliy: *Caesalpinioideae*), Tr. J. of Botany 22 (1998) 145- 150.

Perveen, A. and Qaiser, M. 1997. Pollen Flora of Pakistan –VIII *Leguminosae* (Subfamiliy: *Papilionoideae*), Tr. J. of Botany 22 (1998) 73-91

Perveen, A. and Qaiser, M. 1997. Polen Flora of Pakistan –VIII *Leguminosae* (Subfamiliy: *Papilionoideae*), Tr. J. of Botany 22 (1998) 73-91

Pınar, M.N., Vural, C. and Aytaç Z. 2000. Pollen Morphology of *Ebenus* L. (*Leguminosae*: Subfamiliy *Papilionoideae*) in Turkey. Pak. J. Bot., 32 (2): 303-310

Pınar, M.N., Büyükkartal, N.H. and Çölgeçen, H. 2001. Pollen and seed morphology of Diploids and Naturel Tetraploids of *Trifolium pratense* L. (*Leguminosae*), Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica 43: 27- 32

Pınar, M.N., Akgül, G. ve Tuğ, N.G. 2003. Palinoloji Laboratuar Klavuzu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları No: 66, Ankara

Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. and Le Thomas, A. 1994. Glossary of pollen an spore terminology. LPP foundation, Utrecht.

Small, E., Bassett, J.I. and Crompton, W.C. 1981. Pollen Variation in Tribe *Trigonelleae* (*Leguminosae*) with Special Reference to *Medicago*. Pollen et Spores, Vol. XXIII- No: 1.

Sokal, R.P. and Rohlf, J.F. 1969. The principles and practice of statistics in Biological research. Wilt. Freeman and Company. San Francisco.

Tosun, F., Erdem, Ç.K. and Eroğlu, Y. 2003. Determination of genistein in the Turkish *Genista* L. species by LC-MS, Pharmazie, 58 (8): 549-550.

Wiersema, H.J. and León, B., World Economic Plants. CRC Press, Boca Raton London, NewYork Washington D.C. p. 238.

Wodehouse, R.P. 1935. Pollen Grains Mc. Grew. Hill. Pres. Newyork.

Zielinski, J. Tan, K. and Tomaszewski, D. 2004. Notes on the taxonomy of *Genista januensis* and *Genista lydia* (*Fabaceae*), Ann. Bot. Fennici, 41: 453-457.

PALİNOLOJİK SÖZLÜK

Amb: Polenin polar görünüşü.

Amb şekli: Polenin polar görünüşünün şekli.

Apertür: Olgun bir polende, polen tüpünün çıktığı zayıf bölgeler.

Apokolpium: Polar görünüşte kolpusların uçları arasında kalan bölge.

Ekzin: Poleni çeviren sporoderm tabakasının dış tabakası.

Ektekzin: Tektum, kolumellalar ve taban tabakasından oluşan ekzinin dış duvarı.

Ekvatoral Eksen: Ekvatoral görünüşte, polenin ekvatoral bölgesinden geçen eksen.

Ekvatoral Görünüş: Polenin profilen görünüşü.

Endekzin: Ekzinin iç duvarı.

İntin: Poleni çeviren sporoerm tabakasının duvarının iç tabakası.

İzopolar: Proksimal ve distal görünüşü aynı olan polen.

Kapitulum: Pilumların baş kısmı.

Kolpus: Polenin ekvatoral bölgesine dik uzanan, boyu eninden en az iki defa uzun olan yarık şeklindeki apertür tipi.

Kolpat: Polen yalnızca kolpus içermesi sonucu oluşan polen tipi.

Kolumella: Ektekzinin sütun şeklindeki orta tabakası.

Lümen (Çoğul Lumina): Retikulat ornamentasyonunda murinin çevrelediği boşluk.

Mezokolpium: Polenin ekvatoral görüntüsünde iki kolpus arasında kalan kısım.

Mikroretikulat: Lümen çapının 1µm' dan küçük olduğu retikulat (ağsı) biçimindeki ornamentasyon çeşidi.

Murus (Çoğul Muri): Kapitulumların birleşmesi sonucu oluşan duvar.

Oblat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 0.75- 0.50 arasında olması sonucu oluşan polen şekli.

Oblat- Sferoid: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 0.99- 0.89 arasında olması sonucu oluşan polen şekli.

Operkulum: Apertür membranı üzerinde bulunan ektekzin ve endekzin parçası.

Ornamentasyon: Ekzinin dıştan yapısal görünüşü. Polen skulpturü.

Parasinkolpus: Kolpusların iki kola ayrılarak kutupta apokolpium alanı oluşturması.

Parasinkolpat: Parasinkolpus içeren polen tipi.

Perforat: Tektum yüzeyi 1µm çapında çukurluklarla kaplı olması sonucunda oluşan ornamentasyon tipi.

Peroblat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 0.5' den küçük olması sonucunda oluşan polen şekli.

Perprolat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 2' den büyük olması sonucunda oluşan polen şekli.

Polar Eksen: Ekvatoral görünüşünde bir polenin iki kutbu arasında meridyonel yönde ölçülen boyu.

Polen Şekli: Ekvatoral görünüşte, polenin polar ekseninin, ekvatoral eksene oranı.

Prolat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının, 2.0-1.33 arasında olması sonucunda oluşan polen şekli.

Prolat- sferoid: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının, 1.14- 1.01 arasında olması sonucunda oluşan polen şekli.

Psilat: Tektum yüzeyinin düz olması sonucunda oluşan ornamentasyon tipi.

Radyal Simetri: Polenin ikiden fazla dikey simetri düzlemine sahip olması.

Retikulat: Kapitulumların birbirleriyle retikül (ağsı) şeklin birleşmesiyle oluşan ornamentasyon çeşidi.

Retipilat: Murusu oluşturan kapitulumların yarı birleşmesiyle oluşan ornamentasyon çeşidi.

Rugulat: Pilum başlarının kısa ve düzensiz sıralar oluşturmasıyla ortaya çıkan ornamentasyon çeşidi.

Semiangular: Polar görünüşü yarı üçgen şeklinde olan polen.

Sferoid: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 1 olması sonucu oluşan polen şekli.

Sinkolpus: İki veya daha fazla kolpusun kutuplarda birleşmesi sonucu oluşan apertür tipi.

Sinkolpat: Sinkolpus apertüre sahip polen tipi.

Skulptur - Ornamentasyon: Polen yüzeyindeki süslenmeler.

Suboblat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 0.76- 0.88 arasında olması sonucunda oluşan polen şekli.

Subprolat: Polar eksenin (P), ekvatoral eksene (E) oranının 2.00- 1. 34 arasında olması sonucunda oluşan polen şekli.

Subtektat: Polenin kesintili bir tektuma sahip olması.

Struktur: Ekzin yüzeyinin değil, optik kesit yardımı ile polen kesitinin görünüşü.

Tektum: Kolumella' nın üst kısmının birleşmesi ile oluşan ekzinin en dış kısmı.

Trikolpat: Polenin ekvatoral bölgesine dik uzanan 3 tane kolpus içermesi.

Triparasinkolat: Kolpusların 3 kola ayrılarak kutupta apokolpium alanı oluşturması.

Tetrakolpat: Polenin ekvatoral bölgesine dik uzanan 4 tane kolpus içermesi.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı **:** Fulya Gülen İşgör

Doğum Yeri **:** İskenderun

Doğum Tarihi **:** 26.10.1980

Medeni Hali **:** Bekar

Yabancı Dili **:** İngilizce

Eğitim Durumu **:**

Lise : 1995-1998 İskenderun Ş. Mursaloğlu Lisesi

Lisans : 1999-2003 A.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans : 2003-2006 A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı