

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI GLOBULARIA L.
(GLOBULARIACEAE) TÜRLERİNİN POLEN
MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Gamze ÖZKAN**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2015
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE'DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI GLOBULARIA L.
(GLOBULARIACEAE) TÜRLERİNİN POLEN
MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Gamze ÖZKAN**

**Tez Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2015
NEVŞEHİR**

Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL danışmanlığında Gamze ÖZKAN tarafından hazırlanan "Türkiye'de Yayılış Gösteren Bazı Globularia L. (Globulariaceae) Türlerinin Polen Morfolojisi" başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

04/02/2015

JÜRİ

Başkan : Doç. Dr. Hanife ÖZBAY



Üye : Doç. Dr. Zeliha LEBLEBİCİ



Üye : Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 16.02.2015 tarih ve 2015/10.10 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Doç. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Müdür
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Gamze ÖZKAN



TÜRKİYE’DE YAYILIŞ GÖSTEREN BAZI *GLOBULARIA* L.TÜRLERİNİN POLEN MORFOLOJİLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Gamze ÖZKAN

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2015

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye’de yayılış gösteren, *Globulariaceae* familyasından *Globularia* L.cinsine ait *G. davisiana* O. Schwarz, *G. anatolica* A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk, *G. cordifolia* L. ve *G. dumulosa* O. Schwarz türlerinin polen morfolojileri Işık (LM) ve Taramalı Elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiştir. İnceleme sonucunda polen şekilleri bakımından türler iki guruba ayrılmaktadır. Birinci guruptakilerden *G. davisiana* türüne ait polen şekli oblate-sferoidal olup, ikinci guruptakilerden *G. anatolica*, *G. cordifolia* ve *G. dumulosa* türlerinin polen şekilleri ise subprolate’dır. Türlerin apertür tipleri genellikle trikolporat olup, ornamentasyonları **scabrate- microperforate**’dir. Çalışmanın amaçlarından birisi de, incelenen taksonların polen morfolojilerini ayrıntılı bir şekilde belirlemektir. Ayrıca Cinsle ilgili yapılacak olan taksonomik çalışmalara ve hazırlanacak olan Türkiye bitkileri polen atlasına veri oluşturmaktır.

Anahtar kelimeler: *Globulariaceae*, *Globularia*, Polen morfolojisi, Türkiye.

Tez Danışman: Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL

Sayfa Adeti: 39

**POLLEN MORPHOLOGY OF SOME *GLOBULARIA L.* (GLOBULARIACEAE)
SPECIES DISTRIBUTED IN TURKEY**

(M. Sc. Thesis)

Gamze ÖZKAN

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

January 2013

ABSTRACT

In this study, pollen morphology of the species of the genus *Globularia L.* *G. davisiana* O. Schwarz, *G. anatolica* A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk, *G. cordifolia* L. and *G. dumulosa* O. Schwarz, distributed in Turkey belong to *Globulariaceae*, were examined using Light (LM) and Scanning electron microscopy. The aims of this study is to determined the pollen morphology of the taxa in detailed. In addition, to prepare data relating to the genus and pollen atlas of Turkish plants. As a result of study, pollen shapes of the species are divided into two groups. One of them (*G. davisiana*), is oblate-spheroidal, and the others (*G. anatolica*, *G. cordifolia* and *G. dumulosa*) are subprolate. Apertures types of the species are tricolporate, and ornamentation of the taxa are usually **scabrate-microperforate**. The aims of this study is to determined the pollen morphology of the taxa in detailed. In addition, to prepare data relating to the genus and pollen atlas of Turkish plants.

Keywords: *Globularia*, *Globulariaceae*, *pollen morphology*, *Turkey*.

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gençay AKGÜL

Page Number: 39

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam süresince tüm bilgilerini benimle paylaşmaktan kaçınmayan, her türlü konuda desteğini benden esirgemeyen ve tezimde büyük emeği olan, aynı zamanda kişilik olarak da bana çok şey katan Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Gençay AKGÜL'e,

Maddi ve manevi olarak her zaman desteklerini hissettiren değerli AİLEME,

Desteklerinden dolayı Prof. Dr. Nur Münevver PINAR'a.

Teknik ve idari yardımlarından dolayı Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı'na, Biyoloji Bölüm Başkanlığı'na ve Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi BAP Birimi'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	x
1.BÖLÜM	
GİRİŞ.....	1
2.BÖLÜM	
GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Polen Nedir?.....	2
2.1.1 Anterin yapısı	3
2.1.2.ANGİOSPERM POLEN MORFOLOJİSİ.....	5
2.1.2.1.Polen Duvar Yapısı (Sporoderm).....	5
2.1.2.2. Polen Duvarı Süsleri (Ornamentasyon).....	5
2.1.2.3. Polende Görülen Bazı Apertür Çeşitleri.....	7
2.1.2.3. 1. Por	7
2.1.2.3. 2. Kolpus	7
2.1.2.3.3. Por + Kolpus.....	8
2.1.2.3.4. Polen şekli	8
2.2. <i>Globulariaceae</i> familya özellikleri.....	9
2.2.1.Globularia L. (Edmondson, 1982).....	11
2.2.2. GLOBULARIA L. TÜRLERİNİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....	12
2.2.2.1. <i>Globularia davisiana</i> O. Schwarz	12
2.2.2.2. <i>Globularia anatolica</i> A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk.....	13
2.2.2.3. <i>Globularia cordifolia</i> L.	15
2.2.2.4. <i>Globularia dumulosa</i> O. Schwarz	16

3.BÖLÜM	
MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	17
3.1. Palinolojik Çalışma Metodları	17
3.2. Wodehouse metodu:.....	17
3.3. Safraninli gliserin jelâtin hazırlanması	17
3.4. Polenlerin Ölçümleri:.....	18
3.5. Işık Mikroskobu (LM) Yöntemi:.....	18
3.6. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi:.....	18
4. BÖLÜM	
BULGULAR	19
4.1. <i>Globularia</i> türlerinin polen morfolojilerine göre düzenlenmiş anahtarı:.....	19
4.2. <i>Globularia davisiana</i> O. Schwarz.....	19
4.3. <i>Globularia anatolica</i> A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk	20
4.4. <i>Globularia cordifolia</i> L.	21
4.5. <i>Globularia dumulosa</i> O. Schwarz:.....	21
5. BÖLÜM	
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	24
KAYNAKLAR.....	26
ÖZGEÇMİŞ.....	28

TABLolar LİSTESİ

Tablo.4.5.İncelenen türlerin polenlerine ait ölçüm ortalamaları ve morfolojik gözlemler..23

ŞEKİLER LİSTESİ

Şekil.2.1.2.2.Polen duvar süs çeşitleri. t: Pertektate, s: Subtektate, i: İntektate.....	6
Şekil. 2.1.2.3.4. Polen Şekli.....	9

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Hermafrodit çiçeğin yapısı.....	3
Resim2.1.1.1. Anterin yapısı A.Bir anterden enine kesit B. Genç anterin enine kesit C. Olgun bir anterin enine kesiti.....	4
Resim2.1.2.1. Polen tabakaları.....	5
Resim.2.1.2.3.1. Porate Polen.....	7
Resim 2.1.2.3.2. Kolpate Polen.....	8
Resim.2.1.2.3.3. Kolporate Polen.....	8
Resim.2.2. <i>Globulariaceae</i> familyasına ait bir türün morfolojik yapısı.....	10
Resim 2.2.2.1. <i>G. davisiana</i> genel görünümü.....	13
Resim 2.2.2.2. <i>G. anatolica</i> genel görünümü.....	14
Resim 2.2.2.3. <i>Globularia cordifolia</i> genel görünümü.....	15
Resim 2.2.2.4. <i>G. dumulosa</i> genel görünümü.....	16
Resim 4.2.1. A: <i>Globularia davisiana</i> polar eksen, B: <i>Globularia davisiana</i> ekvatorial eksen görünümü.....	19
Resim 4.2.2. A, B. <i>Globularia davisiana</i> türüne ait SEM fotoğrafları.....	20
Resim 4.3.1. A: <i>Globularia anatolica</i> polar eksen, B: <i>Globularia anatolica</i> ekvatorial eksen görünümü.....	20
Resim 4.3.2. A, B. <i>Globularia anatolica</i> türüne ait SEM fotoğrafları.....	20
Resim 4.4.1. A: <i>Globularia cordifolia</i> polar eksen, B: <i>Globularia anatolica</i> ekvatorial eksen görünümü.....	21
Resim 4.4.2. A, B. <i>Globularia cordifolia</i> türüne ait SEM fotoğrafları.....	21
Resim 4.5.1. A: <i>Globularia dumulosa</i> polar eksen, B: <i>Globularia dumulosa</i> ekvatorial eksen görünümü.....	22
Resim 4.5.2. <i>Globularia dumulosa</i> türüne ait SEM fotoğrafları.....	22

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Bu çalışmanın konusu *Globularia L. (Globulariaceae)* türlerine ait polen morfolojik karakterlerini ortaya koymaktır. Çalışmayla Cinsin Türkiye’de yetişen bazı türlerinin polen morfolojilerini Işık (LM) ve Taramalı Elektron Mikroskopun’da (SEM) inceleyerek polenlerin morfolojik karakterlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır . Böylece elde edilen karakterlerin taksonomik önemlerini belirlemek, taksonların akrabalık düzeylerini yeniden değerlendirmek ve bu karakterleri taksonların ayırımında kullanarak, taksonomik yönden kesinlik kazandırmaktır. Ayrıca polen mikromorfolojik karakterlerini taksonların ayırım anahtarında kullanımını göstermektir. Bu çalışma ileride tekrar yazılması düşünülen Türkiye florasına önemli katkılar sağlaması ve bu verilerin sistematik botanik ile ilişkili bilimlerle uğraşan kişilere ve birimlere temel kaynak oluşturması amaçlanmıştır.

2.BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

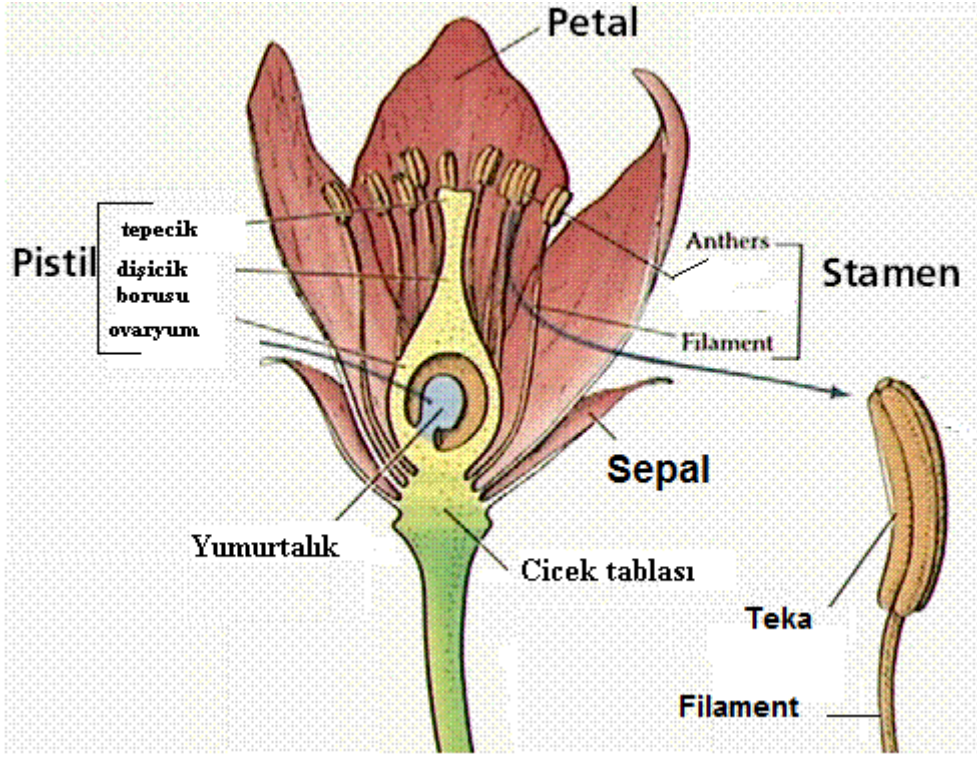
2.1. Polen

Polenler tohumlu bitkilerin üremesinde rol alan vejetatif ve generatif olmak üzere iki nükleusa sahip “n” kromozomlu mikrosporlardır. Polenler Açık Tohumlular ve Kapalı Tohumluların değişik morfolojik yapılar gösteren çiçeklerinde bulunmaktadır. Tohumlu bitkilerde bölümünde üremede polenler rol oynar.

Polenlerin çiçeğin erkek organını terk ediş sayı ve şekilleri farklıdır. Bazı polenler tek tek, bazıları monad (Tekli) şeklinde anterden atılırken, bazıları ikili (Diad), dörtlü (Tetrat), dörtten fazla (Polyad) ve polen keseleri (polonium) şeklinde anterlerden atılmaktadır [1]. Tohumlu bitkilerin çiçekleri farklı morfolojik özellikler göstermektedir. Açık Tohumluların çiçekleri erkek ve dişi kozalaklar şeklinde gösterişsiz yapılardır. Bu bitkiler rüzgâr vasıtasıyla tozlaşmalarını gerçekleştirirken, Kapalı Tohumluların çok değişik morfolojilerdeki çiçekleriyle su, yağmur, rüzgâr ve çok sayıdaki vektor hayvanlarla tozlaşmalarını sağlamaktadırlar.

Polenler üremeyi gerçekleştirmek için üzerine taşındıkları kendi türlerine ait bitkinin dişi tepesini tanıyacak kimyasal ve morfolojik karakterlere de sahiptirler.

Polen bitkinin generatif organlarından çiçekte üretilir. Çiçek metamorfoza uğramış bir dal olarak kabul edilmektedir. Kapalı tohumlularda çiçekler açık tohumlulara göre daha gösterişlidir. Polenler çiçeğin stamenlerinin (erkek organ) anterlerinde üretilir [1].



Resim 2.1. Hermafrodit çiçeğin yapısı [2]

2.1.1 Erkek organın (Anterin) yapısı

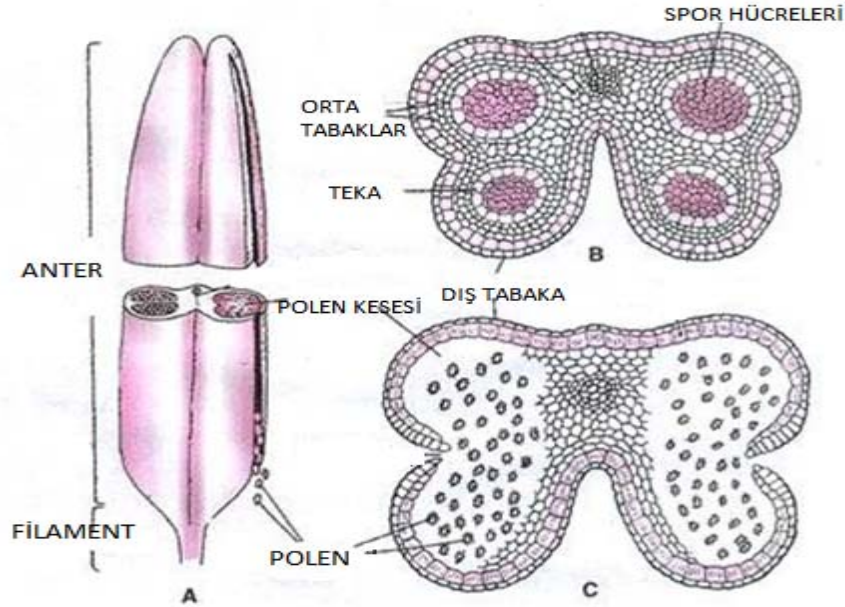
Genç bir anterden enine kesit alındığında, içinde polen ana hücreleri bulunan genellikle ikişer adet polen kesesi (mikrosporangium) içeren ve iki tekadan meydana gelmiş kelebek şeklinde bir yapı görülür (Resim 2.1.1.1 A). Olgun anterde ise her tekada iki şer adet bulunan mikrosporangiumların çeperi birleşerek tek bir mikrosporangium haline geçer. Mikrosporangium içinde bulunan polen ana hücreleri ($2n$) ise önce mayoz bölünme ve ardından mitoz bölünme geçirerek polen tanelerini (n) meydana getirirler (Resim 2.1.1.1)

Genç bir anterin çeper yapısı dıştan içe doğru şu dokulardan oluşur; içteki dokuları koruyucu görev yapan epidermis, onun altında henüz kalınlaşmamış endotesyum tabakası bulunur. Olgun anterde ise endotesyum tabakasında lifli kalınlaşmalar görülür ve kohezyon mekanizması ile anterlerin açılarak olgun polen tanelerinin dışarıya atılmasını sağlar. Genç anterde endotesyumun altında 2-3 sıra halinde görülen ara tabakanın, olgun anterde yassılaştı ve ezilmiş halde olduğu görülür. Ara tabaka hücreleri nişasta ve besin maddeleri bakımından zengindir. Bu besin maddeleri polenlerin gelişimi sırasında

kullanılır. Bu tabakanın altında tapetum bulunur .Tipik olarak tapetum hücreleri tek sıra hücreden oluşan, yoğun sitoplazmalı büyük ve çok çekirdekli dirler. Tapetum polen gelişimi ile ilgili olarak üç farklı olaya katılır:

1. Mikrosporların beslenmesi.
2. Ekzin (Polen dış duvarı) oluşumu,
3. Triphin (protein içeren hidrofobik maddeler karışımıdır ve tapetumda plastidlerde sentezlenir) ve polenkit (özellikle böceklerle tozla şan bitkilerde, böcekleri cezbedici lipid ve karotenoid bileşimi madde ve ayrıca UV ışınlarının zararlı etkisine karşı poleni korur) gibi maddelerin depolanmasında rol oynayan materyalin sentezi ve salınması.

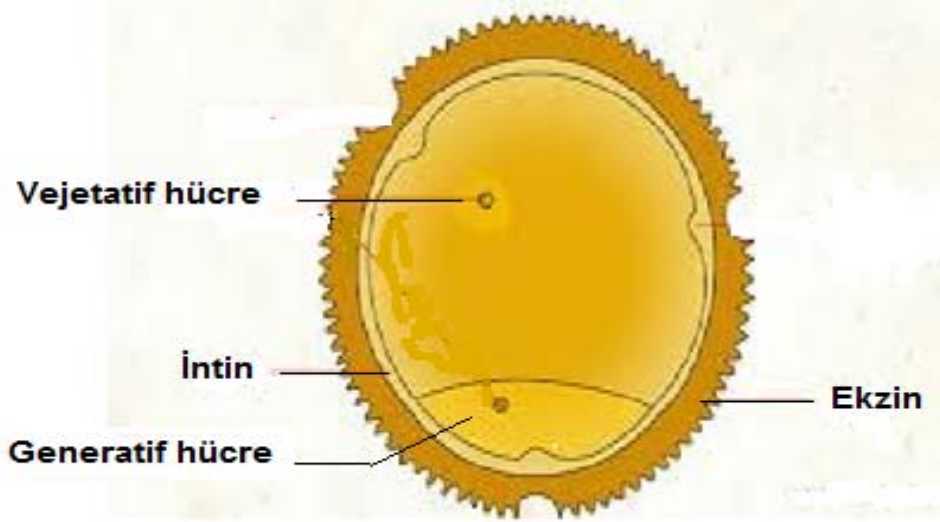
Olgun anterde polen tanelerinin oluşumunda tapetumun içeriği katıldığı ve yıkıldığı için bu tabaka ortadan kalkar. Genç anter de en içte büyük çekirdekli polen ana hücreleri bulunur. Olgun anterde ise bunların önce mayoz sonra mitoz bölünme geçirmesiyle oluşan polen taneleri görülür (Resim 2.1.1.1.C)



Resim2.1.1.1. Anterin yapısı A.Bir anterden enine kesit B. Genç anterin enine kesit C.Olgun bir anterin enine kesiti [3]

2.1.2. Angiosperm polen morfolojisi

Kapalı Tohumlu Bitkilerin polenlerin morfolojilerinde dikkat çeken bazı hususlar şunlardır:



Resim2.1.2.1. Polen tabakaları [4]

1. Polen duvar yapısı (Sporoderm)
2. Polen duvar süs yapıları (Ornamentasyon)
3. Apertür tip ve sayıları
4. Polen şekli

2.1.2.1. Polen duvar yapısı (Sporoderm)

Polen duvar yapısı genel olarak spor duvar yapısına benzemekle birlikte; polende perin tabakası mevcut değildir. Ekzin ve İntin tabakaları ise spora oranla daha kompleks yapıya sahiptir (Resim2.1.2.1). Dış duvar yani ekzinin yapısının çok karmaşık olması nedeni ile bir çok terminolojiler geliştirilmiştir. Ekzin tabakaları için kullanılan terminolojiler ise Faegri-Iversen (1975) ve Erdtman (1952)'a aittir [5-6].

2.1.2.2. Polen duvarı süsleri (Ornamentasyon)

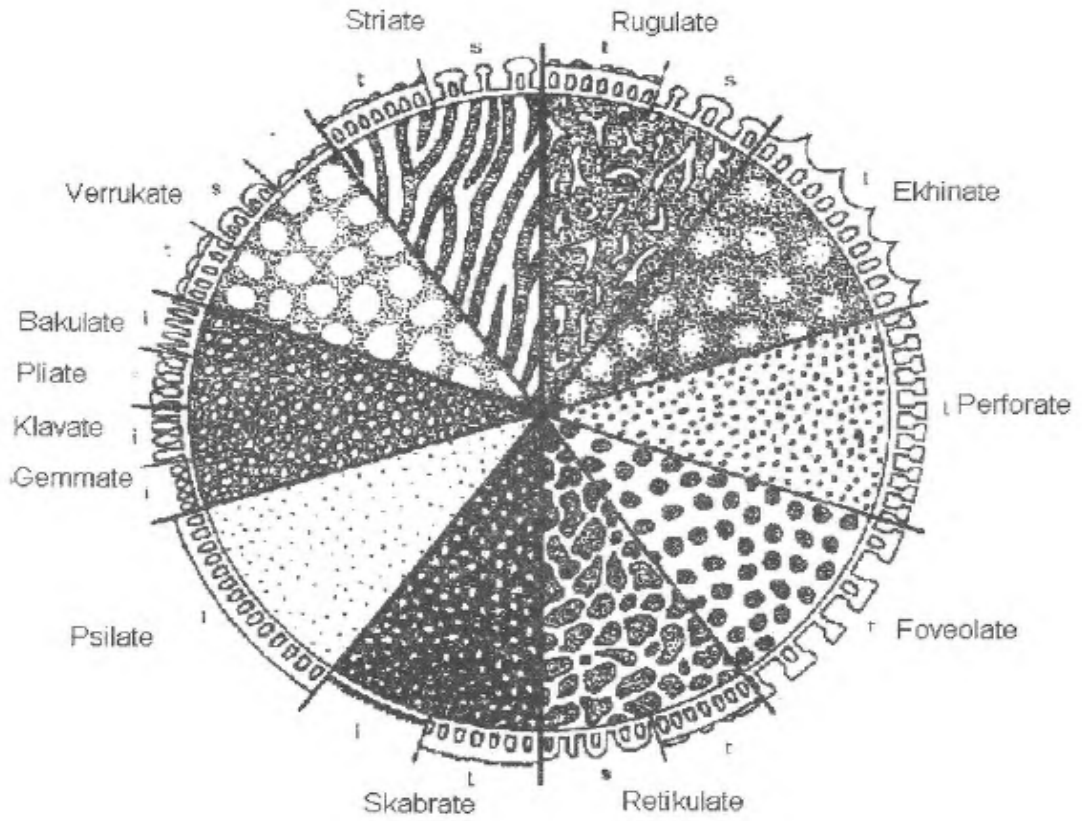
Tektum tabakasını üzeri her zaman düz değildir, bir takım çıkıntılar ve süsler bulunabilir. Ayrıca tektumun kendisi de süsleme oluşturur. Bu yapılara **ornamentasyon** denir. Bazı ornamentasyon çeşitleri:

Psilate Ornamentasyon: Tektum yüzeyi düz ise denir (Şekil.2.1.2.2.).

Foveolate Ornamentasyon: Tektum yüzeyi 1 pm çapında çukurluklarla kaplı ise denir (Şekil.2.1.2.2.).

Perforate Ornamentasyon: Tektum yüzeyi 1pm çapında küçük çukurluklarla kaplı ise denir (Şekil.2.1.2.2.).

Fossulate Ornamentasyon: Tektum yüzeyi oluklarla kaplı ise denir. Daha çok sporlar için karakteristiktir(Şekil.2.1.2.2.).



Şekil.2.1.2.2. Polen duvar süs çeşitleri. t: Pertektate, s: Subtektate, i: İntektate

Retikulate ornamentasyon: Pilumlann baş kısmı kapitulumlannın birbirleriyle retikül (ağ) şeklinde birleşmesiyle oluşan ornamentasyon şeklidir (Şekil.2.1.2.2.).

Retipilate : Muruslan olu şturan kapitulumların yarı birleşmesiyle oluşan ornamentasyon çeşididir(**Şekil.2.1.2.2.**).

Striate : Pilum başlarının uzun sıralar oluşturmasıyla ortaya çıkan ornamentasyon tipidir (**Şekil.2.1.2.2.**).

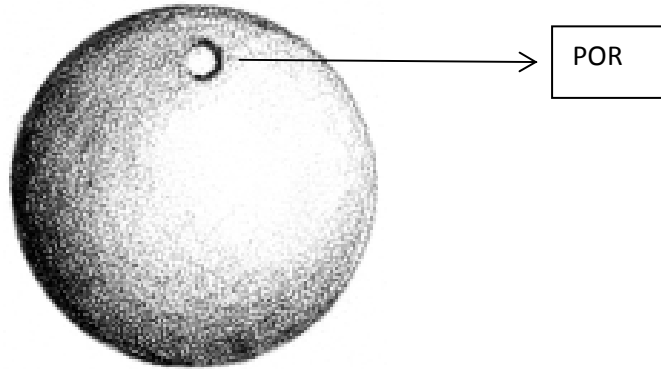
Rugulate: Pilum başlarının kısa ve düzensiz sıralar oluşturmasıyla ortaya çıkan ornamentasyon tipidir (**Şekil.2.1.2.2.**).

2.1.2.3. Polende görülen bazı apertür çeşitleri

Apertür çeşidi ve sayıları polenlerin tanımlanmasında önemli karakterlerden biridir. Apertür ekzin üzerinde açıklık veya ince kalmış bölgelere denir. Görevi polen tüpünün dışarıya doğru kolaylıkla çıkmasını sağlamaktır. Polende görülen bazı apertür çeşitleri:

2.1.2.3. 1. Por :

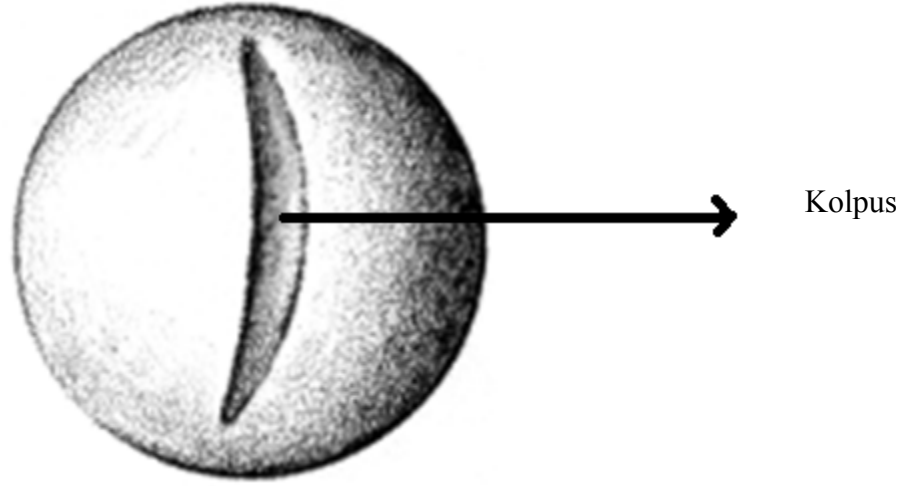
Yuvarlak şekilli açıklıklardır. Bazen enine veya boyuna uzama gösterirler. Eğer polende apertür olarak yalnız por var ise bu tip polenlere porate denir. (**Resim.2.1.2.3.1**)



Resim.2.1.2.3.1. Porate Polen

2.1.2.3. 2. Kolpus :

Uzun kayık şeklindeki oluklar ekvatorial eksene paralel uzanıyorsa bu apertür tipine *kolpus* denir. Polen sadece kolpus içeriyorsa *kolpate polen* denir. (**Resim 2.1.2.3.2**)



Resim 2.1.2.3.2. Kolpate Polen

2.1.2.3.3. Por + Kolpus:

Bazen polenler hem por hem de kolpus içerirler . Böyle polenlere *kolporate polen* denir.

(Resim.2.1.2.3.3)

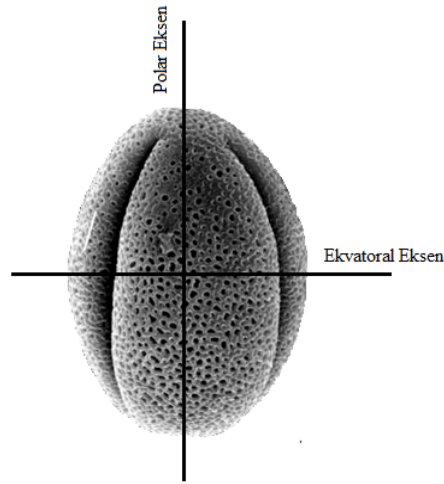


Resim.2.1.2.3.3. Kolporate Polen

2.1.2.3.4. Polen şekli

Polenin uzun eksenine polar eksen (P), kısa eksenine ise ekvatorial eksen (E) denir. Polar eksen uzunluğunun ekvatorial eksen uzunluğuna bölümünden (P/E) elde edilen rakama göre polenin şekli belirlenir ve adlandırılmaktadır. Bunun için kullanılan skala aşağıdaki gibidir:

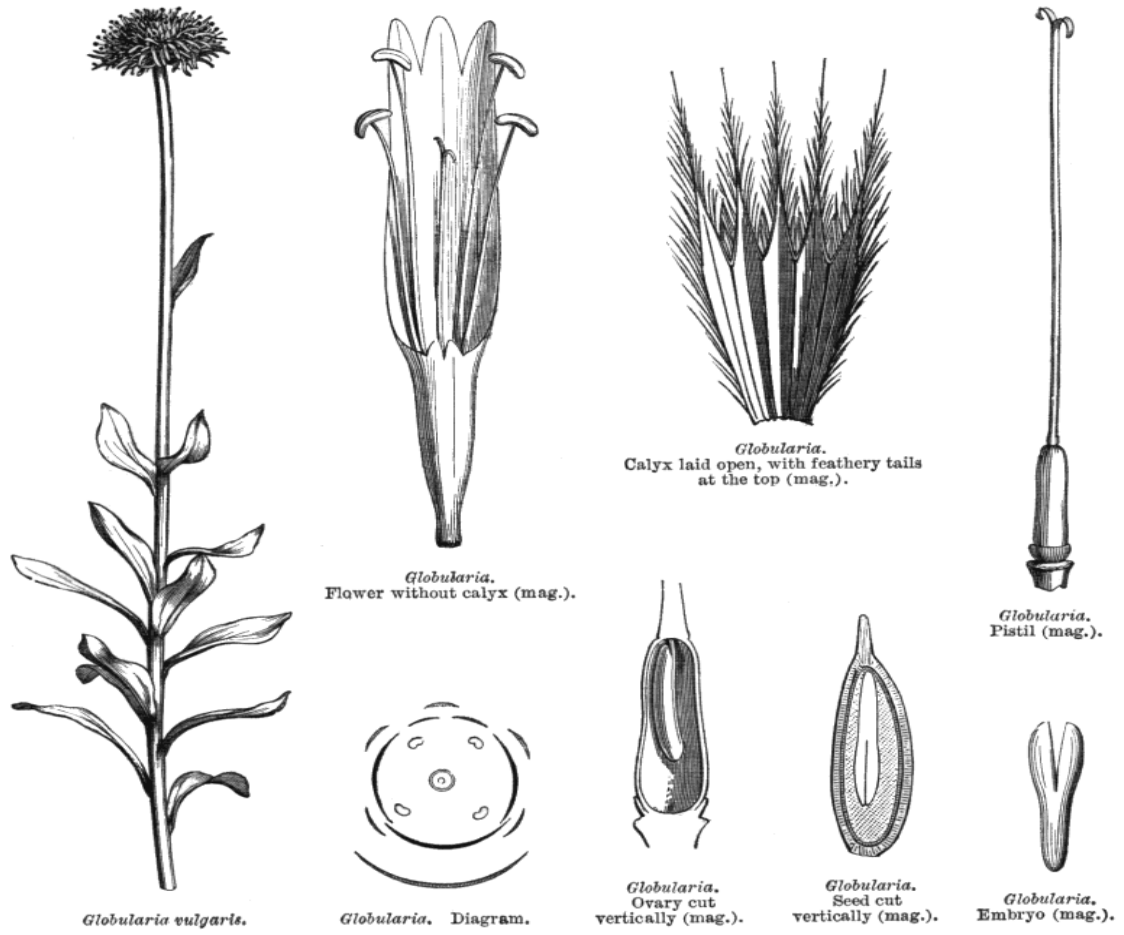
Oran	Polen şekli
P/E>2.00	perprolate
P/E: 2.00-1.34	subprolate
P/E: 1.14-1.01	prolate-sferoidal
P/E: 1	sferoidal
P/E: 0.99-0.89	oblate-sferoidal
P/E: 0.88-0.76	suboblate
P/E: 0.75-0.50	oblate
P/E< 0.5	peroblate



Şekil. 2.1.2.3.4. Polen Şekli (*Marrubium amasiacum*)

2.2. Globulariaceae Familya Özellikleri

Çalimsı şekilde, odunsu gövdeleri sahip olan bitkilerdir. Yapraklar alternat dizilişli ve kulakçısızdır. Çiçek durumu genellikle başçık şeklinde veya spike (özellikle Poskea'da) dır. Çiçekler brakteli olup genellikle zigomorfik (iki dudaklı) veya bazen aktinomorfiktir; Kaliks beş keskin loplul, korolla ise tüpsü, mavi veya lila renklidir. Stamenler dört tane olup, korolla üstünden çıkar (epipetalous). Stamenler genellikle eşit, nadiren ikisi diğerlerinden daha uzundur. Anterler reniform şeklindedir. Ovaryum üst durumlu olup, tüylüdür. Meyve fındıkçık şeklinde, kuru kapalı tipte çanak yaprakla birleşmiş durumdadır [7].



Resim.2.2. *Globulariaceae* familyasına ait bir türün morfolojik yapısı [8]

Familya üyelerinden bazılarının polen morfolojisi çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Çalışma sonucuna göre *Globularia* ve *Poskea* cinsi polen özellikleri birbirine benzemektedir. Polenler trikolpat, prolate ve sferoidal supkolpat tiptedir. Kolpus uzun ince ve düzensiz çizgiler içermektedir. Tüysü yada dikensi yüzey özelliği vardır. Apertürü elangate olup farklıdır. Exin 1,1,5 mikron olup incedir [9-10].

Globularia türleri arasında hibritleşme söz konusudur. *G.fuxcensis*; *G. repens* ve *G. nudicaulis* (Cauwet ve Contandiriopoulus, 1968) ile oluşan hibrit bir formdur. Diğer iki hibrit türe de Kanarya Adalarında rastlanmıştır [11].

Tozlaşma alanında herhangi bir çalışma olmamakla birlikte, Alplerde kelebekler yardımıyla önemli oranda tozlaşmanın gerçekleştiği düşünülmektedir. Böceklerin mavi lila çiçeklere

nektar almaya gelmesi sonucu tozlaşma gerçekleşmektedir. Ziyaretçilerin süsleme sanatına verdiği önemle insanlarda tozlaşmanın gerçekleşmesinde etkili olmaktadır.

Küçük kuru kapalı meyveler perikarpla kaplı olup dağılma mekanizması tam anlamıyla bilinmemektedir. Kanarya adalarında Gonzalez Martin (1994) yaptığı çalışmada tohumun embriyo içerikte olduğunu göstermiştir [12].

Bu irioidler içinde, globarin catopol, globularisin, globulerinin, globularifolin, asperalin ve ıyanthosalin gibi kimyasalların bulunduğu Hegnauver (1989) tarafından belirlenmiştir. Bu çalışmada *G. trichosantha*, *G. orientalis*, *G. davisiana*, *G. cordifolia* ve *G. dumulosa* (Globulariaceae) sekonder metabolitlerinin izolasyonları, yapı tayinleri ve serbest radikal süpürücü (antioksidan) özellikleri yönünden incelenmiştir [13].

2.2.1. Globularia L.

Globularia L. Cinsinin Dünyada yaklaşık 22 türü bulunmaktadır. Cinsin üyeleri Avrupa kıtasından (15 tür) sonra en fazla Türkiye’de (11 takson) bulunmaktadır [14-16]. “Küreçiçeği” olarak adlandırılan cinsin üyeleri başta Akdeniz Fitocoğrafik Bölgesi olmak üzere İran Turan ve Avrupa Sibiryaya fitocoğrafik bölgesinde de bulunmaktadır. Türkiye Florasının ilk 9 ve ek 10. Cildinde *Globularia* cinsine ait 9 tür ve 2 tür altı takson verilmiştir. Daha sonraki yıllarda iki yeni takson ilavesi ile takson sayısı 11’e çıkmıştır. Bu taksonlardan 5 tanesi Türkiye için endemiktir ve endemizm oranı yaklaşık %50’dir.

Türkiye’de ılıman bölgelerde yayılış gösteren *Globularia* türleri daha çok kayalıklar ve yamaç eteklerinde taş yığınları arasında ve kalkerli arazilerde bulunmaktadır.

Otsu ve çalimsı özellikte daimi yeşil çok yıllık bitkiler. Yapraklar alternat, basit, stipulasız genellikle tabanda rozet oluşturur. Çiçekler hipogin, sık involukrumlu küresel (nadiren uzamış) bir kapitulum. Kaliks 5 derin loplu ya da tüsüzdür. Korolla 5 parçalı, tüpsü, mavi, 2 dudaklı, üst dudak 2 dar parçaya veya dişe bölünmüş, alt dudak uzun, derince 3 loblu’dur. Stamen 4, epipetal, korolladan dışarı uzanmıştır. Ovaryum üst durumlu, tek gözlü 1 sarkık ovullü; stilus dışarı uzanmış, stigma 2 loblu. Meyve kaliks içinde kalıcı.

Son yıllarda bu cinse ilişkin olarak yapılan çeşitli yayınlarda bazı türlerin içerdiği çeşitli kimyasal bileşikler belirlenmiştir. *G. trichosantha*'nın toprak üstü kısımları üzerinde biri

yeni olan on iridoid glikoziti ile antioksidan özelliğe sahip iki tanesi yeni olmak üzere toplam beş feniletanoit glikoziti izole edilmiştir [17]. Feniletanoit glikozitlerinin tamamı *Globularia* türlerinden ilk kez elde edilmiştir. *G. alypum* üzerinde yapılmış olan bir çalışmada, su ekstresinin P388 lösemi hücreleri ile enfekte edilmiş farelerin yaşam sürelerinde önemli bir uzamaya neden olduğu saptanmış ve ekstrenin karbonhidrat, şeker alkolü ve fenolik bileşiklerce zengin olduğu belirlenmiştir [18].

Globularia türleri üzerinde yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar, Cinsin türlerinin hem farklı kimyasal yapı grupları yönünden zengin olduğunu, hemde türler arasında farklılık olduğunu göstermiştir. Bu nedenle başta Türkiye için endemik olan *Globularia* türleri olmak üzere, Ülkemizde yetişen diğer türlerinde araştırılmasıyla biyoaktif metabolitlerin saptanması yanında, sonuçlar hem *Globularia* cinsini hem de türlerinin kemotaksonomisi açısından da değerlendirilmiştir.

Anadolu'da halk arasında *G.trichosantha* hemoroit tedavisinde, *G.alypum* diüretik, laksatif, midevi ve kuvvet verici olarak kullanılmaktadır [19-20]. Lepidoptera üyelerinden özellikle *Coleophone virgetella* larvaları tarafından cinsin üyeleri yiyecek maddesi olarak kullanılmaktadır. Cinse ait bazı taksonlar bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Bunlar arasında *G. cordifolia* ve *G. punctate* üyeleri süs bitkisi olarak kullanılmaktadır.

2.2.2. *Globularia l.* türlerinin morfolojik morfolojisi özellikleri

2.2.2.1. *Globularia davisiana* O. Schwarz (Resim 2.2.2.1.)

İnce ve yapraklı dalları olan, 20 (-100) cm'e kadar çalılardır. Tabandaki rozet yapraklar belirsiz; gövde yaprakları çok sayıda, suorbikulattan eliptiğe veya genişçe ovata kadar, lamina 20-12 mm, apikulat, uzun saplı. Kapitulumlar en üstteki yaprakların koltuklarında kümelenmiş, yumurta şeklinden hafifçe silindirimsi şekle kadar; çiçekler, geniş yumurtamsı gümüş renkli-kadifemsi tüylü brakterlerin koltuğundan çıkar. Kaliks yaklaşık 0.4'üne kadar bölünmüş, en üstteki dişi daha kısa ve daha dar. Korolla eşit olmayan 2 dudaklı, alttaki yarıya kadar 3 loblu, üstteki hemen hemen tabana kadar 2 dar şeritsi parçaya bölünmüş. Çiçekleme 8. ay kadardır.

Endemik, Akdeniz bitkisi

Toplanma yeri:C3 Antalya: Kemer, Kesme Boğazı, 30-100 m, 15.7.2012, Akgül 3403

Habitat: Dikey kireçtaşı kayalıkların üzerinde ve aşağısında, 20-1525 m arasındaki yüksekliklerde yetişir.



Resim 2.2.2.1. *G. davisiana* genel görünümü

2.2.2.2. *Globularia anatolica* A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk (Resim 2.2.2.2.)

Çalimsı formda çok yıllık dallı gövdeli çalılardır. Gövde 22–40 cm uzunluğunda, sert ve dik ve tüylüdür. Bazal yapraklar daralan obovat-oblancoolate, genellikle yavaş yavaş daralan petiol bulunur. Yaprak kenarı undulate, düz kalın ve ana damar belirsizdir. Saplı

yapraklar 10-30 cm uzunluğunda olup üst yapraklar alt yapraklara benzer. Orta yapraklar üst yapraklardan uzak mesafede daralan lanceolate-linear, akut-akuminat çiçek durumuna doğru azalmaktadır.

Kapitulum 1-4 (-5) terminal olup yan başçıklar sapın üst kısmı boyunca düzensiz dağılmış durumdadır. 3-5-2-4(-5) mm obovat globosa çoğunlukla sapsız yada bazen kısa pedinkula sahiptir. İnvolutrum brakteleri geniş eliptik-oblongeolat 2,5-3 mm uzunluğunda geniş akut olup kenarları tüylü, dışı seyrek tüylü kenarları belirsiz siliattır. Kaliks bilabiate, 2-2,5-0,7-1 mm ve 1/3 oranında bölünmüş. 2 büyük kaliks 1mm uzunluğunda dişli, diğer üç üst kaliks dar ve kısa , 0,5 mm uzunluğunda dişli, damarları uzun, siliate fakat damarlar arası türlerle kaplanmış durumdadır. Korolla bilabiate, tüylü 4,0-4,5 mm uzunluğunda kaliksten biraz uzun soluk mavi-menekşe renginde. Tüpsü yapı mm eşit ve kısa ortadan ikiye ayrılan yapıda. Üst loblar dar linear-filiform 2-0,20-0,25 mm, tek damarlı ve diğer üç üst lob oblong-lanceolate, 2-0,4 mm ve her biri üç damarlı. Stamenler 4, epipetal. Stilus kaybolmuş, stigma 2 loblu. Çiçeklenmesi Temmuz ve Ağustos aylarındadır.

Endemik .

Toplanma yeri: C2 Denizli, Honaz, Mentş Köyü, 950-1000 m, 15.07.2013, jipsli alanları, Akgül 3408.



Resim 2.2.2.2. *G. anatolica* genel görünümü

2.2.2.3. *Globularia cordifolia* L. (Resim 2.2.2.3.)

Daima yeşil olan uzun ömürlü , kısa boylu , odunsu gövdelidirler. Taban kısmı dallanmış odunlu , kısa sert toprak üstü stolonlar taşıyan , yığın teşkil eden küçük çalılar. Gövde 5-10 cm, yastık formdadır. Yapraklar derimsi parlaktır. Taban yaprakları çok sayıda rozet şeklinde, 15 -20x4-7 mm, spatulat –eliptik , oblanseolat veya + orbikülat , tepesi rotundat , birden petiole daralmış . Skapus 2,5-8 cm , yapraksız veya 1-2 adet küçük pulsu yapraklı . Kapitulum terminal , 10-14 mm çapında ; involukrumdaki brakteler ovat - lanseolat , imbrikat . Kaliks yaklaşık olarak yarısına kadar bölünmüş , loblar yıldız şeklinde yayık boğazda yoğun olarak tüylü . Koralla yaklaşık yarısına kadar bölünmüş , alt dudak ortaya kadar 3 linear parçaya bölünmüş , üst dudak boğazına kadar 2 dar linear parçaya bölünmüş. Lila'dan maviye değişen çiçekleri vardır. Çiçeklenme 7 ay. Çiçekleri tüsüzdür. Endemik değildir. Avrupa-Sibirya elementi.

Toplanma yeri: A4 Karabük: Kel tepe ,Sorgun yaylası üstü , 1700 m , kayalık alanlar, 14.06.2013,Akgül 3409.

Habitat: Kireçli dik kayalıklarda, yaklaşık 950 – 2000 m arasındaki yüksekliklerde yetişir.



Resim 2.2.2.3. *G. cordifolia* genel görünümü

2.2.2.4. *Globularia dumulosa* O. Schwarz (Resim 2.2.2.4.)

Taban kısmı çok dallanmış odunlu, yastık şeklinde küçük çalılar. Taban yaprakları çok sayıda rozet şeklinde, petiollü birlikte 15x3.5 mm ye kadar , lamina geniş eliptikten suborbikülata kadar , obtus veya mukronat . Skapus çok kısa 2 cm'e kadar ve yapraksız. Kapitulum terminal, (8-) 10-12(-25) mm çapında ; involukrumdaki brakteler lanseolat, villoz tülü. Kaliks yaklaşık tabana kadar bölünmüş, zigomorf , loblar dik-yayık , üstteki dış alttakinden daha dar. Korolla yaklaşık yarısına kadar bölünmüş, alttaki dudak yaklaşık olarak yarısına kadar 3 linear-oblong parçaya bölünmüş, üstteki dudak + boğaza kadar 2 dar linear parçaya bölünmüş. Çiçeklenme Temmuz ayındadır. Endemik, Doğu Akdeniz bitkisi

Toplanma yeri: C2Burdur: Dirmil, Maşda Dağı, Ballık ören yolu 4 km, 1400-1550 m, 23.7.1996, kalker kaya üzeri, H. Duman 6281-A. Duran (GAZI herbaryumu).

Yayılışı: Güneybatı Anadolu

Habitat: Kireçli kayalıklar üzerinde, 1800-2800 m yüksekliklerde yetişir.



Resim 2.2.2.4. *G. dumulosa* genel görünümü

3.BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Palinolojik Çalışma Metodları

Sahadan toplanmış ve sağlıklı bir şekilde teşhis edilmiş türlere ait bitki örneklerinden elde edilecek polenlerin tipi, şekli, ekzin ve intin ölçümleri, kolpusların polar ve ekvator çapları gibi bazı mikromorfolojik özellikleri ışık mikroskobu yardımı ile araştırılıp veri analizleri istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi (Erdman, 1968; Woodhouse 1960) [6,21]. Polenlerin dış yüzey ornemantasyon morfolojisi yapıları ise SEM fotoğrafları çekilerek gerçekleştirildi.

Çalışmada polenlerin incelenmesinde; ışık mikroskopisi için Wodehouse (1935) ve Ertman (1960) yöntemleri kullanılarak preparasyon işlemleri yapılmıştır. Ayrıca polen örnekleri iki yüzü yapışkan bant içeren stablar üzerine yerleştirildikten sonra altınla kaplanarak düşük vakumlu taramalı elektron mikroskobunda (SEM) incelenmiştir.

3.2. Wodehouse metodu:

Palinolojide kullanılan preperasyon yöntemi

A. Wodehouse Yöntemi (1935)

1. Anterlerden alınan polenler temiz bir lam üzerine koyulur.
2. Üzerine reçine ve yağları eritmek için 2-3 damla %96'lık alkol damlatılır.
3. Preparatı sıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelâtinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine koyulur ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat olması sağlanır.

Wodehouse yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur.

8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiketler yapıştırılır.

3.3. Safraninli gliserin jelâtin hazırlanması

Gliserin-Jelâtin Hazırlanması

1. Jelâtin plaklar belli bir süre (2-3 saat) distile su içinde tutulur.

2. 1 ölçü yumuşak Jelâtin 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılır.
 3. Küflenmeyi önlemek için %2-3 oranında asit-fenik eklenir.,
 4. Bu karışım 80° C' ye kadar ısıtılır.
 5. Temiz bir petriye dökülen karışımın yavaş yavaş katı hale gelmesi için beklenir.
- Wodehouse metodu için hazırlanan Gliserin-jelâtinin içine polenleri boyamak için istenilen miktarda bazik fuksin boyası katılır.

3.4. Polenlerin Ölçümleri

Wodehouse (1959) metoduna göre hazırlanan preparatlardaki her türe ait polen ölçümleri, polar eksen, ekvatorial eksen, kolpus uzunluğu ve genişliği, ekzin ve intin kalınlıkları Ala Met, S. 0.06 programı ile ölçülüp, ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

3.5. Işık Mikroskobu (LM) Yöntemi:

Araştırılan taksonlara ait polenlerin preparatları Wodehouse (1959) metoduna göre hazırlanmıştır. Işık mikroskobunda polenlerin morfolojik çalışmaları Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümündeki Leica DM500 marka mikroskop ile yapılmış olup ölçümler için X100 objektifte oil immersiyon yağı kullanılarak çekimler yapılmıştır.

3.6. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi:

Her taksona ait polenler, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcılar (stap) üzerine binoküler mikroskop altında yerleştirilerek, polenlerin elektron mikroskobunda görünüşü sağlayabilmek için altınla kaplanır. İncelenen polenlere ait polen görünüşleri ve ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Gazi Üniversitesindeki Elektron mikroskobu laboratuvarında çekilmiştir. Her takson için X 1000-X 14000 büyütmede çekilen mikrofotograflar elde edilmiştir.

4. BÖLÜM

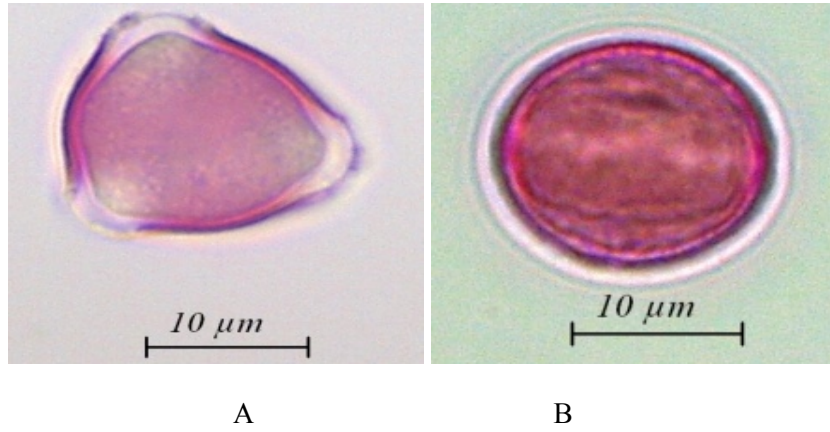
BULGULAR

4.1 *Globularia* türlerinin polen morfolojilerine göre düzenlenmiş anahtarı

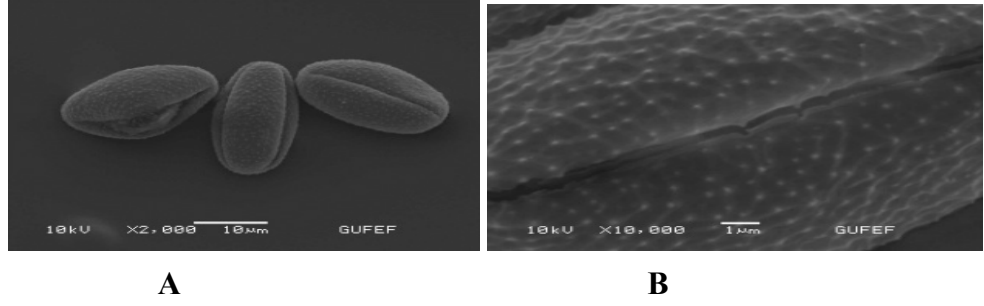
1. Polen şekli oblate sferoidal.....*davisiana*
1. Polen şekli subprolate
2. Clg/Clt oranı 3 ile 3,5 μm arasında olan
3. Polar eksen ortalaması 15,8 μm olan.....*anatolica*
3. Polar eksen ortalaması 20,6 μm olan.....*dumulosa*
2. Clg/Clt oranı 4 ile 4,5 μm arasında olan.....*codifolia*

4.2. *Globularia davisiana* O. Schwarz

Polenler Radyal simettrili, isopolar, apertür tipi trikolporate, oblate-sferoidal; polar eksen 15,38 μm (12,33-18,5 μm), ekvatorial eksen 15,39 μm (12,83-17,33 μm), kolpus uzamıştır, kolpus uzunluğu (clg) 13,1 μm , kolpus genişliği (clt) 2,9 μm , clg/clt 4,5 μm , ornamentasyon scabrate- microperforate, ekzin tektate 0,6 μm kalınlıkta, intin 0,5 μm kalınlıkta.



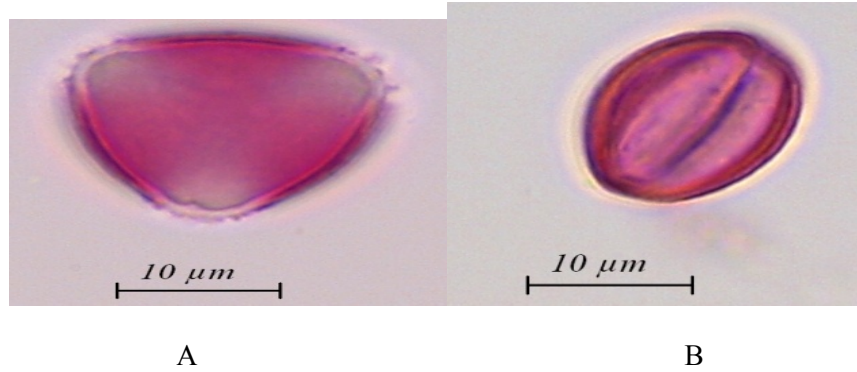
Resim 4.2.1. A: *Globularia davisiana* polar eksen, B: *Globularia davisiana* ekvatorial eksen görünümü



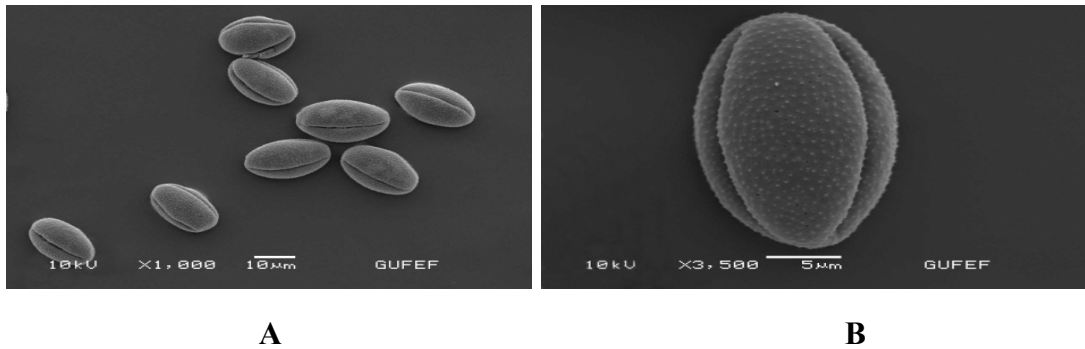
Resim.4.2.2. A, B. *Globularia davisiana* türüne ait SEM fotoğrafları

4.3. *Globularia anatolica* A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk

Polenler Radyal simetrlili, isopolar, apertür tipi trikolporate, subprolate ; polar eksen 15,8 μm (12,33-18,5 μm), ekvatorial eksen 12,6 μm (12,83-17,33 μm), kolpus uzamıştır, kolpus uzunluğu (clg) 12 μm , kolpus genişliği (clt) 3,5 μm , clg/clt 3,4 μm , ornamentasyon scabrate-microperforate, ekzin tektate 0,8 μm kalınlıkta, intin 0,6 μm kalınlıkta.



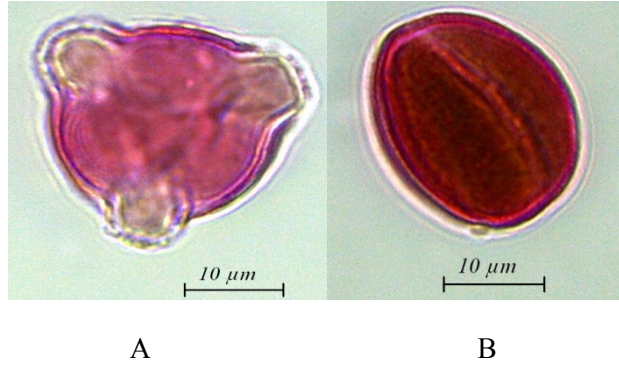
Resim.4.3.1. A: *Globularia anatolica* polar eksen, B: *Globularia anatolica* ekvatorial eksen görünümü



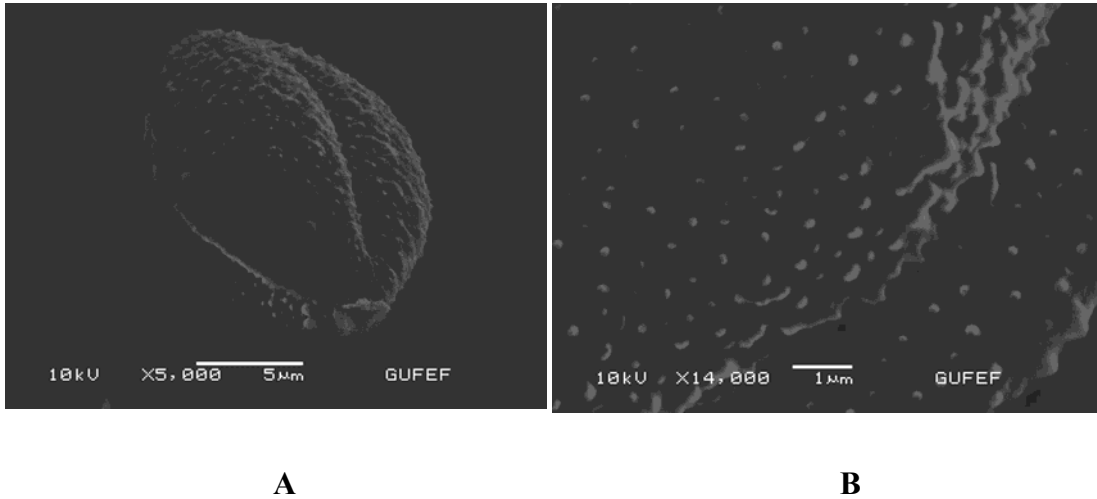
Resim 4.3.2. A, B. *Globularia anatolica* türüne ait SEM fotoğraflar

4.4. *Globularia cordifolia* L.

Polenler Radyal simettrili, isopolar, apertür tipi trikolporate, subprolate ; polar eksen 23,2 μm (19,33-29 μm), ekvatorial eksen 18,2 μm (12,16-23 μm), kolpus uzamıştır, kolpus uzunluğu (clg) 18,87 μm , kolpus genişliği (clt) 4,2 μm , clg/clt 4,5 μm , ornamentasyon scabrate- microperforate, ekzin tektate 1 μm kalınlıkta, intin 0,5 μm kalınlıkta.



Resim4.4.1. A: *Globularia cordifolia* polar eksen, B: *Globularia anatolica* ekvatorial eksen görünümü

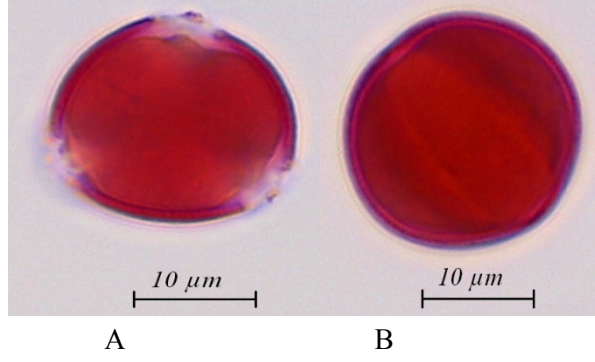


Resim.4.4.2. A, B. *Globularia cordifolia* türüne ait SEM fotoğrafları

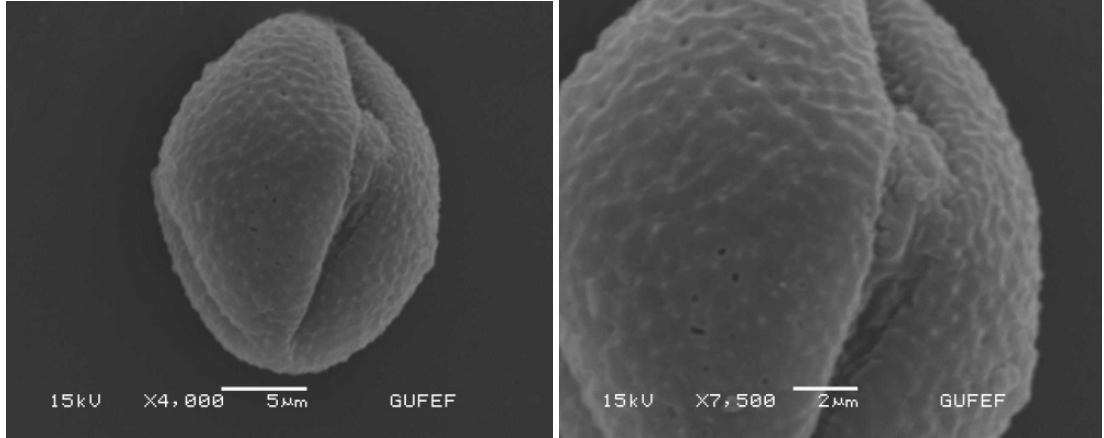
4.5. *Globularia dumulosa* O. Schwarz

Polenler Radyal simettrili, isopolar, apertür tipi trikolporate, subprolate ; polar eksen ortalaması 20,6 μm (15,83-26,16 μm), ekvatorial eksen ortalama 17,5 μm (10,16-21,66

μm), kolpus uzamıştır, kolpus uzunluğu (clg) 17,2 μm , kolpus genişliği (clt) 5,3 μm , clg/clt 3,2 μm , ornamentasyon scabrate -microperforate, ekzin tektate 0,6 μm kalınlıkta, intin 0,7 μm kalınlıkta.



Resim4.5.1. A: *Globularia dumulosa* polar eksen, B: *Globularia dumulosa* ekvatorial eksen görünümü



A

B

Resim.4.5.2. *Globularia dumulosa* türüne ait SEM fotoğrafları

Tablo 4.5 İncelenen *Globularia L. türlerinin* polenlerine ait ölçüm ortalamaları ve morfolojik gözlemler

FAM.	TÜR	KARAKTERLER										
		Polar eksen	Ekvatorial eksen	P/E	Polen şekli	Kolpus uzunluğu (Clg)	Kolpus genişliği (Clt)	Clg/Clt	Apertür tipi	Ornamentasyon	Ekzin	İtin
GLOBULARIACEAE	<i>G.davisiana</i>	15,38	15,39	0,99	Oblate-sferoidal	13,1	2,9	4,5	Tricolporate	Scabrate-microperforate	0,6	0,5
	<i>G. anatolica</i>	15,8	12,6 µm	1,25	Subprolate	12	3,5	3,4	Tricolporate	Scabrate-microperforate	0,8	0,6
	<i>G. cordifolia</i>	23,2	18,2	1,27	Subprolate	18,9	4,2	4,5	Tricolporate	Scabrate-microperforate	1	0,5
	<i>G. dumulosa</i>	20,6	17,5	1,17	Subprolate	17,2	5,3	3,2	Tricolporate	Scabrate-microperforate	0,6	0,7

* Ölçümler µm cinsinden verilmiştir

5. BÖLÜM

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkilerin tanımlanması, isimlendirilmesi ve sınıflandırılması, türlerin bilinip korunması için büyük öneme sahiptir. Türlerin taksonomik değerlendirmesinde dış morfolojik özellikleri ve moleküler yapılarının yanı sıra polen morfolojik karakterleri de büyük önem taşımaktadır. İnsanlardaki parmak izi gibi her tohumlu bitki taksonunun kendisine has polen yüzey morfolojisi, polen şekli ve büyüklüğü bulunmaktadır. Bu karakterler sistematikte türlerin birbirlerinden ayrılmasında ve sınıflandırmasında önem kazanmaktadır.

Bu araştırmada, *Globularia* L. (Globulariaceae) cinsine ait bazı taksonların (*G. davisiana* O. Schwarz, *G. anatolica* A.Duran, Ö.Çetin & M.Öztürk, *G. cordifolia* L. ve *G. dumulosa* O. Schwarz) polen morfolojileri (apertür yapıları ve ornamentasyonları gibi) Işık (LM) ve Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir. Bu incelemeler sonucu polenlerin apertür tipleri kolporate, ornamentasyonları ise genellikle skabrat-mikroperforat 'tır. (Tablo 4.5). Bulduğumuz sonuçlar daha önce Cinsle ilgili yapılan polen çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir [9-10].

Türlerin polen ölçümleri sonucu polar/ekvatorial eksen uzunluk ortalaması max 1.27 μm (*G. cordifolia*), min 0,99 μm (*G. davisiana*) olarak bulunmuştur. Polen şekilleri bakımından türler iki gruba ayrılmaktadır. Birinci gruptakilerin (*G.davisiana*) polen şekli oblat-sferoidal iken, ikinci gruptakilerin (*G.anatolica*, *G.cordifolia*, *G. dumulosa*) polen şekli ise subplorat olarak tespit edilmiştir (Resim 4.2.1-2. A-B; Resim 4.3.1-2. A, B; Resim 4.3.1-2. A, B; Resim 4.5.1-2. A, B). Kolpus uzunluğu ve genişliği bakımından polenler değişiklik göstermektedir. En uzun kolpus *G.cordifolia* (18 μm) türüne ait iken, en kısa kolpus ise *G.anatolica* (12 μm) türüne aittir. Diğer türlerden *G.davisiana* 13.1 μm , *G.dumulosa* 17.2 μm kolpus uzunluğuna sahiptir. En geniş kolpus *G.dumulosa* (5,3 μm) türüne ait iken, en dar kolpus *G davisiana* (2.9 μm) tütüne aittir. Diğer türlerden *G.anatolica* 3,5 μm , *G.cordifolia* 4,2 μm kolpus genişliğine sahiptir. Ekzin kalınlığı bakımından iki tür de (*G.davisiana*, *G.dumulosa*) 0,6 μm iken, diğer türlerden *G.anatolica*'da 0,8 μm ve *G. cordifolia*'da ise 1 μm 'dir. İntin kalınlığı bakımından *G. davisiana* ve *G. cordifolia* benzerlik göstermekteyken (0,5 μm) diğer türlerden *G.anatolica* 0,16 μm ve *G. dumulosa* ise 0,7 μm olarak bulunmuştur (Tablo 4.5).

Elde edilen verilerde görüldüğü gibi türler arasında da bazı farklılıklar bulunmaktadır (Tablo 4.5). Bu farklılıkların türler arası ayırmada kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu veriler palinoloji ile ilgili birimlere temel veri oluşturacaktır. Ayrıca ileride oluşturulacak Türkiye Bitkileri Polen Atlası için kaynak teşkil edecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Pınar NM, Akgül G. ve Tuğ GN. “Palinoloji Laboratuvar Kılavuzu”, Ankara Üniversitesi Döner Sermaye işletmesi Yayınları, 2003.
- [2] <http://www.muhteva.com/canlilarda-ureme-ve-gelisme-t262484.html>
- [3] <http://www.yourarticlelibrary.com/biology/stamen-male-reproductive-organ-in-flowering-plants/11816/#>
- [4] <http://trdocs.org/docs/index-16093.html>
- [5] Faegri K. , Iversen J. “Textbook of Pollen Analysis Hafner Press”. New York. 1975.
- [6] Erdtman G. “The Acetolysis Method. A revised description Svensk”. Bot. Tidskr. s. 561-564. 1952.
- [7]. Gonzalez Martin, M., Cabrera Perez, M.A., Gonzalez Artilles, f.j, “Germinations ofnarian species of Globularia L. *Inv. Agrar. Producc. Protecc. Veg*”. 9: s. 29-34. ,1994.
- [8] <http://delta-intkey.com/angio/images/globu618.gif>
- [9] Argue, C.L. “Pollen Morphology in the Selagineae, Manuleae (Scrophulariaceae) and selected Globulariaceae, and its taxonomic significance. *Am. J. Bot.* 80”: s. 723-733. CrossRef., 1993.
- [10] Praglowski, J., Gyllander, K. Globulariaceae . İn: *World Pollen Flora* 4: s. 1-21. 1970.
- [11] Contandriopoulos, J., Cauwet, A.-M. A propos du *Globularia fuxeensis* Gir. Des Pyrénées. *Nat. Monspel. Sér. Bot.* 19: s. 29–35. , 1968.
- [12] Gonzalez Martin, M., Cabrera Perez, M.A., Gonzalez Artilles, f.j, “Germinations ofnarian species of Globularia L. *Inv. Agrar. Producc. Protecc. Veg.*” 9: s. 29-34. ,1994.
- [13] Hegnauer, R. “Chemotaxonomie der Pflanzen. Vol.” 8 (Globulariaceae, pp. s. 520-522. Basel: Birkhäuser. , 1989.
- [14] Edmonson, J.RGlobularia L. “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” Vol. 7 (Ed. P.H. Davis)’de, University Press, Edinburgh: s. 27-31., 1982.
- [15] Duran, A., Çetin, Ö.& Öztürk, M., “A new species of L.(Globulariaceae) from the Honaz Mountain National Park, in Southwest Turkey” *Nordic Journal of Botany* s. 27:232-237,2009.

- [16] Schwarz, O. Die Gattung "Globularia. *Bot. Jahrb. Syst*". s. 69:318-373, 1938.
- [17] Kırmızıbekmez, H. *Globularia trichosantha* Fisch.&Mey. Üzerinde fitokimyasal araştırmalar, H.Ü. Sağlık Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi. 1999.
- [18] Caldes, G., Pesscott, B., King, J.R. A Potential antileukemic substance present in *Globularia alypum*, *Planta Med.* 27 (1): 72-76. 1975.
- [19] Sezik, E., Tabata, M., Yeřilada, E., Honda, G., Goto, K., Ikeshiro, Y. Traditional medicine in Turkey "L. Folk medicine in Northeast Anatolica, *J. Ethnopharmacol.*" s. 35: 191-196. 1991.
- [20] Baytop T. "Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.", 1999.
- [21] Wodehouse R.P. "Pollen Grains. Mc Grew Hill," New York. 1935.

ÖZGEÇMİŞ

Gamze Özkan 1988 yılında Nevşehir’de doğdu. İlk ve orta öğrenimini Nevşehir Özel Kardelen İlköğretim Okulunda tamamladı. 2007’de kazandığı Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinden 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl Özel Kardelen Orta Okulunda Fen Bilgisi öğretmeni olarak göreve başladı ve halen görevine devam etmektedir. 2011-2012 döneminde Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında Yüksek Lisansa başladı. 2015 yılında yüksek lisansını tamamladı.

Adres: Özel Kardelen Orta Okulu

Nevşehir

Telefon: 0 545 686 00 50

e-posta : gamse_smn@windowlive.com