

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

**ERGANİ (DİYARBAKIR) BÖLGESİ BALLARININ BOTANİK  
ORİJİNİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AYŞE MOYAN**

**ARI VE ARI ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**TEZ DANIŞMANI  
Prof. Dr. Rıdvan POLAT**

**İKİNCİ TEZ DANIŞMANI  
Dr. Öğr. Üyesi Deniz CANLI**

**BİNGÖL-2023**

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca rehberlik eden, bilgi birikimini esirgemeyen, bilime olan bakış açısına ve ahlaki tutumuna sonsuz saygı duyduğum ve son olarak göstermiş olduğu sabrından dolayı saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. Rıdvan POLAT hocama teşekkürlerimi sunarım. Tezimin deneysel çalışmalar kısmında tecrübelerinden faydalandığım bilgi birikimini ve desteğini esirgemeyen, göstermiş olduğu hoşgöründen dolayı eş danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Deniz CANLI hocama teşekkürlerimi sunarım.

BÜ-THBKP-ARI türündeki PİKOM-Arı.2019.005 nolu projeye mali katkılarından dolayı teşekkür ederim. Bal örneklerinin toplanmasına, arazi çalışmalarına ve kaynak kişilerle iletişime geçmemi sağladıklarından ötürü Diyarbakır İli Arı Yetiştiricileri Birliğine, Mehmet Mehdi BAYKA'ya ve yöre arıcılarına, toplamış olduğum balların melissopalino-lojik analizi için Arı ve Doğal Ürünler Ar-Ge ve Ür-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezine teşekkür ederim.

Lisans eğitimimden bu yana her zaman beni destekleyen ve yanımda olan çok kıymetli hocalarım Doç. Dr. Atilla ÇAKIR, Doç. Dr. Hakan İNCİ ve merhum Doç. Dr. Davut EFE hocama, yine aynı desteği esirgemeyen arkadaşlarım Handan YÜKSEL, Esra MESCI, Mehmet Roni GÖK, Deniz ÖZDEMİR ve Serkan SOLGUN'a teşekkür ederim.

Son olarak hayatımın her aşamasında olduğu gibi eğitim hayatımda da desteğini esirgemeyen, her koşulda yanımda olan sevgili aileme ve dostlarıma teşekkürü borç bilirim.

**Ayşe MOYAN**

**Bingöl 2023**

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	v
TABLOLAR LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	8
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	16
3.1. Materyal.....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Anket Çalışması ve Yapılan Hesaplamalar.....	17
3.2.2. Nektarlı Bitkilerin Toplanması ve Herbarium Örneklerinin Hazırlanması.....	18
3.2.3. Referans Polen Preparatlarının Hazırlanması.....	18
3.2.4. Bazık-fuksinli Gliserin-jelatin Hazırlanması.....	19
3.2.5. Balda Melissopalinolojik Analizi İçin Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi.....	19
3.2.6. Bal Örneklerinden Toplam Polen Sayısı (TPS) Analizi İçin Preparat Hazırlanması ve İncelenmesi.....	20
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Melissopalinolojik Analizler.....	28
4.2. Teşhisi Yapılan Polenlerin Mikrofotoğrafları.....	43
4.3. Ergani Bölgesinde Teşhisi Yapılan Polenlerin Familyaları ve Bulunma Yüzdeleri.....	60
4.4. Ergani Bölge Ballarındaki Takson Çeşitliliği.....	61
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	67

KAYNAKLAR.....	69
Ek-1.....	76
ÖZGEÇMİŞ.....	77

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

$\mu\text{l}$	: Mikrolitre
%	: Yüzde
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrat derece
Ph	: Potansiyel hidrojen
HMF	: Hidroksimetil furfural
g	: Gram
s	: Saniye
$\mu\text{m}$	: Mikrometre
mm	: Milimetre
$\text{mm}^2$	: Milimetrekare
$\text{mm}^3$	: Milimetreküp
rpm	: Revolutions per minute
ml	: Mililitre
km	: Kilometre
HCl	: Hidroklorik asit
dk	: Dakika
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
sp.	: Tür
spp.	: Türler
TPS-10	: 10 gr baldaki toplam polen sayısı

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1.	Polen tabakası.....	4
Şekil 1.2.	Ergani'nin floral çeşitliliği ve arılık örnekleri.....	7
Şekil 3.1.1.	Çalışma alanı.....	17
Şekil 4.1.	Ergani bölgesinden toplanan bitki familyalarının dağılımı.....	25
Şekil 4.2.	Ergani bölgesindeki bazı arı bitkileri.....	25
Şekil 4.4.3.	TPS-10 değer grafiği.....	65

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1.	Dünya bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022).....	5
Tablo 1.2.	Türkiye illere göre bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022).....	5
Tablo 1.3.	Diyarbakır ilçelere göre bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022).....	6
Tablo 3.1.	Maurizio tarafından balların TPS-10 değerine göre sınıflandırılması.....	21
Tablo 4.1.	Bölgeden toplanan bitkilerin kodu, taksonu ve çiçeklenme dönemi.....	22
Tablo 4.2.	Arıcılar ile yapılan anketlerin frekans ve yüzde değerleri.....	26
Tablo 4.3.	Yakın ve çevre alanlardaki araştırmalarla karşılaştırma.....	27
Tablo 4.1.1.	Ahmetli köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	28
Tablo 4.1.2.	Aşağıkuyulu köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	29
Tablo 4.1.3.	Çakartaş köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	30
Tablo 4.1.4.	Ergani merkez melissopalinolojik analiz sonuçları.....	32
Tablo 4.1.5.	Ergani merkez-2 melissopalinolojik analiz sonuçları.....	33
Tablo 4.1.6.	Hançerli köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	33
Tablo 4.1.7.	Hilar köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	34
Tablo 4.1.8.	Karabucak köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	35
Tablo 4.1.9.	Kocaali köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	36
Tablo 4.1.10.	Olgun köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	37
Tablo 4.1.11.	Selman köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	39
Tablo 4.1.12.	Soğuktepe köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	40
Tablo 4.1.13.	Usluca köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	41
Tablo 4.1.14.	Üçkardeşler köyü melissopalinolojik analiz sonuçları.....	42
Tablo 4.2.1.	Amaranthaceae polen mikrofotoğrafi.....	43
Tablo 4.2.2.	<i>Chenopodium</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	44
Tablo 4.2.3.	<i>Rhus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	44
Tablo 4.2.4.	Apiaceae polen mikrofotoğrafi.....	45
Tablo 4.2.5.	<i>Eryngium</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	45
Tablo 4.2.6.	<i>Turgenia latifolia</i> Hoffm. polen mikrofotoğrafi.....	45

Tablo 4.2.7.	<i>Centaurea</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	46
Tablo 4.2.8.	<i>Helichrysum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	46
Tablo 4.2.9.	<i>Taraxacum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	47
Tablo 4.2.10.	<i>Xanthium</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	47
Tablo 4.2.11.	<i>Cynoglossum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	47
Tablo 4.2.12.	Brassicaceae polen mikrofotoğrafi.....	48
Tablo 4.2.13.	<i>Sedum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	48
Tablo 4.2.14.	Euphorbiaceae polen mikrofotoğrafi.....	49
Tablo 4.2.15.	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss. polen mikrofotoğrafi.....	49
Tablo 4.2.16.	<i>Astragalus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	50
Tablo 4.2.17.	<i>Lotus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	50
Tablo 4.2.18.	<i>Melilotus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	51
Tablo 4.2.19.	<i>Trifolium</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	51
Tablo 4.2.20.	<i>Trifolium pratense</i> L. polen mikrofotoğrafi.....	52
Tablo 4.2.21.	<i>Vicia</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	52
Tablo 4.2.22.	<i>Hypericum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	53
Tablo 4.2.23.	<i>Lamium</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	53
Tablo 4.2.24.	<i>Origanum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	54
Tablo 4.2.25.	<i>Morus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	54
Tablo 4.2.26.	<i>Papaver</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	55
Tablo 4.2.27.	<i>Linaria</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	55
Tablo 4.2.28.	<i>Plantago</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	56
Tablo 4.2.29.	Poaceae polen mikrofotoğrafi.....	56
Tablo 4.2.30.	<i>Zea mays</i> L. polen mikrofotoğrafi.....	56
Tablo 4.2.31.	<i>Paliurus spina-christi</i> Mill. polen mikrofotoğrafi.....	57
Tablo 4.2.32.	Rosaceae polen mikrofotoğrafi.....	57
Tablo 4.2.33.	<i>Malus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	58
Tablo 4.2.34.	<i>Rubus</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	58
Tablo 4.2.35.	<i>Salix</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	59
Tablo 4.2.36.	<i>Verbascum</i> sp. polen mikrofotoğrafi.....	59
Tablo 4.2.37.	Tanımlanamayan polen mikrofotoğrafi.....	60
Tablo 4.3.1.	Ergani bölge ballarındaki polenlerin familyaları ve balda bulunma yüzdeleri.....	60



Tablo 4.4.1.	Bal örneklerinde poleni tespit edilen takson çeşitliliği.....	61
Tablo 4.4.2.	Örnek alınan köylerin adı ve TPS-10 değerleri.....	64

# ERGANİ (DİYARBAKIR) BÖLGESİ BALLARININ BOTANİK ORİJİNİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

## ÖZET

Bu çalışma, Ergani (Diyarbakır) merkez ve köylerinden toplanan bal örneklerinin (n=14) botanik orijinlerinin melissopalinojik analizlerle tespit edilmesi ve 10 g baldaki toplam polen sayılarının saptanmasıyla yöredeki ilk çalışma olmayı amaçlamıştır. Çalışma 2021-2022 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada 25 kaynak kişiyle (arıcı) görüşmüş ve arı florası anketi uygulanmıştır. Böylece arıcıların yörede nektar ve polen kaynağı olarak bildikleri bitkiler ile melissopalinojik analizler sonucu tespit edilen taksonların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Bölgedeki arıcılardan toplanan bal örneklerinin polen analizleri sonucunda; ballarda 41 familyaya ait toplam 100 taksonun poleni tespit edilmiştir. Bal örneklerinde poleni en yaygın görülen taksonlar sırasıyla; Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Rosaceae, Plantaginaceae, Poaceae, *Lamium* sp., *Astragalus* sp., Brassicaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, *Trifolium* sp., *Hypericum* sp., *Salix* sp., *Centaurea* sp. ve *Plantago* sp. olmuştur. Toplanan örneklerin 10 gram baldaki toplam polen sayısı (TPS-10) değerleri 16,064 - 241,673 arasında değişkenlik göstermiş olup ortalama değer 97,017 olarak hesaplanmıştır. Bu durum yöre ballarının normal ve iyi düzeyde polen içeren ballar olduğunu göstermiştir.

Yöredeki arıcılarla yapılan anket sonuçlarına göre arıların sıklıkla ziyaret ettiği bitkilerden en çok atıf alan ilk 6 takson ise, *Astragalus* sp., *Trifolium* sp., *Eryngium campestre*, *Anchusa azurea* Mill., *Euphorbia* sp. ve *Echinops* sp. olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Arı florası, bal, polen, melissopalinoji, Ergani.

# RESEARCH ON THE BOTANICAL ORIGIN OF HONEY FROM ERGANI (DIYARBAKIR) REGION

## ABSTRACT

This study aimed to be the first study in the region by determining the botanical origin of honey samples (n=14) collected from the center and villages of Ergani (Diyarbakır) by melissopalynological analyzes and determining the total pollen numbers in 10 g of honey. The study was carried out between 2021-2022. In addition, 25 resource people (beekeepers) were interviewed and a questionnaire was applied in the study. Thus, it is aimed to compare the plants that beekeepers know as nectar and pollen sources in the region and the plants whose pollen is detected in honey.

As a result of pollen analysis of honey samples collected from beekeepers in the region; Pollen of 100 taxa belonging to 41 families were determined in honey. The taxa with the most common pollen in honey samples are has been respectively; Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Rosaceae, Plantaginaceae, Poaceae, *Lamium* sp., *Astragalus* sp., Brassicaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, *Trifolium* sp., *Hypericum* sp., *Salix* sp., *Centaurea* sp. and *Plantago* sp. The total pollen number (TPS-10) values in 10 grams of honey of the collected samples varied between 16.064 – 241.673 and the average value was calculated as 97.017. This showed that the local honeys were normal and well pollen-containing honeys.

According to the results of the survey conducted with the beekeepers in the region, the top 6 taxa most cited among the plants frequently visited by bees are as follows: *Astragalus* sp., *Trifolium* sp., *Eryngium campestre*, *Anchusa azurea* Mill., *Euphorbia* sp. and *Echinops* sp.

**Keywords:** Bee flora, honey, pollen, melissopalynology, Ergani.

## 1. GİRİŞ

Bal, geçmişten bugüne dek geleneksel biçimde insanların kullandığı önemli bir besin kaynağıdır. Arılar doğadaki canlılar içinde gerek çalışkanlığı gerekse de ürettiği bal ile dikkati çekerken, insanoğlunun varoluşu kadar da bir geçmişe sahiptir. Amber taşı içindeki 100 milyon yıllık arı ve petek fosilleri bu düşünceyi destekleyen verilerdendir (Bulut, 2010; Üreten, 2011). Doğal bir enerji kaynağı olarak bildiğimiz bal, bitki nektarları, bitkilerin bazı kısımlarının salgıları veya bitkiler üzerindeki yaşayan emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından alınıp, arının kendi sindirim sisteminde işledikten sonra peteğe doldurduğu doğal ürün olarak tanımlanır (Sorucu vd., 2019).

Tarihsel olarak bakıldığında; balın özellikleri ve üretimi ile ilgili bilinen ilk kitabın Sir John Hill tarafından, 1759 yılında basıldığı bilinmektedir. Bala dair ilk bulgulara M.Ö. 7000 yıllarında İspanya'daki mağara resimlerinde rastlanılmıştır. Bu resimlerde bir kadının arılar arasından bal almaya çalıştığı görülmektedir. Bir diğer kanıt, Mısır firavunlarının mezarlarındaki balmumlarıdır. Anadolu coğrafyasında balla ilgili ilk bulgulara Çatalhöyük'te rastlanılmıştır. M.Ö. 5000'li yıllarda Sümerlerin bal ile ilgili bilgileri tabletlere işlediği bilinmektedir. Sonuç olarak arıcılık insanoğlu için büyük öneme sahiptir (Ulusoy, 2012; Maybir, 2022).

İnsanoğlu için önemli bir besin kaynağı olan bal, tarih boyunca gıda maddesi ve tatlandırıcı olarak yoğun bir şekilde kullanılmıştır. Bununla beraber polen, propolis v.d arı ürünleriyle beraber tedavi amacıyla kullanımı da oldukça yaygındır (Allsop and Miller, 1996). M.Ö. 384–322 yıllarında yaşayan Aristoteles, yazdığı eserinde arılardan ve yaptıkları görev paylaşımlarından bahsetmiştir. M.Ö. 460-377 yılları arasında yaşayan Hipokrat'ın arılarla ilgili yazılar yazdığı bilinmektedir 1.yy.da Anadolu topraklarında yaşayan ünlü botanikçi Dioscorides'in kayıtlarına göre; enfekte yaraların tedavi edilmesinde balın kullanıldığı görülmektedir (Yüce vd., 2016; Aysal, 2015). Bununla birlikte günümüzde balın şifa kaynağı olarak kullanımına ilişkin veri oldukça fazladır. Tedavi edici (terapötik) amaçlı olarak baldan; ülserlerin, yara ve yanık sonucu oluşan deri enfeksiyonlarının ve yatak yaralarının tedavisine kadar birçok amaçla faydalandığı görülmektedir (Mohapat-

ra et al., 2011; Silici, 2019). Ayrıca balın bakterilere, virüslere, funguslara ve parazitlere karşı koruyucu özellikleri olduğunu ortaya koyan birçok çalışma da mevcuttur (Kılıçoğlu vd., 2006; Silici, 2019).

Arı ve bitki ilişkisi karşılıklı faydaya dayanan güçlü ortak bağlar üzerinde kurulmuştur. Arıların; bitkilerin tozlaşması noktasında çok önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Yeryüzünde doğal olarak yayılış gösteren ve kültüre alınmış çoğu tarımsal bitki taksonu arıların ziyareti ile tozlaşır (Kaufman, 1989). Bu ziyaretin temel amacı, arılar için karbonhidrat ve protein kaynağını oluşturan nektar ve polen toplamaktır (Genç ve Dodoloğlu, 2017). Ayrıca bu durum yeryüzünde tarımsal birçok gıdanın sürdürülebilirliği için hayati bir öneme sahiptir.

Çiçek tozu olarak bilinen polen, bitki çiçeklerinde bulunan erkek üreme hücresidir. Polen arı tarafından bitkilerden toplandıktan sonra arının ağzında bulunan özel bir enzim sayesinde yapışkanlık kazandırılıp topak hale gelmesi sağlanır. Polen toplama işini işçi arılar yapar. Arılar kendileri için faydalı olan polenlerin türünü bilir ve o türlere ait polenleri toplayıp kovana getirir (Balgurmesi, 2022). Polenin sağlık açısından önemli olmasının nedeni yağ oranının düşük olup, mineral, protein ve vitamin içeriği bakımından zengin olmasıdır. Polen sahip olduğu antikanser, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkileri nedeniyle kanser tedavisi uykusuzluk problemleri, iltihaplanmalar, iştahsızlık, saç dökülmesi, ülser ve kansızlık gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılır (Maybir, 2022; Onbaşlı vd., 2019).

Ballar, çiçek balı ve salgı balı olmak üzere ikiye ayrılır. Çiçek balı, bal arısının bitkilerin çiçeklerinde mevcut olan nektaryumlardan topladığı nektarın, vücutlarındaki bezlerden salgılanan maddelerle karıştırarak zenginleştirmesi ve peteklerde olgunlaştırması sonucu elde edilir. Salgı balı ise bal arılarının bitkiler üzerinde yaşayan bazı böceklerin salgılarını topladıktan sonra, kendine özgü salgılarıyla karıştırarak değişikliğe uğratarak, petek gözlerine depoladıkları maddedir. Ballar içerdikleri floral kaynaklara göre ise monofloral ballar ve polifloral ballar olarak sınıflandırılırlar (Anonim, 2022).

Monofloral bal, baskın olarak bir bitki taksonunun nektarından dolayı farklı bir tada veya başka bir niteliğe sahip bir bal türüdür. Bir balın monofloral bal olabilmesi için bir bitki poleninin bulunma oranının genellikle %45'in üzerinde olması gereklidir. Melissopalino-

jik analizlerde  $\geq 45\%$  oranı dominant polen, 16 - 44% arasında olan polenler sekonder polen,  $> 3-15\%$  arası önemli minör polen,  $< 3\%$  olanlar ise nadir polen olarak sınıflandırılır (Louveaux et al., 1978). Codex Alimentarius (2001)'a göre ise monofloral bal, kovanelarının bulunduğu alanın florasında dominant olan çiçek türünün nektarlarının arılar tarafından toplanarak bala dönüştürülmesi ile elde edilir, ayrıca bu bal, balın içeriğine polen açısından katkıda bulunan baskın bitki türünün adı ile isimlendirilir.

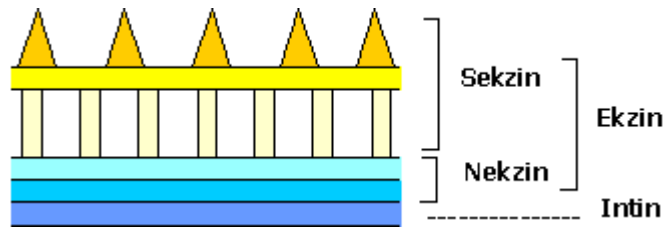
Polifloral bal, bal arılarının birden fazla çiçek türünden polen ve nektar toplayıp dönüştürdükleri bala denir. Tadının çoğu zaman hafif tatlı ve meyvemsi olduğu, renginin baskın çiçek türüne bağlı olarak değişebildiği bilinmektedir (Anonim, 2023).

Balın bitkisel kaynağını tespit etmek için son zamanlarda değişik yöntemlerden faydalanılmaya ve denenmeye çalışılsa da baldaki polenlerin ışık mikroskobu vasıtasıyla teşhis edilmesine dayanan balda polen analizi (melissopalinojisi) çok yaygın olarak uygulanmaktadır (Corvucci et al., 2015; Hailu and Belay, 2020). Melissopalinojisi analizle bala polen temin eden bitkiler yani balın bitkisel orijini tespit edilir. Polen analizi balların kristalleşme hızları konusunda da görüş verebilir (Escuredo et al., 2014). Ayrıca salgı kökenli balların mikroskobik analizlerinde bal çiğ elementi olarak isimlendirilen spor, hif ve alglerin belirlenmesi ve elde edilen verilerin sayısal olarak değerlendirilmesi yapılır (Louveaux et al., 1978). Polen taneleri, bal arılarının diyetinin amino asit, yağ asidi ve mineral gereksinimini karşılamak için, yiyecek arama davranışları esnasında genellikle nektarlı bitkilerden taşınır (Yang et al., 2013; Avni vd., 2014; Belay vd., 2017). Balda tespit edilen taksonların polenlerinin yüzdeleri; dominant ( $\%45 \leq x$ ), sekonder ( $\%16 \leq x \leq \%44$ ), minör ( $\%4 \leq x \leq \%15$ ) ve eser ( $\%3 \leq x$ ) olmak üzere dört farklı kategoride değerlendirilir (Pérez-arquillué et al., 1995).

Balda yapılan melissopalinojisi analizler bazı durumlarda zehirlenme etkisi yapabilecek bir takım bal tiplerinin gıda güvenliği konusunda değerlendirilmesinde de yardımcı olur. Örneğin; Türkiye'nin özellikle de Karadeniz bölgesinde üretilen ve tüketildiğinde zehir etkisi yapabilen "ormangülü ballarının" (*Rhododendron* sp.) tanımlanmasında balda polen analizinden yararlanılmaktadır (Cagli vd., 2009). Ayrıca, şekerle taklit ve/veya tağşiş edilen balların 10 g baldaki toplam polen sayısı düşük olarak belirlenir, bu durum melissopalinojisi analizlerle kolaylıkla tespit edilebilir. Melissopalinojisi analizler balda

kalitenin artırılmasında kullanılan en önemli yöntemlerdendir (Bayram ve Demir, 2018; Özkök ve Ecem Bayram, 2021).

Polenler farklı boy ve renge sahiptirler. Boyut olarak; yaklaşık 6-300 µm arasında farklılık gösterirken, renk olarak; sarı, turuncu, mavi, siyah, mor, yeşil gibi renklerde olabilirler. Bu renk farklılığı iklim, çiçeğin özelliği ve toprağın yapısına bağlıdır. Kurutma işlemine tabii tutulmuş polenler nem içeriği bakımından %5-6 aralığındadır ve 15 aya kadar taze kalabilirler. Erdtman, ekzin tabakasını sekzin ve nekzin olmak üzere iki tabakaya ayırmıştır (Şekil 1.1.) (Canlı, 2014).



Şekil 1.1. Polen tabakası

Çalışma sırasında yapılan literatür taramalarında Ergani bölgesi ballarının botanik orijini üzerine yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bununla beraber Diyarbakır çevresinde üretilen özgün bir bal çeşidi olan haşur (*Euphorbia* sp.) balının botanik orijini ve kimyasal parametreleri ile Karacadağ bölgesinde yapılmış bir çalışmaya rastlanılmıştır (Kara vd., 2020). Genel literatüre bakıldığında ise *Euphorbia* sp. balının Fas ve bazı çevre ülkelerde monofloral bir bal çeşidi olarak bilindiği ve önemli bir ticari pazara sahip olduğu bildirilmiştir (Latifa vd., 2013; Terrab vd., 2014; Abderrahim vd., 2019).

Ülkemiz coğrafi konumu açısından üç farklı fitocoğrafik bölgenin kesişiminde olduğundan zengin bir floraya sahiptir. Bu flora içerisinde bal arılarının nektar ve polen almak için ziyaret ettiği ve bazılarının da endemik olduğu pek çok bitki bulunmaktadır. Bu zenginliğin bir sonucu olarak Türkiye, Dünya’da arıcılık açısından önemli bir konumda yer almaktadır. TÜİK 2022 verilerine göre Türkiye, Dünya bal üretim sıralamasında 2. sıradadır (Tablo 1.1.).

Tablo 1.1. Dünya bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022)

Ülkeler	2016	2017	2018	2019	2020
Çin	555,000	542,544	446,879	444,054	458,100
<b>Türkiye</b>	<b>105,727</b>	<b>114,471</b>	<b>107,920</b>	<b>109,330</b>	<b>104,077</b>
İran	67,783	67,302	77,388	77,973	79,955
Arjantin	68,123	76,379	79,468	78,844	74,403
Ukrayna	59,294	66,231	71,279	69,937	68,028
ABD	73,429	67,596	69,857	71,179	66,948
Rusya	69,764	65,167	65,006	63,526	66,368
Hindistan	61,853	62,138	62,197	62,063	62,132
Meksika	55,358	51,066	64,253	61,986	54,165
Brezilya	39,677	41,696	42,268	45,801	51,508
Diğer	715,390	727,889	764,777	681,727	684,435
Dünya	1,871,398	1,882,479	1,851,292	1,766,420	1,770,119

Saha araştırmalarının yapıldığı Ergani (Diyarbakır) bölgesi, bitki çeşitliliği bakımından oldukça önemli bir zenginliğe sahip olan ve arıcılık faaliyetinin yoğun olarak yapıldığı bölgelerden biridir. Ergani bölgesinde sektör haline gelen arıcılık, doğal coğrafi yapısı ve zengin bitki çeşitliliğiyle arıcıların uğrak yeridir. Özellikle son yıllarda yapılan devlet teşvikleriyle bölgede arıcılık yöre halkı için önemli bir geçim kaynağı haline gelmiştir (Demir, 2015).

Tablo 1.2. Türkiye illere göre bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022)

İller	2017	2018	2019	2020	2021
Adana	10,729	10,941	11,077	12,172	12,336
Ordu	16,799	16,994	17,057	17,213	11,377
Sivas	3,715	5,048	5,029	5,471	5,744
Muğla	15,867	14,777	14,688	6,104	3,820
Aydın	4,357	4,227	3,693	3,643	3,254
Mersin	3,864	2,416	2,352	2,150	3,192



Tablo 1.2. (Devam): Türkiye illere göre bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022)

İzmir	2,836	2,777	3,007	1,493	3,056
Balıkesir	3,261	2,618	2,480	2,657	2,656
Siirt	1,786	711	663	2,401	2,323
Van	1,928	1,652	1,869	1,942	2,216
<b>Diyarbakır</b>	<b>1,312</b>	<b>1,234</b>	<b>1,365</b>	<b>1,533</b>	<b>1,413</b>
Diğer	49,329	45,759	47,413	48,833	46,370
Türkiye	114,471	107,920	109,330	104,077	96,344

Tablo 1.3. Diyarbakır ilçelere göre bal üretimi (ton) (TÜİK, 2022)

İlçeler	Bal Üretimi (ton)
Kayapınar	453,44
Çüngüş	320,24
Bağlar	276,29
<b>Ergani</b>	<b>79,00</b>
Yenişehir	71,30
Silvan	60,00
Çermik	39,20
Lice	37,50
Sur	34,78
Kulp	28,78
Çınar	23,40
Dicle	20,50
Bismil	18,65
Kocaköy	5,20
Eğil	5,10
Hazro	3,90
Hani	2,50

Diyarbakır merkez ve ilçelerin Tablo 1.3'te verilen yıllık bal üretimine bakıldığında Ergani ilçesi toplam 17 ilçe içerisinde, 79 ton ile 4. sırada yer almıştır. Merkez Kayapınar

ilçesi 453,44 ton, Çüngüş ilçesi 320,24 ton ve merkez Bağlar ilçesi 276,29 ton ile ilk üç sırada yer almaktadır.

Arı florasının belirlenmesi ile beraber bitkisel kaynaklardan en etkin şekilde yararlanmayı sağlayacak bölgelerin tespit edilmesi ve floral kapasitelerinin belirlenmesi arı ürünlerinin üretiminde verimi ve kaliteyi olumlu yönde etkileyecektir. Bu tez çalışması, Ergani (Diyarbakır) bölgesinde üretilen balların botanik orijinlerini saha çalışmaları ve melissopalinolojik araştırmalarla ortaya koymayı amaçlamaktadır.



a. Hilar köyünden bir arılık 1, b. *Silene compacta* Fisch. ex Hornem., c. Ahmetli köyünden bir arılık 2, d. *Taraxacum officinale* F.H.Wigg., *Smyrniolum olusatrum* L., *Carduus nutans* Boiss. ex Nyman, e. *Centaurea iberica* Trevir. ex Spreng. f. Hilar Köyü g. *Anchusa azurea* Mill., h. *Echinops* sp.

Şekil 1.2. Ergani'nin floral çeşitliliği ve arılık örnekleri

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tez çalışması kapsamında yapılan literatür taramalarında Ülkemizde ve Dünya’da balın botanik orijini ile ilgili bazı çalışmalara rastlanılmıştır. Bu çalışmalar;

Ülkemizdeki ilk melissopalinolojik çalışmalar Sorkun ve İnceoğlu (1984) tarafından 1979-1981 yılları arasında İç Anadolu bölgesinden toplanılan bal örnekleri üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada bölgesinden toplanan 94 bal örneği incelenmiş ve yapılan incelemeler sonucunda *Peganum harmala* L., *Brassica oleracea* L., *Hedysarum* sp., *Xeranthemum* sp., *Teucrium orientale* L., *Centaurea triumfettii* (Klok.) Soják ve *Lapsana communis* L. taksonları yöre ballarında dominant olarak tespit edilmiştir.

Gür (1993) tarafından Elazığ’da yapılan çalışmada, ilde arıcılığın yoğun olarak yapıldığı 7 farklı bölgeden bal örnekleri toplanmış ve toplanan bu bal örneklerinin melissopalinolojik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda 9 familyaya ait 18 farklı bitki taksonunun polenleri tespit edilmiştir. Buna ek olarak ballarda kristalleşmenin olup olmadığı, renginin açık veya koyu oluşu da fiziksel özelliklerine bakılarak tespit edilmiştir. Polen analizi sonucunda, *Achillea* sp., *Astragalus* sp., *Carduus* sp., *Centaurea triumfettii* (Klok.) Soják, *Daucus* sp., *Elaeagnus angustifolia* L., *Peganum harmala* L., *Helianthus annuus* L., *Mentha* sp., *Onobrychis* sp., *Prunus* sp., *Rubus* sp., *Salvia* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Vitis* sp. ve *Xeranthemum* sp. taksonlarına ait polenler teşhis edilmiş ve bunların bala nektar veren bitkiler olduğu tespit edilmiştir.

Bağcı ve Tunç (2006) tarafından yapılan çalışmada, Konya’nın Hadim ve Taşkent, Karaman’ın ise Sarıveliler bölgesinden 21 bal örneği toplanmış ve polen analizi yapılmıştır. Analiz için bu bal örneklerinin her birinden 10 gram bal alınmış ve toplam polen sayıları ve polen profilleri belirlenmiştir. Analiz sonucuna göre toplam 65 taksona ait polen teşhis edilmiş ve bu taksonların yaygın olarak Fabaceae, Apiaceae ve Rosaceae familyalarına ait olduğu tespit edilmiştir.

Taşkın (2006) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 2004-2005 yıllarında Burdur il ve ilçelerinden 20 bal numunesi toplanmıştır. Toplanan bu numunelerde palinolojik analiz

yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 33 familyaya ait toplam 58 takson tespit edilmiştir. *Anthriscus* sp., Brassicaceae, *Pimpinella anisum* L., *Centaurea* sp., Rosaceae ve Compositae taksonlarına ait polenlerin il genelinde en sık rastlanan taksonlar olduğu görülmüştür. Bal örneklerinde poleni dominant oranda tespit edilen taksonlar Apiaceae, *Cardamine* sp., *Pimpinella anisum* L., Compositae, *Anthriscus* sp., *Centaurea* sp., *Dianthus* sp. ve Ericaceae olurken; sekonder olarak bulunan taksonlar *Crepis* sp., Brassicaceae, *Xeranthemum* sp., Fabaceae, ve *Trifolium* sp. olarak tespit edilmiştir.

Erdoğan vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada, Adapazarı ili Hendek-Akyazı ve Kocaeli ilçelerinden toplanan bal örneklerinin polen analizi yapılmıştır. Toplam 42 taksonun poleni teşhis edilmiş olup dominant oranda tespit edilen taksonların *Castanea sativa* L., *Cynoglossum* sp., *Rhododendron* sp. ve Fabaceae olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca *Castanea sativa* Mill.'in yöredeki balların ana polen ve nektar kaynağı olduğu da belirtilmiştir.

Erdoğan vd. (2009) tarafından Adapazarı Taraklı, Karapürçek, Geyve ve Sapanca ilçelerinden toplanan bal örneklerinin polen analizi yapılmıştır. Toplanan 15 bal örneğinin 12'sinin multifloral, 3'ünün ise unifloral olduğu tespit edilmiştir. Toplam 42 taksonun poleni tespit edilmiştir. Dominant oranda polen tespiti yapılan taksonların Rosaceae, *Castanea sativa* Mill., *Rhododendron* sp. ve *Hedysarum* sp. olduğu belirtilmiştir.

Kelez (2009) tarafından yürütülen çalışmada, Batı Karadeniz bölgesinden Bartın, Bolu, Kastamonu, Karabük ve Zonguldak illerinden toplanan 50 bal numunesinin melissopalinojenik analizi yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda dominant oranda poleni tespit edilen taksonların *Castanea sativa* Mill., Fagaceae, Compositae, *Rhododendron ponticum* L., Ericaceae, *Tilia rubra* (Weston) DC. ve Cruciferae olduğu tespit edilmiştir.

Çam vd. (2010) tarafından Ankara bölgesinden toplanan 30 bal örneğinde polen analizi yapılmış ve bu balların antibakteriyel etkileri belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda 27 bal örneğinde toplam 46 taksona ait polenlerin varlığı tespit edilirken, 3 bal örneğinin ise yapay olduğu ve hiç polene rastlanmadığı belirtilmiştir. Dominant ve sekonder miktarda polenine rastlanılan taksonlardan bazıları; Fabaceae, Apiaceae, Rosaceae ve Poaceae olurken, minör miktarda tespit edilen taksonların ise, Caryophyllaceae, *Plantago* sp., Cucurbitaceae, Lamiaceae, *Rumex* sp., Cistaceae ve Salicaceae olduğu tespit edilmiştir.

Mısır (2011) tarafından yapılan çalışmada 2008-2009 yıllarında Bartın'ın Arıt ilçesinin köy ve mahallelerinden toplam olarak 13 bal toplanmış ve bu 13 bal örneğine polen analizi yapılmıştır. Analizde polenlerin dominant, sekonder, minör ve eser durumu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda dominant polene sahip taksonların; *Castanea sativa* Mill. ve *Ilex colchica* Pojark., sekonder polene sahip taksonların; *Prunus* sp., *Ligustrum vulgare* L., Leguminosae, *Castanea sativa* Mill. ve *Pyrus* sp. olduğu tespit edilmiştir. Analiz sonucuna göre arıların çeşitli bitki türlerinden nektar toplamalarına rağmen, bazı bitki türlerinden daha fazla faydalandığı ve bu bitki türlerinin bölgenin önemli nektarlı bitkileri olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca bu durumun balın kalitesini etkilediği belirtilmiştir.

Demir (2012) tarafından yapılan bu çalışmada, 41 bal örneğinin Ayder – Ceymakçur Yaylaları arasında kalan bölgeden toplandığı belirtilmiş ve bu örneklerle polen, şeker ve nem analizi yapılmıştır. Yapılan polen analizi sonucunda 5 örneğin unifloral, 36 örneğin ise multifloral olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bölgeden toplanan tüm bal örneklerinde *Castanea sativa* Mill. polenlerinin baskın olduğu tespit edilmiştir.

Altay vd. (2013) tarafından yapılan çalışmada, Hatay ve çevresinde üretilen balların polen analizi yapılmıştır. Toplam 15 farklı bölgeden 40 familyaya ait 100 taksonun poleni teşhis edilmiştir. Bunlardan bazıları Poaceae, Apiaceae, Fabaceae, *Trifolium* sp. ve Lamiaceae taksonlarıdır. Taksonlara ait polenler balda bulunma oranlarına göre değerlendirildiğinde dominant oranda poleni tespit edilen taksonların Fabaceae ve *Petroselinum* sp., sekonder oranda poleni tespit edilen taksonların bazılarının ise Apiaceae, Rosaceae, *Olea europaea* L., Asteraceae ve Lamiaceae taksonları olduğu tespit edilmiştir.

Sülün vd. (2013)'ün yaptığı çalışmada Kars bölgesinden 6 adet petekli ve süzme bal örneği temin edilmiştir. Balda polen analizi için preparatlar Wodehouse yöntemine göre hazırlanmış ve 21 taksona ait polenlerin teşhisi yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre bal örneklerinde en fazla polene sahip taksonların sırasıyla Leguminosae, Compositae, *Mercurialis* sp. olduğu gözlenmiştir.

Bakoğlu vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada Bingöl ilinin bazı bölgedeki arıcılardan birer çerçeve bal örneği toplanmış ve polen analizi yapılmıştır. Örneklerin toplam polen sayıları ve poleni fazla bulunan bitki grupları teşhis edilmiştir. Analiz sonucuna göre poleni en çok görülen bitki Geven olurken, en az görülen Ekinezya (Kirpi otu) olmuştur.

Canlı (2014) tarafından yapılan çalışmada 2010 ve 2011 yıllarının Mayıs ve Eylül ayları arasında Ardahan ilinin ilçelerinden polen örnekleri toplanmıştır. Arıların çeşit olarak en fazla polen topladığı bölgenin 29 takson ile Hanak, en az polen topladığı bölgenin ise 13 taksonla Göle olduğu kaydedilmiştir. Yapılan analizler sonucunda; Ardahan merkez ve ilçelerinde poleni teşhis edilen taksonların Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae ve Rosaceae familyalarına ait olduğu tespit edilmiştir.

Bayram (2015) tarafından yapılan çalışmada arıcılıkta yüksek potansiyeli olan Hakkâri ilinin 4 ilçesinden (Çukurca, Merkez, Yüksekova ve Şemdinli) birbirinden farklı arılıklardan örnekleme yöntemine uyacak şekilde toplanan 64 propolis numunesinin polen teşhisi “Mikroskobik analiz” yöntemi uygulanarak yapılmış ve propolisin botanik kaynağı konusunda bilgi elde edilmeye çalışılmıştır. Yapılan mikroskobik analizler neticesinde 34 bitki familyasına ait 71 taksonun teşhisi yapılmıştır. Hakkâri bölgesi propolislerinde “Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Lamiaceae ve Salicaceae” familyalarına ait bitkilerin polenlerine yoğun olarak rastlanmıştır. Bu çalışmanın insanlar tarafından geçmişten bugüne kullanılan propolisin botanik ve kimyasal içeriğinin aydınlatılmasına ve Türkiye’de üretilen propolisin standardizasyonuna yönelik olarak yapılan çalışmalara ışık tutacağı vurgulanmıştır.

Özler (2015) tarafından yapılan çalışmada Sinop ilinin 6 ilçesinden toplam 21 bal örneği toplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda 61 taksona ait polen teşhisi yapılmış, baskın taksonların *Castanea sativa* Mill. ve Fabaceae olduğu tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin TPS-10 değerlerine de bakılmış ve değerlerin 11,534 ile 1,538,787 arasında olduğu görülmüştür.

Kölük (2016) tarafından yapılan bu çalışmada Gaziantep bölgesinden analiz yapılmak üzere 18 bal örneği toplanmıştır. Toplanan bu bal örneklerinde polen ve fizikokimyasal analizler yapılmıştır. Polen analizi sonucunda ballarda 38 familyaya ait toplam 88 taksonun poleni teşhis edilmiştir. Ballarda dominant oranda polene sahip taksonların; Fabaceae, Salicaceae, *Medicago* sp. ve *Salix* sp., sekonder polene sahip taksonların bazıları; *Thymus* sp., Fabaceae, Asteraceae ve Lamiaceae olduğu gözlemlenmiştir. Toplanan bal örneklerinde polen yoğunluğunun olduğu taksonların bazılarının ise, Apiaceae, *Salix* sp., *Astragalus* sp., Asteraceae, *Thymus* sp. olduğu belirtilmiştir.

Fişne (2016) tarafından yapılan çalışmada Trabzon bölgesinden toplanan 58 bal örneğinin polen içeriği ve TPS-10 değerleri belirlenmiştir. Çıkan sonuçlara göre toplam 50 taksona ait polenin teşhisi yapılmıştır. *Castanea sativa* Mill. taksonunun 4 bal örneğinde baskın olduğu bu nedenle monofloral bal kategorisinde değerlendirildiği belirtilmiştir. TPS-10 değerlerinin ise 2,845 ile 1,525,683 arasında olduğu rapor edilmiştir.

Pehlivan ve Gül (2016) Türkiye'deki bazı monofloral ballar üzerinde yapmış oldukları çalışmada 3 farklı balın (Keçiboynuzu, kekik, sütleğen) kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Bu 3 bal örneği içerisinde botanik kökenini en yüksek oranda polen varlığıyla temsil eden balın %60 ile sütleğen balı olduğunu saptamışlardır. Yapılan kimyasal analizlerde bu 3 örneğin nem, pH, asitlik, HMF, diyastaz, invert şeker ve sakaroz değerleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, bal örneklerinin kimyasal içeriklerinin, Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, Avrupa Birliği Standardı ve Kodeks Standartlarına uygun olduğu saptanmıştır.

Çelemler vd. (2018) yaptığı çalışmada Kars ilinin 8 ilçesinden toplam 100 bal örneği toplanmış ve mikroskopik analizleri yapılmıştır. 100 bal örneğinin melissopalinojistik analizleri sonucunda yoğun olarak poleni bulunan familyaların bazılarının; Apiaceae, Ericaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Asteraceae ve Rosaceae olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu bal örneklerinin TPS-10 değerleri de saptanmış ve analiz sonuçlarına göre TPS-10 değerlerinin 226 ile 481,157 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüz vd. (2019) yaptığı bu çalışmada, Siirt bölgesinde üretilen ballar incelenmiştir. Toplanan 24 bal örneğinin TPS (toplam polen sayısı), polen bileşimleri ve nem içerikleri tespit edilmiştir. TPS-10 değerinin 2,086 ile 55,710 arasında, ortalama değerin ise 22,506 olduğu bulunmuştur. Bal örneklerinin polen bileşiminin oldukça zengin olduğu ve örneklerin %75'inin 10'dan fazla bitki taksonuna ait polen çeşitliliği içerdiği görülmüştür. Yapılan analizler sonucu yoğun oranda poleni tespit edilen bitki familyaları Asteraceae, Fabaceae ve Lamiaceae olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, Siirt'te incelemesi yapılan bölgelerin zengin polen kaynaklı bal üretimi için oldukça elverişli alanlar olduğu saptanmıştır.

Bayram vd. (2019)'nin yapmış oldukları çalışmada, Bayburt ilinde 10 farklı bölgeden toplanan bal numunelerinin bitki kaynakları, multi-element içeriği, antimikrobiyal aktivi-

tesini ve fizikokimyasal özellikleri belirlenmiştir. Bal örneklerine yapılan melissopalino-lojik analizler sonucunda 34 familyaya ait 67 bitki taksonunun poleni saptanmış, TPS-10 değerinin ise 16,024-90,126 arasında olduğu tespit edilmiştir. Analizi yapılan bütün numunelerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde (Tebliğ No: 2012/58) verilen standart değerlerle uyumlu olduğu belirtilmiştir.

Yalazi (2019) Kazdağları bölgesinde üretilen salgı ballarının çeşitli analizleri sonucunda kalite, antimikrobiyal etki ve botanik orijin özelliklerinin belirlenmesini amaçlamıştır. Yapılan polen analizi sonucunda tespit edilen polen familyalarının bazılarının; Fabaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Ericaceae, Rosaceae ve Asteraceae olduğu belirlenmiştir.

Özler (2018) yaptığı çalışmada polen analizi yapılmak üzere, Güney Anadolu Bölgesi'nin 4 ilçesindeki 19 bal üreticisinden bal örnekleri toplamıştır. İncelenen balların tümünün multifloral olduğu ve toplam 55 taksona ait polen içerdiği tespit edilmiştir. TPS-10 değerlerinin ise 332 ile 42,496 arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir.

Mayda vd. (2019)'nin Bilecik ilinde yapmış olduğu çalışmada 5 farklı lokasyondan toplanan arı polenlerinin botanik orijinleri ile toplam fenolik ve flavonoid içeriklerini karşılaştırmıştır. Analiz sonucunda, polen örneklerinin 28 farklı taksona ait olduğu teşhis edilirken, bir lokasyon dışında diğer lokasyonlarda Fabaceae familyasının baskın olduğu saptanmıştır.

Özenirler vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada Türkiye'de satışı çıkmış paketli balların mikroskopik incelemeleri yapılmış ve çıkan bulguların etiket bilgisi ile uyumlu olup olmadığını tespit edilmiştir. Bununla birlikte 10 g baldaki polen sayısı, nişasta miktarı ve yüzde nem oranı gibi analizler yapılmış, sonuçların bal tebliğinde belirtilen değerlerle uyum gösterdiği gözlenmiştir. Analiz edilen 29 bal içerisinde 10 balın etikette belirtilen botanik orijiniyle uyum göstermediği, üç balın ise %10'dan fazla nişasta içerdiği tespit edilmiştir.

Tosunoğlu (2020) tarafından yapılan çalışma ile Marmara Bölgesinde üretilen balların botanik karakterizasyonunun yapılmıştır. Çalışmada bölgenin farklı lokalitelerinde bulunan arıcılardan bal örnekleri alınmış ve palinolojik olarak incelenmiştir. Marmara Bölgesinde tanımlanan toplam 95 taksona ait polen taksonları arasında *Centaurea*, Leguminosae ve *Paliurus* taksonları bulunmaktadır.



Yıldırım (2020) tarafından yapılan bu çalışmada, “Yığılca (Düzce) Balköy Bal Üretim Ormanı”nın önce florası incelenmiş daha sonra bu orman çevresinde üretilen balların polen analizleri yapılmıştır. Yapılan bu çalışma sonucunda, bal üretim ormanının florası ile o bölgede üretilen balların bitki çeşitliliği mukayese edilerek bölge arısının bal üretiminde faydalandığı bitkiler saptanmıştır. Yapılan analizler sonucunda bölgeden toplanan bal örneklerindeki polenler ile bölgedeki bitki florasının uyumlu olduğu görülmüştür.

Canlı (2021) tarafından yürütülen çalışmada Karabük ili Yenice ilçesinde üretilen ıhlamur balının (monofloral) fizikokimyasal ve melissopalnolojik özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada 2018-2019 yılları arasında Yenice bölgesinde, 13 farklı bölgeden alınan 54 bal örneği incelenmek üzere toplanmıştır. Melissopalnolojik analizler sonucunda lokasyondaki ballarda 37 familyaya ait toplam 87 taksonun poleni saptanmıştır. Bölgeden toplanan 54 balın 8’i dominant, 7’si sekonder, 24’ü minör ve 8’inin ise eser miktarda *Tilia* poleni içerdiği tespit edilmiştir. Yenice bölgesinde üretilen ballarda takson yoğunluk sıralamasının Rosaceae, *Tilia* sp., *Sambucus* sp., *Cistus creticus* L., *Clematis vitalba* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Castanea sativa* Mill., *Erica* sp., *Rosa canina* L., ve *Crataegus* sp. olduğu tespit edilmiştir. Bu balların 10 gram baldaki toplam polen sayılarının (TPS-10) ise ortalama  $22,174 \pm 27,024$  olduğu saptanmıştır.

Özkök vd. (2021) yaptığı bu çalışmada Tunceli bölgesinden toplam 32 bal örneği toplanmış ve balların botanik orijinleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda 31 familyaya ait 80 taksonun polen tespiti yapılmış ve 7 tanesinin monofloral bal olduğu tespit edilmiştir. Bu monofloral balların botanik orijinlerinin, *Berberis crataegina* DC., *Hypericum scabrum* L. ve *Paracaryum cristatum* Boiss. olduğu saptanmıştır.

Özkök ve Bayram (2021) tarafından yapılan çalışma, Türkiye’de Zonguldak ilinde farklı lokasyonlardan toplanan 9 adet bal örneğinin palinolojik analizle botanik orijinlerinin tespit edilmesi ve total polen sayılarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca toplanan bu bal örneklerinin Bal Tebliğinde kestane balı numunesi için belirtilen polen içeriği ile paralellik gösterip göstermediği irdelenmiştir. Yapılan melissopalnolojik analizler sonucunda numuneler içerisinde 6 adet kestane balı, 2 adet çiçek balı ve 1 adet geven balı tespit edilmiştir. Tespit edilen kestane balı örneklerinin 10 g baldaki polen sayısı 41,000 ile 65,000 arasında olduğu belirlenmiş ve bu bal numunelerinin normal, iyi ve çok iyi kalitede olduğu saptanmıştır.

Bayram (2022) tarafından yapılan çalışmada, ticari açıdan farklı etiketlenmiş 25 bal örneğinin bitki kaynağını belirlemek için polen analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda bal örneklerinde 31 familyaya ait farklı polen tiplerinin olduğu, özellikle *Astragalus* spp., *Trifolium* spp., *Echium vulgare* ve *Onobrychis* spp. taksonlarının arılar tarafından sık sık ziyaret edildiği tespit edilmiştir.

Atanassova et al., (2012) tarafından Bulgaristan'da yapılan çalışmada 200 bal örneği toplanmış ve bunların polen içeriği incelenmiştir. Bu ballardan 36 tanesinin monofloral olduğu tespit edilmiştir. Bu 36 örnekte dominant oranda poleni bulunan taksonların bazıları; *Trifolium* sp., *Robinia* sp., *Tilia* sp., *Brassica* sp., *Helianthus* sp., *Sophora* sp., *Vicia* sp., *Prunus* sp., *Paliurus* sp. olduğu teşhis edilmiştir.

Horn and Aira (1997) tarafından yapılan çalışmada Şili'nin Los Lagos bölgesinden toplanan 93 bal örneğinin analizi yapılmıştır. Bu örneklerin 47'sinin monofloral 46 tanesinin ise polifloral olduğu tespit edilmiştir. 93 bal örneğinden 37 tanesinin *Eucryphia* polenini baskın oranda içerdiği teşhis edilmiştir.

Herrero et al., (2002) tarafından yapılan çalışmada León ve Palencia'dan 89 bal örneği toplanmış ve polen analizi yapılmıştır. 47 familyaya ait 142 taksonun poleni teşhis edilmiştir. 89 bal örneğinden 46 tanesinin monofloral bal kategorisinde olduğu saptanmıştır. Polenine en yoğun rastlanan bitki familyalarının sırasıyla Fabaceae, Ericaceae, Astera-ceae, Rosaceae olduğu tespit edilmiştir. Çoğu örnekte görülen polen türlerinin *Rubus ulmifolius* J.Presl & C.Presl (73 örnek), *Cytisus scoparius* (L.) Link (70 örnek) ve *Mentha aquatica* L. (62 örnek) olduğu saptanmıştır.

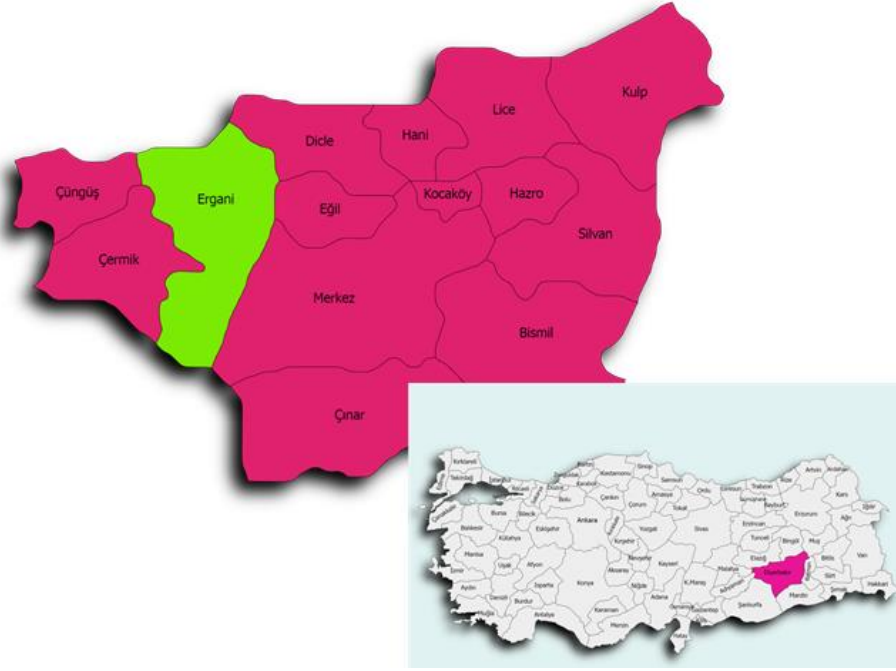
Irene et al., (2006) tarafından El Hierro'da yapılan çalışmada 31 bal örneği toplanmış, bu örneklerin kalitatif ve kantitatif polen analizleri yapılmıştır. İncelenen balların ortalama polen sayısının 7,471 olduğu kaydedilmiştir. Kalitatif analizine göre 6 balın monofloral, 25 balın ise polifloral olduğu tespit edilmiştir. Monofloral ballarda yoğun olarak poleni bulunan taksonların *Erica arborea* L., *Chamaecytisus proliferus* (L.f.) Link, *Genista* sp. ve *Origanum vulgare* L. olduğu tespit edilmiştir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Ergani, Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Diyarbakır ilinin 17 ilçesinden biridir. Bölgesel olarak Güneydoğu Anadolu bölgesinde olsa da coğrafi olarak bir kısmı Doğu Anadolu Bölgesinde yer alır. Yaklaşık 135 bin nüfusa sahip olan ilçenin kuzey bölgesinde Doğu Anadolu Bölgesi illerinden Elazığ ilinin ilçelerinden olan Maden ve Alacakaya'ya, batı bölgesinde Diyarbakır'ın Çüngüş ve Çermik ilçelerine olan komşuluğu bulunmaktadır. Doğu bölgesinde yine Diyarbakır'ın Bağlar, Kayapınar, Eğil ve Dicle ilçelerine ve son olarak güney bölgesinde Şanlıurfa'nın Siverek ve Karacadağ ilçelerine komşuluğuyla bilinen Ergani aynı zamanda Diyarbakır'ın en büyük ilçelerinden biridir. Şehir merkezine uzaklığı yaklaşık 55 kilometre olup yüzölçümü ise 1489 km karedir (Wikipedia, 2023).

Çalışma alanı olarak seçilen Ergani bölgesinin 86 civarı köyü bulunmaktadır. Bu bölgede yaşayan insanlar genellikle tarım ve hayvancılık ile geçimini sağlamaktadır (Ditav, 2022). Aynı zamanda geçimini arıcılıkla sağlayan ya da ikinci meslek olarak arıcılık yapan insanlar da bulunmaktadır. Diyarbakır Arıcılar Birliği'nden alınan verilere göre, birliğe kayıtlı yaklaşık 150 aktif arıcı bulunmaktadır.



Şekil 3.1.1. Çalışma alanı

Bu araştırmanın materyalini, 2021-2022 arıcılık sezonu boyunca Ergani (Diyarbakir) yöresindeki arıcılardan toplanılan ballar ve arılık alanların çevresinde yayılış gösteren başlıca arı bitkileri oluşturmaktadır. Çalışma alanının büyüklüğü ve coğrafi yapısı göz önünde bulundurularak 14 farklı nokta belirlenmiştir. Bu kapsamda bal üretildiği tespit edilen noktalardan başlıca nektarlı bitki örnekleri ve 14 arıcıdan 2 şer adet (500 gramlık) bal örneği alınmıştır. Toplanan bal örnekleri botanik orijinlerinin belirlenmesi için melisso-palinojik analizlerde kullanılmıştır.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Anket Çalışması ve Yapılan Hesaplamalar

Arı ve bitki ilişkisi çalışmaları esnasında anket yapılacak kişiler ve onlarla kurulan iletişim yapılacak çalışmanın kalitesini direkt etkileyen faktörlerden biridir. Anket uygulanacak kişilere ulaşmak için Diyarbakir İli Arı Yetiştiricileri Birliği'nden destek alınmıştır. Birlikten edinilen bilgiler doğrultusunda arıcılar ile iletişime geçilmiş ve anket uygulaması yapılmıştır. Yöredeki arı florasını belirlemek için, etnobotanik saha araştırmalarında kullanılan anketler baz alınarak yeni bir anket formu uyarlanmıştır (Ek-1) (Polat ve Satıl.,

2012; Polat vd., 2021). Anket çalışması genellikle sahada yüz yüze bazı nadir durumlarda telefon yoluyla uygulanmıştır.

### **3.2.2. Nektarlı Bitkilerin Toplanması ve Herbaryum Örneklerinin Hazırlanması**

Çalışma alanındaki başlıca nektarlı bitkilerin tespit edilmesi amacı ile vejetasyon dönemleri içerisinde arılık alanlarına yapılan floristik geziler ile alan gözlemleri ve belirlenen yörede uzun yıllardır arıcılık yapan kişiler üzerinden yapılan anketlerle başlıca ballı bitkiler belirlenmiştir (Ek 1). Nektarlı bitkilerin tespiti için Mart – Eylül dönemleri boyunca belirli periyotlarla arazi gezileri yapılmıştır. Ayrıca yörede yapılan arazi gezileri ile toplanan bitkilerin popülasyon durumu, çiçeklenme dönemi, polen-nektar potansiyeli, arılar tarafından ne sıklıkla ziyaret edildiğini, vb. durumlar tespit edilmiştir. Çalışma alanından toplanan başlıca arı bitkileri teşhis edilip herbaryum materyalleri gibi preslenip kurutulularak muhafaza edilmiştir. Toplanan bitki örneklerinin tamamının teşhisi tez danışmanı Prof. Dr. Rıdvan POLAT tarafından yapılmıştır. Toplanan bitki örneklerinden hazırlanan polen preparatları melissopalinojik çalışmalarda referans olarak kullanılmıştır.

### **3.2.3. Referans Polen Preparatlarının Hazırlanması**

Ergani bölgesinden temin edilen bal örneklerinin polen içeriklerinin belirlenmesinde yararlanılmak üzere arazi incelemelerinde toplanan bitkilerden referans polen preparatları Wodehouse (1935) yöntemine göre hazırlanmıştır. Preparatların hazırlanması için, örnek çiçeğin yapısı ve büyüklüğüne bağlı olarak çiçeğin bir kısmı, anteri veya anterlerinden bir miktar polen lam üzerine konulup üzerine %96'lık etil alkolden birkaç damla damlatılmıştır. Böylelikle polen üzerindeki yağların erimesi sağlanmıştır. İşlem esnasında damlatılan alkolün buharlaşması ve polenlerin lam üzerine sabitlenmesi için lam ısıtılmış ve ardından lam üzerindeki fazla bitki parçaları uzaklaştırılmıştır. Üzerine 2-3 mm<sup>3</sup> kadar bazik fuksinli gliserin-jelatin eklendikten sonra gliserin-jelatin karışımının erimesi için lam, ısıtıcı üzerinde ısıtılmış ve karışımın kaynamamasına dikkat edilerek erime işlemi tamamlanmıştır. Eriyen karışım diseksiyon iğnesiyle detaylıca karıştırılıp polenlerin homojen bir şekilde dağılımı sağlandıktan sonra, üzerine lamel kapatılarak ters çevrilip soğumaya bırakılmıştır (Sorkun, 1985). Hazırlanan preparatların karıştırılmaması için, polenin alındığı bitkinin adı ve preparatların hazırlandığı tarih etikete yazılıp lamın kenara yapıştırılmıştır.

### 3.2.4. Bazik-fuksinli Gliserin-jelatin Hazırlanması

Bazik-fuksinli gliserin-jelatin hazırlanmasında küçük değişikliklerle Brown (1960) metodu kullanılmıştır. 42 ml ılık distile suya 9 g toz jelatin ve 50 ml gliserin eklenerek iyice karıştırılmıştır. Jelatinin tamamen çözünmesi ve homojen bir karışım elde edilebilmesi için karışım bir süre manyetik karıştırıcılı ısıtıcı tablada kaynamamasına dikkat edilerek yaklaşık 50°C'de karışmaya bırakılmıştır. Çözünmenin ardından polenleri renklendirmek için üzerine birkaç damla olacak şekilde bazik fuksin eklenmiş ve hazırlanan karışımın küflenmesini engellemek için üzerine az miktarda karbolik asit kristali (0,5 g) ilave edilmiştir. Karışım steril (petri) kaplara ince bir tabaka olacak şekilde dökülüp soğumaya bırakılmış ardından kullanım anına kadar +4°C'de muhafaza edilmiştir.

### 3.2.5. Balda Melissopalinolojik Analizi İçin Preparatların Hazırlanması ve İncelenmesi

Ergani bölgesindeki sabit arıcılardan temin edilen bal örneklerinin melissopalinolojik analizlerinin yapılmasında 10 g bal içerisindeki polenlerin mikroskobik olarak tespit edilmesi ve böylelikle balın botanik orijininin belirlenmesi esasına dayanan Sorkun (2008) ve Louveaux (1978) yöntemleri kullanılmıştır.

Bu metoda göre, bal örnekleri baget (cam) yardımıyla homojen olduğuna emin olana kadar iyice karıştırılıp (yaklaşık 3 dk), homojenizasyonu sağlanan bal örneklerinden 10 g alınarak santrifüj tüplerine aktararak üzerine 20 ml distile su eklenmiştir. Daha sonra tüplerin ağzı kapatılmıştır. Balın tamamen çözünebilmesi için tüpler 40-45 °C'lik ılık su banyosunda 10-15 dakika kadar bekletilmiştir. Su banyosundan alınan tüpteki numunelerin homojen hale gelmesi için vorteks yardımıyla karıştırma işlemi yapılmıştır. Hazırlanan örnekler 3500 rpm'de 45 dakika kadar santrifüj edilmiş ve daha sonra tüplerin içindeki sıvı faz (süpernatant) dökülüp tüplerin çeperinde kalan suyun süzülmesi için kurutma kâğıtlarına ters çevrilip bekletilmiştir. Steril iğne ucuna alınan yaklaşık 1-2 mm<sup>3</sup> gliserin-jelatin, numune tüpünün dibinde kalan polenlere (pelet/çökelti) iyice bulaştırılmıştır. İğne ucuna alınan örnek materyalin, lam üzerine aktarımı yapıldıktan sonra hazırlanan lam üzerine konulan çökeltiye bulaştırılmış gliserin-jelatinin, 40-50 °C arasındaki sıcaklıktaki bir ısıtıcı tablada ısıtılarak erimesi sağlanmıştır. Daha sonra bir steril iğne yardımıyla karıştırılıp homojenizasyonu sağlandıktan sonra 18x18 mm'lik lamelle üzeri kapa-

tılmıştır. Etiket yapıştırıldıktan sonra preparat ters çevrilip katılaşma ve boyanma işlemi için en az 12 saat bekletilmiş ve mikroskopta incelenecek hale getirilmiştir.

Hazırlanan preparatlar incelenirken; polen şekli, boyutu, tipi, ekzin ornamentasyonu ile apertür tipi, boyutu ve şekli göz önünde bulundurulmuş ve teşhisler yapılırken polen atlaslarından, referans preparatlardan ve çevrimiçi veri tabanlarından yararlanılmıştır (Polat vd., 2021; Paldat, 2022; Tofaris ve Iacovou, 2017). İnceleme yaparken öncelikle tüm preparat taranarak alanda bulunan bütün polenler teşhis edilmiş, bitki taksonlarının teşhisi bittikten sonra ise preparattaki polen çeşitliliği dikkate alınarak başa gidilerek sol üst köşeden başlayıp tarayarak en az 200 tane polen sayılmıştır (Yurtsever ve Sorkun 2005). Teşhis edilen tüm taksonların polenleri, polen sayıları ve polen yüzdeleri belirlenerek, çalışılan ballarda bulunma oranları listelenmiştir. İncelenen ballarda bulunan polenler, polen spekturumlarına göre; miktarı %45 ve üzeri olan polenler dominant, %16 ile %44 arası olan polenler sekonder, %3 ile %15 arası olan polenler minör, miktarı %3'ten küçük olan polenler ise eser kategorisinde sınıflandırılmıştır. Balda bitki poleni %45'ten çok olan bal, o bitkinin ismi ile adlandırılmıştır (Sorkun, 2008).

### **3.2.6. Bal Örneklerinden Toplam Polen Sayısı (TPS) Analizi İçin Preparat Hazırlanması ve İncelenmesi**

10 gram baldaki toplam polen sayısının (TPS-10) tespit edilebilmesi için hazırlanan preparatların işlem sıralaması şu şekilde yapılmıştır. Deney tüpüne aktarmak için iyice karıştırılıp (yaklaşık 3 dk) homojen hale getirilen bal örneğinden 10 gram alınmıştır. Bal üzerine 1:6 oranında seyreltilmiş 1 ml kadar HCl (hidroklorik asit) ile 1 adet *Lycopodium* sp. (Batch no: 050220211, Lund Üniversitesi, İsveç) sporu eklenmiştir. Sporumun seyreltik asit içerisinde tamamen çözünmesi (berraklaşma sağlanmazsa 1-2 damla daha asit ilavesi yapılabilir) sağlandıktan sonra üzerine 20 mL distile su (saf su) ilave edilerek tüpler 45 °C'lik suda (su banyosunda) 10-15 dakika kadar bekletilmiştir. Karışım üzerine polen ve sporların boyanabilmesi için 4-5 damla bazik fuksin ilave edilmiş ve vorteks yardımıyla homojen bir şekilde karışması sağlandıktan sonra 3500 rpm'de 45 dakika santrifüj işlemi gerçekleştirilmiştir. Santrifüjden çıkarılan tüplerin süpernatant kısmı döküldükten sonra tüp çeperindeki suyunun yeteri kadar süzülmesi için en az 30 dk beklenilmiştir. Suyu süzülen tüplerin içerisine 100 µl %50'lik gliserin eklenip en dipteki çökeltinin gliserinle homojen olacak şekilde karışması sağlanmıştır. Elde edilen karışımdan pipet yardımıyla

10 µl alınıp 90 µl %50'lik gliserin konulmuş olan başka bir tüpe aktarılmıştır. Bu tüpteki çözelti de homojen olabilmesi için karıştırıldıktan sonra tüpten 10 µl alınarak lam üzerine bırakılmıştır. Preparat hazırlığının son işlemi olarak 18x18 mm<sup>2</sup>'lik lamelle üzeri kapatıldıktan sonra mikroskopta incelemek için hazır hale getirilmiştir.

Her bir preparat ışık mikroskobuyla sol üst köşeden başlanarak incelemeye alınmıştır. Alan tamamen taranarak bulunan tüm polenlerin hem nicelik olarak tespiti hem de *Lycopodium* sp. sporlarının sayısı tespit edilmiştir. Preparattaki spor ve polen sayıları aşağıdaki formüle yerleştirilmiş ve 10 gram baldaki TPS değeri hesaplaması yapılmıştır.

$$\frac{\text{Sayılan polen sayısı} \times 18407^*}{\text{Sayılan } Lycopodium \text{ sporu}} = \text{Toplam polen sayısı TPS} - 10^{**} \quad (1)$$

\* 18407: Bir *Lycopodium* tabletinde bulunan spor sayısı (Verilen sayı tabletin batch numarası ve kalibrasyon hesaplamalarına göre değişebilmekte olup sertifikasında belirtilmiştir)

\*\* TPS-10: 10 g baldaki Toplam Polen Sayısı

Elde edilen TPS-10 değerleri değerlendirilirken; Tablo 3.1'de verilen Maurizio gruplandırması esas alınmıştır. TPS-10 değeri 20,000'in altında olan örnekler I. grupta, 20,000-100,000 arasında olan örnekler II. grupta, 100,000 ile 500,000 arasında olan örnekler III. grupta yer almıştır. Devamında 500,000-1,000,000 arasında olanlar IV. grupta, son olarak 1,000,000 üstü olan örnekler ise V. grupta sınıflandırılmıştır (Maurizio, 1939).

Tablo 3.1. Maurizio tarafından balların TPS-10 değerine göre sınıflandırılması

Maurizio Tarafından Balların TPS-10 Değerine Göre Sınıflandırılması	
Sınıflandırma	TPS-10 (10 gram baldaki toplam polen sayısı) Değeri
Grup I	< 20,000
Grup II	20,000-100,000
Grup III	100,000-500,000
Grup IV	500,000-1,000,000
Grup V	>1,000,000

Balın bitki kaynağına göre 15,000 ile 150,000 arasında değişebilen TPS-10 g değeri bu aralık dışında kalıyorsa; balın işlenerek tüketime sunulması aşamasında hatalı bir işlemin yapıldığından veya taşıştıktan şüphe edilmesi gerekmektedir. Bu durumda kesin kaniya varabilmek için balın diğer kimyasal ve fiziksel analizlerin yapılması ve sonuçların birlikte yorumlanması uygun olacaktır (Sorkun, 2008).



#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Diyarbakır'ın Ergani bölgesi arıcılık için önemli merkezlerden biridir. 2021-2022 dönemlerinde Ergani (Diyarbakır) çevresinde yapılan saha çalışmalarında arıcılar üzerinde uygulanan anketler ve yoğun saha gözlemleri sonucu yöre ballarına kaynaklık sağlayan 50 bitki taksonu kayıt altına alınmıştır. Bu taksonlar yoğunlukla Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae ve Apiaceae familyalarına aittir. Teşhisi yapılan bitki taksonlarının örnek kodu, bilimsel adlandırılması ve çiçeklenme dönemleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Bölgeden toplanan bitkilerin kodu, taksonu ve çiçeklenme dönemi

Örnek Kodu	Bitki Familyası*	Bitki Taksonu	Çiçeklenme Dönemi
AY-1	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Mayıs – Ağustos
AY-2	Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Haziran – Temmuz
AY-3	Apiaceae	<i>Foeniculum</i> sp.	Temmuz – Ağustos
AY-4	Apiaceae	<i>Smyrniun cordifolium</i> Boiss	Temmuz – Ağustos
AY-5	Apiaceae	<i>Turgenia latifolia</i> Hoffm.	Nisan – Haziran
AY-6	Asteraceae	<i>Anthemis</i> sp.	Mayıs – Temmuz
AY-7	Asteraceae	<i>Carduus nutans</i> Boiss. ex Nyman L.	Temmuz – Ağustos
AY-8	Asteraceae	<i>Centaurea iberica</i> Trevir. ex Spreng.	Mayıs – Ağustos
AY-9	Asteraceae	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	Mayıs – Ağustos
AY-10	Asteraceae	<i>Echinops</i> sp.	Temmuz – Ekim
AY-11	Asteraceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	Haziran – Eylül
AY-12	Asteraceae	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	Mayıs – Haziran
AY-13	Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Mayıs – Temmuz

Tablo 4.1. (Devam): Bölgeden toplanan bitkilerin kodu, taksonu ve çiçeklenme dönemi

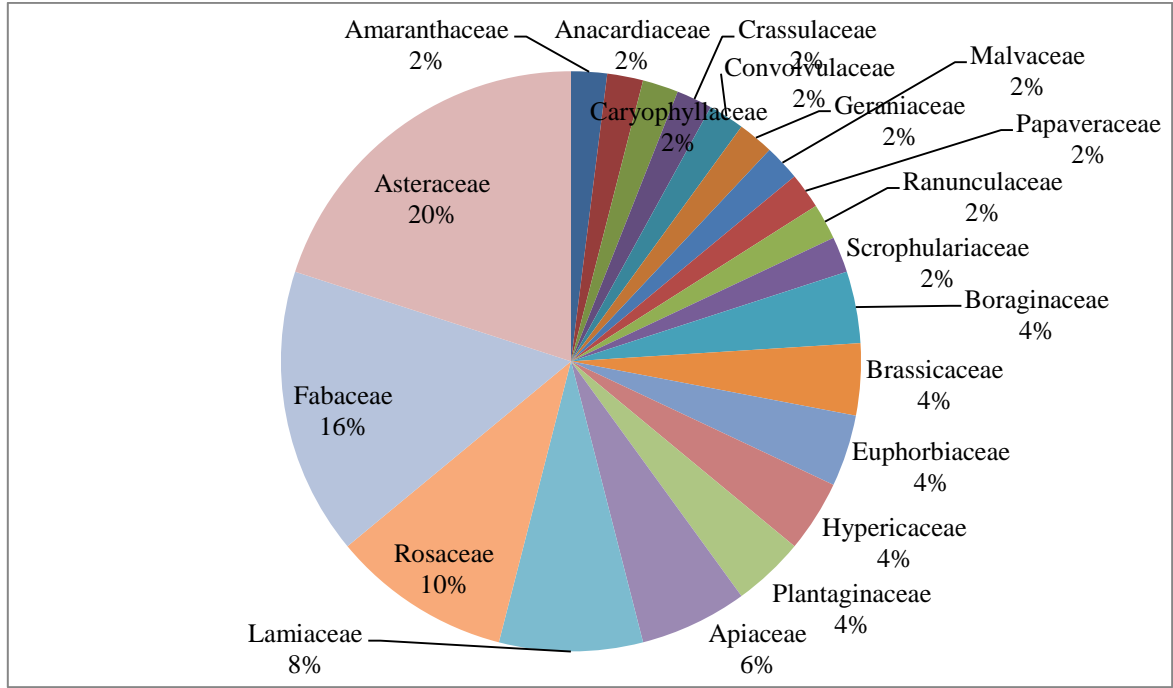
AY-14	Asteraceae	<i>Taraxacum campylodes</i> GEHaglund	Haziran – Eylül
AY-15	Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Ağustos – Ekim
AY-16	Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Nisan – Temmuz
AY-17	Boraginaceae	<i>Anchusa leptophylla</i> Roem. & Schult.	Haziran – Temmuz
AY-18	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Mart – Mayıs
AY-19	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Nisan – Haziran
AY-20	Caryophyllaceae	<i>Silene compacta</i> Fisch. ex Hornem.	Mayıs – Ağustos
AY-21	Crassulaceae	<i>Sedum</i> sp.	Haziran – Ağustos
AY-22	Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i> sp.	Nisan – Eylül
AY-23	Euphorbiaceae	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	Mart – Eylül
AY-24	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp.	Ağustos – Ekim
AY-25	Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp.	Mayıs – Temmuz
AY-26	Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Mayıs – Ağustos
AY-27	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	Nisan – Eylül
AY-28	Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Mayıs – Eylül
AY-29	Fabaceae	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv.	Mart – Ekim
AY-30	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Mayıs – Eylül
AY-31	Fabaceae	<i>Vicia cracca</i> L.	Mayıs – Temmuz
AY-32	Fabaceae	<i>Vicia</i> sp.	Mart – Temmuz
AY-33	Geraniaceae	<i>Erodium</i> sp.	Nisan – Mayıs
AY-34	Hypericaceae	<i>Hypericum scabrum</i> L.	Mayıs – Temmuz
AY-35	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Mayıs – Eylül

Tablo 4.1. (Devam): Bölgeden toplanan bitkilerin kodu, taksonu ve çiçeklenme dönemi

AY-36	Lamiaceae	<i>Lamium album</i> L.	Mart – Ağustos
AY-37	Lamiaceae	<i>Origanum vulgare</i> L.	Mayıs – Ekim
AY-38	Lamiaceae	<i>Salvia</i> sp.	Mayıs – Ağustos
AY-39	Lamiaceae	<i>Thymus pubescens</i> Boiss. & Kotschy ex Celak.	Haziran – Ağustos
AY-40	Malvaceae	<i>Alcea</i> sp.	Haziran – Ağustos
AY-41	Papaveraceae	<i>Papaver</i> sp.	Mart – Ağustos
AY-42	Plantaginaceae	<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	Haziran – Ağustos
AY-43	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Nisan – Ekim
AY-44	Rosaceae	<i>Crataegus orientalis</i> Pall. ex M.Bieb.	Mayıs – Temmuz
AY-45	Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	Nisan – Mayıs
AY-46	Rosaceae	<i>Pyrus syriaca</i> Boiss.	Nisan – Mayıs
AY-47	Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	Mayıs – Temmuz
AY-48	Rosaceae	<i>Rubus</i> sp.	Nisan – Eylül
AY-49	Ranunculaceae	<i>Ranunculus</i> sp.	Mayıs – Ağustos
AY-50	Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i> sp.	Nisan – Kasım

\*Bitki familyası ve bitki taksonu sıralaması alfabetik sıralamaya göre yapılmıştır.

Yörede yapılan saha araştırmaları sonucu Ergani (Diyarbakır) çevresinde arıcılık açısından önemli potansiyele sahip 20 bitki familyasına ait 50 bitki taksonu tespit edilmiştir. En fazla taksona sahip familyalar; Asteraceae (10), Fabaceae (8), Lamiaceae (4), Rosaceae (4), Apiaceae (3), Boraginaceae (2), Brassicaceae (2), Euphorbiaceae (2), Hypericaceae (2) ve Plantaginaceae (2) şeklindedir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Ergani bölgesinden toplanan bitki familyalarının dağılımı



a. *Matricaria chamomilla* Blanco. b. Arılık c. *Gundelia tournefortii* L. d. *Convolvulus* sp. e. *Astragalus* sp. f. *Paliurus spina-christi* Mill.

Şekil 4.2. Ergani bölgesindeki bazı arı bitkileri

Ergani (Diyarbakır) yöresindeki arıcılar esas alınarak yapılan anket çalışması sonucunda arıların sıklıkla ziyaret ettiği ilk 10 bitki taksonu arıcılar tarafından bilinme oranlarına göre Tablo 4.2’de gösterildiği şekilde hesaplanmıştır. Ergani bölgesinin coğrafi özellikleri göz önünde bulundurularak farklı alanlardan seçilen 25 arıcıya uygulanan anketlere göre atıf sayısı en yüksek olan bitki taksonları 25 atıf olarak *Astragalus* sp. (Geven) ve *Trifolium* sp. (Üçgül) belirlenmiştir. Bu taksonları boğa dikenini olarak adlandırılan *Eryngium campestre* (23 atıf), *Anchusa azurea* Mill. (22 atıf), yörede haşur da denilen *Euphorbia* sp. (21 atıf) ve topuz dikenini olarak bilinen *Echinops* sp. (19 atıf) takip etmektedir.

Tablo 4.2. Arıcılar ile yapılan anketlerin frekans ve yüzde değerleri

Takson	Arı Bitkisi (Yöresel İsimler)	Kaynak Arıcı Sayısı	Bilinme Yüzdesi (%)	
1	<i>Astragalus</i> sp.	Geven, Keven, Gûni	25	100
2	<i>Trifolium</i> sp.	Üçgül, Nefel	25	100
3	<i>Eryngium campestre</i> L.	Boğa dikenini, Tûsî	25	92
4	<i>Anchusa azurea</i> Mill.	Sığırdili, Mijmijok	25	88
5	<i>Euphorbia</i> sp.	Sütleğen, Haşûr, Xoşîrk, Xwelîşîrk, Xoşîng	25	84
6	<i>Echinops</i> sp.	Topuz dikenini, Şek-rok, Şekoke	25	76
7	<i>Thymus</i> sp.	Kekik, Cetrî, Cetrîk	25	72
8	<i>Centaurea</i> sp.	Ayçiçeği, Berbero, Berdiro, Genek	25	68
9	<i>Paliurus spinachristi</i> Mill.	Karaçalı, Dirikê reş	25	64
10	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Pamuk, Pembo, Pembû	25	56

Çalışma sonuçları yakın bölgelerde yapılmış diğer araştırmalar olan Polat vd., (2020), Kaçar (2020), Yavuz (2019), Behçet ve Yapar (2019), Bakoğlu vd., (2013) ve Öztürk ve Erkan (2010) ile karşılaştırıldığında ilk 5 familya bazında benzerlik göstermektedir.

Asteraceae ve Fabaceae bütün çalışmalarda ilk 5 familya arasında bulunmaktadır. Rosaceae familyası Bakoğlu vd., (2013), Yavuz (2019) ve Kaçar (2020) tarafından yapılan çalışmalarda ilk 5'te yer bulmazken diğer 4 çalışmada ilk 5 familya arasında bulunmaktadır. Ergani yöresinde yapılan yoğun alan gözlemleri ve anket çalışmaları Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae ve Apiaceae familyalarının arıcılık açısından önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca yöre arıcıları tarafından Euphorbiaceae familyasına özel bir önem atfedilmektedir. *Euphorbia* sp. taksonları yörede sınırlı olarak üretilen bir bal çeşidi olan haşur balının botanik orijini konumundadır.

Tablo 4.3. Yakın ve çevre alanlardaki araştırmalarla karşılaştırma

Araştırma	Çalışma Alanı	Tespit Edilen Takson Sayısı	İlk 5 Familya
<b>Moyan (2023) – Tez Çalışması</b>	Ergani (Diyarbakır)	50	Asteraceae Fabaceae Lamiaceae Rosaceae Apiaceae
Polat vd. (2020)	Solhan (Bingöl)	90	Asteraceae Lamiaceae Fabaceae Rosaceae Caprifoliaceae Hypericaceae
Kaçar (2020)	Van	108	Asteraceae Lamiaceae Brassicaceae Asteraceae Fabaceae
Behçet ve Yapar (2019)	Metan dağı çevresi (Bingöl)	211	Asteraceae Lamiaceae Fabaceae Rosaceae Apiaceae
Yavuz (2019)	Siirt	264	Fabaceae Asteraceae Lamiaceae Apiaceae Brassicaceae
Bakoğlu vd. (2013)	Bingöl	80	Asteraceae Fabaceae Apiaceae Lamiaceae Boraginaceae

Tablo 4.3. (Devam): Yakın ve çevre alanlardaki araştırmalarla karşılaştırma

Öztürk ve Erkan (2010)	Van	282	Fabaceae Asteraceae Lamiaceae Rosaceae Caryophyllaceae
---------------------------	-----	-----	--

Polat vd. (2020) tarafından çalışma alanına yakın olan Solhan (Bingöl) çevresinde yapılan benzer içerikli çalışmada uygulanan anketlerde *Thymus* sp., *Astragalus* sp. ve *Trifolium* sp., *Eryngium campestre*, *Xeranthemum longepapposum*, *Marrubium astracanicum* ve *Nepeta nuda* taksonlarının ön plana çıktığı görülmektedir.

#### 4.1. Melissopalinojik Analizler

Ergani bölgesinden toplanan bal örneklerinin polen analizi sonucunda poleni teşhis edilen taksonların çoğunluk kısmının Fabaceae familyasına ait olduğu saptanmıştır. Fabaceae familyasından sonra Asteraceae, Apiaceae ve Rosaceae, Plantaginaceae ve Poaceae, Brassicaceae ve Lamiaceae, Amaranthaceae, Euphorbiaceae, Hypericaceae ve Salicaceae familyalarına ait taksonların polenleri tespit edilmiştir.

Ahmetli köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla *Xanthium* sp., Poaceae, *Origanum* sp., Amaranthaceae ve Fabaceae olmuştur. Ahmetli köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1.1. Ahmetli köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%27,79	Sekonder
Poaceae	%26,25	Sekonder
Lamiaceae – <i>Origanum</i> sp.	%15,44	Minör
Amaranthaceae	%6,56	Minör
Fabaceae	%6,56	Minör
Poaceae – <i>Zea mays</i>	%5,01	Minör
Amaranthaceae	%4,63	Minör

Tablo 4.1.1. (Devam): Ahmetli köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Malvaceae – <i>Gossypium</i> sp.	%2,70	Eser
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%1,93	Eser
Plantaginaceae – <i>Linaria</i> sp.	%0,77	Eser
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%0,38	Eser
Lamiaceae – <i>Lamium</i> sp.	%0,38	Eser
Zygophyllaceae – <i>Tribulus</i> sp.	%0,38	Eser
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%0,38	Eser
Brassicaceae	%0,38	Eser
Apiaceae – <i>Turgenia latifolia</i> Hoffm.	%0,38	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Aşağıkuyulu köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla *Lamium* sp., *Lotus* sp. ve *Astragalus* sp. olmuştur. Diğer taksonların %3 oranının altında kaldığı tespit edilmiştir. Aşağıkuyulu köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1.2. Aşağıkuyulu köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Lamiaceae – <i>Lamium</i> sp.	%55,88	Dominant
Fabaceae – <i>Lotus</i> sp.	%9,80	Minör
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%8,82	Minör
Asteraceae – <i>Helichrysum</i> sp.	%2,94	Eser
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%2,45	Eser
Brassicaceae	%2,45	Eser
Amaranthaceae – <i>Chenopodium</i> sp.	%2,45	Eser
Apiaceae	%1,96	Eser
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%1,47	Eser
Rosaceae	%1,47	Eser
Euphorbiaceae	%0,98	Eser



Tablo 4.1.2. (Devam): Aşağıkuyulu köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,98	Eser
Poaceae – <i>Zea mays</i> L.	%0,98	Eser
Fabaceae – <i>Hedysarum</i> sp.	%0,98	Eser
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%0,98	Eser
Poaceae	%0,49	Eser
Ranunculaceae	%0,49	Eser
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Matricaria</i> sp.	%0,49	Eser
Fagaceae – <i>Quercus</i> sp.	%0,49	Eser
Cyperaceae – <i>Carex</i> sp.	%0,49	Eser
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%0,49	Eser
Lamiaceae – <i>Thymus</i> sp.	%0,49	Eser
Rosaceae – <i>Sanguisorba</i> sp.	%0,49	Eser
Xanthorrhoeaceae – <i>Eremurus</i> sp.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Helianthus</i> sp.	%0,49	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Çakartaş köyünden alınan bal örneğinin analiz sonucunda baldaki polen içeriği en yüksek olan taksonlar sırasıyla *Sedum* sp., *Centaurea* sp., *Euphorbia* sp., *Salix* sp., ve Brassicaceae olmuştur. Çakartaş köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.3'te verilmiştir.

Tablo 4.1.3. Çakartaş köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Crassulaceae – <i>Sedum</i> sp.	%21,05	Sekonder
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%19,29	Sekonder
Euphorbiaceae – <i>Euphorbia</i> sp.	%14,03	Minör
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%9,21	Minör
Brassicaceae	%8,77	Minör
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%4,38	Minör

Tablo 4.1.3. (Devam): Çakartaş köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Myrtaceae	%3,94	Minör
Cucurbitaceae	%3,07	Minör
Fabaceae – <i>Vicia</i> sp.	%2,19	Eser
Rosaceae	%1,75	Eser
Caprifoliaceae – <i>Scabiosa</i> sp.	%1,31	Eser
Convolvulaceae – <i>Convolvulus</i> sp.	%1,31	Eser
Apiaceae	%1,31	Eser
Ranunculaceae	%1,31	Eser
Anacardaceae – <i>Rhus</i> sp.	%0,87	Eser
Fabaceae – <i>Trifolium pratense</i> L.	%0,87	Eser
Tanımlanamayan	%0,87	Eser
Amaranthaceae – <i>Chenopodium</i> sp.	%0,43	Eser
Lamiaceae – <i>Lamium</i> sp.	%0,43	Eser
Lamiaceae – <i>Salvia</i> sp.	%0,43	Eser
Rutaceae – <i>Citrus</i> sp.	%0,43	Eser
Asteraceae – <i>Senecio</i> sp.	%0,43	Eser
Poaceae	%0,43	Eser
Amaranthaceae	%0,43	Eser
Oleaceae	%0,43	Eser
Caryophyllaceae	%0,43	Eser
Apiaceae – <i>Turgenia latifolia</i> Hoffm.	%0,43	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Ergani merkezden alınan bal örneğinde arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla, *Astragalus* sp., *Centaurea* sp., Amaranthaceae, *Helichrysum* sp.'dir. Ergani merkezden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.4'te verilmiştir.

Tablo 4.1.4. Ergani merkez melissopalınolojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%63,15	Dominant
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%9,09	Minör
Amaranthaceae	%7,17	Minör
Asteraceae – <i>Helichrysum</i> sp.	%5,26	Minör
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%3,82	Minör
Fabaceae – <i>Melilotus</i> sp.	%1,91	Eser
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%1,43	Eser
Amaryllidaceae	%1,43	Eser
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%0,95	Eser
Asteraceae – <i>Carduus</i> sp.	%0,95	Eser
Brassicaceae	%0,95	Eser
Oleaceae – <i>Syringa</i> sp.	%0,47	Eser
Rutaceae – <i>Citrus</i> sp.	%0,47	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,47	Eser
Caprifoliaceae – <i>Scabiosa</i> sp.	%0,47	Eser
Apiaceae – <i>Eryngium</i> sp.	%0,47	Eser
Rosaceae – <i>Potentilla</i> sp.	%0,47	Eser
Apiaceae	%0,47	Eser
Fabaceae	%0,47	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Ergani Merkez-2’den alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda poleni en fazla bulunan taksonlar sırasıyla *Salix* sp., *Plantago* sp., *Cynoglossum* sp., *Malus* sp., Apiaceae, *Astragalus* sp. ve Poaceae olmuştur. Ergani merkez-2’den alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.5’te verilmiştir.

Tablo 4.1.5. Ergani merkez-2 melissopalınolojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%41,12	Sekonder
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%17,75	Sekonder
Boraginaceae – <i>Cynoglossum</i> sp.	%9,34	Minör
Rosaceae – <i>Malus</i> sp.	%8,41	Minör
Apiaceae	%5,60	Minör
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%3,27	Minör
Poaceae	%3,27	Minör
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%2,80	Eser
Fabaceae – <i>Lotus</i> sp.	%2,33	Eser
Amaranthaceae – <i>Chenopodium</i> sp.	%1,40	Eser
Fagaceae – <i>Quercus</i> sp.	%0,93	Eser
Ranunculaceae – <i>Ranunculus</i> sp.	%0,93	Eser
Amaryllidaceae	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Cichorium</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Taraxacum</i> sp.	%0,46	Eser
Rosaceae – <i>Potentilla</i> sp.	%0,46	Eser
Polygonaceae – <i>Rumex</i> sp.	%0,46	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Hançerli köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla *Trifolium* sp., *Salix* sp., *Trifolium pratense* L. ve Apiaceae olmuştur. Hançerli köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.6’da verilmiştir.

Tablo 4.1.6. Hançerli köyü melissopalınolojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%68,18	Dominant
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%10,45	Minör

Tablo 4.1.6. (Devam): Hançerli köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Fabaceae – <i>Trifolium pratense</i> L.	%7,27	Minör
Apiaceae	%4,54	Minör
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%1,81	Eser
Fabaceae	%1,81	Eser
Brassicaceae	%0,90	Eser
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%0,90	Eser
Ranunculaceae	%0,90	Eser
Rosaceae – <i>Pyrus</i> sp.	%0,90	Eser
Rhamnaceae – <i>Paliurus spinachristi</i> Mill.	%0,90	Eser
Rosaceae	%0,45	Eser
Amaranthaceae	%0,45	Eser
Moraceae – <i>Morus</i> sp.	%0,45	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Hilar köyünden alınan bal örneğinde polen analizi sonucunda arılar tarafından en fazla tercih edilen taksonlar sırasıyla *Rhus* sp., *Astragalus* sp., *Rubus* sp., *Glycyrrhiza* sp., *Genista* sp. ve Fabaceae olmuştur. Hilar köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.7’de verilmiştir.

Tablo 4.1.7. Hilar köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Anacardaceae – <i>Rhus</i> sp.	%40,28	Sekonder
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%32,37	Sekonder
Rosaceae – <i>Rubus</i> sp.	%5,03	Minör
Fabaceae – <i>Glycyrrhiza</i> sp.	%5,03	Minör
Fabaceae – <i>Genista</i> sp.	%4,31	Minör
Fabaceae	%3,59	Minör
Plantaginaceae – <i>Linaria</i> sp.	%2,87	Eser
Rosaceae	%1,43	Eser

Tablo 4.1.7. (Devam): Hilar köyü melissopalınolojik analiz sonuçları

Boraginaceae – <i>Cynoglossum</i> sp.	% 1,43	Eser
Rosaceae – <i>Malus</i> sp.	%0,71	Eser
Fabaceae – <i>Robinia</i> sp.	%0,71	Eser
Fabaceae – <i>Melilotus</i> sp.	%0,71	Eser
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%0,71	Eser
Brassicaceae	%0,71	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Karabucak köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda en yüksek oranda polenine rastlanılan taksonlar sırasıyla *Rubus* sp., Rosaceae, Fabaceae, *Kickxia* sp., *Salix* sp., *Astragalus* sp., *Xanthium* sp., *Malus* sp. ve *Ceratonia* sp. olmuştur. Karabucak köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.8’de verilmiştir.

Tablo 4.1.8. Karabucak köyü melissopalınolojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Rosaceae – <i>Rubus</i> sp.	% 18,62	Sekonder
Rosaceae	% 16,66	Sekonder
Fabaceae	% 13,23	Minör
Plantaginaceae – <i>Kickxia</i> sp.	% 6,86	Minör
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	% 5,88	Minör
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	% 5,39	Minör
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	% 3,93	Minör
Rosaceae – <i>Malus</i> sp.	% 3,92	Minör
Fabaceae – <i>Ceratonia</i> sp.	% 3,43	Minör
Poaceae	% 2,45	Eser
Fabaceae – <i>Glycine</i> sp.	% 1,96	Eser
Fabaceae – <i>Hedysarum</i> sp.	% 1,96	Eser
Asteraceae – <i>Cyanus</i> sp.	% 1,96	Eser
Polygonaceae – <i>Polygonum</i> sp.	% 1,47	Eser

Tablo 4.1.8. (Devam): Karabucak köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%1,47	Eser
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%1,47	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,98	Eser
Boraginaceae	%0,98	Eser
Rosaceae – <i>Rosa</i> sp.	%0,98	Eser
Convolvulaceae – <i>Convolvulus</i> sp.	%0,98	Eser
Poaceae – <i>Zea mays</i> L.	%0,98	Eser
Euphorbiaceae – <i>Euphorbia</i> sp.	%0,49	Eser
Moraceae – <i>Morus</i> sp.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Helianthus</i> sp.	%0,49	Eser
Fabaceae – <i>Melilotus</i> sp.	%0,49	Eser
Euphorbiaceae – <i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A.Juss.	%0,49	Eser
Portulacaceae – <i>Portulaca</i> sp.	%0,49	Eser
Rhamnaceae – <i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	%0,49	Eser
Zygophyllaceae – <i>Tribulus</i> sp.	%0,49	Eser
Rosaceae – <i>Sanguisorba</i> sp.	%0,49	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Kocaali köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda en yüksek oranda tespit edilen taksonlar sırasıyla *Trifolium* sp., *Trifolium pratense* L., *Paliurus spina-christi* Mill. Brassicaceae ve *Papaver* sp. olmuştur. Kocaali köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.9’da verilmiştir.

Tablo 4.1.9. Kocaali köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%56,15	Dominant
Fabaceae – <i>Trifolium pratense</i> L.	%19,21	Sekonder
Rhamnaceae – <i>Paliurus spina-christi</i> Mill.	%10,34	Minör

Tablo 4.1.9. (Devam): Kocaali köyü melissopalinojistik analiz sonuçları

Brassicaceae	%4,43	Minör
Papaveraceae – <i>Papaver</i> sp.	%2,46	Eser
Apiaceae – <i>Foeniculum</i> sp.	%1,97	Eser
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%1,47	Eser
Poaceae	%0,49	Eser
Rosaceae	%0,49	Eser
Fabaceae	%0,49	Eser
Apiaceae – <i>Turgenia latifolia</i> Hoffm.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Xeranthemum</i> sp.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Senecio</i> sp.	%0,49	Eser
Asteraceae – <i>Taraxacum</i> sp.	%0,49	Eser
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%0,49	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Olgun köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda çok yoğun polene rastlandığı tespit edilmiştir. Polen sayım sonucuna göre 4 taksona ait polenler eşit oranda teşhis edilmiştir. Bunlar *Euphorbia* sp., *Salix* sp., Brassicaceae ve Apiaceae taksonları olmuştur. Poleni teşhis edilen diğer taksonların ise sırasıyla *Lotus* sp., *Verbascum* sp. ve Rosaceae familyası olduğu görülmüştür. Olgun köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.10’da verilmiştir.

Tablo 4.1.10. Olgun köyü melissopalinojistik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Euphorbiaceae – <i>Euphorbia</i> sp.	%10,79	Minör
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%10,79	Minör
Brassicaceae	%10,79	Minör
Apiaceae	%10,79	Minör
Fabaceae – <i>Lotus</i> sp.	%7,04	Minör
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%5,63	Minör



Tablo 4.1.10. (Devam): Olgun köyü melissopalınolojik analiz sonuçları

Tanımlanamayan	%5,16	Minör
Rosaceae	%3,75	Minör
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%2,81	Eser
Fabaceae	%2,81	Eser
Asteraceae – <i>Xeranthemum</i> sp.	%2,34	Eser
Cucurbitaceae	%2,34	Eser
Lamiaceae – <i>Salvia</i> sp.	%2,34	Eser
Polygonaceae	%1,87	Eser
Crassulaceae – <i>Sedum</i> sp.	%1,40	Eser
Fabaceae – <i>Vicia</i> sp.	%1,40	Eser
Plantaginaceae – <i>Linaria</i> sp.	%1,40	Eser
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%0,93	Eser
Poaceae	%0,93	Eser
Anacardaceae – <i>Rhus</i> sp.	%0,93	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,93	Eser
Poaceae – <i>Zea mays</i> L.	%0,93	Eser
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%0,46	Eser
Caprifoliaceae – <i>Scabiosa</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Taraxacum</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Senecio</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Cyanus</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Cartamus</i> sp.	%0,46	Eser
Asteraceae – <i>Artemisia</i> sp.	%0,46	Eser
Amaranthaceae – <i>Chenopodium</i> sp.	%0,46	Eser
Campanulaceae – <i>Campanula</i> sp.	%0,46	Eser
Lamiaceae – <i>Teucrium</i> sp.	%0,46	Eser
Oleaceae – <i>Syringa</i> sp.	%0,46	Eser
Polygonaceae – <i>Polygonum</i> sp.	%0,46	Eser

Tablo 4.1.10. (Devam): Olgun köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Juglandaceae – <i>Juglans</i> sp.	%0,46	Eser
Malvaceae – <i>Gossypium</i> sp.	%0,46	Eser
Ericaceae	%0,46	Eser
Moraceae – <i>Morus</i> sp.	%0,46	Eser
Apiaceae – <i>Eryngium</i> sp.	%0,46	Eser
Ranunculaceae	%0,46	Eser
Convolvulaceae	%0,46	Eser
Euphorbiaceae	%0,46	Eser
Caryophyllaceae	%0,46	Eser
Rhamnaceae – <i>Paliurus spinachristi</i> Mill.	%0,46	Eser
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%0,46	Eser
Amaranthaceae	%0,46	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Selman köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda polenine en çok rastlanılan taksonlar sırasıyla Apiaceae, *Astragalus* sp., *Trifolium* sp., *Trifolium pratense*, *Salix* sp. olmuştur. Selman köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.11.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.11. Selman köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Apiaceae	%31,68	Sekonder
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%28,39	Sekonder
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%11,52	Minör
Fabaceae – <i>Trifolium pratense</i>	%7,40	Minör
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	%5,34	Minör
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%2,88	Eser
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%2,88	Eser
Euphorbiaceae – <i>Chrozophora tinctora</i> (L.) A.Juss.	%1,64	Eser

Tablo 4.1.11. Selman köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Euphorbiaceae	% 1,64	Eser
Fabaceae	% 1,23	Eser
Papaveraceae – <i>Papaver</i> sp.	% 1,23	Eser
Lamiaceae – <i>Thymus</i> sp.	% 1,23	Eser
Malvaceae	% 0,41	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago major</i> L.	% 0,41	Eser
Poaceae	% 0,41	Eser
Poaceae – <i>Zea mays</i> L.	% 0,41	Eser
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	% 0,41	Eser
Cyperaceae – <i>Carex</i> sp.	% 0,41	Eser
Moraceae – <i>Morus</i> sp.	% 0,41	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Soğuktepe köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla *Astragalus* sp., *Salix* sp., *Centaurea* sp., Amaranthaceae olmuştur. Soğuktepe köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.12’de verilmiştir.

Tablo 4.1.12. Soğuktepe köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%71,68	Dominant
Salicaceae – <i>Salix</i> sp.	% 6,63	Minör
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	% 6,19	Minör
Amaranthaceae	% 5,75	Minör
Plantaginaceae – <i>Linaria</i> sp.	% 2,21	Eser
Brassicaceae	% 1,76	Eser
Lamiaceae – <i>Origanum</i> sp.	% 1,32	Eser
Asteraceae – <i>Helichrysum</i> sp.	% 1,32	Eser
Lamiaceae – <i>Lamium</i> sp.	% 0,88	Eser
Fabaceae	% 0,44	Eser

Tablo 4.1.12. (Devam): Soğuktepe köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Asteraceae	%0,44	Eser
Apiaceae – <i>Eryngium</i> sp.	%0,44	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,44	Eser
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%0,44	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Usluca köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda arıların en çok tercih ettiği taksonlar sırasıyla *Lotus* sp., *Verbascum* sp., *Papaver* sp., *Trifolium* sp., *Astragalus* sp., *Xeranthemum* sp. ve *Vicia* sp. olmuştur. Usluca köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.13'te verilmiştir.

Tablo 4.1.13. Usluca köyü melissopalinojik analiz sonuçları

<b>Balda Bulunan Taksonlar</b>	<b>Balda Bulunma Yüzdesi*</b>	<b>Polen Yoğunluğu</b>
Fabaceae – <i>Lotus</i> sp.	%31,87	Sekonder
Scrophulariaceae – <i>Verbascum</i> sp.	%12,22	Minör
Papaveraceae – <i>Papaver</i> sp.	%7,86	Minör
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%6,11	Minör
Fabaceae – <i>Astragalus</i> sp.	%6,11	Minör
Asteraceae – <i>Xeranthemum</i> sp.	%6,11	Minör
Fabaceae – <i>Vicia</i> sp.	%4,36	Minör
Punicaceae – <i>Punica</i> sp.	%2,62	Eser
Apiaceae – <i>Pimpinella</i> sp.	%2,18	Eser
Ericaceae	%2,18	Eser
Asteraceae – <i>Helichrysum</i> sp.	%2,18	Eser
Asteraceae – <i>Centaurea</i> sp.	%1,74	Eser
Hypericaceae – <i>Hypericum</i> sp.	%1,31	Eser
Fabaceae – <i>Melilotus</i> sp.	%1,31	Eser
Rosaceae – <i>Sanguisorba</i> sp.	%0,87	Eser
Rosaceae – <i>Rosa</i> sp.	%0,87	Eser

Tablo 4.1.13. (Devam): Usluca köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Brassicaceae	%0,87	Eser
Plantaginaceae – <i>Plantago</i> sp.	%0,87	Eser
Apiaceae – <i>Eryngium</i> sp.	%0,87	Eser
Euphorbiaceae – <i>Euphorbia</i> sp.	%0,87	Eser
Rhamnaceae – <i>Paliurus spina christi</i> Mill.	%0,87	Eser
Anacardaceae – <i>Rhus</i> sp.	%0,43	Eser
Amaryllidaceae	%0,43	Eser
Fabaceae	%0,43	Eser
Asteraceae	%0,43	Eser
Elaeagnaceae – <i>Elaeagnus</i> sp.	%0,43	Eser
Asteraceae – <i>Taraxacum</i> sp.	%0,43	Eser
Fabaceae – <i>Hedysarum</i> sp.	%0,43	Eser
Asteraceae – <i>Helianthus</i> sp.	%0,43	Eser
Apiaceae	%0,43	Eser
Campanulaceae	%0,43	Eser
Caryophyllaceae	%0,43	Eser

\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

Üçkardeşler köyünden alınan bal örneğinin polen analizi sonucunda poleni en fazla bulunan taksonlar sırasıyla *Trifolium pratense* L., *Trifolium* sp., *Papaver* sp., *Foeniculum* sp., *Turgenia* sp., Fabaceae ve Poaceae olmuştur. Üçkardeşler köyünden alınan bal örneğinde poleni teşhis edilen taksonların listesi balda bulunma yüzdeleri ve polen yoğunlukları Tablo 4.1.14’te verilmiştir.

Tablo 4.1.14. Üçkardeşler köyü melissopalinojik analiz sonuçları

Balda Bulunan Taksonlar	Balda Bulunma Yüzdesi*	Polen Yoğunluğu
Fabaceae – <i>Trifolium pratense</i> L.	%44,71	Sekonder
Fabaceae – <i>Trifolium</i> sp.	%29,32	Sekonder
Papaveraceae – <i>Papaver</i> sp.	%10,09	Minör
Apiaceae – <i>Foeniculum</i> sp.	%3,84	Minör

Tablo 4.1.14. (Devam): Üçkardeşler köyü melissopalınolojik analiz sonuçları

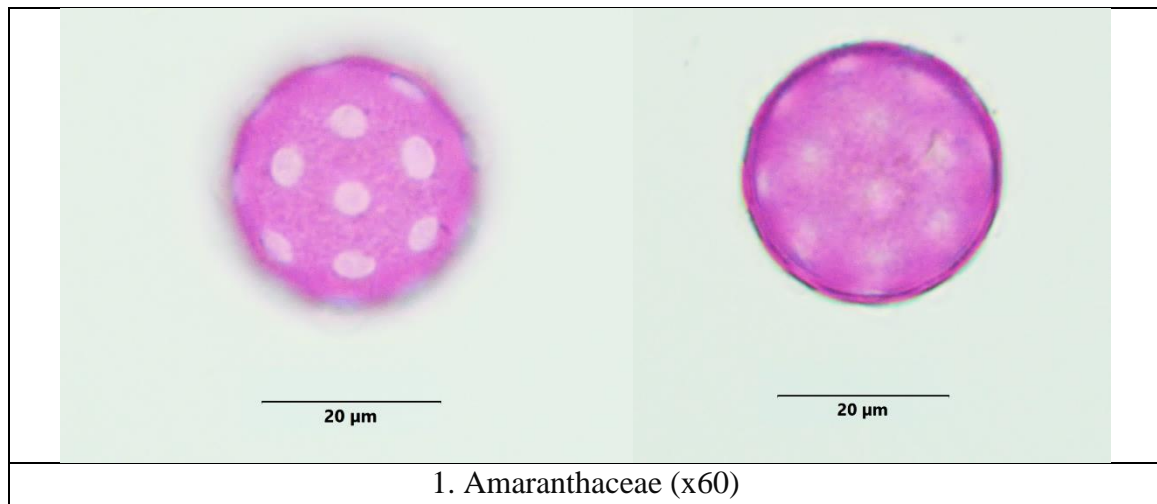
Apiaceae – <i>Turgenia</i> sp.	%2,40	Eser
Fabaceae	%1,92	Eser
Poaceae	%1,92	Eser
Moraceae – <i>Morus</i> sp.	%0,96	Eser
Apiaceae – <i>Pimpinella</i> sp.	%0,96	Eser
Malvaceae – <i>Alcea</i> sp.	%0,48	Eser
Asteraceae – <i>Taraxacum</i> sp.	%0,48	Eser
Solanaceae	%0,48	Eser
Fabaceae – <i>Vicia</i> sp.	%0,48	Eser
Brassicaceae	%0,48	Eser
Asteraceae – <i>Xanthium</i> sp.	%0,48	Eser
Cyperaceae – <i>Carex</i> sp.	%0,48	Eser
Cyperaceae	%0,48	Eser

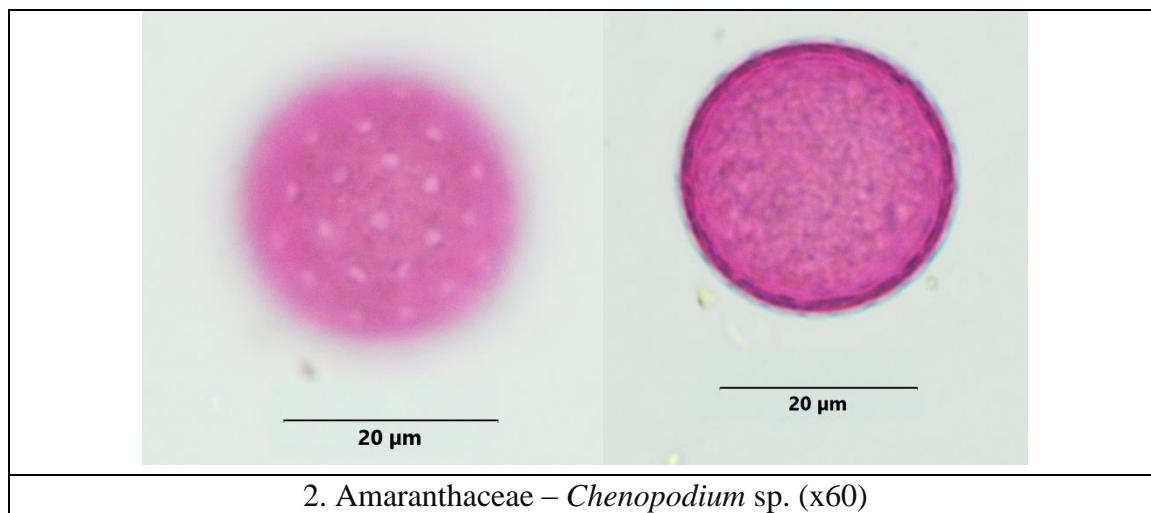
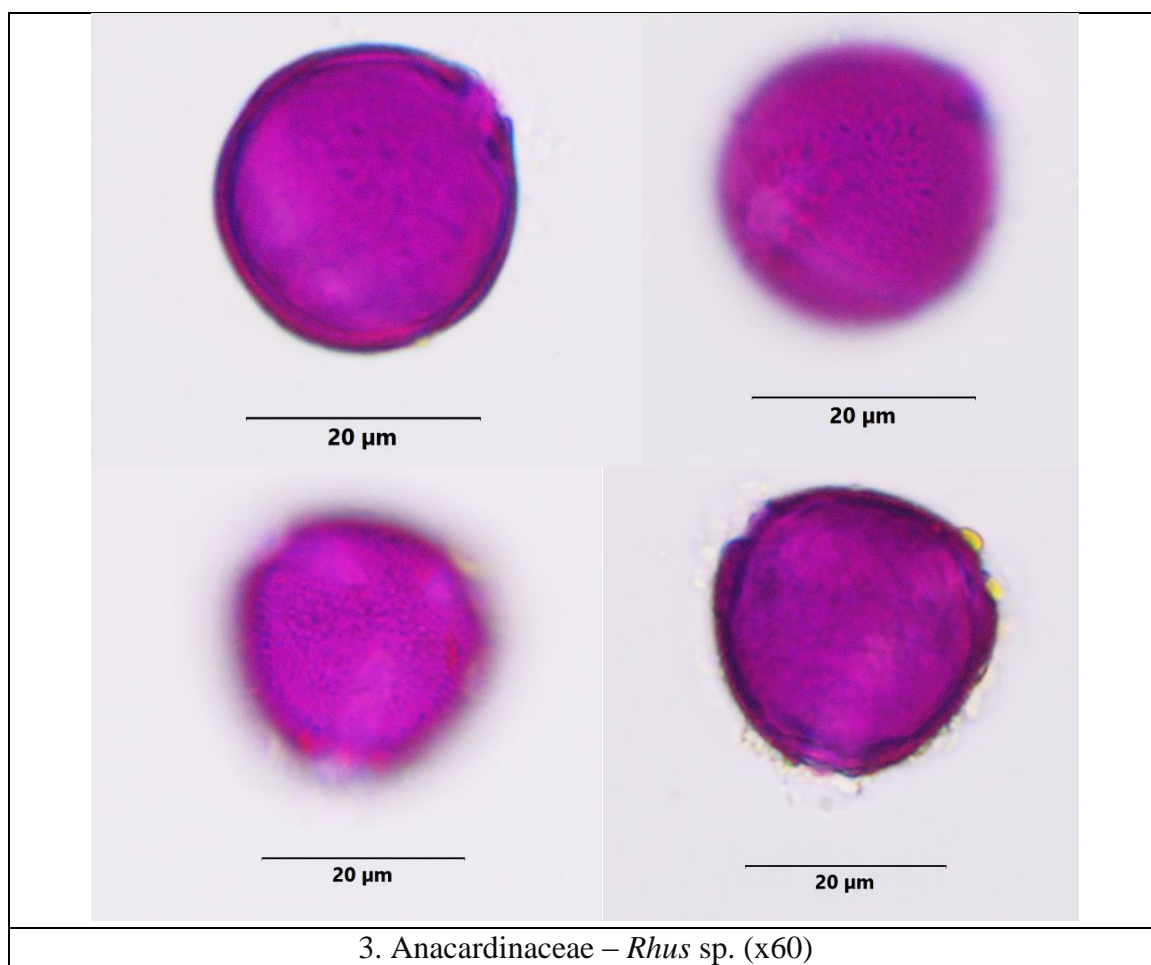
\*Sıralama taksonların balda bulunma yüzdesine göre yapılmıştır.

#### 4.2. Teşhisi Yapılan Polenlerin Mikrofotoğrafları

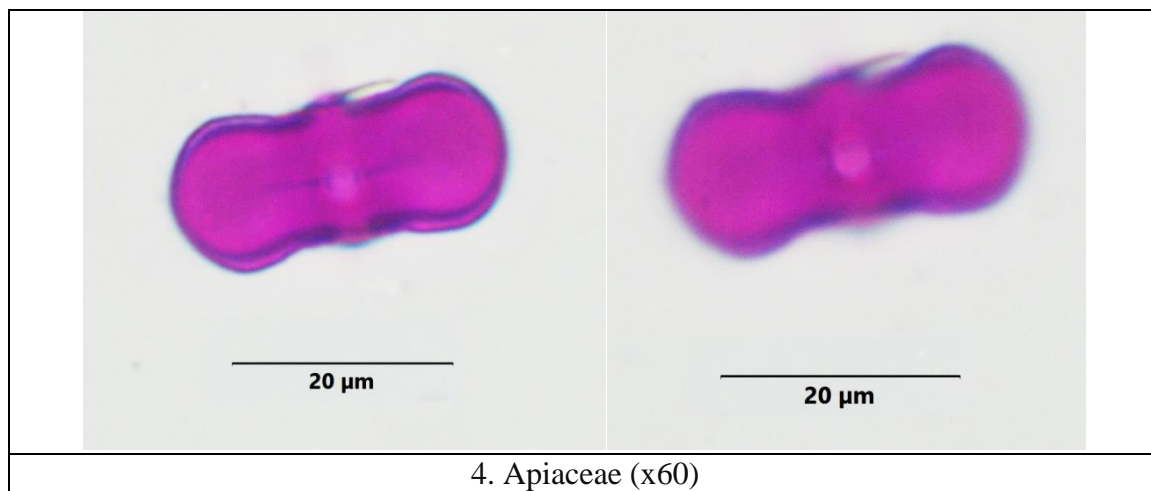
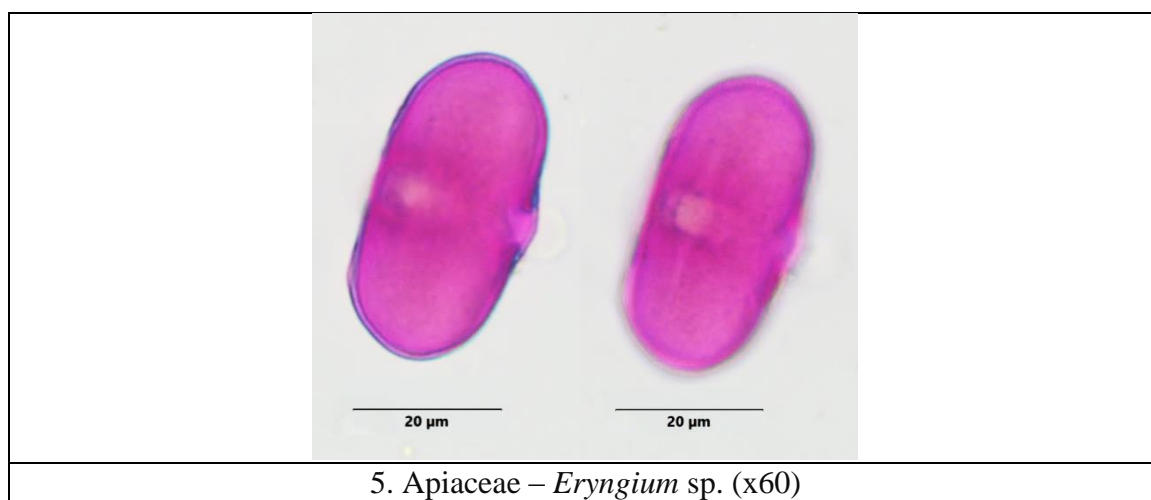
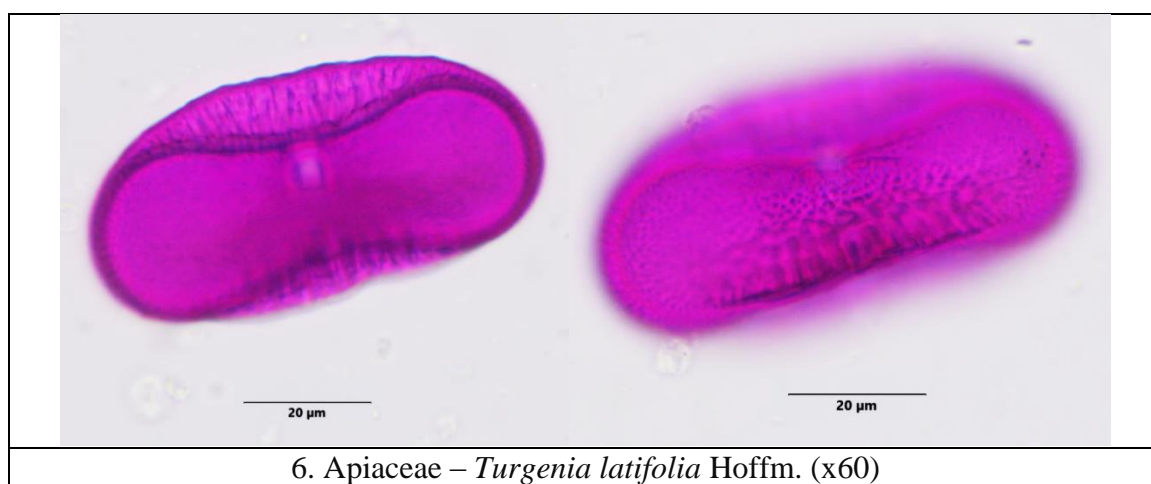
Merkez ve köylerden toplanan bal örneklerinin mikroskobik analizi sonucunda dominant, sekonder ve minör oranda çıkan polenlerin fotoğrafları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Amaranthaceae polen mikrofotografı

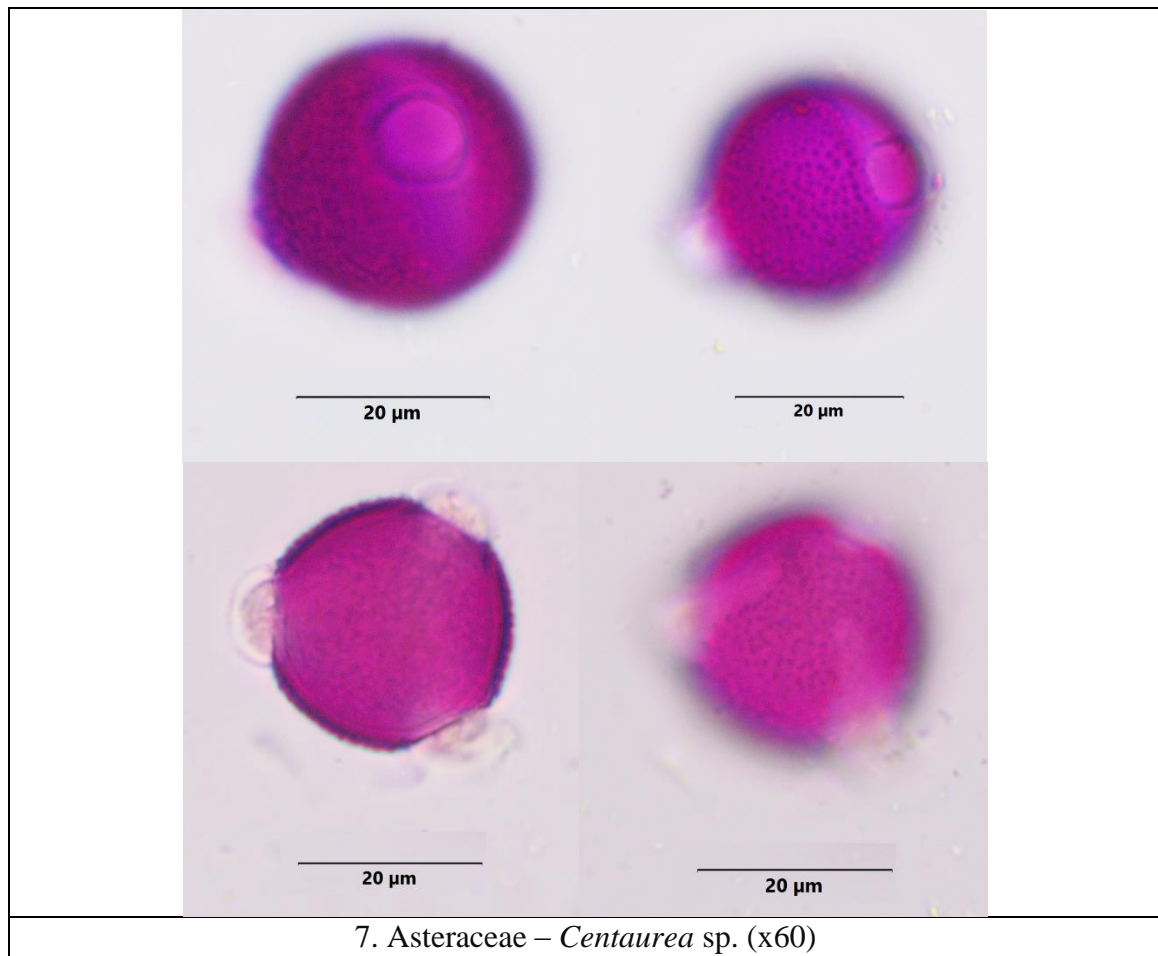
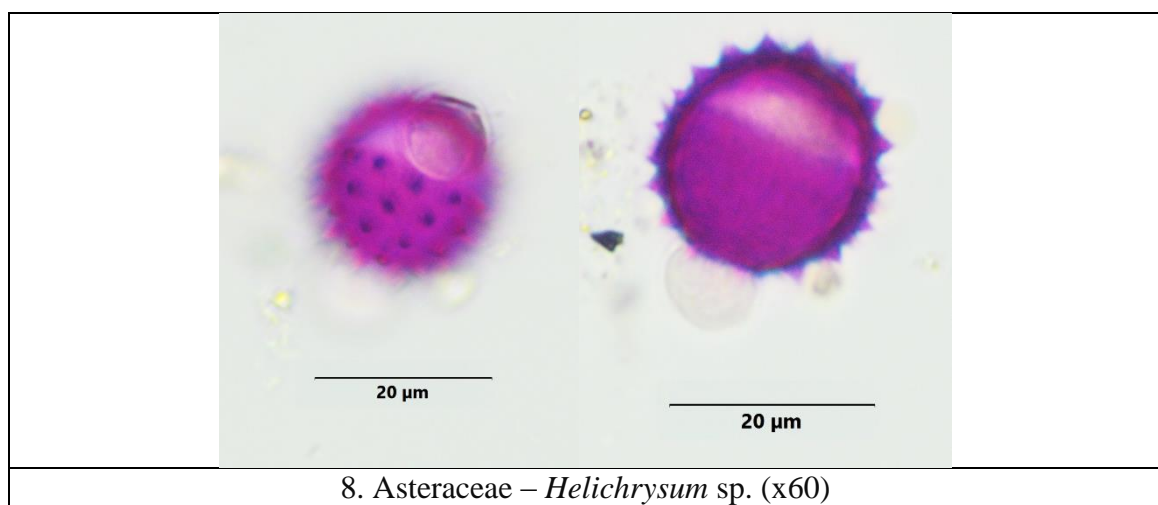


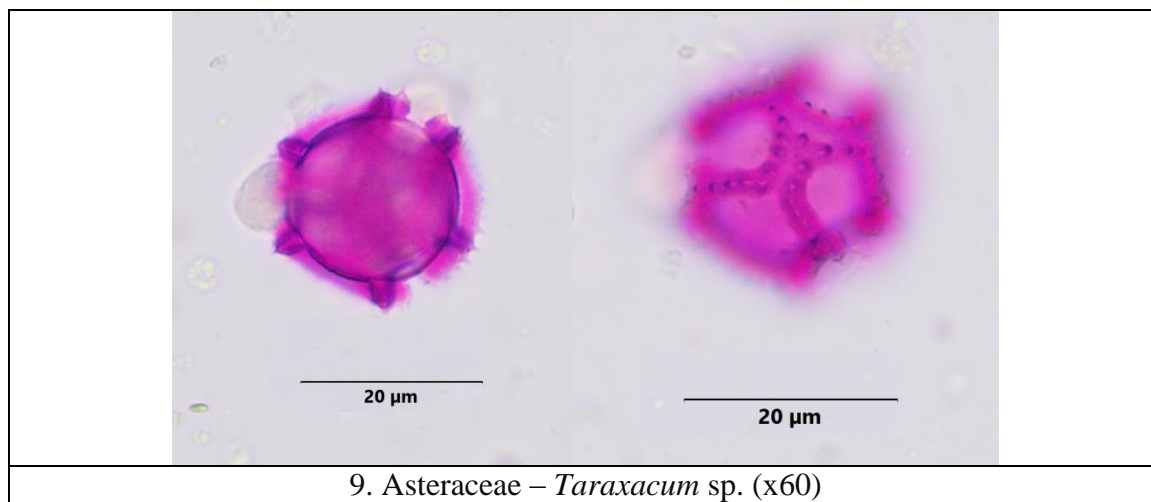
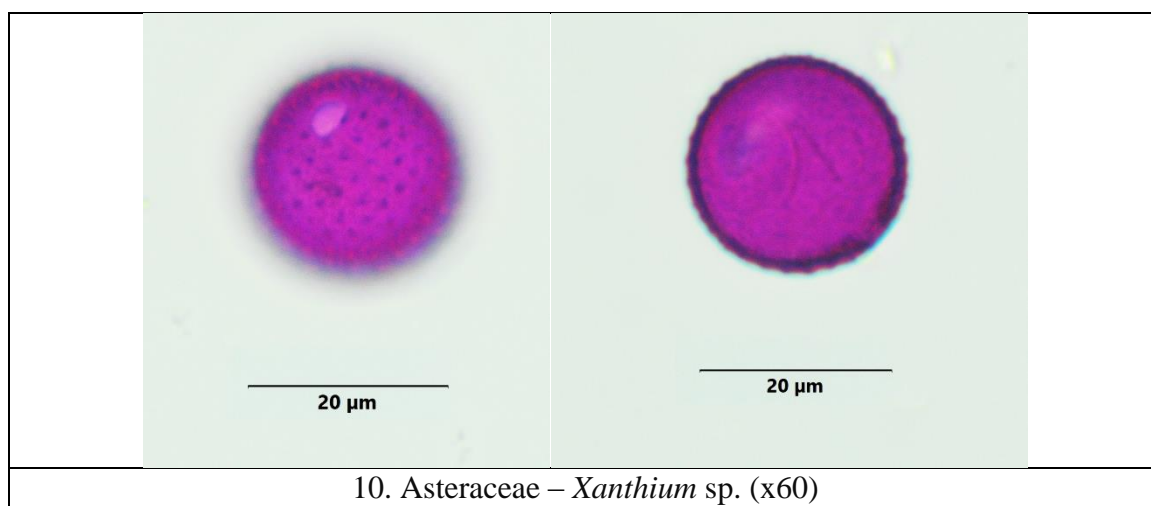
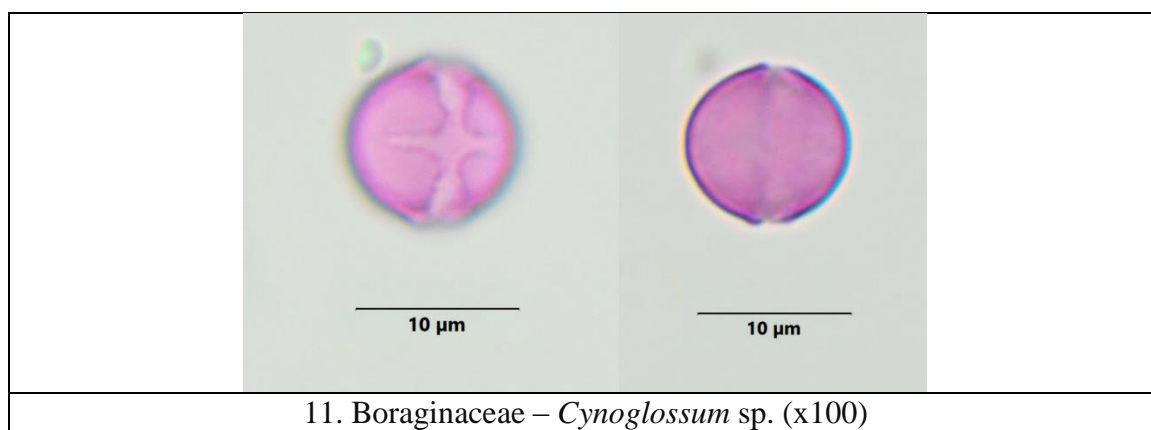
Tablo 4.2.2. *Chenopodium* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.3. *Rhus* sp. polen mikrofotografı

Tablo 4.2.4. Apiaceae polen mikrofotografı

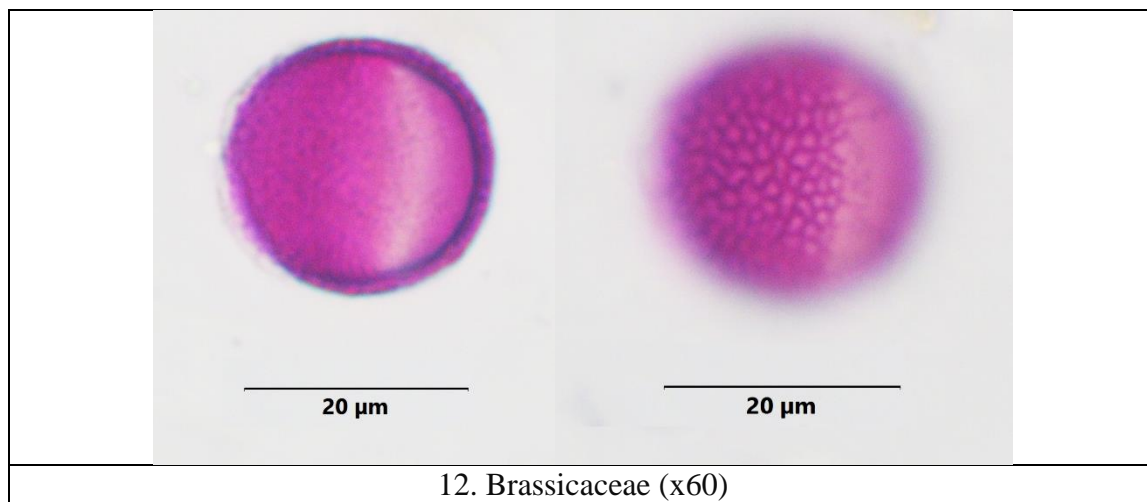
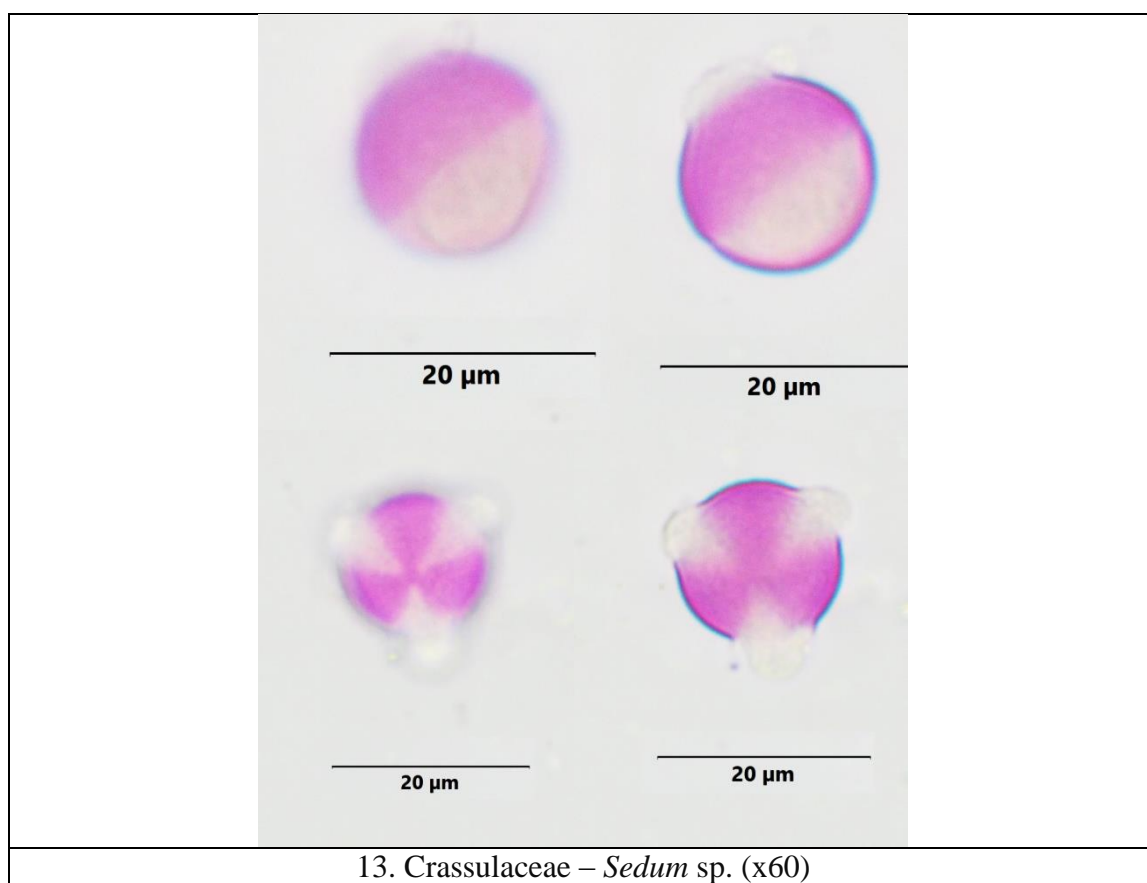
Tablo 4.2.5. *Eryngium* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.6. *Turgenia latifolia* Hoffm. polen mikrofotografı



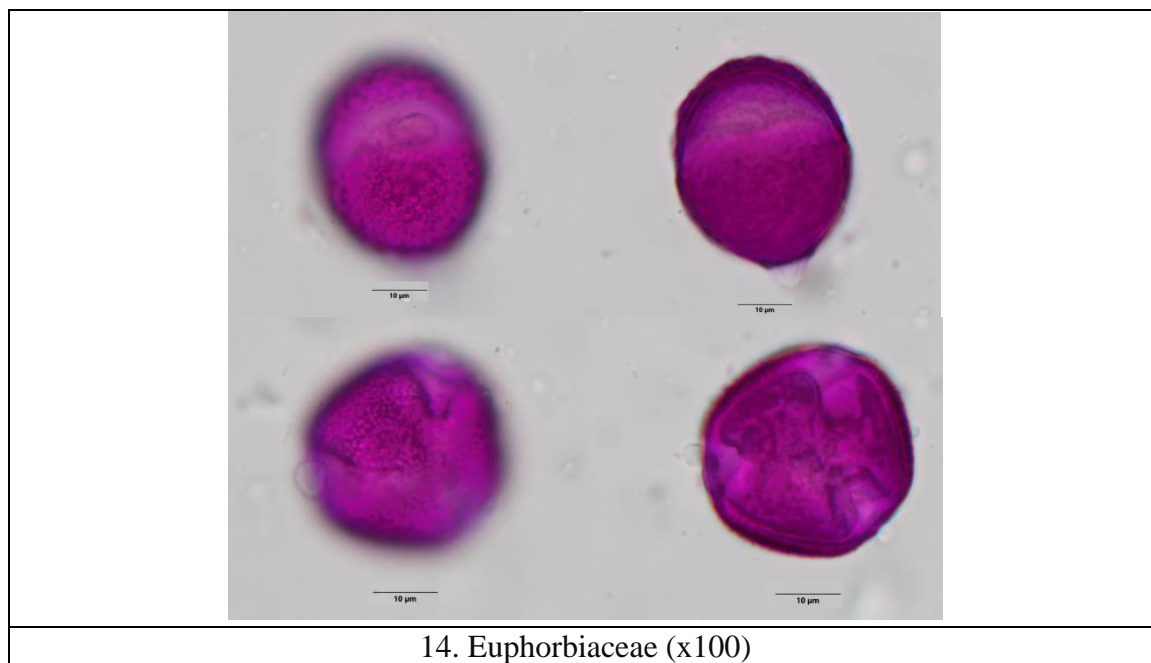
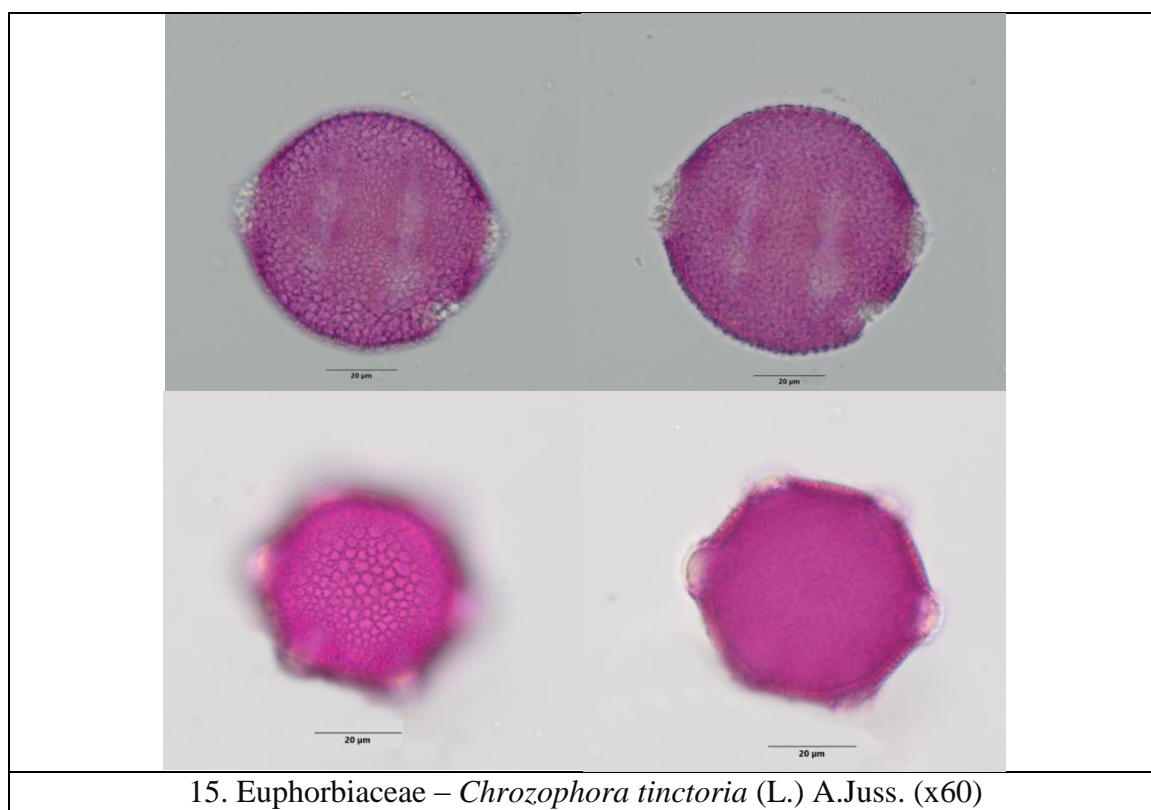
Tablo 4.2.7. *Centaurea* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.8. *Helichrysum* sp. polen mikrofotografı

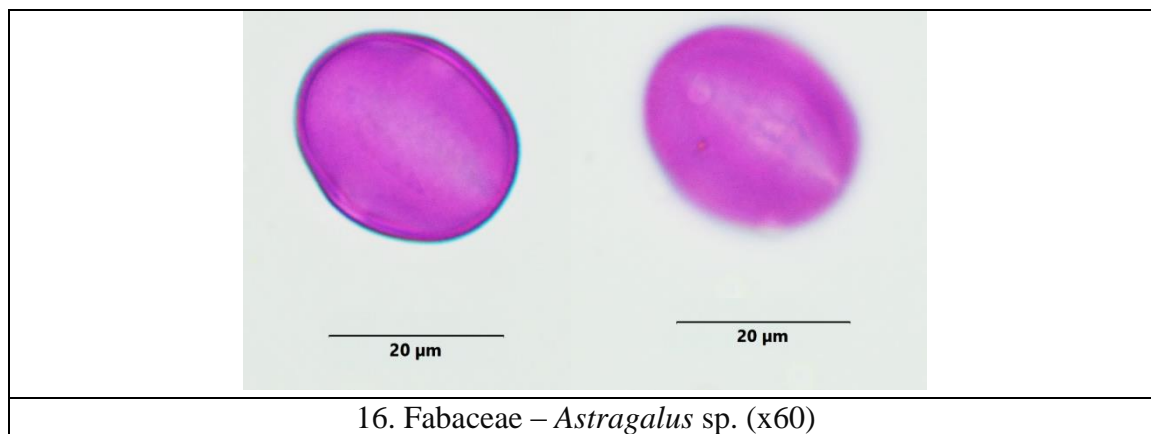
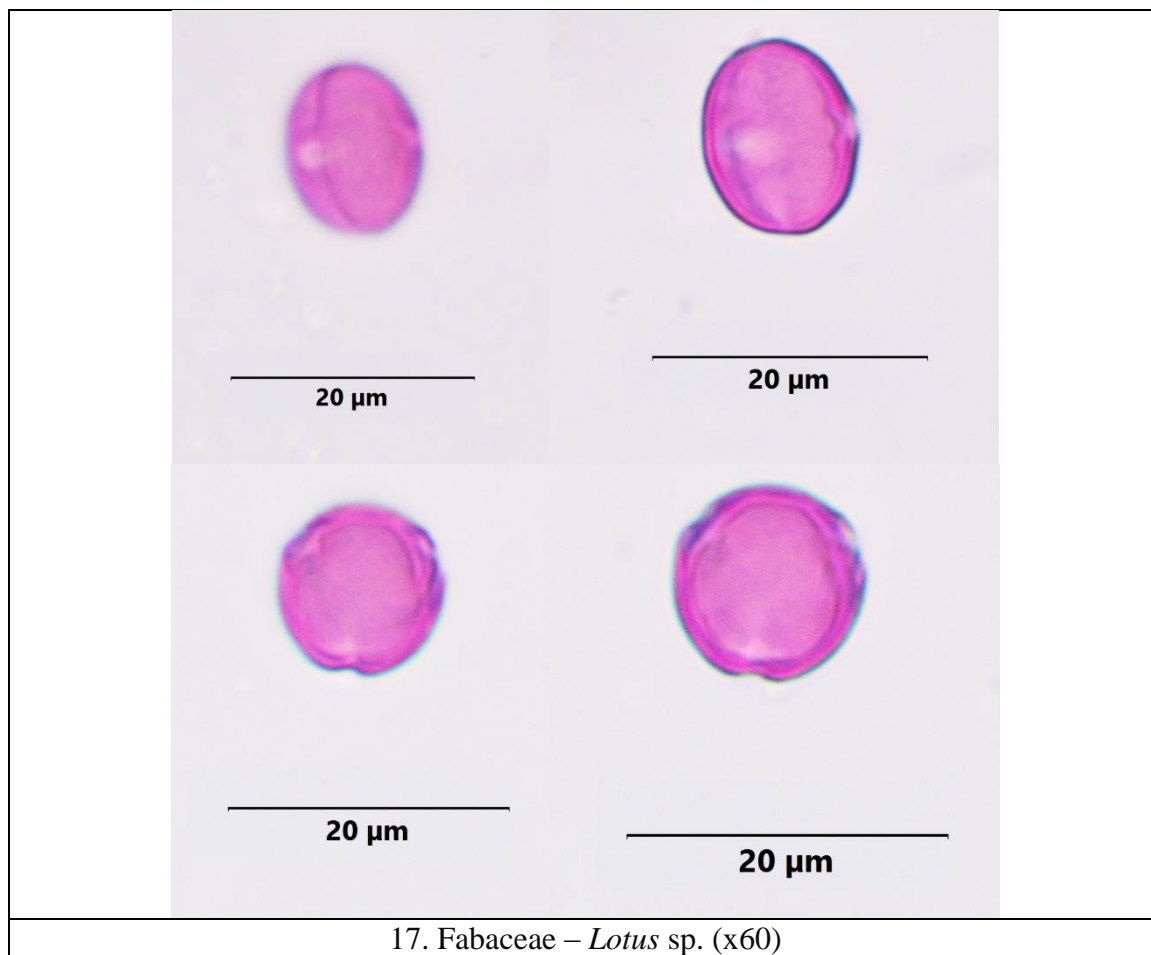
Tablo 4.2.9. *Taraxacum* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.10. *Xanthium* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.11. *Cynoglossum* sp. polen mikrofotografı

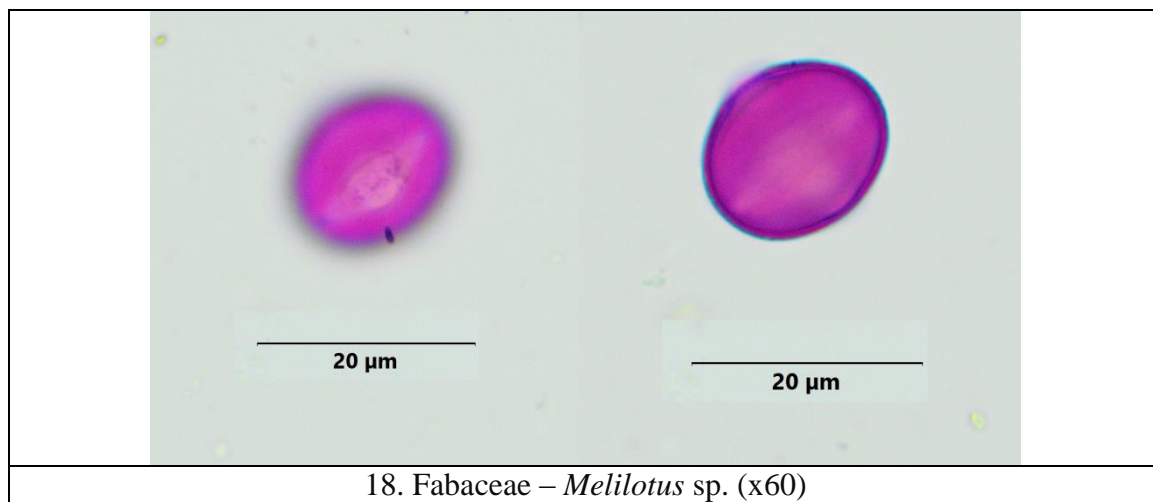
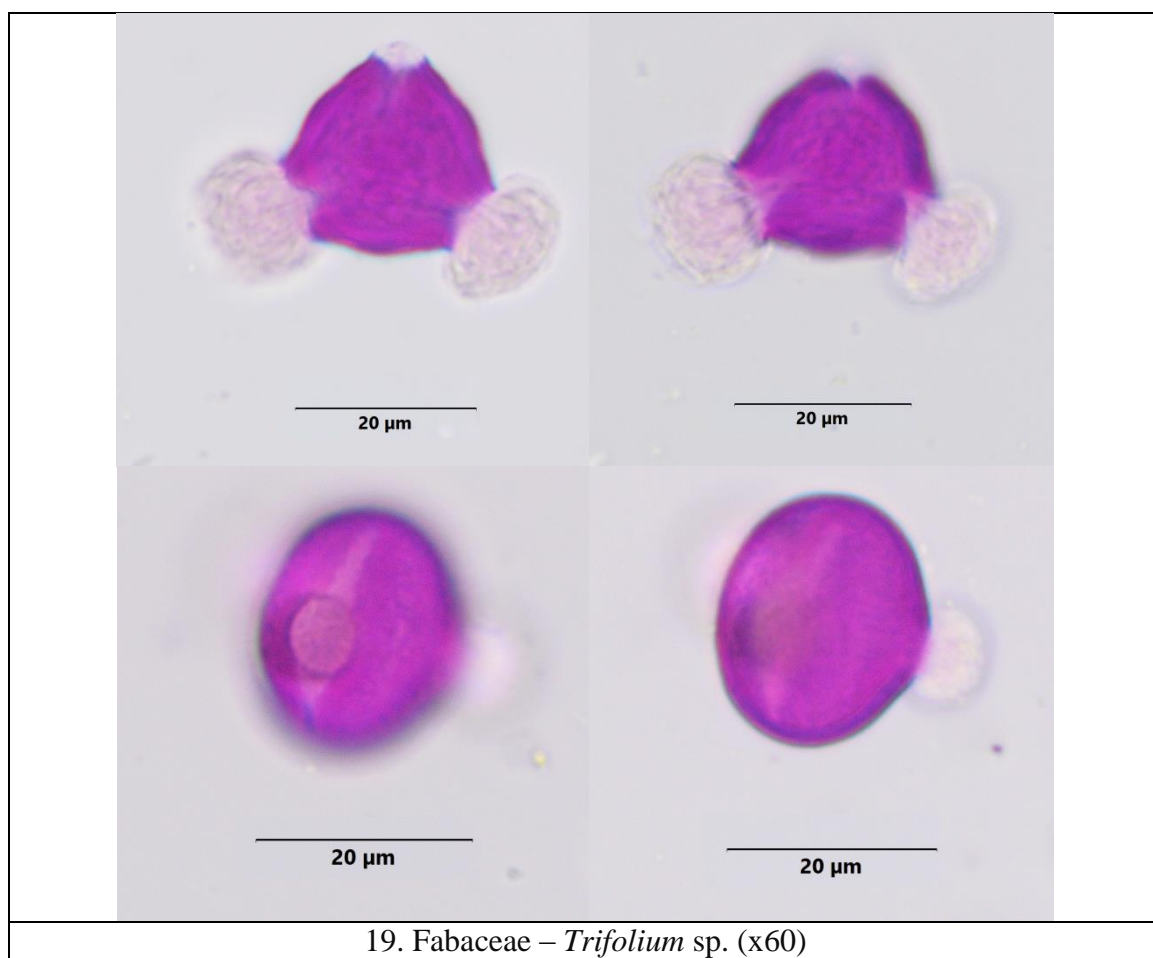
Tablo 4.2.12. Brassicaceae polen mikrofotografı

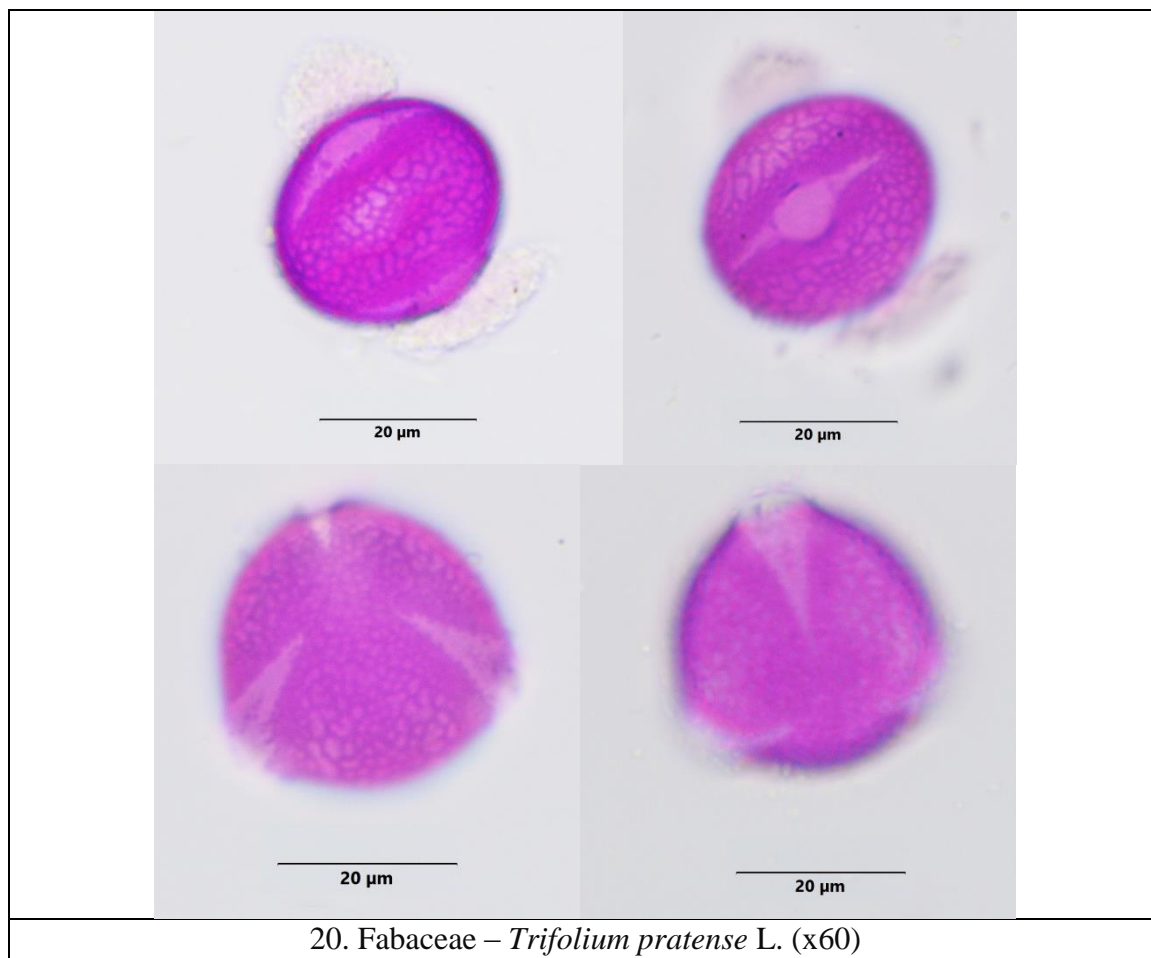
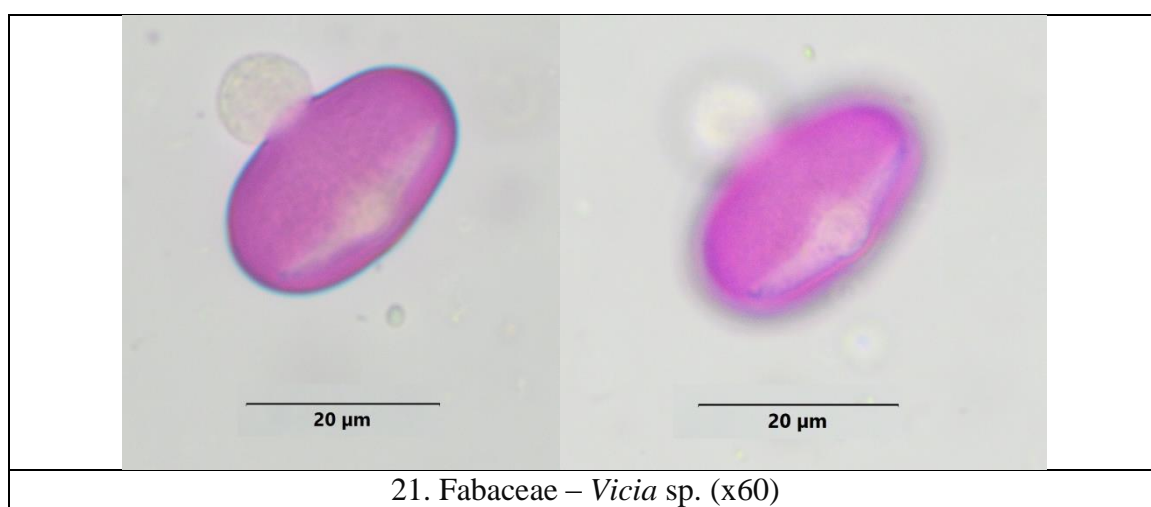
Tablo 4.2.13. *Sedum* sp. polen mikrofotografı

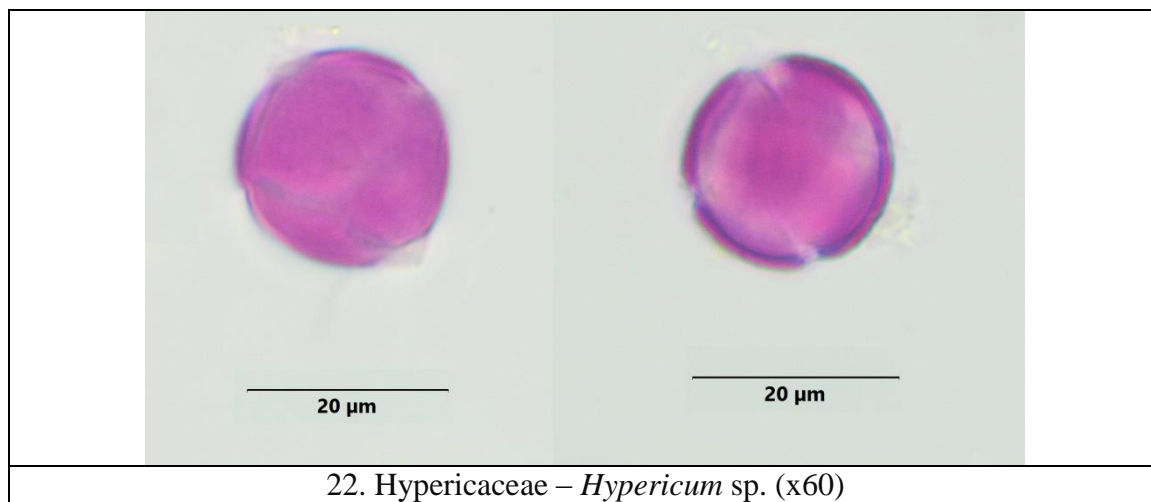
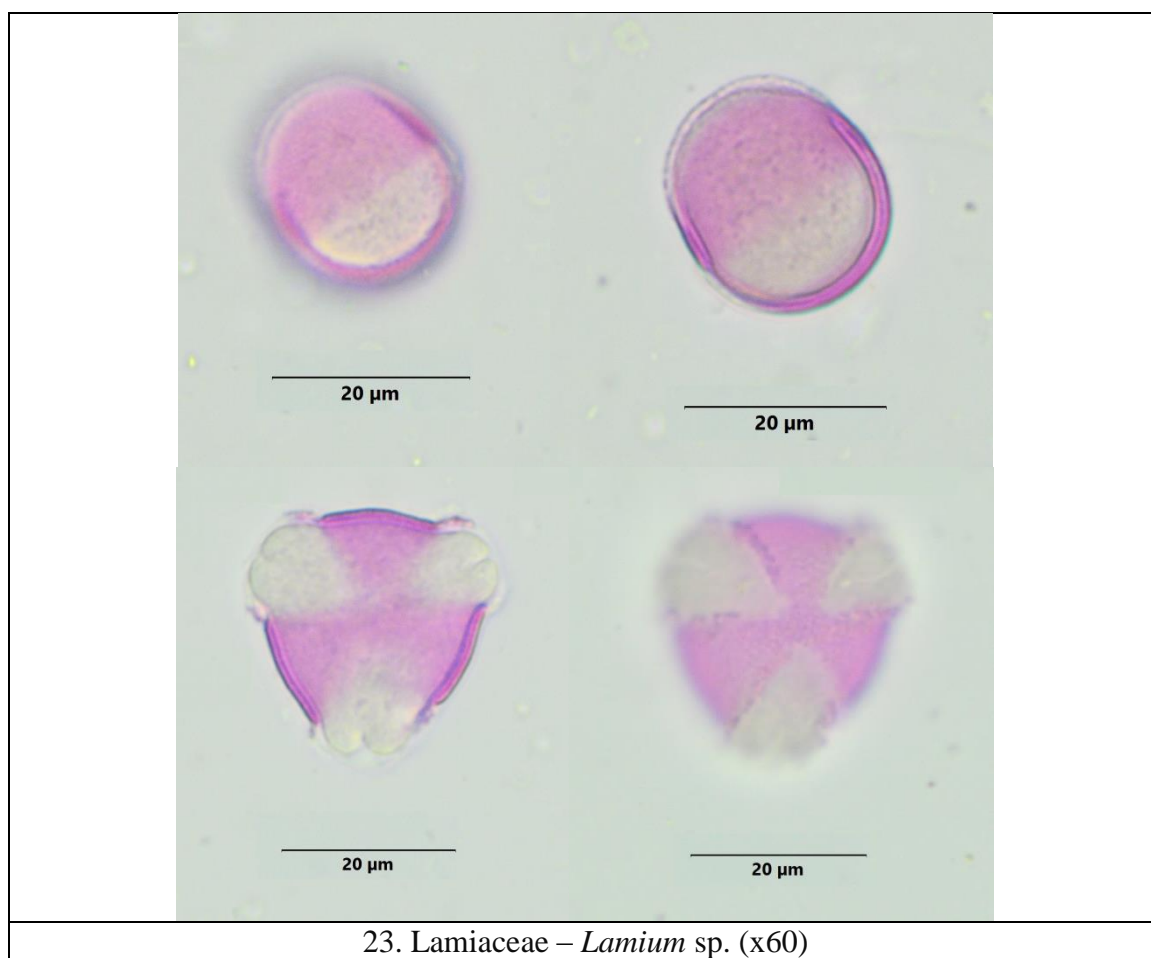
Tablo 4.2.14. Euphorbiaceae polen mikrofotografı

Tablo 4.2.15. *Chrozophora tinctoria* (L.) A.Juss. polen mikrofotografı

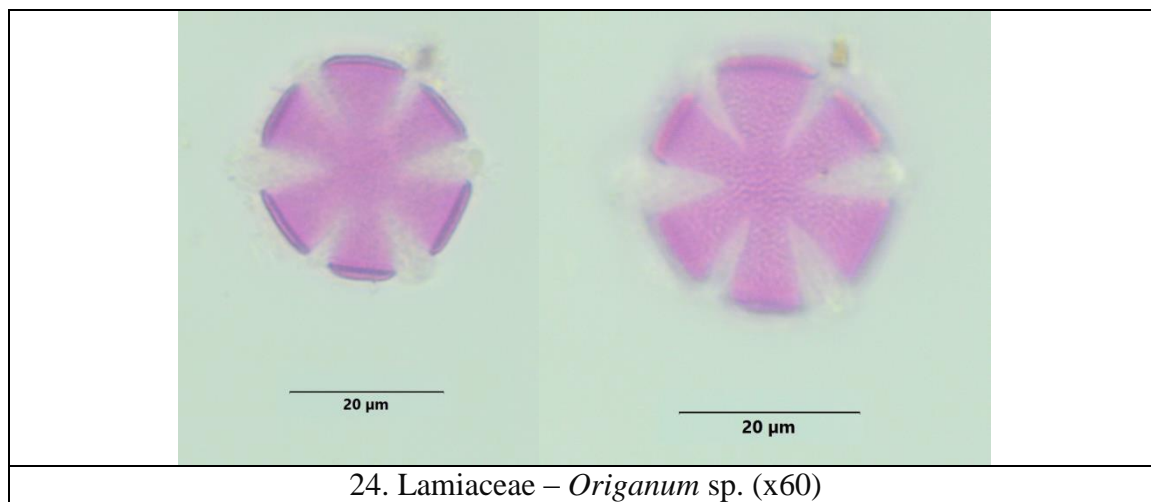
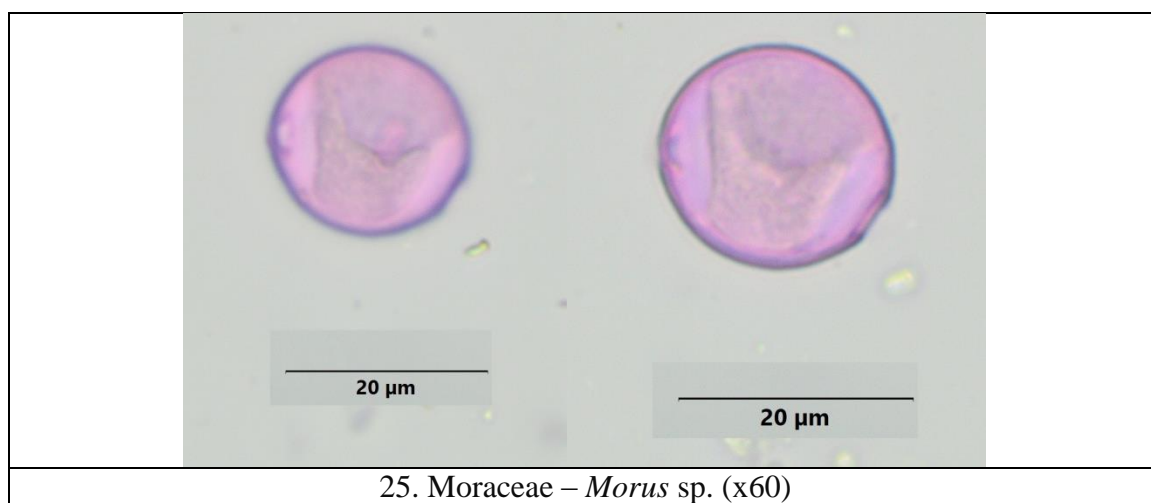
Tablo 4.2.16. *Astragalus* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.17. *Lotus* sp. polen mikrofotografı

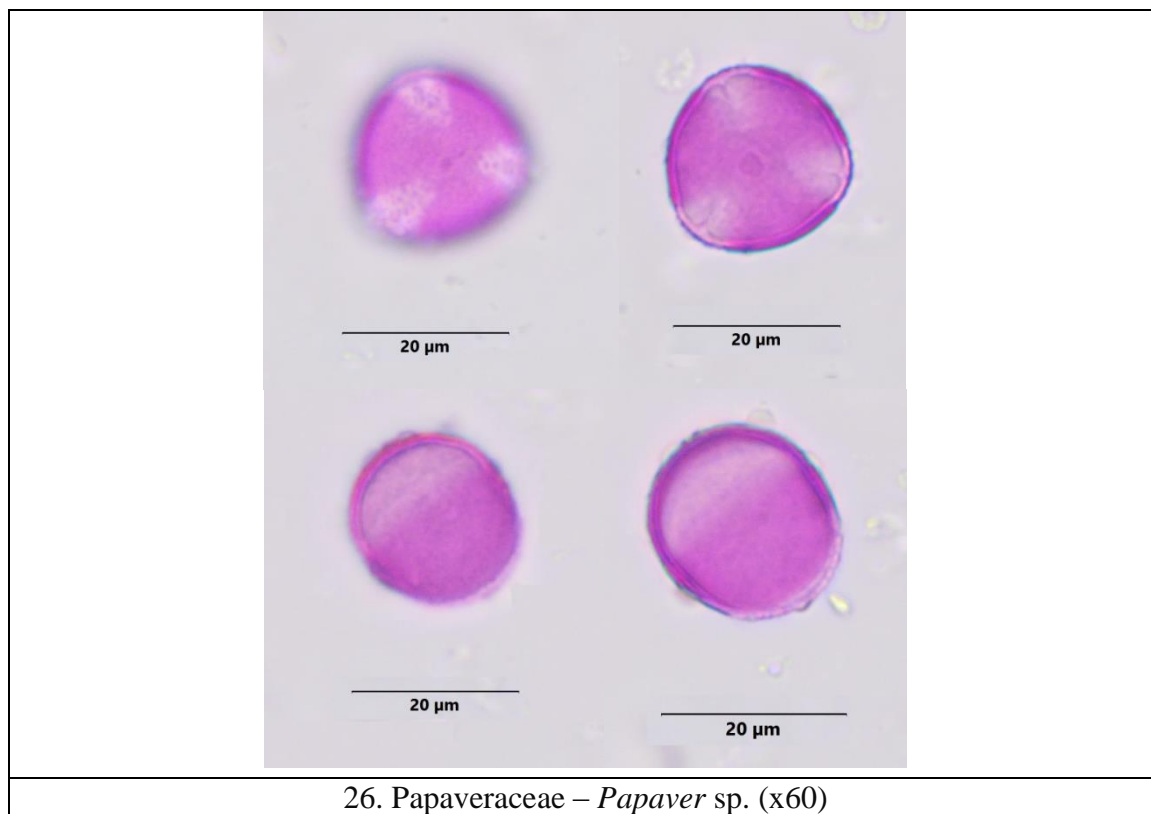
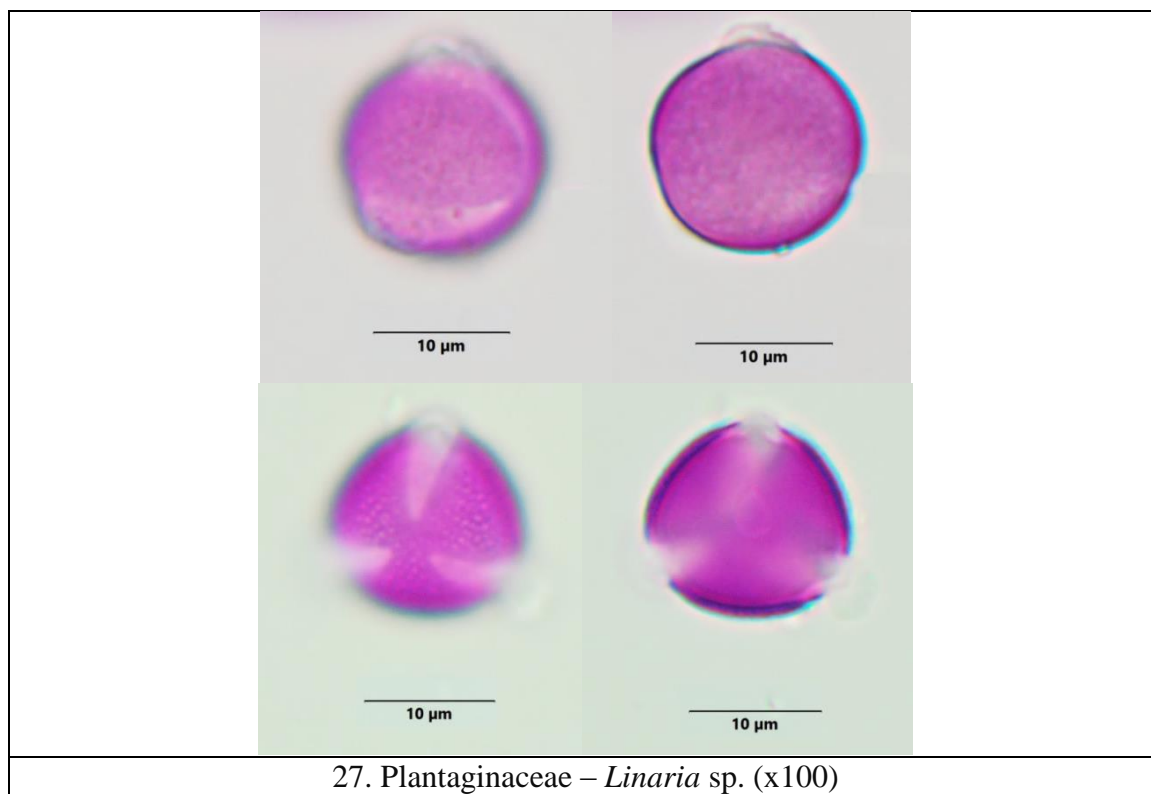
Tablo 4.2.18. *Melilotus* sp. polen mikrofotografiTablo 4.2.19. *Trifolium* sp. polen mikrofotografi

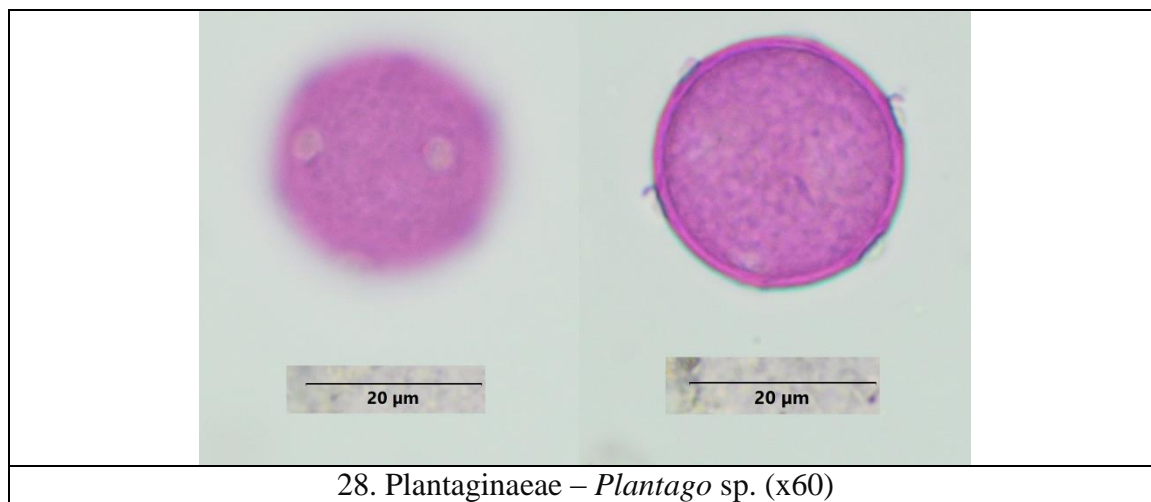
Tablo 4.2.20. *Trifolium pratense* L. polen mikrofotografıTablo 4.2.21. *Vicia* sp. polen mikrofotografı

Tablo 4.2.22. *Hypericum* sp. polen mikrofotografiTablo 4.2.23. *Lamium* sp. polen mikrofotografi

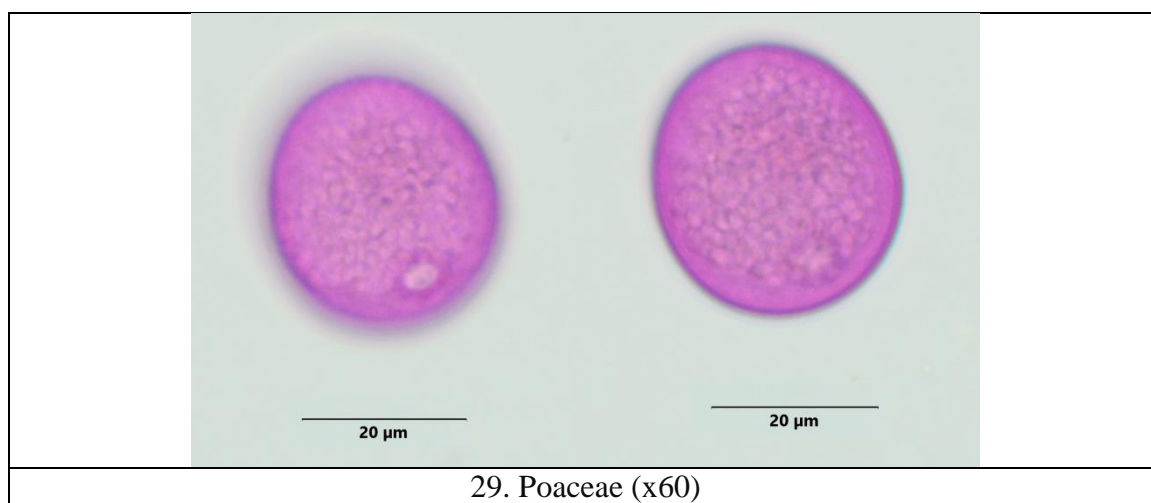
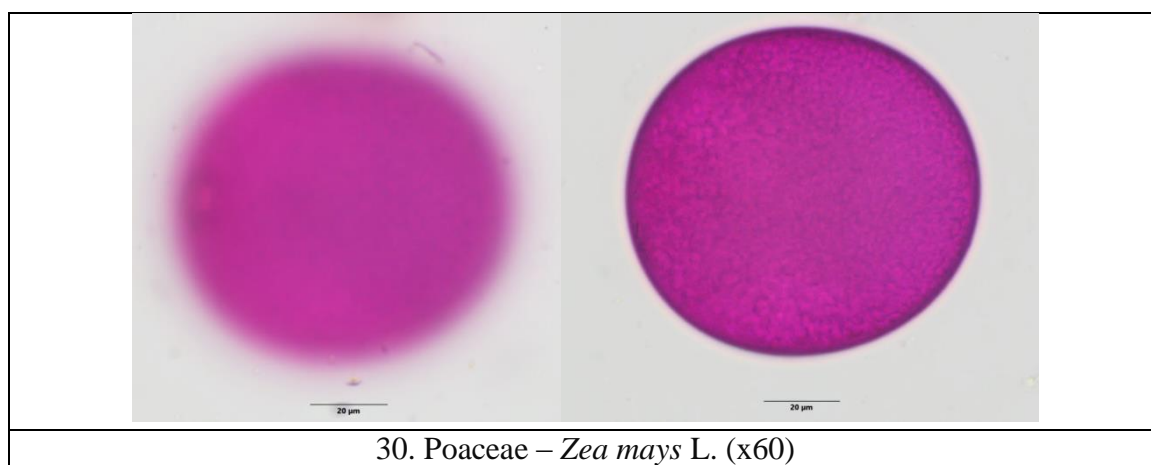


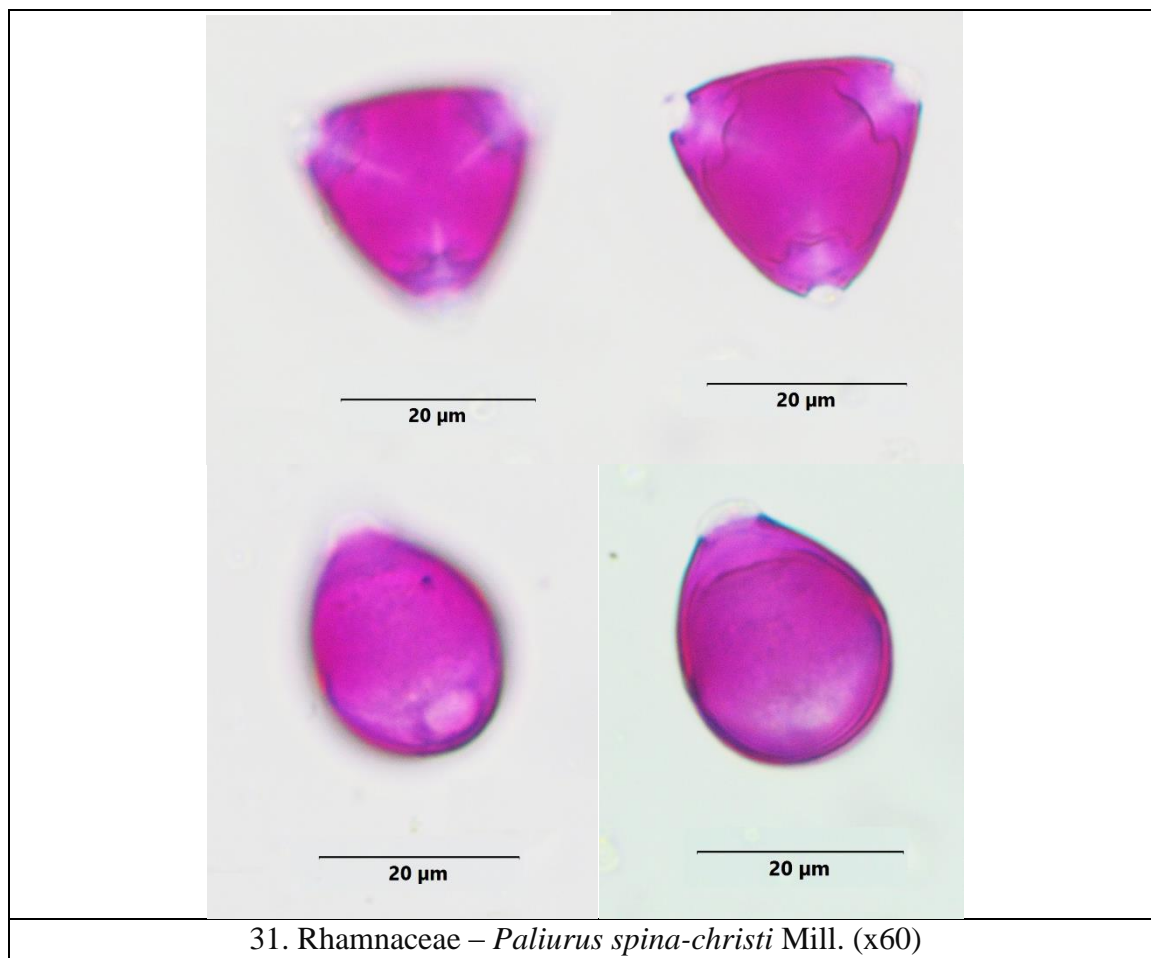
Tablo 4.2.24. *Origanum* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.25. *Morus* sp. polen mikrofotografı

Tablo 4.2.26. *Papaver* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.27. *Linaria* sp. polen mikrofotografı

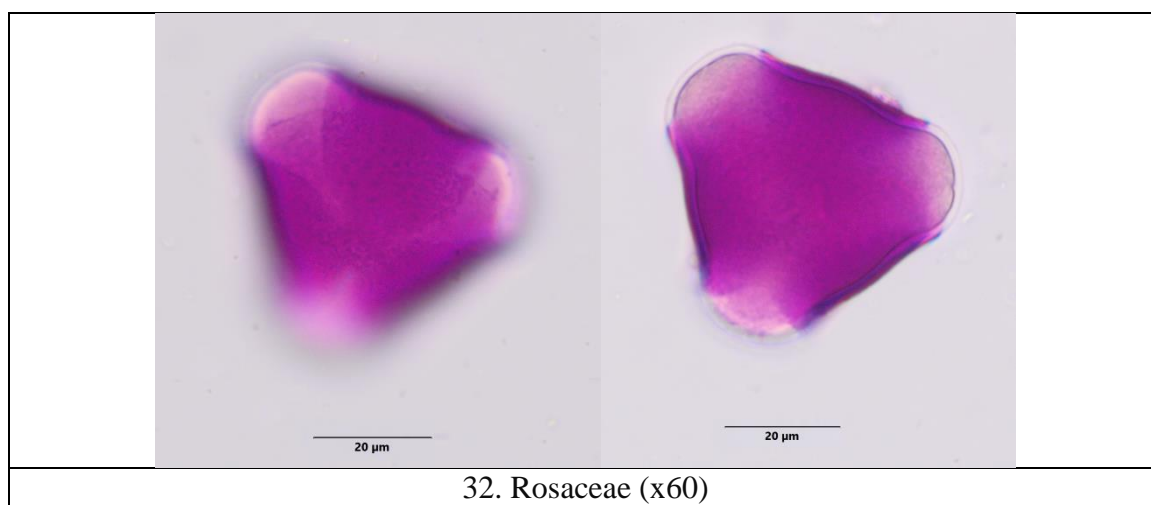
Tablo 4.2.28. *Plantago* sp. polen mikrofotografı

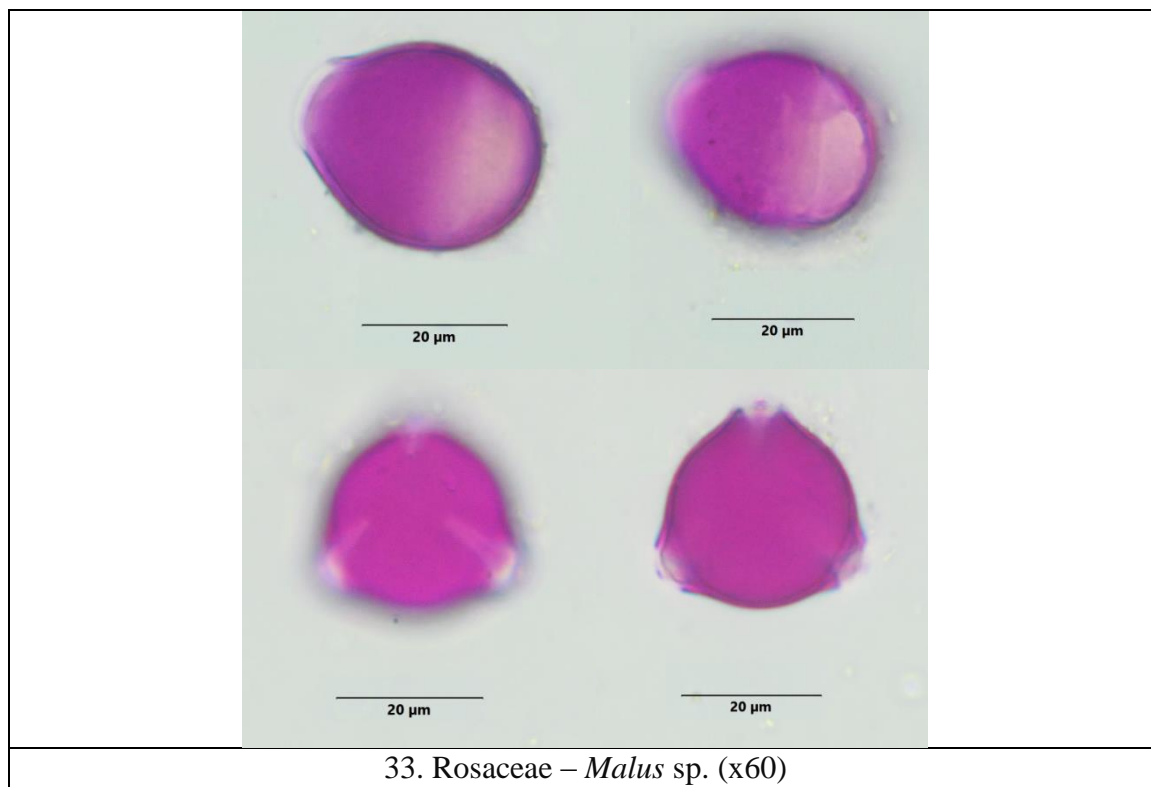
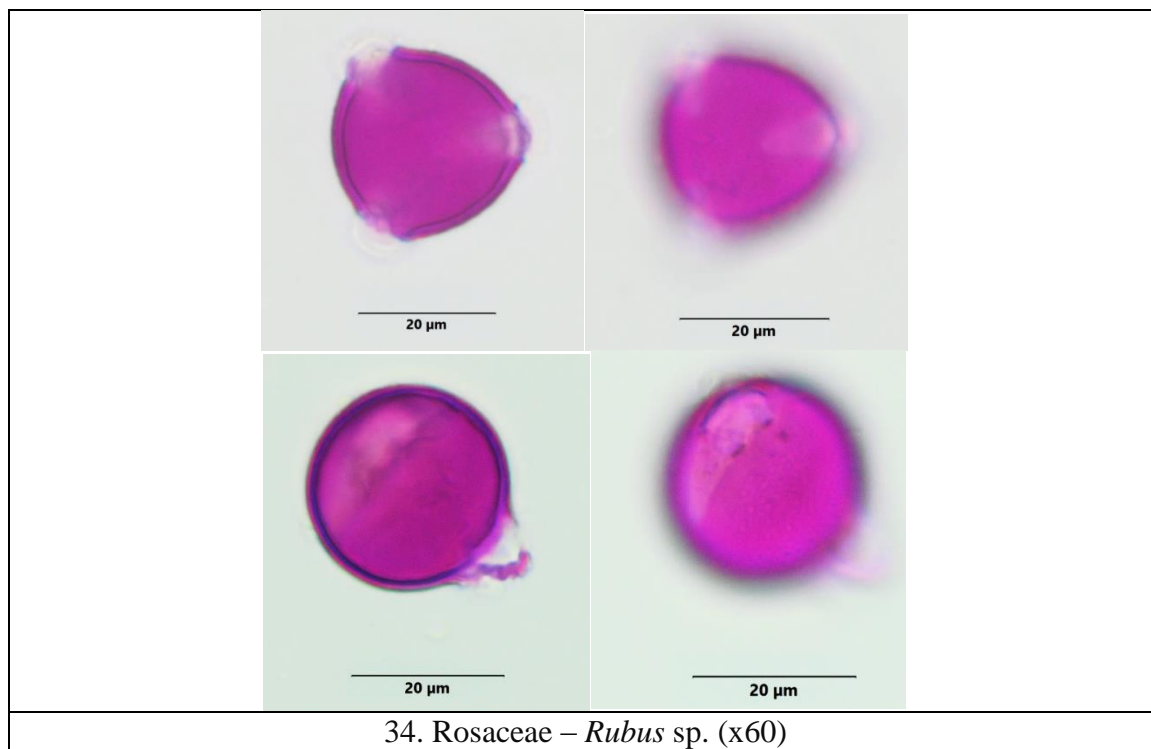
Tablo 4.2.29. Poaceae polen mikrofotografı

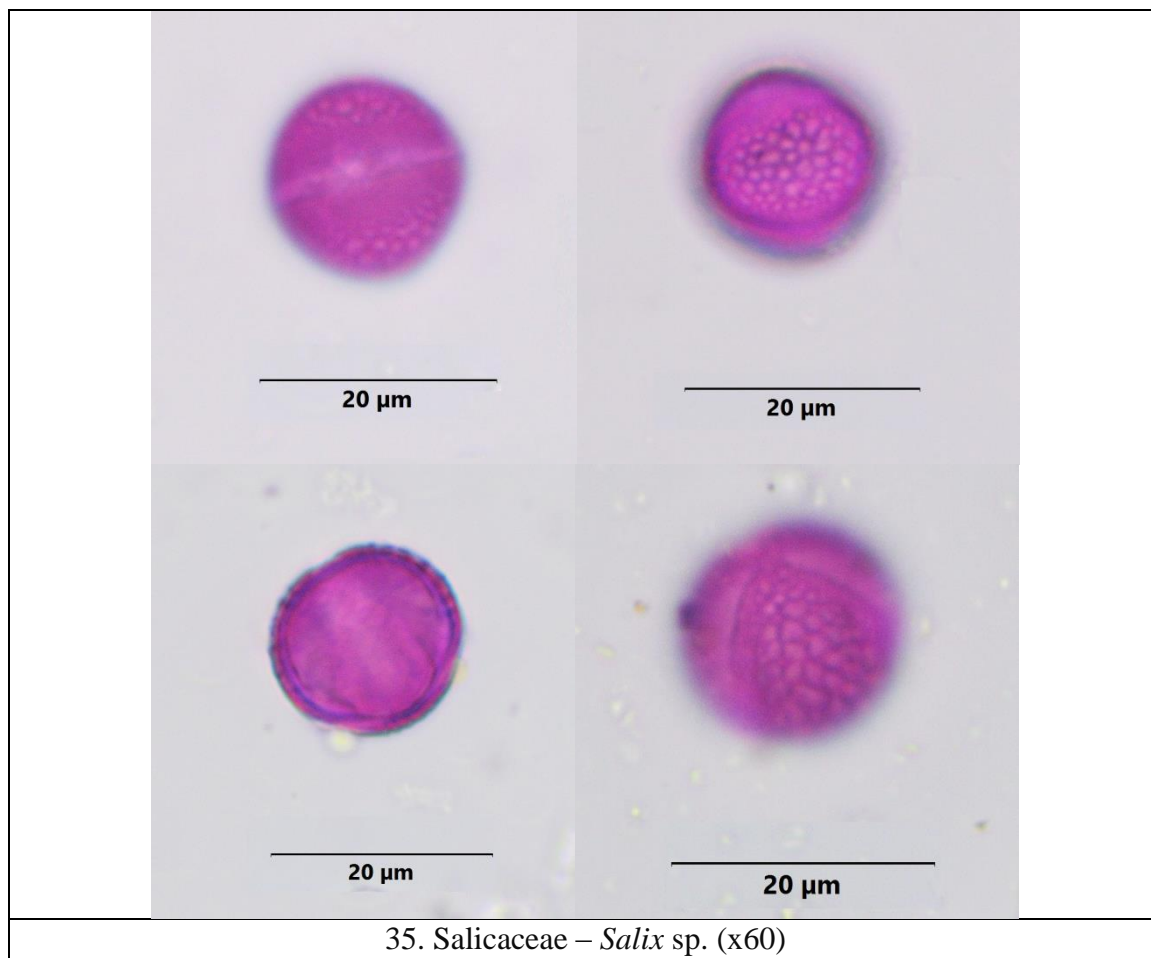
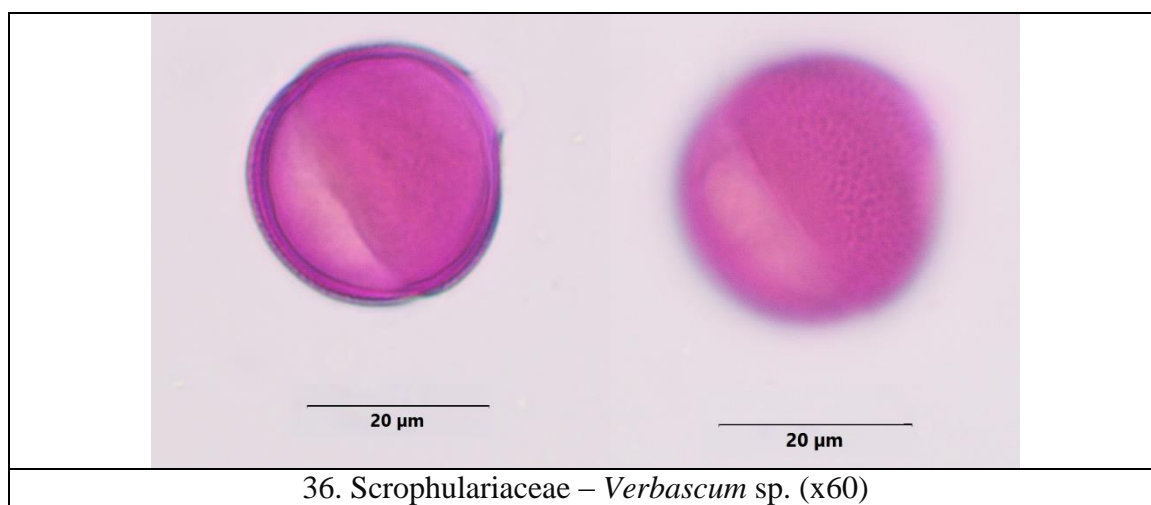
Tablo 4.2.30. *Zea mays* L. polen mikrofotografı

Tablo 4.2.31. *Paliurus spina-christi* Mill. polen mikrofotografi

Tablo 4.2.32. Rosaceae polen mikrofotografi



Tablo 4.2.33 *Malus* sp. polen mikrofotoğrafiTablo 4.2.34 *Rubus* sp. polen mikrofotoğrafi

Tablo 4.2.35. *Salix* sp. polen mikrofotografıTablo 4.2.36. *Verbascum* sp. polen mikrofotografı

Tablo 4.2.37. Tanımlanamayan polen mikrofotografı



#### 4.3. Ergani Bölgesinde Teşhisi Yapılan Polenlerin Ait Olduğu Familyalar ve Balda Bulunma Yüzdeleri

Tablo 4.3.1. Ergani bölge ballarındaki polenlerin ait olduğu familyalar ve balda bulunma yüzdeleri

Balda Polenini Tespit Edilen Familyalar	Bulunma Yüzdesi
Fabaceae	% 18,91
Asteraceae	% 14,18
Apiaceae ve Rosaceae	% 6,75
Plantaginaceae ve Poaceae	% 4,72
Brassicaceae ve Lamiaceae	% 3,71
Amaranthaceae	% 3,37
Euphorbiaceae, Hypericaceae ve Salicaceae	% 3,04
Scrophulariaceae	% 2,02

Tablo 4.3.1. (Devam): Ergani bölge ballarındaki polenlerin ait olduğu familyalar ve balda bulunma yüzde-leri

Ranunculaceae, Rhamnaceae ve Moraceae	% 1,68
Papaveraceae, Polygonaceae, Malvaceae, Cyperaceae ve Anacardaceae	% 1,35
Boraginaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae ve Oleaceae	% 1,01
Crassulaceae, Cucurbitaceae, Zygophyllaceae, Rutaceae, Campanulaceae, Ericaceae ve Fagaceae	% 0,67
Amaranthaceae, Convolvulaceae, Elaeagnaceae, Juglandaceae, Myrtaceae, Punicaceae, Solanaceae ve Xanthorrhoeaceae	% 0,33

#### 4.4. Ergani Bölge Ballarındaki Takson Çeşitliliği

Tablo 4.4.1 Bal örneklerinde poleni tespit edilen takson çeşitliliği

Örneğin Alındığı Köyün Adı	Toplam Takson Sayısı
Ahmetli	16
Aşağıkuyulu	26
Çakartaş	26
Ergani merkez	19
Ergani merkez-2	18
Hançerli	14
Hilar	14
Karabucak	30
Kocaali	15
Olgun	46
Selman	19
Soğuktepe	14
Usluca	32
Üçkardeşler	17

Polen profili analizi yapılan 14 bal örneğinden takson çeşitliliğinin en yüksek olduğu örnek, toplam 46 taksona ait polenlerin tespit edildiği Olgun köyü örneği olurken, Olgun köyü örneğini 32 taksonla Usluca köyü, 30 taksonla Karabucak köyü, 26 taksonla Aşağı-



kuyulu ve Çakartaş köyü örnekleri takip etmiştir. Takson çeşitliliğinin daha düşük olduğu örnekler ise 19 taksonla Ergani merkez ve Selman köyü, 18 taksonla Ergani merkez-2, 17 taksonla Üçkardeşler köyü, 16 taksonla Ahmetli köyü, 15 taksonla Kocaali köyü ve son olarak 14 taksonla Hançerli, Hilar ve Soğuktepe köyleri olmuştur.

Acar (2015) tarafından yapılan çalışmada Batman, Siirt ve Şırnak ili ve ilçelerindeki arı-cılarından toplam 9 bal örneği satın alınmıştır. Satın alınan bal örneklerinin melissopali-nolojik analizi sonucunda 26 familyaya ait toplam 56 takson teşhis edilmiştir. Dominant polene sahip taksonlara rastlanmamıştır. Örneklerde sekonder polene sahip ilk beş takso-nun *Astragalus* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Coronilla* sp. ve *Crataegus* sp. olduğu tespit edilmiştir. Karakoyun (2018) tarafından yapılan çalışmada Adıyaman, Kahraman-maraş ve Şanlıurfa ballarında toplam 41 familyaya ait 98 taksonun poleni tanımlanmıştır. Bu üç yöredeki arıcılardan toplam 27 bal örneği satın alınmıştır. 1 unifloral, 26 multiflo-ral olarak tespit edilen ballardan unifloral olan balda dominant oranda çıkan polen takso-nunun *Astragalus* sp. olduğu tespit edilmiştir. Multifloral olarak tespit edilen ballardaki sekonder polen taksonlarının ilk beşinin ise; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Centaurea* sp., *Carduus* sp., *Taraxacum* sp. ve *Coronilla* sp. olduğu belirlenmiştir. Kölük (2016) tarafın-dan 2012-2013 yılları arasında Gaziantep ili ve ilçelerinden toplam 18 bal örneği satın alınmıştır. Bu bal örneklerinin polen analizi sonucunda, 38 familyaya ait 88 takson tanımlanmıştır. Dominant polene sahip taksonların Fabaceae, *Medicago* sp., Salicaceae ve *Salix* sp. olduğu teşhis edilirken; sekonder polene sahip ilk beş taksonun Fabaceae, *Coronilla* sp., *Trifolium* sp., *Astragalus* sp. ve Apiaceae olduğu tespit edilmiştir. Büyük bir ço-ğunluğu Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan illerde üretilen ballar ile yapılan tüm bu çalışmalar takson çeşitliliği ve taksonların dağılımı bakımından bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Çalışmalar sonucunda bölge ballarına kaynaklık eden bitkilerin familyaları incelendiğinde Fabaceae ve Asteraceae familyalarının öne çıktığı görülmektedir.

Kaynar (2016) tarafından Malatya yöresi ballarının polen analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda yöre ballarında toplam 31 familyaya ait 84 takson tespit edilmiştir. Dominant polene sahip taksonların *Astragalus* sp. ve *Salix* sp. olduğu tespit edilirken, başlıca se-konder polene sahip taksonların; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Centaurea* sp., *Coronilla* sp. ve *Hedysarum* sp. olduğu saptanmıştır. Şık vd. (2017) tarafından Ardahan ili ballarının polen analizi sonucunda 13 familyaya ait 23 takson tespit edilmiştir. Dominant oranda

çıkan polen taksonlarının *Astragalus* spp. Apiaceae, Brassicaceae olduğu, sekonder orandaki polen taksonlarının *Astragalus* spp, Apiaceae ve Brassicaceae, Fabaceae ve Lamiaceae polen taksonlarının ise minör seviyede olduğu tespit edilmiştir. Altay vd. (2013) tarafından Hatay ili ve çevresinden 15 bal örneği toplanmıştır. Bu bal örneklerinin mikroskobik analizi sonucunda, 40 familyaya ait 100 takson saptanmıştır. Dominant oranda çıkan taksonların Fabaceae ve *Petroselinum crispum* olduğu, sekonder oranda çıkan taksonların bazılarının Rosaceae, Asteraceae, Lamiaceae ve Apiaceae olduğu tespit edilmiştir. 15 bal örneğinden 3 tanesinin unifloral, 12 tanesinin ise multifloral bal olduğu kaydedilmiştir. Bu çalışmanın yürütüldüğü bölgeye coğrafi yakınlığı olan Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinde yer alan farklı illerde üretilen ballar ile yapılan çalışmalar neticesinde de genel itibariyle Fabaceae ve Asteraceae familyaları öne çıkmakta ve bu yönüyle bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ancak bizim çalışmamızda yoğunluk bakımından üçüncü sırada yer alan Apiaceae familyasına ait polenlerin Hatay ilinde üretilen ballarda daha ön sıralarda yer aldığı ve bal üretiminde arılar tarafından daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Bu farklılığı yaratan kaynağın; Hatay yöresine özgü önemli bir monofloral bal çeşidi olan maydanoz balının üretildiği monokültür alanları olduğu düşünülmektedir.

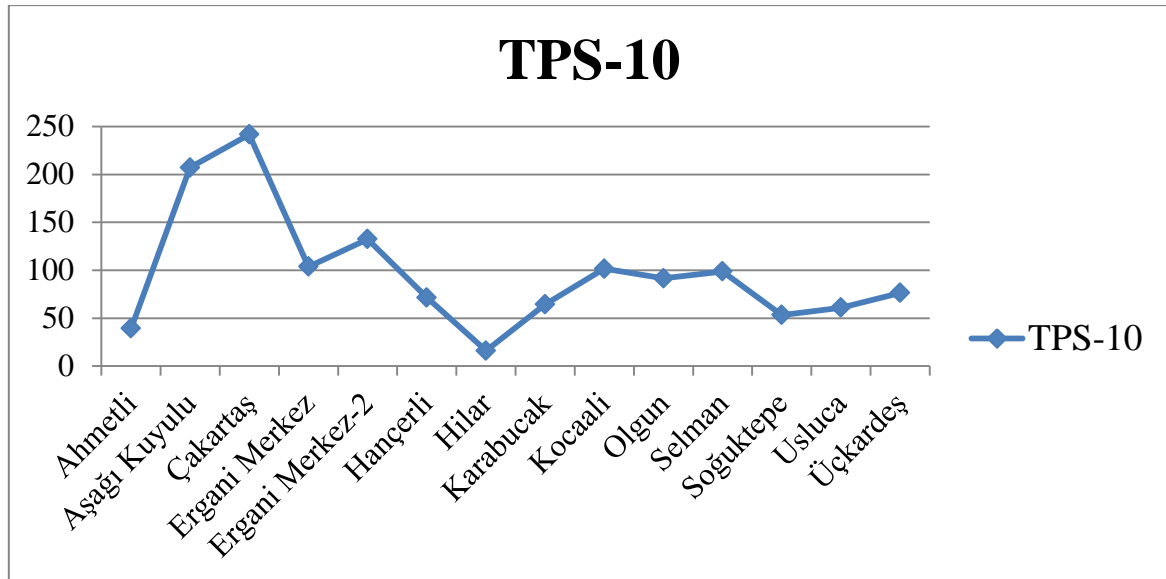
Kılınçarslan (2023) tarafından Tokat ilince yapılan çalışmada 24 bal örneği toplanmış ve bu örnekler palinolojik olarak incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda 44 taksona ait polen tespit edilmiştir. Tespiti yapılan takson yoğunluğunu *Salix* sp., *Helianthus annuus*, Rosaceae ve Fabaceae taksonlarının oluşturduğu belirlenmiştir. Tosunoğlu (2020) tarafından yapılan çalışmada, toplam 95 taksona ait polen teşhis edilmiştir. Marmara bölgesi balları polen analizi sonucunda ise en yoğun görülen taksonların Leguminosae, Cruciferae, Rosaceae, Compositae, Graminae olduğu görülmüştür. Bu çalışmanın yapıldığı Ergani ilçesine coğrafi olarak daha uzakta yer alan bölge illerinde yapılan çalışmalarda ise; balların polen profilleri familyalar bakımından benzer olsa da familyalara ait polenlerin yoğunluk sıralaması bakımından farklı bir dağılım göstermiştir.

2021-2022 yılları arasında Ergani merkez ve köylerinden toplanan 14 bal örneğinin TPS-10 değer tablosu Tablo 4.4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.4.2. Örnek alınan köylerin adı ve TPS-10 değerleri

<b>Köyün Adı</b>	<b>TPS-10 Değeri</b>	<b>Sınıflandırma (Maurizio, 1939)</b>
Ahmetli	39,285	Grup II
Aşağıkuyulu	207,169	Grup III
Çakartaş	241,673	Grup III
Ergani Merkez	103,651	Grup III
Ergani Merkez-2	132,420	Grup III
Hançerli	71,548	Grup II
Hılar	16,064	Grup I
Karabucak	64,257	Grup II
Kocaali	101,478	Grup III
Olgun	91,538	Grup II
Selman	98,662	Grup II
Soğuktepe	53,333	Grup II
Usluca	60,885	Grup II
Üçkardeş	76,281	Grup II

Bölgeden toplanılan örneklerin TPS-10 değerlerinin grafiksel gösterimi Şekil 4.4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.4.3. TPS-10 değer grafiği

Ergani bölgesi balları TPS-10 değerlerine göre değerlendirildiğinde; Çakartaş köyü 241,673 ile en yüksek TPS-10 değerine sahip olurken onu 207,169 ile Aşağıkuyulu köyü takip etmiştir. En az TPS-10 değerine sahip olan bal 16,064 ile Hilar köyü örneği olmuştur. Ortalama TPS-10 değeri ise 97,017 olarak hesaplanmıştır.

Maurizio sınıflandırmasına göre, Hilar köyü 16.064 TPS-10 değeri ile I. Grupta, Ahmetli (39,285), Hançerli (71,548), Karabucak (64,257), Olgun (91,538), Selman (98,662), Soğuktepe (53,333), Usluca (60,885) ve Üçkardeş (76,285) köyleri II. Grupta yer almıştır. Aşağıkuyulu (207,169), Çakartaş (241,673), Ergani merkez (103,651), Ergani merkez-2 (132,420) ve Kocaali (101,478) köyü bal örnekleri ise III. Grupta yer almıştır. Bölge balları içerisinde IV. ve V. Grupta yer alabilecek zengin polen içerikli ballara ise rastlanmamıştır.

Takson çeşitliliği ve TPS-10 değerlerinin karşılaştırması yapıldığında; takson çeşitliliği diğer köylere oranla fazla olan lokasyonlar; Aşağıkuyulu, Çakartaş, Karabucak, Olgun ve Usluca köyleridir. Aşağıkuyulu köyü ve Çakartaş köyü Grup III'de yer alırken, Karabucak, Olgun ve Usluca köyleri Grup II'de yer almaktadır.

Hilar köyü takson çeşitliliği en az olan köylerden biri olup, Maurizio sınıflandırmasına göre de Grup I'de yer almaktadır. Fakat takson çeşitliliği Hilar köyüyle eşit olan Hançerli ve Soğuktepe köyleri ise Grup II'de yer almaktadır.

Örnekler TPS-10 değeri açısından değerlendirildiğinde; 14 bal örneğinden 1 örneğin %7,14 ile grup I'de aldığı, 8 örneğin %57,14 ile grup II'de yer aldığı, 5 örneğin ise %35,71 ile grup III'te yer aldığı tespit edilmiştir. Buna göre çoğunluğun %57,14 ile grup II'de (20,000-100,000) yer aldığı belirlenmiştir.

Canlı (2021) yaptığı çalışmada Karabük ilinin Yenice ilçesinde üretilen Ihlamur ballarının TPS-10 değerleri incelenmiş ve ortalama değer  $22,174 \pm 27,024$  olarak hesaplanmıştır. Çelemler vd. (2018) Kars ilinin 8 ilçesinde yaptıkları çalışmada 100 örneğin TPS-10 değerini belirlemiş ve değerlerin 226 ile 481,157 arasında olduğu belirtilmiştir. Bayram vd.'nin 2019'da Bayburt ilinin 10 farklı bölgesinden topladıkları bal örneklerinin TPS-10 değerleri belirlenmiş ve değerler 16,024-90,126 olarak hesaplanmıştır. Özler tarafında 2015 yılında Sinop ilinin 6 ilçesinden toplamış oldukları 21 bal örneğinin TPS-10 değerleri incelenmiş ve değerlerin 11,534 ile 1,538,787 arasında olduğu hesaplanmıştır. Yapılan çalışmalardan elde edilen veriler ile Ergani çalışmasında elde edilen TPS-10 değerleri belirli bir aralıkta sınırlı uyumluluk göstermiştir. Ancak farklı yörelerde ve farklı botanik orijine sahip ballarda TPS-10 değerleri geniş bir aralıkta değişkenlik göstermiştir.

Balların TPS-10 değerlerinin farklılık göstermesinin nedeni, bölgenin florasında yer alan bitki kaynaklarının farklılığı ve bu bitkilerin bala olan katkısının dominant, sekonder, minör ve eser oranda değişiklikler göstermesidir. Ayrıca arıcıların balı işleme koşulları, arıların bitkilerden polen toplama kabiliyeti, arıların polen toplama zamanı gibi nedenler gösterilebilir (Özkök ve Ecem Bayram, 2021).

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Arazi gezileri kapsamında Ergani kırsalındaki arı konaklama alanlarında yöredeki arıcılara arı bitkileri ile ilgili anket çalışması uygulanmıştır. Uygun zaman dilimlerinde yörede bulunamayan arıcılarla Diyarbakır İli Arı Yetiştiricileri Birliği yardımıyla iletişime geçilmiş ve telefonla anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırmalar çerçevesinde yörede arıların sıklıkla ziyaret ettiği tespit edilen bitkilerden örnek toplama ve fotoğraflama işlemleri gerçekleştirilmiştir.

2021 ve 2022 yıllarının Mart – Ekim ayları arasında Ahmetli, Aşağıkuyulu, Çakartaş, Ergani merkez, Ergani merkez-2, Hançerli, Hılar, Karabucak, Kocaali, Olgun, Selman, Soğuktepe, Usluca ve Üçkardeş köylerinden bitki örnekleri toplanmış ve üreticilerden 500'er gramlık 14 bal örneği alınmıştır. Her bölgeden toplanan örnekler için mikroskopik analizler ile polen teşhisleri yapılmıştır.

Arazi incelemeleri esnasındaki gözlemlere dayanarak toplanan bitkilerden arıların sıklıkla ziyaret ettiği taksonların familyalara göre dağılımı sırasıyla şu şekildedir; Asteraceae (10), Fabaceae (8), Lamiaceae (4), Rosaceae (4), Apiaceae (3), Boraginaceae (2), Brassicaceae (2), Euphorbiaceae (2), Hypericaceae (2) ve Plantaginaceae (2). Alanda arı bitkisi olarak kayıt altına alınan diğer taksonların ait olduğu familyalar ise Convolvulaceae, Geraniaceae, Malvaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae ve Scrophulariaceae olmuştur.

Ergani (Diyarbakır) yöresinde yapılan saha çalışmaları sonucunda 20 familyaya ait toplam 50 takson tespit edilmiştir. Bu veriler çevre alanlarda yapılan flora çalışmalarıyla karşılaştırıldığında familya düzeyinde genel anlamda uyumluluk göstermektedir.

Ergani bölgesinden toplanan bal örneklerinin polen analizi sonucunda toplam 41 familyaya ait 100 takson tespit edilmiştir. Poleni teşhis edilen taksonların çoğunluk kısmının %18,91'lik oranla Fabaceae familyasına ait olduğu saptanmıştır. Fabaceae familyasından sonra Asteraceae (%14,18), Apiaceae ve Rosaceae (%6,75), Plantaginaceae ve Poaceae (%4,72), Brassicaceae ve Lamiaceae (%3,71), Amaranthaceae (%3,37), Euphorbiaceae,

Hypericaceae ve Salicaceae (%3,04) familyalarına ait taksonların polenleri tespit edilmiştir.

Bölge ballarının 10 gram baldaki toplam polen sayısı bakımından değerlendirmesi yapıldığında genel olarak takson çeşitliliğinin fazla olmasına rağmen polen içeriklerinin çok zengin olmadığı görülmüştür. Bölge ballarına büyük oranda kaynaklık eden Fabaceae ve Asteraceae familyası üyelerinin nektar verimleri polen verimlerinden daha yüksektir (Sorkun, 2008). Dolayısıyla bu durumun, bölge ballarına kaynaklık eden bitkilerin normal ve iyi düzeyde polen üreten taksonlar olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Melissopalinojik analiz sonuçları ile arıcılarla yapılan saha görüşmeleri değerlendirildiğinde yörede, arı bitkisi olarak bazı taksonların daha ön plana çıktığı görülmektedir. Yörede geniş yayılışa sahip, çiçeklenme dönemi daha uzun ve çiçek yapısı arılara daha uygun olan taksonlar arılar tarafından daha çok ziyaret edilen bitkiler olmuşlardır. Arıcılarla yapılan anket sonuçlarına göre arıların sık sık ziyaret ettiği familyaların Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Boraginaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Rhamnaceae ve Malvaceae olduğu belirtilmiştir. Melissopalinojik sonuçlarla karşılaştırıldığında, balda bulunma yoğunluğu ve sıralaması değişebilse de sonuçların genel anlamda uyumlu olduğu görülmüştür.

## KAYNAKLAR

Abderrahim, L. A., Taïbi, K., Abderrahim, N. A., Boussaid, M., Rios-Navarro, C., and Ruiz-Saurí, A. (2019). Euphorbia honey and garlic: Biological activity and burn wound recovery. *Burns*, 45(7), 1695-1706.

Acar, L. (2015) *Batman, Siirt ve Şırnak yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Alkan, P. E. (2020). Pollen Analysis of Chestnut Honey in Some Provinces of the Black Sea Region, Turkey. *Mellifera*, 20(2), 18-31.

Allsop, K. A., and Miller J. B. (1996). Honey revisited: Areappraisal of honey in pre-industrial diets. *Br J. Nutr.* 75: 513-520.

Altay, V., Karahan, P., Karahan, F., ve Öztürk, M. (2008). Hatay/Türkiye Ballarının Polen Analizi. *Biyolojik Çeşitlilik Ve Koruma*, 11(3), 209-222.

Atanassova, J., and Lazarova, M. (2012). Pollen and inorganic characteristics of Bulgarian unifloral honeys. *Czech Journal of Food Sciences*, 30(6), 520-526.

Aysal, N. Türkiye'nin Sosyal Tarihinden Bir Yaprak: Xx. Yüzyılda Ankara'da Arıcılık. Türkiye Cumhuriyeti'nin Ekonomik Ve Sosyal Tarihi Uluslararası Sempozyumu, 983.

Bağcı, Y., ve Tunç, B. (2006). Hadim-Taşkent (Konya), Sarıveliler (Karaman) Yöresi Ballarında Polen Analizi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, 2(28), 73-82.

Bakoğlu, A., Kutlu, M. A., ve Kökten, K. (2013). Bingöl yöresinde bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin tespiti, ömür uzunlukları ve çiçeklenme tarihleri.

Bakoğlu, A., Kutlu, M., ve Bengü, A. (2014). Bingöl İlinde Arıların Yoğun Olarak Konakladıkları Alanlarda Üretilen Ballarda Bulunan Polenlerin Muhafazası. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3), 348-353.

Bayram, N. E. (2015). Hakkari Bölgesi propolislerinin botanik orijininin ve kimyasal içeriğinin saptanması. Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doctoral dissertation, Doktora Tezi, s. 222.

Bayram, N. E. (2022). Ticari Olarak Satışa Sunulan Bazı Bal Örneklerinin Polen Analizi İle Botanik Orijinlerinin Tespit Edilmesi. *Arı ve Arıcılık Teknolojileri Dergisi*, 1(1), 11-18.

Bayram, N., Yüzer, M. O., ve Bayram, S. (2019). Melissopalynology analysis, physicochemical properties, multi-element content and antimicrobial activity of honey samples collected from Bayburt, Turkey. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(2), 161-176.



Bayram, N. E., ve Demir, E. (2018). Specifying some quality characteristics of monofloral and multifloral honey samples. *Hacettepe J Biol and Chem*, 46; 417-423.

Behçet, L., ve Yapar, Y. (2019). Matan Dağı (Bingöl) florasında arıcılık açısından önemli bitkiler. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 12(1), 149-159.

Bulut, S. (2010). Tarih ve Arkeolojide Arıcılık. Çine Arıcılık Müzesi: Çalıştay ve Panel Bildirileri, Ed. N. Çevik ve M. Kösoğlu, s. 21-25.

Cagli, K. E., Tufekcioglu, O., Sen, N., Aras, D., Topaloglu, S., Basar, N., ve Pehlivan, S. (2009). Atrioventricular block induced by mad-honey intoxication: confirmation of diagnosis by pollen analysis. *Texas Heart Institute Journal*, 36(4), 342.

Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H., Turumtay, E. A., Silici, S., and Kolayli, S. (2015). An investigation of Turkish honeys: their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry*, 180, 133- 141.

Canlı, D (2014) Ardahan Bölgesinde Bal Arıları Tarafından Toplanan Polenlerin Morfolojik ve Organoleptik Analizleri ile Nişasta İçeriklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, s. 92.

Canlı, D. (2021). *Karabük Yenice Bölge Ormanlarında Üretilen Tilia Ballarının Palinolojik Ve Fizikokimyasal Analizi İle Tilia Çiçeklerinin Anatomik Çalışması*. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, s, 362.

Corvucci, F., Nobili, L., Melucci, D., and Grillenzoni, F. V. (2015). The discrimination of honey origin using melissopalynology and Raman spectroscopy techniques coupled with multivariate analysis. *Food chemistry*, 169, 297-304.

Çam, B., Pehlivan, S., Uraz, G. ve Doğan, C. (2010). Ankara'nın (Türkiye) çeşitli bölgelerinden toplanan balların polen analizleri ve bu bal örneklerinin bazı bakterilere karşı antibakteriyel aktivitesi. *Mellifera*, 10.

Çelemlı, Ö. G., Özenirler, Ç., Bayram, N. E., Zare, G., ve Sorkun, K. (2018). *Melissopalynological analysis for geographical marking of Kars honey [Kars balının coğrafi İşaretlemesi İçin melissopalinojik analiz]*. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 24 (1); 53-59.

Demir, H. (2015). *Diyarbakır ilinde arıcılığın yapısı ve sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma*. Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 87.

Demir, E. (2013). *Ayder-Ceymakçur (Çamlıhemşin/Rize) yaylalarının florası ve yöre ballarının kimyasal ve palinolojik özellikleri*. Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Biyoloji Bölümü/Biyoloji Anabilim Dalı/Genel Biyoloji Bilim Dalı, s, 130.

Ditav <https://www.ditav.org/index.php/diyarbakir/ilceleri/ergani> (30.12.2022).

Eğriçayır <https://www.egricayir.com/tr/blog-detay/poliflorali-bal-nedir-monoflorali-bal-nedir> (Anonim2023).

Erdoğan, N., Pehlivan, S. ve Doğan, C. (2008). Adapazarı ilinin (Türkiye) Hendek-Akyazı ve Kocaali ilçelerinden balların polen analizi. *Mellifera*, 6.

Erdoğan, N., Pehlivan, S., ve Doğan, C. (2009). Pollen analysis of honeys from Sapanca-Karapürçek-Geyve and Taraklı districts of Adapazarı province (Turkey). *Mellifera*, 9.

Erdoğan, Y., ve Dodoloğlu, A. (2005). Balarısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerin yaşamında polenin önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 5(2), 79-84.

Escuredo, O., Dobre, I., Fernández-González, M., and Seijo, M. C. (2014). Contribution of botanical origin and sugar composition of honeys on the crystallization phenomenon. *Food chemistry*, 149, 84-90.

Fişne, A. (2016). *Trabzon yöresi ballarında polen analizi*. Doctoral dissertation, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 255.

Genç, F., ve Dodoloğlu, A., (2017). Arıcılığın Temel Esasları (Ders Notu): Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 341, Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s, 467.

Gür, N. (1993). Elazığ ilinde arıcılığın yoğun olduğu yörelerin ballarında polen analizleri. Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 36.

Çelemlı, Ö. G., Gürbüz, S., Özenirler, Ç., Mayda, N., Özkök, A., ve Sorkun, K. (2019). Melissopalnological Analysis Of Honey Samples Collected From Şırnak City. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(2), 126-135.

Gürbüz, S., Özenirler, Ç., Mayda, N., Çelemlı, Ö. G., ve Özkök, A. (2019). Pollen spectrum of some honey samples produced in Siirt-Turkey. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, 47(3), 295-303.

Hailu, D., and Belay, A. (2020). Melissopalynology and antioxidant properties used to differentiate *Schefflera abyssinica* and polyfloral honey. *Plos one*, 15(10), e0240868.

Haspolat, Y. K. (2014). Tüm Yönleriyle Ergani İlçesi ve Turizm, s,608.

Herrero, B., María Valencia-Barrera, R., San Martín, R., and Pando, V. (2002). Characterization of honeys by melissopalynology and statistical analysis. *Canadian Journal of Plant Science*, 82(1), 75-82.

Horn, H., and Aira, M. J. (1997). Pollen analysis of honeys from the Los Lagos region of southern Chile. *Grana*, 36(3), 160-168.

<https://www.balgunmesi.com/polen-nedir-nasil-kullanilir> (31.12.2022)

Kaçar, Y. (2020). *Gürpınar (Van) ve çevresinin arı bitkileri*, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s,148.

Kara, Y., Birinci, C. D., Birinci, E., and Can, Z., (2020). Characteristic Properties of Spurge (*Euphorbia macroclada* Boiss.) Honey in Diyarbakır Region. *Journal of Apitherapy and Nature*, 3(1), 37-43.

Karakoyun, Y. (2018). *Adıyaman, Kahramanmaraş ve Şanlıurfa yörelerine ait ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması*, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s,164.

Kaufman, PB, (1989). *Biology and Importance*: New York, Haber & Row Publisher, p, 757.

Kaynar, N. (2016). *Malatya yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması*, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s,165.

Kelez, A. (2009). *Batı Karadeniz Bölgesi ballarının polen analizi*, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s,50.

Kılıç, S., ve İsmail, G. (2014). Ergani İlçesinde Tarım ve Hayvancılık. *Tüm Yönleriyle Ergani İlçesi Ve Turizm*, 374.

Kılıçoğlu, B., Kısmet, K., Koru, O., Tanyuksel, M., Oruç, M. T., Sorkun, K., and Akkus, M. A., (2006). The scolicial effects of honey. *Adv Therapy* 23: 1077-1083.

Kılınçarslan, S. (2023). *Tokat ili ballarında polen analizleri*, Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi, s,69.

Korkmaz, A. (2003). Arıcılık. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Samsun/Türkiye*, s, 344.

Kölük, G. (2016). *Gaziantep yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması*, Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 166.

La-Serna Ramos, I. E., and Gómez Ferreras, C. (2006). Pollen and sensorial characterization of different honeys from El Hierro (Canary Islands). *Grana*, 45(2), 146-159.

Latifa, H., Mouna, B., and Arezki, M. (2013). *Ziziphus lotus* and *Euphorbia bupleuroides* Algerian honeys. *World Appl Sci J*, 24, 1536-1543.

Levent, Ş., Güvensen, A., Durmuşkahya, C., ve Osman, E. (2008). Ardahan Ballarının Polen Analizi. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 10(3), 12-19.

Louveaux, J., Maurizio, A., and Vorwohl, G. (1978). Methods of melissopalynology. *Bee World*, 59(4), 139-157.

Maybir <https://www.maybir.org.tr/ariciligin-tarihcesi> (Anonim2022).

Mayda, N., Keskin, M., Keskin, Ş., ve Özkök, A. (2019). Bilecik İlinden Toplanan Arı Polenlerinin Botanik Orijinleri İle Toplam Fenolik Ve Flavonoid İçeriklerinin Belirlenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 19(2), 152-160.

Maurizio, A. (1939). Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmittel-Untersuchung und -Hygiene, 30, 27-72.

Mısır, M. (2011). *Arıt Bölgesi (Bartın) ballarında polen analizi*, Yüksek Lisans tezi, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s, 85.

Mohapatra, DP., Thakur, V., and Brar. SK. (2011). Antibacterial efficacy of raw and processed honey. *Biotechnol Res Int.* 917505.

Onbaşı, D. (2019). Apiterapi ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(1), 49-56.

Ozturk, F., and Erkan, C. (2010). Bee plants of Van Lake Basin (Turkey). *International Journal of Botany*, 6(2), 101-106.

Özenirler, Ç., Mayda, N., Çelemlı, Ö. G., Özkök, A., ve Sorkun, K. (2019). Paketli Balların Botanik Orijin Tespiti Ve Mikroskopik Analizleri: Etiket Bilgileri İle İçerik Uyumluluğunun Karşılaştırılması. *Gıda*, 44(5), 861-865.

Özkök, A., ve Bayram, N. E. (2021). Kestane (*Castanea sativa* Mill.) Balı Örneklerinin Botanik Orijinlerinin Doğrulanması ve Toplam Polen Sayıları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 21(1), 54-65.

Özkök, A., Çelemlı, Ö. G., Golshan, Z., Özenirler, Ç., Mayda, N., and Sorkun, K. (2021). Tunceli Ballarının Coğrafi İşaret Çalışması. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 21(1), 39-53.

Özler, H. (2015). Melissopalynological analysis of honey samples belonging to different districts of Sinop, Turkey. *Mellifera*, 15(1), 1-11.

Özler, H. (2018). Güney Anadolu Bölgesine Ait Ballarda Polen Analizleri. *Uludağ Bee Journal*, 18(2).

Paintmaps <https://paintmaps.com/tr> (07.03.2023)

Paldat <https://www.paldat.org/> (03.07.2022)

Pehlivan, T., ve Gül, A., (2016). Türkiye’de Üretilen Keçiboynuzu, Kekik Ve Sütleğen Ballarının Kimyasal Özellikleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1).

Pérez-Arquillué, C., Conchello, P., Ariño, A., Juan, T., and Herrera, A. (1995). Physicochemical attributes and pollen spectrum of some unifloral Spanish honeys. *Food chemistry*, 54(2), 167-172.

Polat, R., Canlı, D., Selvi, S., Esim, N., Çakılcıoğlu, U., Bayram, N. E., ... ve Nadiroğlu M (2021) Bingöl Arı Florası ve Polen Atlası. Polat R, Canlı D, Selvi S, Çakılcıoğlu U, Esim N, Akademisyen Kitabevi, Bingöl, s. 242.

Polat, R., Nevzat, E., Ürüshan, Z., Ahmet, C., Ahıskalı, M., ve Canlı, D. (2020). Solhan (Bingöl) florasının arıcılık açısından değerlendirilmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 9 (Özel Sayı), 1-10.

Polat, R., and Satıl, F. (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir–Turkey), *Journal of Ethnopharmacology*, 139, 2, 626-641.

Sancak, K., Zan Sancak, A., ve Aygören, E. (2013). Dünya ve Türkiye’de Arıcılık. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 5(10), 7-13.

Silici, S. (2019). Honeybee products and apitherapy. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(9), 1249-1262.

Sorkun, K. (1985). Balda Polen Analizi. *Teknik Arıcılık Dergisi*, 1, 28-30.

Sorkun, K., (2008). Türkiye’nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları, Palme Yayıncılık, s, 341.

Sorkun, K., ve İnceoğlu Ö. (1984). İç Anadolu Bölgesi ballarında polen analizi. *Doğa Bilim Dergisi A2*, 8,2: 222-228.

Sorucu A, (2019) Arı Ürünleri ve Apiterapi. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni*, 10(1); 1-15.

Sülün, M., Altunoğlu, M. K., Akdoğan, G. E., ve Akpınar, S. (2017). Kars İli 2013 Yılı Bal ve Polen Granüllerinin Analizi. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 116-133.

Taşkın, D., ve Ali, E. (2006). Burdur yöresi ballarının polen analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1).

Terrab, A., Marconi, A., Bettar, I., Msanda, F., and Díez, M. J. (2014). Palynological characterisation of Euphorbia honeys from Morocco. *Palynology*, 38(1), 138-146.

Tolon, B. (1997). Apiterapi; Arı Ürünlerinin İnsan Sağlığındaki Önemi. *Hayvansal Üretim*, 37(1), 73-83.

Tofaris, C., and Iacovou, X. (2017). Pollen Atlas of the Honey Flora of Cyprus. The State General Laboratory of the Ministry of Health and Ministry of Agriculture, Rural Development and the Environment. Lefkoşa, 2017. Zavallis Litho Ltd. (ISBN 978-9963-50-455-8).

Tosunoğlu, H. (2020). *Marmara Bölgesi Ballarının Polen Analizi*. Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, s, 286.

Ulusoy, E. (2012). Bal ve apiterapi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 12(3), 89-97.

Üreten H, (2011). Eski Anadolu’da Arı ve Bal, *History Studies International Journal of History Volume 3/3*, s.363-382.

Wikipedia (2023). Ergani. *Vikipedi, Özgür Ansiklopedi*. Erişim tarihi 21.39, Nisan 26, 2023 url: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Ergani>

World Flora Online <http://www.worldfloraonline.org/> (27.04.2023)

Yalazi, E. (2019). *Kazdağları bölgesi salgı ballarının kalite parametrelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik ve Malzeme Mühendisliği Ana Bilim Dalı, s, 121.

Yavuz, M. (2019). *Pervari (Siirt) ilçesi arı bitkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, s, 121.

Yıldırım, A, E. (2020). *Yığılca Yöresi Ballarının Polen Analizi ve Ballı Bitkiler Florası*. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, s, 195.

Yurtsever, N., ve Sorkun, K. (2005). *Kemaliye-Erzincan Yöresinde Üretilen Balların Mikroskopik Ve Organoleptik Analizleri İle Yöre Ballarının Botanik Kökeninin Saptanması*. *Mellifera*, 5(9), 12-23.

Yüce, E. İ., Ulaşan, E. G., Kiriş, E. Ö., ve Türk, E. H. (2016). *UNUTMAYACAĞIZ!. Apiterapi Nedir?. Dozaj Dergisi*. Antalya Eczacılar Odası Yayını. Sayı: 14.

## Ek-1

## Ergani (Diyarbakır) Arı Florası

<p><b>Konuşulan kişinin adı soyadı:.....</b></p> <p><b>Yaşı:.....</b></p> <p><b>Yaşadığı yer:.....</b></p> <p><b>Eğitim durumu.....</b></p> <p><b>Arıcılık süresi.....</b></p> <p><b>Gezici Arıcımı? Hangi bölgeye gidiyor.....</b></p> <p><b>Anket Tarih.....</b></p>
--

Arıların sevdiği otlar? Yerel Adları?	Polen? Nektar?	Çiçeklenme zamanı? dönemi?	Lokalite? Nere- lerde Yetişir?	Bu bitkinin bil- diğiniz başka kullanımları var mı? Gıda? Tıb- bi? Doğal bo- ya?...vb.