

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ İLİNDE ARICILIĞIN YOĞUN OLDUĞU
YÖRELERİN BALLARINDA POLEN ANALİZLERİ

Nazmi GÜR

28238

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
TEZ YAKLAŞIM MERKEZİ

ELAZIĞ-1993

28239

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ELAZIĞ İLİNDE ARICILIĞIN YOĞUN OLDUĞU
YÖRELERİN BALLARINDA POLEN ANALİZLERİ

Nazmi GÜR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

Bu tez Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından
Oybirliği / Oyçokluğu ile Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

(İmza)

(İmza)

(İmza)

Danışman

Doç. Dr. Dursun ÇOBANOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELAZIĞ İLİNDE ARICILIĞIN YOĞUN OLDUĞU YÖRELERİN BALLARINDA POLEN ANALİZLERİ

Nazmi GÜR

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
1993, Sayfa: 29

Bu çalışmada, Elazığ ilinde arıcılığın yoğun olarak yapıldığı 7 bölgeden toplanan ballarda polen analizi yapılmıştır. Bala nektar veren bitkiler, balda bulunan polenlerin teşhisi yapılarak belirlenmiştir. Her bir örnekten alınan 10 gr. balda bulunan polenlerin toplam miktarı ve her taksonun ayrı ayrı polen miktarı hesaplanmıştır. Bal örneklerindeki polenlerin tanımlanması sonucu 9 familyaya ait 18 değişik bitki tespit edilmiştir. Ayrıca balların fiziksel özelliklerinden kristalleşmenin olup olmadığı ve renginin açık veya koyu oluşu da belirlenmiştir. Elazığ ili ballarında yapılan polen analizleri sonucunda, *Achillea*, *Centaurea triumphetti*, *Xeranthemum*, *Carduus*, *Helianthus annuus*, *Astragalus*, *Trifolium*, *Vicia*, *Onobrychis*, *Saucus*, *Vitis*, *Feganum harmala*, *Salvia*, *Mentha*, *Prunus*, *Rubus*, *Eleagnus angustifolia* bala nektar veren bitkiler olarak tesbit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELEER : Bal, Polen, Melitopalinoloji

II

SUMMARY

Master Thesis

POLLEN ANALYSIS IN HONEY SAMPLES FROM AREAS OF INTENSIVE APICULTURE IN ELAZIG REGION

Nazmi GÜR

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

1993, Page: 29

In this research work, the pollen analyses have been conducted in honey samples which were collected from 7 localities where apiculture has intensively been practised. The pollen analyses led to the determination of the plants from which nectar of the honey samples have been derived. The total number of the pollen numbers of each taxa have been calculated. Upon pollen analyses, 18 different plants belonging to 9 families have been determined. The physical features of the honey samples, including the crystallization and colour, have been recorded. Upon pollen analyses, the plants contributing nectar to honey samples in Elazığ have been found as follows *Achillea*, *Centaurea*, *triumfetti*, *Xeranthemum*, *Carduus*, *Helianthus annuus*, *Astragalus*, *Trifolium*, *Vicia*, *Onobrychis*, *Daucus*, *Vitis*, *Peganum harmala*, *Salvia*, *Mentha*, *Prunus*, *Rubus*, *Eleagnus angustifolia*.

Key Words : Honey, Pollen, Melitopalynology

TEŞEKKÜR

Bu konuda çalışmamı öneren ve çalışmalarım sırasında her türlü desteği gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Dursun ÇOBANOĞLU'na; Ankara Üniversitesi'nde yaptığım laboratuvar çalışmalarını sırasında ilgi ve desteğini esirgemeyen Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Özden İNCEOĞLU'na; aynı bölümde görevli Arş. Gör. Nazmiye ŞAKIYAN, Arş. Gör. Münevver PINAR ve Arş. Gör. Ayşe KAPLAN'a ; bitkilerin teşhislerini yapan bölümümüz öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Şemsettin CİVELEK'e teşekkür ederim.

Nazmi GÜR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	I
SUMMARY	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	V
1. GİRİŞ	I
2. MATERYAL VE METOD	6
2.1. Deney Materyalinin Temini	6
2.2. Preparatların Hazırlanması	8
2.3. Gliserin Jelatinin Hazırlanması	9
2.4. Polenlerin Teşhisi	9
2.5. Polenlerin Sayımı	10
3. BULGULAR	12
3.1. Bal Örneklerinin Polen Analizi Sonuçları ve Fiziksel Özellikleri	12
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	21
5. KAYNAKLAR	26

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1.1. Elazığ'da deney materyalinin toplandığı yöreler	7
Şekil 3.1.1. Elazığ ili ballarında bulunan polenler	19
Şekil 3.1.2. Elazığ ili ballarında bulunan polenlerin familyalara göre dağılımı.....	20



1. GİRİŞ

Günümüzde, dünya nüfusunun hızla artması ve buna paralel olarak uygarlığın süratle gelişmesi birçok önemli problemi de beraberinde getirmiştir. Gelişmiş ülkeler bu durumu gözönüne alarak, bilim politikalarında esaslı değişiklikler yapmış, pratiğe yönelik ve ekonomik değer taşıyan araştırmalara öncelik vermişlerdir. Bu gelişmelerin doğal bir sonucu olarak da, ekonomiye katkı sağlayacak yeni bilim dalları ortaya çıkmıştır ki, bunlardan biri de palinolojidir.

Palinoloji, bitkilerin polen ve sporlarını inceleyen bir bilim dalıdır. Bu terim ilk kez 1945 yılında Hyde, Williams ve Cardiff tarafından kullanılmıştır. Palinoloji, "*Palinein*" kelimesinden türetilmiş olup, yunanca toz yapmak, serpmek anlamındadır. İlk polen analizi 1832 yılında Fritzsche tarafından yapılmıştır. Palinolojinin bir bilim dalı olarak bugünkü halini almasındaki büyük katkılarından dolayı Erdtman, palinolojinin babası olarak kabul edilmektedir. Modern palinolojinin temelleri ise 1935 yılında Amerika'da Wodehouse tarafından atılmıştır. Palinoloji polen ve sporlar dışında bazı mikrofosilleri de incelemektedir. Özellikle petrol aramalarında büyük değer taşıyan mikrofosiller, karotların yaş tayinine ve buna bağlı olarak da petrol yataklarının belirlenmesine büyük ölçüde yardımcı olmaktadır. Bu nedenle büyük petrol şirketlerinin bir çoğu özel palinoloji laboratuvarları kurarak, palinologlardan faydalanma yoluna gitmişlerdir. Polen ve sporlar, yeryüzünde bozulmadan milyonlarca yıl kalabilirler. Polenin ekzin denilen dış zarının çevresel etkilere karşı büyük mukavemetinden doğan bu özellik, canlı kısımları ölse dahi, polenin şeklini muhafaza etmesini

sağlar. Fosil olarak toprak altında bulunan polenler; paleobotanik ve paleoklimatolojiye büyük katkı sağlamakla beraber, tarihi devirlerdeki uygarlıklar hakkında fikir edinmemize de yardımcı olmaktadır. Ayrıca bitkilerce üretilen polenlerin; şekli, sayısı, büyüklüğü, yüzey süsleri (ornemantasyonu) ve apertürleri bakımından türden türe gösterdikleri farklılıklar, bitkilerin teşhisinde parmak izi gibi önemli bir rol oynamaktadır. Bu sayede, özellikle sistematik yönden problemlili taksonların teşhislerinin yapılmasına da katkıda bulunmaktadır. Günümüzde oldukça geniş bir çalışma sahası olan palinoloji; çalışma konularına göre bir takım alt dallara ayrılmıştır. Bunlardan *Aeropalinojoloji*, havadaki spor ve polenleri; *İatropalinojoloji*, palinolojinin tıbbi yönünü; *Farmakopalinojoloji*, ilaç yapımında kullanılan spor ve polenleri; *Jeopalinojoloji*, fosil polen ve sporları; *Kapropalinojoloji*, hayvan dışkılarındaki spor ve polenleri, çalışma konumuz olan *Melitopalinojoloji* ise baldaki spor ve polenleri incelemektedir.

Bal yüzyıllar boyu insanoğlu için önemli doğal besin kaynaklarından biri olmuştur. Günümüzde bu doğal besin kaynağının hem verimini hem de kalitesini arttırabilmek için çeşitli bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar arı ırklarının geliştirilmesi şeklinde olabildiği gibi, bol nektar veren bitkilerin tespit edilmesi şeklinde de olabilir. Melitopalinojolojik çalışmaların konusunu teşkil eden nektarlı bitkilerin polenlerinin tespiti ancak, polenlerin familya, cins ve tür düzeyinde tanınması ile mümkündür.

Ballardan elde edilen polenlerin çoğu bala nektar veren bitkilere aittir. Pek az bir kısmı ise çeşitli kontaminasyonlar sonucu bala karışmış olabilir. Arı, nektar adı verilen bal özünü çiçekten alırken polenleri de beraberinde alır ve kovana taşır. Kovan çevresindeki bütün bitkiler nektarlı değildir. Nektarlı olanların ise, nektar üretim miktarı ve bala

kazandıracakları özellikler çok farklıdır. Bu bitkilerden hangilerinin bala daha çok ve kaliteli nektar sağladığını anlamak ise, ancak polen analizi yapmakla mümkün olur. Bala nektar veren bitkileri tespit etmek için arıcılar basit de olsa bazı yöntemler uygulamaktadırlar. Bu yöntemlerden birisi, arının hangi bitkilere konduğunu izlemek suretiyle yapılan alan gözlemesidir. Ancak bu yöntemlerden elde edilen sonuçlarla, melitopalinolojik çalışmalar sonucu tespit edilen bitkiler karşılaştırıldığında görülmüştür ki, alan gözlemesinde, bazı bitkiler gözden kaçabilmektedir. Melitopalinolojik çalışmalar sonucu elde edilecek bilgiler, arıcılığa çok büyük katkılar sağlayabilir. Şöyleki; tespit edilen nektarlı bitkilerin kovan çevresinde yetiştirilmesi ile bal kalitesi ve verimi yüksek, suni bir vejetasyon oluşturabileceği gibi kaliteyi olumsuz yönde etkileyen bitkiler de kovan çevresinden uzaklaştırılabilir veya kovanlar bal verimi fazla olan vejetasyonların bulunduğu bölgelere taşınabilir. Ayrıca arıcılara bu bitkilerin tanımlanabilmesi için resimli bir nektarlı bitkiler kitabı hazırlanabilir. Bütün bunların yapılabilmesi ancak, melitopalinolojik çalışmaların ülkenin bütün yörelerine yaygınlaştırılması ve nektarlı bitkilerimizin tespit edilerek, envanterinin çıkarılmasıyla mümkün olabilir. Yukarıda belirtilen hususların uygulamaya geçirilmesiyle, arıcılık daha cazip hale gelecek ve bu sayede ülkemiz ekonomisine büyük katkılar sağlayacağına inandığımız arıcılık sektörü de teşvik edilmiş olunacaktır.

Diğer ülkelerde çok daha önce başlatılan melitopalinolojik çalışmalara ülkemizde malesef 1980'li yıllarda rastlamaktayız. 1929-1949 yılları arasında bir çok Avrupa ülkesinden aldığı ballarda çalışan Maurizio (1951) balda ilk polen analizinin 1845 yılında Pfister tarafından yapıldığını belirtmektedir. Daha sonra Kropacova (1969) Güney-Doğu

Moravia'dan (Çekoslavya) 124, Howels (1969) İngiltere'nin Gal yöresinden 72, Lieux (1972) Louisiana eyaletinden (U.S.A.) 54, Maurizio (1971) Lüksemburg'dan 130, Vorwohl (1976) Tanzanya'dan 54 ve Kenya'dan 9, Zürcher ve arkadaşları (1975) İsviçre'den 54, Feller ve arkadaşları (1975) Quebec'den (Canada) 206, Feller ve arkadaşları (1983) Manitoba'dan (Canada) 29, Feller ve arkadaşları (1983) Alberta'dan (Canada) 36, Feller ve arkadaşları (1983) l'Ontario'dan (Canada) 17, Saskatchewan'dan (Canada) 42, Maishihan ve Kiew (1983) Malezya'dan 10, Moar (1985) Yeni Zelanda'dan 42, Vorwohl (1972) Alplerden topladığı bal örneklerinde polen analizi yaparak bu bölgelerin nektarlı bitkilerini tespit etmişlerdir.

Zengin florasıyla büyük bir arıcılık potansiyeline sahip olan ülkemizde, arıcılık çok yaygın olmasına karşın, bilimsel anlamda melitopalinolojik çalışmalar oldukça azdır. Bu bağlamda ilk melitopalinolojik çalışma Suriye asıllı Abdul Muheiman Oustrani (1976) tarafından yapılmıştır. 192 bal örneğinde yapılan bu çalışma, sadece ülkemize özgün olmayıp, Suriye, Lübnan, Kıbrıs ve Ürdün'ü de kapsamaktadır. Ülkemizde de bu konudaki kapsamlı ilk bilimsel araştırma Inceoğlu ve Sorkun (1982) tarafından İç Anadolu bölgesinden toplanan 94 bal örneği üzerinde yapılmış ve bu çalışmayla , ballardaki dominant, sekonder ve minör polenler tespit edilmiştir. Daha sonra Sorkun ve Yuluğ (1985) Erzurum, Sorkun ve Yuluğ (1987) Rize-İkizdere'den 26, Gemici (1990) İzmir'den 17, Göçmen ve Gökçeoğlu (1991) Bursa'dan alınan 6 bal örneğinde polen analizleri yaparak bu yörelerin nektarlı bitkilerini tespit etmişlerdir. Literatür özetlerinden de anlaşılacağı üzere bugüne kadar ülkemizin çok az bir kısmının nektarlı bitkileri belirlenebilmiştir. Bu eksikliğin süratle giderilebilmesi için yoğun bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Çalışma görevimiz olan Elazığ, ülkemizin bal üretim kapasitesi yüksek olan illerinden biridir. 1992 yılında 264 köyde 2560 eski tip, 24554 yeni tip kovanla arıcılık yapılmış ve 521.509 kg. bal ile 14.346 kg. balmumu üretilmiştir (Tarım İl Müdürlüğü İstatistikleri). Ancak bal üretimi bu kadar fazla olan ilimizde arzulanan bilimsel seviyede melitopalınolojik çalışma yapılmamış ve nektarlı bitkileri de tespit edilmemiştir.

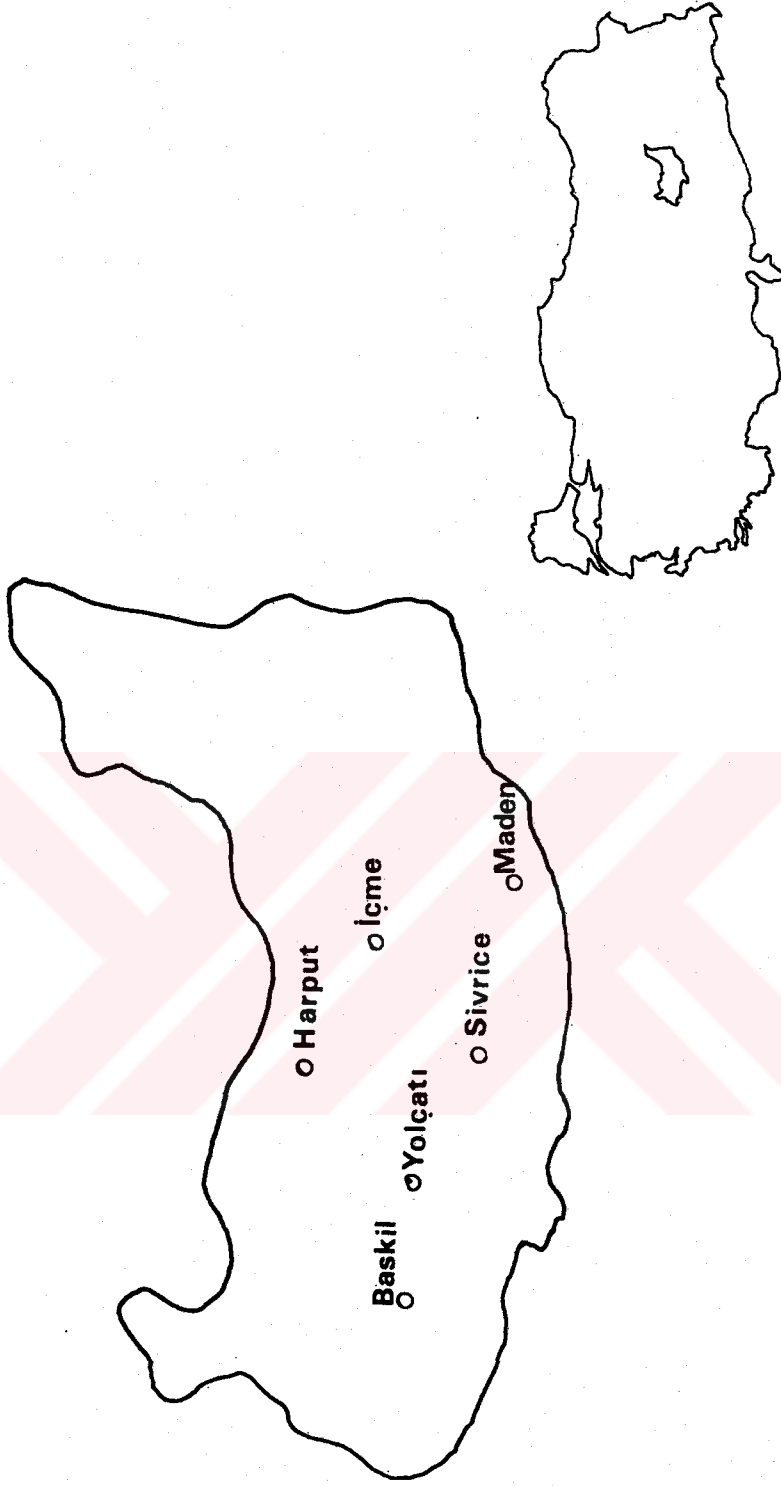
Bu çalışmayla, ülkemizin önemli bal üretim merkezlerinden birisi olan Elazığ yöresinin nektarlı bitkilerinin tespit edilmesi, bunların il arıcılık sektörünün hizmetine sunulması ve bu sayede gezici kovan uygulamasıyla artan maliyetin en aza indirilerek ekonomiye katkıda bulunulması ve ayrıca, hazırlanan referans polen preparatlarıyla bölümümüzde temeli atılan polen herbaryumunun geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERİYAL VE METOT

2.1. Deney Materyalinin Temini

Elazığ ilinde arıcılığın yoğun olarak yapıldığı yerler Elazığ Tarım İl Müdürlüğü'nden alınan bilgiler ışığında 7 bölge olarak belirlenmiştir (Şekil 2.1.1). Daha sonra bu bölgelere gidilerek arıcılarla doğrudan görüşülmüş ve özellikle yerli kovanların bulunduğu yöreler tespit edilmiştir.

Cins ve tür seviyesinde bal polenlerinin teşhislerinin yapılmasında (laboratuvarda) en doğru sonuçlara ulaşmak amacıyla 1992 Nisan-Eylül ayları arasında periyodik olarak araziye çıkılmış ve belirlenen bölgelerdeki bitkiler, çiçekli dönemlerinde toplanmıştır. Sonra laboratuvarda bu bitkilerin polenleri çıkarılarak referans polen preparatları hazırlanmıştır. Arazi çalışmalarında, arıların kovanlara nektar taşımak için gidebileceği azami uzaklık (5-6 km.) esas alınarak, bu mesafelere kadar olan çiçekli bitkilerin toplanmasına özen gösterilmiştir. Bal sağım zamanı (Ağustos-Eylül), çevresinde arazi çalışması yapılmış kovanlardan 500'er gr. bal örneği alınarak bunlar 1000 cc.'lik kavanozlara konulup, ağzları hemen kapatılmış ve gerekli bilgileri taşıyan etiketlerle etiketlenmiştir. Alınan bal örnekleri, balın fiziksel özelliklerinden kristalleşmenin tespit edilebilmesi için preparasyondan sonra da uzun süre saklanmıştır.



Şekil 2.1.1. Elazığ'da deney materyalinin toplandığı yöreler

2.2. Preparatların Hazırlanması

Melitopalinolojik çalışmalarda izlenen yol, sekiz Avrupa ülkesinin arıcılık enstitülerince incelenmiş ve sonuçta "Uluslararası ortak bir metot" geliştirilmiştir (Maurizio, 1951; Lieux, 1972). Ayrıntıları aşağıda verilen bu metot, çalışmalarımızda aynen uygulanmıştır. Öncelikle kavanozlardaki stok bal, polenlerin homojen bir şekilde dağılabilmesi için bagetle iyice karıştırılmış, bu esnada katılaşma veya kristalleşme gösteren örnekler, sıcak su banyosunda bekletilerek yumuşatılmıştır. Daha sonra bu stok baldan 10 gr. alınarak santrifüj tüpüne konulup üzerine 20 ml distile su ilave edilmiş ve kontaminasyonu önlemek amacıyla tüplerin ağızları parafilm ile kapatılmıştır. Balın su içerisinde çözünmesini sağlamak için tüpler 45°C'lik su banyosunda 10-15 dakika bekletilmiştir. Su banyosunda iyice yumuşayan balın, su içerisinde tamamen erimesini sağlamak için tüpler elle çalkalanmıştır. Bu çözelti Hettich EBA III marka santrifüjle 4500 rpm'de 30 dakika santrifüj edildikten sonra tüplerin üst kısmında kalan sıvı faz dökülmüş ve santrifüj tüpünün dibine çökmüş olan polenler, gliserin-jelatin karışımına batırılmış olan bir iğne ucuna bulaştırılarak temiz bir lam üzerine alınmıştır. Lam üzerindeki gliserin-Jelatin ısıtma tablasında ısıtılıp, eritildikten ve iğne ucu ile karıştırılarak polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlandıktan sonra lamelle kapatılmıştır. Böylece, her 10 gr. bal için bir preparat hazırlanmış ve hazırlanan bu preparatlar etiketlenerek üzerine balın alındığı yöre ve alınış tarihi yazılmıştır.

2.3. Gliserin-Jelatinin Hazırlanışı

Preparat yapımında kullanılan gliserin-jelatin hazırlanırken aşağıda belirtilen işlemler yapılmıştır. Jelatin plakalar 2-3 saat ılık distile suda bekletilerek eritilmiş ve eritilen bu jelatinden 1 ölçü alınıp, 1.5 ölçü gliserin ile karıştırılmıştır. Karışıma istenilen miktarda safranin ve küflenmeye engel olmak için 2-3 parça timol kristali eklenerek 80°C'ye kadar ısıtılmıştır. Daha sonra petri kaplarına dökülen bu karışım soğumaya bırakılmıştır.

2.4. Polenlerin Teşhisi

Polenlerin teşhisi çeşitli morfolojik kriterler, polen teşhis kitapları, polen atlasları ve daha önce yapılmış melitopalinolojik çalışmalar esas alınarak yapılmıştır. Polen teşhisinde; polen tipi, polen şekli, amb şekli, skulptür, apertür ölçü ve şekilleri, strüktür, ekzin kalınlığı ve intin gibi morfolojik kriterler kullanılmıştır. Teşhislerde; Faegri ve Iversen (1974)'in teşhis anahtarları izlenmiş, ayrıca çeşitli polen atlasları (Aytuğ, 1967; Hyde ve Adams, 1958; Kapp, 1971), polen morfolojisi ile ilgili kitaplar (Wodehouse, 1935; Erdtman, 1943, 1966, 1969; Kremp, 1968) ve melitopalinolojik çalışmalardan (Lieux, 1972 ; İnceoğlu ve Sorkun, 1984; Sorkun ve arkadaşları 1989) faydalanılmıştır. Polen teşhislerinde daha güvenilir sonuçlara ulaşmak için, hazırlanan preparatlardaki polenler daha önce kovan çevresinden toplamış olduğumuz bitkilerden hazırlanan referans preparatları ve çeşitli üniversitelerin (Hacettepe, Ankara ve Ege Üniv.) polen herbaryumlarından sağlanan

preparatlar ile karşılaştırılmıştır. Teşhis edilmek istenen polen, referans preparattakine uygunluk gösteriyor ise polen tür seviyesinde tanımlanmıştır. Tanımlanamayanlar ise familya ve cins düzeyinde teşhis edilmiştir.

Polenlerin teşhis ve sayımları Nikon Labophot marka ışık mikroskopunda yapılmıştır. Teşhisler için immersiyon (X 100), sayımlar için ise X 20 büyütmeli objektif ve 10 büyütmeli oküler kullanılmıştır.

2.5. Polen Sayımı

Polen sayımlarında mümkün olan en doğru sonuçlara ulaşabilmek için ilgili literatür (Maurizio, 1951) gereği, lamel tarama alanlarına bölünmüştür. Çalışmalarımızda 24x24 mm'lik lameller kullanılmış ve her tarama alanı 2 mm olmak üzere, lamel 11 tarama alanına ayrılmıştır. Daha sonra birer tarama alanı atlanarak geri kalan 6 tanesinde polen sayımları yapılmıştır.

Sonuçta, 10 gr. baldaki toplam polen sayısı ve bir tarama alanında bir taksona ait ortalama polen miktarı aşağıdaki formüller uygulanarak hesaplanmıştır.

t^1_1 = 1 nolu tarama alanındaki bir türe ait polen sayısı

t^1_2 = 2 nolu tarama alanındaki bir türe ait polen sayısı

t^j_i = i'nci türden j'inci alandaki polen sayısı

$a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6,$ = tarama alanları

$$a_1 = t^1_1 + t^1_2 + t^1_3 + \dots + t^1_N$$

$$a_2 = t^2_1 + t^2_2 + t^2_3 + \dots + t^2_N$$

|

|

|

$$a_6 = t^6_1 + t^6_2 + t^6_3 + \dots + t^6_N$$

$$\text{10 gr baldaki toplam polen sayısı} = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_6}{6} \times 11$$

$$\begin{array}{l} \text{j'inci türden 6 tarama alanındaki} \\ \text{ortalama polen sayısı} \end{array} = \frac{t^1_1 + t^2_1 + t^3_1 + \dots + t^6_n}{6}$$

3. BULGULAR

3.1. Bal Örneklerinin Polen Analizi Sonuçları ve Fiziksel Özellikleri

Örnek 1.

Balın alındığı yer; Elazığ-Baskil-Bavunuşağı Köyü

10 gr. baldaki toplam polen sayısı: 1037

Renk: Koyu

Kristalleşme : Yok

Bitki adı	10 gr.baldaki polen sayısı
<i>Fabaceae</i>	
<i>Astragalus</i>	462
<i>Trifolium</i>	143
<i>Vicia</i>	95
<i>Onobrychis</i>	57
<i>Asteraceae</i>	88
<i>Rosaceae</i>	83
<i>Lamiaceae</i>	
<i>Salvia</i>	35
<i>Mentha</i>	22
Tanımlanamayan	52

Örnek 2.

Balın alındığı yer : Elazığ-Harput

10 gr. baldaki toplam polen sayısı : 2018

Renk : Koyu

Kristalleşme : Yok

Bitki adı 10 gr. baldaki polen sayısı

Zygophyllaceae

Peganum harmala 447

Vitaceae

Vitis 313

Rosaceae 95

Prunus 231

Rosaceae 95

Asteraceae

Centaurea triumphetti 179

Carduus 97

Achillea 91

Apiaceae

Daucus 47

Apiaceae 143

Fabaceae

Vicia cracca 134

Astragalus 53

Trifolium 20

Lamiaceae

Salvia 68

Mentha 17

Tanımlanamayan 83

Örnek 3.

Balın alındığı yer : Elazığ-Baskil-Koparusağı

10 gr. baldaki polen sayısı : 653

Renk : Açık

Kristalleşme : Yok

Bitki adı	10 gr.baldaki polen sayısı
-----------	----------------------------

Fabaceae

<i>Astragalus</i>	471
-------------------	-----

<i>Onobrychis</i>	33
-------------------	----

Rosaceae

<i>Rubus</i>	117
--------------	-----

Tanımlanamayan	32
----------------	----

Örnek 4.

Balın alındığı yer : Elazığ-Maden

10 gr. baldaki polen sayısı : 438

Renk : Açık

Kristalleşme : Var

Bitki adı	10 gr.baldaki polen sayısı
-----------	----------------------------

Fabaceae

<i>Astragalus</i>	224
-------------------	-----

<i>Trifolium</i>	90
------------------	----

Lamiaceae

<i>Salvia</i>	35
---------------	----

Asteraceae

<i>Achillea</i>	28
<i>Rosaceae</i>	
<i>Rubus</i>	10
<i>Vitaceae</i>	
<i>Vitis</i>	5
<i>Gramineae</i>	4
Tanımlanamayan	42

Örnek 5.

Balın alındığı yer : Elazığ-Sivrice

10 gr. baldaki polen sayısı : 3029

Renk : Açık

Kristalleşme : Var

Bitki adı 10 gr.baldaki polen sayısı

Asteraceae

<i>Xeranthemum</i>	755
<i>Achillea</i>	418
<i>Centaurea triumphetti</i>	239
<i>Helianthus annuus</i>	15
<i>Asteraceae</i>	486

Fabaceae

<i>Astragalus</i>	633
<i>Trifolium</i>	186
<i>Vicia</i>	65

<i>Gramineae</i>	165
-------------------------	-----

Lamiaceae

<i>Salvia</i>	22
Tanımlanamayan	45

Örnek 6

Balın alındığı yer : Elazığ-Yolçatı

10 gr. baldaki polen sayısı : 813

Renk : Koyu

Kristalleşme : Yok

Bitki adı	10 gr.baldaki polen sayısı
-----------	----------------------------

Asteraceae

<i>Achillea</i>	88
-----------------	----

<i>Asteraceae</i>	339
-------------------	-----

Fabaceae

<i>Astragalus</i>	134
-------------------	-----

<i>Trifolium</i>	102
------------------	-----

Rosaceae

<i>Rubus</i>	97
--------------	----

Tanımlanamayan	53
----------------	----

Örnek 7.

Balın alındığı yer : Elazığ-Yukarı İçme

10 gr. baldaki toplam polen sayısı : 2067

Renk : Koyu

Kristalleşme : Yok

Bitki adı 10 gr.baldaki polen sayısı

Asteraceae

Achillea 886

Carduus 132

Helianthus annuus 108

Centaurea triumphetti 24

Asteraceae 441

Vitaceae

Vitis 108

Fabaceae

Vicia cracca 105

Trifolium 87

Ranunculaceae

Ranunculus 69

Apiaceae 27

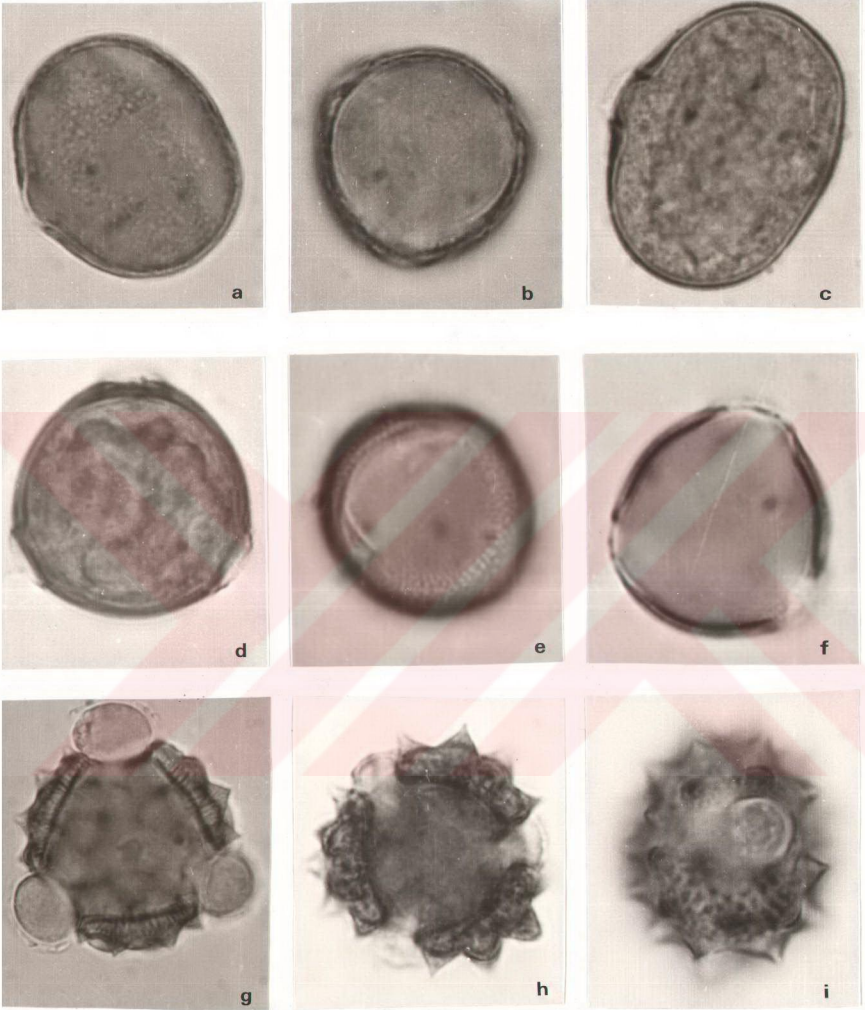
Tanımlanamayan 80

Çalışmamızda 9 familyaya ait 18 değişik polen tipi tanımlanmıştır. Tespitlerimize göre, balda poleni bulunan familyalar; *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Zygophyllaceae*, *Vitaceae*, *Apiaceae*, *Gramineae* ve *Ranunculaceae*'dir. *Asteraceae* familyasından; *Achillea*, *Xeranthemum*, *Centaurea triumphetti*, *Carduus*, *Helianthus annuus*. *Fabaceae* familyasından; *Astragalus*, *Trifolium*, *Vicia*, *Vicia cracca*, *Onobrychis*; *Rosaceae* familyasından; *Prunus* ve *Rubus*. *Lamiaceae* familyasından; *Salvia* ve *Mentha*. *Zygophyllaceae* familyasından; *Vitis*; *Ranunculaceae* familyasından; *Ranunculus*; *Apiaceae* ve *Gramineae* familyaları polenleri

incelediğimiz 7 bal örneğinde bulunan başlıca polenlerdir.

Fabaceae familyasından *Astragalus* polenlerine (Şekil 3.1.1. a, b). Yukarı içme balı hariç bütün örneklerde rastlanmıştır. Bu polen en çok (% 44.5) Bavunuşağı balında, en az olarak da Harput balında tespit edilmiştir. Yine aynı familyadan *Vicia cracca* polenleri (Şekil 3.1.1. c, d) bal örneklerinden sadece ikisinde (Harput ve Yukarı içme) görülmüştür. Ayrıca Sivrice balında da *Vicia* cins düzeyinde tespit edilmiştir. *Fabaceae* familyasının diğer üyeleri olan *Onobrychis* 'e 2 (Bavunuşağı ve Koparuşağı) *Trifolium* 'a ise 7 örneğin 6'sında (Harput, Bavunuşağı, Maden Sivrice, Yolçatı, Yukarı içme) az miktarlarda rastlanmıştır. *Zygophyllaceae* familyasından *Peganum harmala* polenleri (Şekil 3.1.1.e, f) Harput balında bulunan en yoğun polenlerdir (% 22). *Vitaceae* familyasından *Vitis* polenleri ise, Harput balındaki en yoğun ikinci polen olarak tespit edilmiştir (% 15). *Asteraceae* familyası polenlerine biri dışında (Koparuşağı) bütün örneklerde rastlanmıştır. Bu familyadan *Achillea* (Şekil 3.1.1. g), *Xeranthemum* (Şekil 3.1.1. h, i), *Carduus*, *Helianthus annuus*, *Centaurea triumphetti* cins ve tür düzeyinde tespit edilmiş, bunlar dışında kalanlar familya düzeyinde belirlenerek, sayılabilmektedir. *Rosaceae* familyasından *Frunus* polenleri ise 3 bal örneğinde (Koparuşağı, maden ve Yolçatı) görülmüştür. Ayrıca bunlar dışında *Lamiaceae* familyasından *Mentha* 'ya Harput, *Salvia* 'ya Harput, Maden ve Sivrice ballarında çok az miktarlarda rastlanmıştır. Yine *Ranunculaceae* familyasından, *Ranunculus* ve *Apiaceae* familyasından; *Daucus* polenleri de ballarda çok az miktarlarda tespit edilmiştir. *Gramineae* polenleri familya düzeyinde teşhis edilerek sayılmıştır.

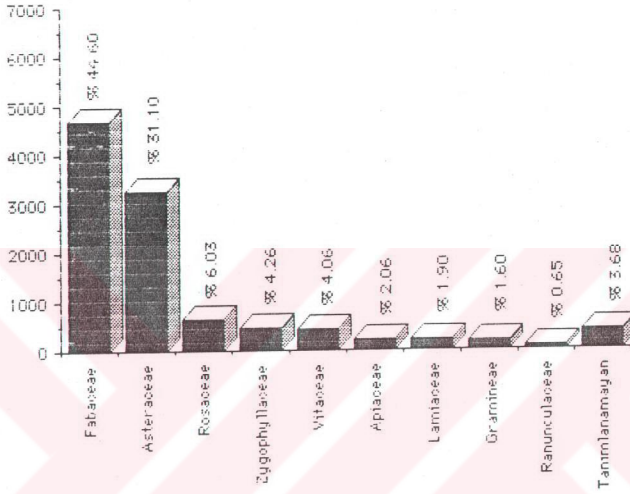
Ballarda en çok rastlanan bitkilere ait fotoğraflar Şekil 3.1.1.'de; bunların familyalara göre dağılımı ve güzdeleri de Şekil 3.1.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1.1. Elazığ İli ballarında bulunan polenler

(a, b) *Astragalus* ; (c, d) *Vicia Cracca* ; (e, f) *Peganum harmala* ;

(g) *Achillea* ; (h, i) *Xeranthemum*



Şekil 3.1.2. Elazığ İli Ballarında bulunan polenlerin familyalara göre dağılımı

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Elazığ yöresine özgün melitopalinolojik herhangi bir çalışmaya literatür taramamızda rastlanmadığından, bu konuda elde ettiğimiz sonuçları ülkemizin diğer yörelerinde yapılan çalışmalarla tartışacağız.

Üzerinde çalıştığımız bal örneklerinden en fazla 14 (Harpur balı) en az 3 (Koparuşığı balı) polen çeşidi tespit edilmiştir. Bu duruma, kovan çevresinde yayılış gösteren bitkilerin çeşitliliği ve miktarlardaki farklılıklar sebep gösterilebilir. Örneğin, kovan çevresinde bol nektar veren bir kaç bitkiden fazla miktarda bulunuyorsa, arı uzakta bulunan diğer bitkilere gitmeyip, yakında bulunan bitkileri tercih etmekte ve dolayısıyla bala nektar veren bitki sayısı azalmaktadır. Aksine kovan çevresindeki nektarlı bitki sayı ve çeşidi az ise, arı 5 km. kadar uzağa gidip değişik bitkilerden nektar alabilmekte ve sonuçta baldaki polen çeşitliliği artmaktadır. Nitekim İtalya Alplerinden alınan bal örneklerinin her birinde ortalama 65 polen çeşidi rapor edilmiştir (Vorwohl, 1972). Bu çalışma balda oldukça fazla polen çeşidi bulunabileceğini göstermektedir.

Fabaceae familyasının bir üyesi olan *Astragalus*, Elazığ yöresi ballarında en çok rastlanılan polenlerden birisidir. Sivrice'den aldığımız bal örneğinde *Astragalus* polenleri 10 gr. baldaki polenlerin % 21'ini oluşturduğu halde, İçme'den aldığımız bal örneğinde ise *Astragalus* polenlerine rastlanmamıştır. Ancak bunun dışındaki bütün bal örneklerinde *Astragalus* polenleri bulunmaktadır.

İnceoğlu ve Sorkun (1982) çalışmalarında, Crane (1978)'in *Astragalus* ballarının oldukça açık renkli olduğunu ve bal kalitesinin türlere göre farklılık gösterdiğini belirttiğini ve kendi gözlemlerinde buna uygunluk gösterdiğini açıklamışlardır. Çalışmamız sonunda *Astragalus*

uygunluk gösterdiğini açıklamışlardır. Çalışmamız sonunda *Astragalus* polenlerinin fazla miktarda bulunduğu Sivrice ve Maden balının da açık renkli olması bu görüşlere uygunluk göstermektedir. Ancak Sivrice balında az kristalleşme görüldüğü halde, Maden balında tam kristalleşme görülmüştür. Buna bala nektar katkısı olan diğer bitkilerin yol açtığı söylenebilir.

Asteraceae familyasından *Achillea* 'ye incelediğimiz 7 bal örneğinin 5'inde rastlanmıştır. 10 gr. baldaki *Achillea* polenleri Yukarı İçme balının % 43 ile polenlerin en çoğunu oluşturduğu halde; Harput balında % 4.5'lük oran ile en azını oluşturmaktadır. *Achillea* 'nın dominant olarak bulunduğu Yukarı İçme balı, koyu renkli ve kristalleşmeyen bir baldır. Ayrıca bu bal güzel bir tad ve hoş bir kokuya sahiptir.

İnceoğlu ve Sorkun (1982), İç Anadolu bölgesinden aldıkları 94 bal örneğinde yaptıkları çalışmada, bu örneklerinin 5'inde *Achillea* polenlerini tespit etmiş ve bu balın geç kristalleşen, açık renkli, hoş kokulu bir bal olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye'de çok fazla türü olduğu bildirilen (Davis, 1975) ve Elazığ yöresinde de yayılış gösteren *Achillea* bitkisi, arıcılara kaliteli bal veren bir nektar bitkisi olarak tavsiye edilebilir.

Asteraceae familyasının diğer bir üyesi olan *Xeranthemum* polenleri, örneklerimizde sadece Sivrice balında ve dominant olarak bulunmaktadır. Bu bal açık renkli ve az kristalleşen hoş kokulu bir baldır.

İnceoğlu ve Sorkun (1982), yaptıkları çalışmada, *Xeranthemum* polenlerini maksimum miktarda bulunduran balın özellikli bir tadı ve kokusu bulunmadığını ve çabuk kristalleşebileceğini belirtmektedirler. Oysa bizim tespitlerimize göre, bu bitkilerin polenlerinin dominant olarak bulunduğu balılar çabuk kristalleşme göstermemektedir. Dolayısıyla

Elazığ yöresinde fazla yayılış gösteren *Centaurea triumphetti* polenlerine 7 bal örneğinin 3'ünde rastlanmıştır. Adı geçen türün polenlerine Sivrice ve Harput balında fazla miktarda, Yukarı İçme balında ise az miktarda rastlanmıştır. Fakat her üç balda dominant olarak diğer polenlerin bulunması, bu bitki hakkında yorum yapılmasını güçleştirmektedir. Ancak Inceoğlu ve Sorkun (1982), *Centaurea triumphetti* balının geç kristalleştiğini, güzel kokulu ve oldukça lezzetli olduğunu belirtmektedirler.

Sadece Harput yöresinden alınan bal örneğinde bulunan *Zygophyllaceae* familyasından *Peganum harmala* polenleri, 10 gr. bal içerisindeki polenlerin % 22'sini oluşturmaktadır. *Peganum harmala* polenlerinin dominant olarak bulunduğu Harput balı koyu renkli, özel bir tadı ve kokusu olmayan bir baldır.

Inceoğlu ve Sorkun (1982), *Peganum harmala* balının tadı ve kokusunun iyi olmadığını ve ayrıca çabuk kristalleştiğini belirterek İç Anadolu bölgesi ballarının kalitesini olumsuz yönde etkilediğini kaydetmişlerdir. Yine Harput balında *Apiaceae* familyasına ve *Vitaceae* familyasından *Vitis* polenlerine fazla miktarda rastlanmıştır. Ancak bu bal, fiziksel verilere göre özellikli bir bal olmadığından ve fazla sayıda polen çeşidi içerdiğinden bu iki tip polen hakkında yorum yapılamamaktadır.

Fabaceae familyasından *Vicia cracca*'ya ait polenler bal örneklerinden sadece 2'sinde görülmüş ve ayrıca bir bal örneğinde de cins düzeyinde *Vicia* polenlerine rastlanmıştır. Her 3 balda da dominant olarak başka polenler bulunduğundan bu bitkinin balı için yorum yapılamamıştır. Ancak Inceoğlu ve Sorkun (1982), *Vicia cracca* balının geç kristalleşen, hoş kokulu ve lezzetli olduğunu belirtmektedirler.

İncelediğimiz bal örneklerinde yerli ve yabancı literatürde (Sorkun ve Inceoğlu, 1982; Lieux, 1972; Feller ve ark., 1983) dominant polenler arasında yer alan *Rosaceae* familyasından *Rubus* ve *Fabaceae* familyasından *Trifolium*'a az miktarlarda rastlanmıştır. Bu durumun, vejetasyon farklılıklarının doğal bir sonucu olduğu ileri sürülebilir.

Bunların dışında *Fabaceae* familyasından *Trifolium* ve *Onobrychis*; *Rosaceae* familyasından *Prunus*, *Ranunculaceae* familyasından *Ranunculus*; *Astraceae* familyasından *Carduus* ve *Helianthus annuus*; *Lamiaceae* familyasından *Salvia* ve *Mentha*; *Eleagnaceae* familyasından *Eleagnus angustifolia* polenleri de bal örneklerinde görülmüş, fakat dominant olarak bulunmadıklarından bala katkıları hakkında herhangi bir yorum getirilememiştir.

Elazığ ilinde özellikle yerli arıcılığın (yatak arı) yapıldığı yörelere yönelik çalışmamızı, yerli ve yabancı literatürlerin ışığında değerlendirdiğimizde aşağıdaki sonuçlara varabiliriz.

1. Bal polen analizleri ile (melitopalinojik çalışma) çevrenin vejetasyonunu kısmen belirtmek mümkündür.
2. Bala nektar veren bitkilerin familya, cins ve tür seviyesinde teşhislerinin yapılabilmesi için, kovan çevresindeki vejetasyondan toplanan bitkilere ait yeterli sayıda referans polen preparatlarına ihtiyaç vardır.
3. Arı bitkideki nektarı floral ve extrafloral olmak üzere iki kaynaktan sağlamaktadır. Buna göre, melitopalinojik çalışmalar daha çok floral nektar kaynaklarını tespit etmeye yöneliktir.
4. Hernekadar bu konuda yapılan çalışmalar, dominant polenlerden balın fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmeye yönelikse de, sekonder ve minör polenlerinde belirtilen özelliklere katkısı olabileceği

gözönünde bulundurulmalıdır.

5. Bitkilerin polen üretim miktarları farklı olduğundan arının nektarla birlikte taşıyacağı polen miktarı değişecektir. Dolayısıyla, baldaki polen sayısıyla bitkilerin bala verdiği nektar miktarı arasında kesin bir orantı kurmak oldukça zordur.

Sonuç olarak, yukarıda değinilen hususlar gözönüne alındığında, melitopalinolojik çalışmalarla; bala nektar veren bitkiler tespit edilebilmekte, fakat bunların bala miktar ve kalite yönünden katkıları belirlenememektedir. Bitkilerin bala miktar ve kalite yönünden yaptıkları katkıların belirlenebilmesi için de kimyasal ve melitopalinolojik çalışmaların birlikte yürütülmesi gerekmektedir.

5. KAYNAKLAR

- AYTUĞ, B. (1967). **Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerinde Araştırmalar**, İst. Üniv. Orman Fak.Yayınları, Orman Fak. Yayın No: 1261, İst. Üniv. Yayın No: 114.
- AYTUĞ, B., AYKUT, S., MEREV, N., EDİS, G. (1971), **İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası**, İst. Üniv. Orman Fak. Yayınları, Orman Fak. Yayın No: 174, İst. Üniv. Yayın No: 1650.
- BRAWN, C.A.(1960), **Polynological Techniques**, Baton Rouge, La.
- CRANE, E. (1978), **Honey**, I.B.R.A.
- DAVIS, P.H. (1965-78), **Flora of Turkey**, Volum 1, 2, 3, 4, 5, 7, University Pres Edinburgh.
- ERDTMAN, G. (1943), **An Introduction to Pollen Analysis**, The Ronald Press Company, Hafner Press, New York.
- ERDTMAN, G. (1969), **Handbook of Palynology**, Hafner Press, New York.
- FAEGRI, K., IVERSEN, J. (1974), **Textbook of Pollen Analysis**, Hafner Press, New York.
- FELLER, M.J., J. PARENT and A.A. STRACHAN. (1987), Microscopic Analysis of Honeys From Alberta, Canada, **Journal of Apicultural Research**, 26 (2), 123-132.
- FELLER, M.J., J. PARENT and A.A. STRACHAN. (1987), Microscopic Analysis of Honeys From Saskatchewan. **Journal of Apicultural Research**, 26 (4), 247-254.
- FELLER, M.J., J. PARENT and A.A. STRACHAN. (1989), Microscopic Analysis of Honeys From Manitoba (Canada), **Journal of Apicultural Research**, 28 (1), 41-49.

- FELLER, M.J., J. PARENT. (1989), Analyse Pollinique Des Miels de l'Ontario, (Canada), **Apidologie**, 20 (2), 127-138.
- GEMİCİ, Y. (1990), İzmir Yöresi Ballarında Polen Analizi, **Doğa Türk Botanik Dergisi**, 15 : 291-296.
- GÖÇMEN, M., M. GÖKÇEOĞLU. (1991), Bursa Yöresi Ballarında Polen Analizi, **Doğa Türk Botanik Dergisi**, 16 : 373-381.
- HOWELLS, V.W. (1969), Some Reflection on the Pollen Analysis of Honey, **J.A.P.A.**, Vol. 7: 88-93.
- HYDE, H.A., WILLIAMS, D.A. ADAMS, K.F. (1958), **An Atlas of Airborne Pollen Grains**, Macmillan Co. Ltd, London.
- İNCEOĞLU, İ., KARAMUSTAFA, F. (1977), The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region I. Compositae, **Communications**, 21 : 77-110.
- İNCEOĞLU, İ., KARAMUSTAFA, F. (1977), The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region II. Cruciferae, **Communications**, 21 : 111-119.
- İNCEOĞLU, İ., KARAMUSTAFA, F. (1977), The Pollen Morphology of Plants in Ankara Region III. Graminae, **Communications**, 21 : 119-130.
- JATO, M.V., A. LINARES, M.I., ILGLESIAS, M. CERVERA (1991), Pollens of Honeys From North-Western Spain, **Journal of Apicultural Research**, 30 (2), 69-73.
- JHANS, P., T.P. KALPANA, C.G.K. RAMANUJAM. (1991), Pollen Analysis of Rock Bee Summer Honeys From the Prakasam District of the Andhra Pradesh, India, **Journal of Apicultural Research**, 30 (1), 33-40.
- KAPP, R.O. (1971), **How to Know Pollen and Spores**, W.M.C. Brown Company.
- KERKVLİET, J.D., J.G. BEERLINK (1991), **Journal of Apicultural Research**, 30 (1), 25-31.

- KREMP, O.W. (1968), **Morphological Encyclopedia of Palynology**, The University of Arizona Press, Tucson.
- KROPAČOVA, S. (1969), Contributions to Pollen Analysis of the Honey Productions From South East Moravia, **Sborník Vysoké Školy Zemědělské V Brně Roda**, Vol. 17: 793-798.
- LIEUX, M.H. (1972), A Melissopalynological Study of 54 Louisiana (U.S.A) Honeys, **Palaeobot Polynol**, Vol. 13: 95-124.
- LIEUX, M.H. (1975), Dominant Pollen Types Recovered From Commercial Louisiana Honeys, **Economic Botany**, Vol. 29: 87-96.
- LIEUX, M.H. (1979), Minor Honeybee Plants of Louisiana Indicated by Pollen Analysis, **Economic Botany**, Vol. 32: 418-432.
- LOUVEAUX, S., MAURIZIO, A., VORWOHL, G. (1970), Methods of Melissopalynology, **Bee World**, Vol. 51: 125-138.
- LOYRISE, N. (1977), **Bees and People**, Mir Publishers, MOSCOW.
- MAISHIAH, A., KIEW, R. (1989), The Pollen Spectrum as a Means of Characterizing Malaysian Honeys, **Conf. Apic. Trop. Climates**, Cairo, 274-278.
- MAURIZIO, A. (1951), pollen Analysis of Honey, **Bee World**, Vol. 32: 1-5.
- MAURIZIO, A. (1962), From the Raw Material to the Finished Product Honey, **Bienenobteslu Liebefeld-Bern**, Vol. 43: 3.
- MAURIZIO, A. (1971), Le Spetre Pollinoque des Miels Luxembourgeois, **Apidologie**, Vol. 2: 221-238.
- MOOR, N.T. (1985), Pollen Analysis of New Zealand Honey, **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Vol. 28: 39-70.
- OUSTIANI, A.M. (1976), Das Mikroskopische Bild der Hanige Des Östlichen Mittelmeergebietes, **Doktora Tez Çalışması**.

- SANCHO, M.T., S. MUNIATEGUI, J.F. HUIDOBRO, J. SIMAL-LOZANO. (1991), Discriminant Analysis of Pollen Spectra of Basque Country (Northern Spain) Honeys, **Journal of Apicultural Research**, 30 (314), 192-167
- SCHUETTE, H.A., REMY, K. (1932), Degree of Pigmentation and its Probable Relationship to the Mineral Constituents of Honey, **Ann. Chem. Soc. J.**, 54: 2909-2913.
- SORKUN, K., INCEOĞLU, İ. (1984), İç Anadolu Bölgesi Ballarında Polen Analizi, **Doğa Bilim Dergisi**, Seri A2, Cilt 8, Sayı 2, 222-228.
- STINSON, E.E., SUBERS, M.H., PETTY, J., WHITE, J.W. (1960), The Composition of Honey. Separation and Identification of the Organic Acids, **Biochemistry and Biophysics**, 89: 6-12.
- VORWOHL, L. (1976), Honeys From Tropical Africa: Mikroskopical Analysis and Quality Problems, **Apiculture in Tropical Climates Pages**, 93-10.
- VORWOHL, L. (1972), das Pollen Spectrum von honigen Ausden Halentschem Alpen, **Apidologie**, 3: 309-340.
- WODEHOUSE, R.P. (1935), **Pollen Grains**, Hafner Press, New York.
- ZEITS, W. TIMMERS, R.W., BOTTEMA, S. (1970), Studies of Modern and Holocene Pollen Precipitation in Southeastern Turkey, **Palaeohistoria**, 14: 19-39