



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HATAY YÖRESİNE AİT BALLARIN POLEN ANALİZİ

Pınar KARAHAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2015**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HATAY YÖRESİNE AİT BALLARIN POLEN ANALİZİ

Pınar KARAHAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
OCAK-2015**

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

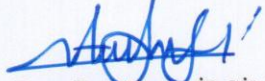
HATAY YÖRESİNE AİT BALLARIN POLEN ANALİZİ

PINAR KARAHAN
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

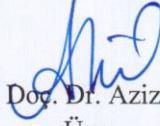
Doç. Dr. Volkan ALTAY danışmanlığında hazırlanan bu tez **16/01/2015** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Volkan ALTAY
Başkan



Doç. Dr. Ahmet İLÇİM
Üye



Yrd. Doç. Dr. Aziz GÜL
Üye

Kod No: 791

Prof. Dr. İsmail Hakkı KARAHAN
Enstitü Müdürü

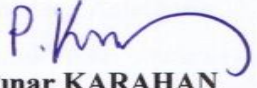
Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 9640

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

09/01/2015

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.


Pınar KARAHAN

ÖZET

HATAY YÖRESİNE AİT BALLARIN POLEN ANALİZİ

Hatay ili ve ilçelerinden 2013 yılında 15 bal örneği toplanmış ve bu örneklerde polen analizi yapılmıştır. Yapılan mikroskopik analiz sonuçlarına göre 40 farklı familyaya ait 100 takson tespit edilmiştir. Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae ve *Trifolium* sp., taksonları çoğu istasyonda poleni görülen taksonlardır. Alınan örneklerde dominant polene sahip taksonlar Fabaceae ve *Petroselinum crispum*'dur. İncelenen örneklerde Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, *Lathyrus* sp., *Erica manipuliflora*, *Arbutus andrachne*, *Olea europaea* ve *Citrus aurantium* polenleri sekonder olarak bulunmuştur. 15 bal örneği içerisinde Üçgüllük ve Kale köylerinden alınan örneklerde dominant ve eser polenler bulunduğu için unifloral bal olarak belirlenmiştir. Geriye kalan 13 bal örneği multifloral bal olarak tanımlanmıştır. Bal örnekleri içerisinde en fazla polen Üçgüllük Köyü'nden alınan örneklerde (96113 polen) gözlenmiştir.

2015, 81 sayfa

Anahtar kelimeler: Melisopalinoloji, Bal, Polen analizi, Hatay.

ABSTRACT

POLLEN ANALYSIS OF HONEYS FROM HATAY

Honey samples were collected from 15 different localities around Hatay and its provinces in 2013 and pollen analysis performed on these samples. According to the microscopical analysis, 100 taxa belonging to 40 different families were determined. Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Rosaceae ve *Trifolium* were the most represented taxa. In honey samples, dominant polen types were Fabaceae and *Petroselinum crispum* while Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Rosaceae, Lamiaceae, *Lathyrus* sp., *Erica manipuliflora*, *Arbutus andrachne*, *Olea europaea* and *Citrus aurantium* were determined as secondary taxa. Among the 15 honey samples, only two sample collected from Üçgüllük and Kale villages was determined as unifloral because of having only dominant and trace polen. The others were determined as multifloral honeys. The most number of pollens has been observed in the samples from Üçgüllük Village (96113 pollen grain).

2015, 81 pages

Key words: Melissopalynology, Honey, Pollen analysis, Hatay.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarımın her aşamasında büyük sabır, özveri, samimiyetle emek vererek beni yönlendiren, akademik kariyerinde edindiği bilgi ve deneyimlerini bana aktarmak için elinden geleni yapan saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Volkan ALTAY’a sonsuz saygı ve şükranlarımı sunarım.

Bilim dünyasına kazandırdığı birçok çalışmayla bizlere ilham kaynağı olan çok değerli hocamız sayın Prof. Dr. Münir ÖZTÜRK’e,

Tez çalışmam konusunda çok değerli bakış açıları kazandıran, tüm laboratuvar imkanlarını sağlayan Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Aziz GÜL’e,

Bal örneklerinin temininde yardımcı olan başta Başkan Mehmet EKİCİ olmak üzere Hatay İli Arı Yetiştiricileri Birliği üyelerine,

Tez çalışmalarımı maddi olarak destekleyen Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’ne;

Bugünlere gelmemde büyük emeği olan, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen anne-babama, yoğun çalışma mesaisi içerisinde çalışmalarımda yardımcı olan eşime ve benden hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen yakın çevremdeki kıymetli dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	8
1.2. Araştırma Alanının Genel Özellikleri	9
1.2.1. Araştırma Alanının Coğrafi konumu	9
1.2.2. Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri	9
1.2.3. Araştırma Alanının İklimsel Özellikleri	12
1.2.3.1. Sıcaklık	14
1.2.3.2. Yağış	14
1.2.3.3. İklim Tipi ve Biyoiklimsel Analiz	15
1.2.4. Araştırma Alanının Genel Bitki örtüsü	18
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	19
3. MATERYAL ve YÖNTEM	26
3.1. Balın Toplanması	28
3.2. Gliserin-Jelatin Karışımının Hazırlanması	30
3.3. Preparatların Hazırlanması	30
3.4. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi	31
3.5. Polenlerin Sayımı	31
3.6. Araştırma Araçları	32
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	33
4.1. Üçgüllük Köyü (Arsuz)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	33
4.2. Kale Köyü (İskenderun)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	34
4.3. Turunçlu Köyü (Erzin)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	35
4.4. Gökdere Köyü (Erzin)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	36
4.5. Dörtöl (Merkez)’den Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	37
4.6. Katranlı Köyü (Hassa)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	38
4.7. Bektaşlı Köyü (Kırıkhan)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	39
4.8. Gözlüce Köyü (Yayladağı)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	40
4.9. Keldağ’dan Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	42
4.10. Meydan Köyü (Samandağ)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	43
4.11. Uzunaliç Köyü (Serinyol)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	45
4.12. Karlısu Beldesi’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	46
4.13. Babatorun Köyü (Altınözü)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	47
4.14. Davutpaşa Köyü (Reyhanlı)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	48
4.15. Konuk Köyü (Reyhanlı)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi	49
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Araştırma Alanının Jeomorfolojik Haritası (Korkmaz ve ark., 2012).	12
Şekil 1.2.	Araştırma alanına ait ombrotermik diyagramlar (Karahan, 2013)	17
Şekil 3.1.	Kovandan alınan bal örneği.	28
Şekil 3.2.	Bal örneğinin petekten alındığı taralı alan	28
Şekil 3.3.	Toplanmış ve analize hazırlanan bal örnekleri	29
Şekil 3.4.	Gliserin-jelatin karışımı	30
Şekil 4.1.	Bal örneklerinde görülen bal polenlerin fotoğrafları	51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Hatay'daki bazı meteoroloji istasyonlarına ait aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C) [Anonim, 1975-2008]	14
Çizelge 1.2.	Hatay'daki bazı meteoroloji istasyonlarına ait aylık ve yıllık ortalama yağış miktarları (mm) [Anonim; 1975 - 2008].....	15
Çizelge 1.3.	Q ve P değerlerine göre araştırma alanına ait biyoiklim katları	16
Çizelge 3.1.	Bal örneklerinin alındığı lokaliteler ve toplama tarihleri	29
Çizelge 4.1.	Üçgüllük Köyü (Arsuz)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	33
Çizelge 4.2.	Kale Köyü (İskenderun)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	34
Çizelge 4.3.	Turunçlu Köyü (Erzin)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	35
Çizelge 4.4.	Gökdere Köyü (Erzin)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	36
Çizelge 4.5.	Dört Yol-Merkez'den Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	37
Çizelge 4.6.	Katranlı Köyü (Hassa)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	38
Çizelge 4.7.	Bektaşlı Köyü (Kırıkhan)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	40
Çizelge 4.8.	Gözlüce Köyü (Yayladağı)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	41
Çizelge 4.9.	Keldağ'dan Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	42
Çizelge 4.10.	Meydan Köyü (Samandağ)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	43
Çizelge 4.11.	Uzunçayır Köyü (Serinyol)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	45
Çizelge 4.12.	Karlısu Beldesi'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	46
Çizelge 4.13.	Babatorun Köyü (Altınözü)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	47
Çizelge 4.14.	Davutpaşa Köyü (Reyhanlı)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	48
Çizelge 4.15.	Konuk Köyü (Reyhanlı)'nden Alınan Bal Örneğindeki Polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları	49
Çizelge 4.16.	İncelenen bal örneklerinin polen spektrumları	54
Çizelge 4.17.	Bal örneklerinde bulunan polen çeşitleri ve sayıları	61

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Sıcaklık
cm	: Santimetre
g	: Gram
km	: Kilometre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
rpm	: Dakikadaki devir sayısı
sp	: Türleri

1. GİRİŞ

Palinoloji, polen ve sporları inceleyen bir bilim dalıdır. Palinoloji terimi ilk kez 1940 yılında Hyde, Williams ve Cardiff tarafından kullanılmıştır. Bu terim Yunancada toz yaymak, serpmek anlamına gelen palynein kelimesinden türetilmiştir. Polen Latince toz, un demektir. Palinoloji dalında ilk eserler 1832 yılından başlayarak gelişmiş, 1916-1918 yıllarında Von Post, sonra ise öğrencileri olan Faegri, Iversen ve Erdtman yapmış oldukları çalışmalarla modern palinoloji biliminin temellerini atmışlardır (Hyde ve Adams, 1958; Erdtman, 1969; Faegri ve Iversen 1974; Kaya ve Kutluk, 2007; Terzi, 2009).

Oldukça yeni bir bilim dalı olan palinoloji diğer bilim dallarına katkısı nedeniyle hızla önem kazanmış ve çeşitli amaçlara yönelik uygulama alanları bulmuştur. Palinoloji biliminin en önemli uygulama alanı bitkilerin teşhis edilmesidir. Filogenetik sınıflandırmada bitkilerin tür, alt tür, coğrafik form ve melezlerin teşhisinde morfolojik, ekolojik, anatomik özellikler yanında, palinolojik özelliklerden de yararlanılmaktadır (Yılmaz, 1996; Pehlivan ve ark., 2001; Terzi, 2009). Ayrıca, Erdtman (1969) özel morfolojik karakter gösteren polenlerin, bitkilerin tanınmasında “**Parmak izi**” gibi kullanılabileceğini belirtmiştir.

Palinolojinin tarihi gelişimine bakıldığında ilk çalışmaların mercek yardımıyla çalışan eski Yunanlılara kadar uzandığı görülmektedir. Daha sonra palinoloji bilimi bu gelişim süresi içerisinde polen morfolojisi, polen fizyolojisi, polen kimyası, polen analizi gibi dallara ayrılmıştır (Hyde ve Adams, 1958; Faegri ve Iversen, 1974).

Erdtman (1969) palinolojiyi 2 esas gruba ayırmaktadır:

I- Temel Palinoloji

- a. Polen ve spor morfolojisi
- b. Uygulamalı palinolojinin teorisi

II- Uygulamalı Palinoloji: Pek çok konunun aydınlatılmasında yararlanır ve bazı bölümlere ayrılır:

- a. **Palinotaksonomi:** Bitkilerin morfolojik özelliklerinden yararlanılarak akrabalıklarının tespit edilemediği durumlarda polen ve sporları yardımıyla teşhisin yapıldığı bir bölümdür.
- b. **Paleopalinoloji:** Eski devirlere ait polen ve sporların fosillerini inceleyerek bu devirlerin bitki örtüsü ve iklimi hakkında bilgi verir.
- c. **Kryopalinoloji:** Buzullar içindeki polenleri inceleyerek buzul hareketleri hakkında bilgi verir.
- d. **Farmakopalinoloji:** İlaç sanayinde kullanılan drogları doğru olup olmadığının belirlenmelerinde yararlanır. Yanlışlık sonucu ya da kasten karıştırılmış yabancı maddelerin ortaya çıkarılması konusunda çalışır.
- e. **Iatropalinoloji:** Alerjik polenlerin etki şeklini, tedavi usullerini konu edinen bir palinoloji bölümüdür.
- f. **Kapropalinoloji:** Hayvan dışkılarındaki polenleri inceleyerek, söz konusu hayvanın hangi tür bitkilerle beslendiğini ortaya çıkarır. Aynı zamanda bitki zehirlenmelerinde tür tespitine yardım eder.
- g. **Adli palinoloji:** Suçluların belirlenmesi ve kriminal olayların çözülmesi konuları ile ilgilenir.
- h. **Fitopatolojik palinoloji:** Bitkilerde hastalıklara sebep olan parazit mantar sporlarının yayılışını inceler.
- i. **Melisapalinoloji:** Baldaki polenlerin analizi ve analiz sonuçlarına göre yörenin nektarlı bitkilerinin tespiti, balın isimlendirilmesi ve bal kalitesinin belirlenmesi melisapalinolojinin konusunu meydana getirir.

Palinoloji biliminin bir alt dalı olan ve Orman Botaniği, Silvikültür, Bitki Sosyolojisi, Paleobotanik, Ekoloji, Jeoloji, Stratigrafi, Coğrafya, Klimatoloji, Oseanografi, Apikültür ve Tıp gibi çok çeşitli bilim dallarıyla yakından ilişkili olan “**Melisapalinoloji**” sayesinde herhangi bir bölgedeki nektarlı bitkiler, üretilen balların polen içeriklerine göre balın isimlendirilmesi ve bal kalitesinin belirlenmesi mümkündür (Demircan, 2005).

Dünyanın hemen her bölgesinde üretilen ve insanoğlu tarafından uzun yıllardan beri gıda maddesi olarak kullanılan bal, en çok tüketilen arıcılık ürünleri içerisinde yer almaktadır. Tamamen doğada üretildiği şekilde kullanılabilen balın oluşumu ve

kimyasal bileşimi yörelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Ülkemiz, sahip olduğu coğrafik, ekolojik ve iklimsel farklılıklar, zengin bitki örtüsü ve yüksek koloni sayısı sayesinde arıcılıkta önemli bir yere sahiptir. Ülkemizin değişik bölgelerinde sahip oldukları bitki örtüsüne bağlı olarak farklı ballar üretilmektedir. Muğla ve yöresinde çam balı; Akdeniz bölgesi ve çevresinde narenciye balı, bunların dışındaki illerimizde ise çok kaliteli çiçek balı üretilmektedir (Kayral ve Kayral, 1984; Palmer ve ark., 2000; Kandemir ve ark., 2006; Akdeniz ve ark., 2012).

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre **bal**; bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı (*Apis mellifera* L.) tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2012a; Akdeniz ve ark., 2012).

Balın hammaddesi olan nektar, bitkilerin özellikle çiçek, gövde, yaprak gibi kısımlarında bulunur ve çeşitli oranlarda çözünmüş şeker içerir. Çiçekli bitkilerde nektar şekeri konsantrasyonu % 5-74 arasında değişmektedir. Nektardaki şeker konsantrasyonu ne kadar fazla ise, bitki arılar tarafından o kadar çok ziyaret edildiği rapor edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu nektar şekeri konsantrasyonu % 18'in altındaki bitkilerin arılar tarafından ziyaret edilmediği ayrıca vurgulanmıştır (Beyazoğlu, 1985; Baba, 2008).

Balın bileşimi, üretimin yapıldığı yöredeki bitki türlerine ve üretimin yapıldığı zamana göre değişmektedir. Ancak genel olarak balın % 80'i değişik şekerlerden, % 17'si sudan meydana gelir. Geri kalan % 3'lük kısım, başta enzimler olmak üzere protein, aminoasit, vitamin ve mineraller gibi balı bal yapan ve değerli kılan maddelerden oluşur (Khan ve ark., 2007).

Balın bünyesi de denin viskozite, akıcılığa karşı koyma özelliğini ifade eder. Ağır bünyeli bir balın akıcılığı yavaş yani viskozitesi yüksek olur. Viskozite balın içerisindeki su miktarıyla yakından ilgilidir. Balın fiziksel özelliklerinden biri olan özgül ağırlığı, içerisindeki su miktarı ve sıcaklığa göre değişmektedir. 200 °C'de balın özgül ağırlığı 1.4225 g/cm³ bulunmuştur. Balın optik bir özelliği olan rengi bal türlerine göre farklılık gösterir. Balın rengi renksiz durumdan koyu kırmızıya kadar değişebilir.

İçeriğinde fazla flavonoid bulunan ballar koyu renklidirler (Kolankaya, 2001; Terzi, 2009).

Arının (*Apis mellifera*) yararlandığı kaynağına göre bal, "**çiçek balı**" ve "**salgı balı**" olmak üzere başlıca 2 gruba ayrılmaktadır. Çiçek balının kaynağı bitki çiçeklerinin nektarıdır. Bu grubun başlıca örnekleri kestane, ayçiçeği, ıhlamur, kiraz, bakla, yonca, şeftali, narenciye, pamuk, kekik ve akasya ballarıdır. Salgı balının kaynağı ise, bitkilerin veya bitki üzerinde yaşayan böceklerin salgısıdır. Bu grubun tipik örnekleri ise çam, meşe, köknar ve yaprak balıdır (Sunay, 2008). Salgı balının en yaygın örneği kuşkusuz çam balıdır. Çam balı için arının yararlandığı kaynak, belirli çam türlerinin özsuğu ile beslenen bir böceğin (*Marchalina hellenica*) salgısıdır. Dünya çam balının yaklaşık % 90'ı Türkiye'de, üretilen çam balının ise yaklaşık % 80'i Anadolu'nun güney-batısındaki Muğla bölgesinde üretilmektedir (Tananaki ve ark., 2007; Çınar ve Ekşi, 2012).

Kaynağına göre sınıflandırmanın yanı sıra Terzi (2009)'a göre ballar aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır:

- a. **Arı görmemiş bal:** Fabrikalarda mısırdan üretilen ticari glikozun içine bir miktar polen, renklendirici ve esans katılarak oluşturulan ballardır. Bu şekilde oluşturulan ballar piyasada oldukça yaygın olarak bulunmaktadır. Fakat bal standardı ve bal kodeksi bal yapımında glikozu yasaklamaktadır. Klasik şeker laboratuvarları bu analizi kolayca yapabilmektedir. Bu tür balların üretimi çoğunlukla merdiven altı yerlerde yapıldığından arıcılar arasında **bodrum balı** olarak da adlandırılmaktadır.
- b. **Şeker balı:** Arıcılar kolonilerinden daha çok üretim alabilmek için bal üretim mevsimlerinde kovanlara sakkaroz (şeker şurubu) veya glikoz vermektedirler. Arılar bu şurubu emip sindirim sistemlerinden geçirerek petek gözlerine doldururlar. Şeker balı teknik olarak arının yapmış olduğu bir üründür fakat gerçek bal olarak adlandırılmaz.
- c. **Karışık bal:** Arı tarafından bitkilerden nektar toplanarak yapılan balların süzme işleminde sonra karıştırılarak elde edilen baldır. Bu ballar piyasada doğal bal veya saf bal olarak satılmaktadır. Bal standardı ve bal kodeksine göre bal üretiminde ticari glikoz yasaklanmıştır. Fakat doğal balın fiyatı yüksek olduğundan, fiyatının onda biri oranındaki glikozla maliyet düşürülerek karışım yapılmaktadır.

- d. **Petekli ballar:** Türkiye'de petekli bal üretimi için kolonilere balmumundan yapılmış olması gereken plakalar takılır. Bu plakaları daha ucuza üretmek için 10-25 oranında petrol ürünü mum karıştırılmaktadır. Petrol ürünü parafin balmumuna karıştıktan sonra rafine edilip, temizlenememektedir. Bu bulaşıklık tüm imalathanelere geçmekte ve bu nedenle saf balmumu bulunamamaktadır. Saf balmumuna karıştırılan petrol ürünü olan mum kanserojen bir maddedir. Bu nedenle birçok ülkede petekli bal tüketimi yasaklanmış durumdadır.
- e. **Naftalinli ballar:** Arıcılar naftalini kovanlarındaki mum güvesi zararlısına karşı bir önlem olarak kullanmaktadırlar. Naftalinin uçucu olması ve balmumu tarafından kolay bir şekilde emilme özelliğinin bulunması nedeniyle kolayca balın içeriğine karışmaktadır. Naftalin petrol ürünü olup, kanserojenlik sıralamasında dünyadaki en önemli 10 maddeden biridir. Dolayısıyla bu şekilde üretimi yapılan ballar insan sağlığı için tehdit oluşturmaktadır (Terzi, 2009).

Son zamanlarda doğal bir şekilde üretilmiş bal bulmak oldukça zor olsa da zengin kimyasal içeriği sebebiyle insanlar tarafından eski çağlardan bu yana kullanılan bal üzerinde çok sayıda araştırma yapılmıştır (Taşkın, 2006; Akyalçın ve Koyun, 2014). Uzun yıllar boyu süren araştırmalar neticesinde, balın ülser ve diğer mide hastalıkları, kalp yetmezlikleri, çarpıntı, kemik hastalıkları, öksürük, allerji, bronşit, kansızlık, boğaz ağrısı, bazı cilt ve sinir sistemi hastalıkları gibi 500'e yakın hastalığın tedavisinde olumlu etkileri saptanmıştır. Ayrıca kabızlığı giderdiği, vücuttaki kanı temizlediği, damarları genişlettiği ve kan dolaşımını kolaylaştırdığı, kalbi güçlendirdiği, yağ hazmını kolaylaştırdığı, beyin fonksiyonlarını düzenlediği, yara ve yanıkları iyileştirdiği yönünde çalışmalar mevcuttur (Molan, 2000; Molan, 2001; Çakmak, 2001; Özmen ve Alkın, 2006). Hamzaoglu ve ark. (2000), 60 fare üzerinde yaptıkları çalışmada balın kanser hücrelerinin yok olmasını sağlayarak kolon kanseri tedavisinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bir başka araştırmada Swellam ve ark. (2003), mesane kanserinde balın antitümör ve antimetastatik özellik gösterdiğini bildirmektedirler. Bunun yanı sıra Amerikan Dental Araştırmalar Birliği tarafından Chicago'da (Illinois) düzenlenen "Oral Sağlık için Yararlı Yiyecekler" konulu sempozyumda, balın başta diş çürümesi olmak üzere birçok ağız hastalığına karşı önleyici etki gösterdiği açıklanmıştır. Mundo ve ark. (2004) tarafından yapılan bir çalışmada ise, 27 bal örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde balın 7 gıda bozucu

mikroorganizmaya (*Alcaligenes faecalis*, *Aspergillus niger*, *Bacillus stearothermophilus*, *Geotrichum candidum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Penicillium expansum*, *Pseudomonas fluorescens*) ve gıda zehirlenmesine neden olan 5 patojene (*Bacillus cereus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella enterica* Ser. *typhimurium* ve *Staphylococcus aureus*) karşı antimikrobiyal özellik gösterdiği tespit edilmiştir.

Balın kimyasal bileşimi öncelikle arının yararlandığı bitkilere bağlıdır. Bitkilerin özellikleri ise bölge ve iklim koşullarına göre değişmektedir. Bu değişkenlik nektar ve salgıya da yansımaktadır. Bu nedenle balın kimyasal bileşiminin değerlendirilmesinde bu iki faktörün dikkate alınması gereklidir (Perez ve ark., 2008). Balların bileşimi ve fizikokimyasal özellikleri balların bitki orijinine göre sınıflandırılması ve mikroskopik özelliklerinin doğrulanması amacıyla da kullanılabilmektedir (Bogdanov ve ark., 2004). Bir balın çiçek balı mı yoksa şeker balı mı olduğu o yöre ballarında polen analizi yapılarak tespit edilebilir. Çünkü çiçek balları polen ihtiva eder (Taşkın, 2006).

Bal içerisindeki polen sayısının ve çeşidinin belirlenmesi, bunların teşhis edilmesi ile balın floral kompozisyonu ortaya çıkarılabilmekte, bu sayede bir balın yapım aşamasında hangi bitkilerin kullanıldığı ortaya konulabilmektedir. Aynı zamanda balın palinolojik kompozisyonu üretildiği kovanların etrafındaki lokal floranın yansımasıdır ve bir balın kalitesi de floral orijini ile ilişkilendirilmektedir (Tosunoğlu ve ark., 2014).

Ballarda yapılan polen analizleri sonucu, üstün özelliklere sahip balların hangi bitkilerden sağlandığı, acılık, koku ve lezzetin, açık ve koyu rengin, çabuk kristalleşme özelliklerini sağlayan bitkilerin hangileri olduğu poleni ile tespit edilmektedir (Sorkun, 1985). Bu kapsamda bitki çeşitliliğinin bal üretimine katkısının belirlenmesinde yardımcı olacak en önemli yöntem ballarda polen analizleridir (Kemancı, 1999).

Çiçekli bitkilerin erkek organlarında meydana gelen üreme ünitelerine polen denir (Krell, 1996). Yüksek yapılı bitkilerde tozlaşmanın gerçekleşmesi ve neslin devamının sağlanması için değişik faktörler (rüzgar, yağmur, kuşlar, böcekler vs.) yardımıyla polenlerin çiçeğin dışıca tepesine taşınması gerekir. Tozlaşma adı verilen bu işlemde en önemli rolü, % 90'ını arıların oluşturduğu polinatör böcekler üstlenmektedir (Yakar ve Bilge, 1987).

Polen, balarısı kolonileri için olağanüstü öneme sahip bir besin olup, arılar için tek doğal protein kaynağı durumundadır (Anonim, 2000; Genç ve Dodoloğlu, 2002). Ayrıca

polen, bal arılarının yavru yetiştirmesinde ve genç dönemlerinde dokularının, kaslarının, salgı bezlerinin ve diğer organlarının yeterince gelişmesi için gerekli olan protein, lipid, sterol, vitamin ve minarelleri sağlayan yegane besin maddesidir (Dobson ve Peng, 1997; Schimidt, 1997; Doğaroğlu, 1999; Pernal ve Currie, 2001; Calderone ve Johnson, 2002). Bal arıları bal yapımında gerekli olan nektarı toplamak için nektarlı bitkileri ziyaret ettiklerinde, vücutlarındaki kıllar ve torbacıklar sayesinde kolonideki yavru arıların beslenmesi için değerli bir besin maddesi olan polenleri de kovana taşırlar. Bal arıları petek gözlerinden çıktıktan sonraki ilk 2 saat içerisinde polen tüketmeye başlamaktadırlar. Beş günlük işçi arılarda polen tüketimi en üst düzeye ulaşmakta, 8-10 günlük yaştan itibaren azalan bir seviye ile 15-18 günlük yaşa kadar polen tüketimi devam etmekte, daha sonraki dönemlerde ise bal ve nektar tüketmektedir. Bir işçi arı ergin hale gelebilmesi için 3.21 mg proteine ihtiyaç duymaktadır ve bu ihtiyacını yaklaşık olarak 145 mg polen tüketerek karşılamaktadır (Anonim, 2000; Genç ve Dodoloğlu, 2002).

Polenin zengin kimyasal içeriğini protein, karbonhidrat, yağlar, vitaminler ve mineraller oluşturmaktadır. İçeriğindeki zengin bileşenler sayesinde birçok hastalığa karşı iyileştirici ve koruyucu etkisi olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından kabul edilmektedir (Akay, 1984; Taşkın, 2006). Ayrıca oldukça dayanıklı olup, yüksek sıcaklık ve kuvvetli asitlerden etkilenmeyerek yüzyıllarca yapılarını koruyabildikleri ifade edilmiştir (Terzi, 2009).

Bu özelliklerinin yanı sıra polenin insan sağlığı üzerine birçok yararlı etkisi vardır. Polenler, metabolizmayı düzenleyici, büyümeyi hızlandırıcı, enerji ve kuvvet verici, bağışıklık sistemini geliştiricidir. Sağlıklı ve uzun bir yaşam sağlar, solunum yolları, sindirim sistemi, boşaltım sistemi ve dolaşım sistemi rahatsızlıklarına ayrıca yorgunluğa, kansızlığa karşı olumlu etkileri saptanmıştır. Radyasyonun ve kanserin rehabilitasyonunda, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik etkisiyle enfeksiyonlarda ve diğer rahatsızlıklarda birçok olumlu etkileri kayıt edilmiştir. Yaralar ve cilt problemleri ve güzelliğe etkendir. Beyin fonksiyonlarını düzenler, stres ve psikolojik sorunlara karşı etkili olduğu rapor edilmiştir (Sorkun, 1987; Genç, 1993; Schimit, 1997; Şahinler, 2000; Çakmak, 2001).

Türkiye ekolojik farklılıkları ve biyolojik çeşitliliği sayesinde bal üretimi için en elverişli ölkelerden biridir. FAO verilerine göre dünyada 74 milyon kovan

bulunmaktadır ve 1.4 milyon ton bal üretilmektedir. Çin 7.4 milyon kovan ile birinci sırayı almaktadır. Çin'i sırası ile Türkiye, Arjantin, Ukrayna ve ABD izlemektedir (FAO, 2010; Temizer ve ark., 2014). Arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel etken, coğrafyanın, iklim şartları ve bal için elverişli floranın mevcut olmasıdır.

Ülkemiz, Akdeniz'e kıyısı olan, yaklaşık 12.000 bitki taksonun doğal yayılış gösterdiği ve farklı iklim koşullarının hüküm sürdüğü oldukça verimli bir ülkedir. Ülkemizde doğal ve kültüre alınmış yaklaşık 450 adet bitki türünün nektarlı olduğu ve arıcılık için önem taşıdığı bilinmektedir (Sorkun, 2008). Ancak ülkemizde bal üretimi için çok uygun koşullar bulunmasına rağmen, arıcılığın arzu edilen seviyede olmadığı ve doğal zenginliklerimizin gereği gibi değerlendirilmediği söylenebilir. Şu anda ülkemizde 140 bin sabit, 40 bin gezginci olmak üzere toplam 180 bin yetiştirici, 4 milyonun üzerinde koloni varlığı, 61 bin ton bal ve 4500 ton balmumu üretimiyle ülke ekonomisine yılda 150 trilyon TL'lik katkı sağlanmaktadır (Yücel, 2005). Son verilere göre Türkiye'de 240.000 kişi arıcılıktan geçimini sağlamaktadır (Sunay, 2010). Ancak arıcılık için bu kadar önemli olmasına karşın, 2005 yılı itibarıyla ülkemizin bal ihracatı sadece 2.14 bin tondur. Bu rakam ülkemizin ürettiği balın sadece % 30'unu yurt dışına pazarlayabildiğini göstermektedir. Dış pazarın istediği nitelik ve kalitede ürün üretilmemesi ülkemizin bal ihracatının düşüklüğünün en önemli nedenidir (Temizer ve ark., 2014).

Arıcılıkta yüksek verim sağlayabilmek koloni verimliliği, koloni gücü ve çalışkanlığının yanı sıra, nektar ve polen kaynaklarının çeşidine ve bolluğuna bağlıdır (Bijev, 1958). Bu nedenle, uygun üretim bölgelerinin ve bunların kapasitelerinin belirlenmesi, bitkisel kaynaklardan en üst düzeyde yararlanmayı sağlayacağı gibi, üretimi ve verimliliği de doğrudan etkileyecektir (Doğaroğlu ve Genç, 1995).

1.1. Amaç

Balın ihtiva ettiği polenlerin bu kadar önemli olması nedeniyle, Dünya'da ve Türkiye'de balda polen analizi ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bu konuyla ilgili ilk çalışma Zürih'de ziraat kimyası üzerine çalışan Prisfer (1845) tarafından yapılmıştır. Daha sonra konuyla ilgili çalışmalar devam etmiş ve ülkemiz de dahil olmak üzere son 20 yılı aşkın bir süredir daha detaylı bir şekilde sürdürülmektedir.

Coğrafi, topografik ve ekolojik zenginlikleriyle arıcılık için önemli bir potansiyele sahip Hatay ilinde bu faaliyetin daha etkin ve bilinçli bir şekilde yapılabilmesi için arıcılık yapılan yörede floranın çok iyi tanınması, çiçeklenme ve nektar akımının başlama zamanı ve süresi ile nektar miktarının belli olması gerekmektedir (Genç, 1990).

Bu kapsamda, Hatay yöresinin bal üretiminde öne çıkan bölgelerinden toplanan ballarla gerçekleştirilen bu çalışmayla bölgede üretilen ballar, polen içerikleri bakımından incelenmiş ve arılar tarafından en çok tercih edilen bitki taksonları familya ve cins düzeyinde (bilinen taksonlar tür düzeyinde) tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bunun yanı sıra yörede arıcılık yapan kişilere ve daha sonra yapılması muhtemel bilimsel çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

1.2. Araştırma Alanının (Hatay) Genel Özellikleri

1.2.1. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu

Bu çalışmada araştırma alanı olarak ülkemizin güneyinde, 35° 48' - 37° 00' kuzey enlemleri ile 35° 46' - 36° 41' doğu boylamları arasında yer alan Hatay ili seçilmiştir. Hatay, batıdan Akdeniz, güney ve doğudan Suriye, kuzeybatıdan Adana, kuzeyden Osmaniye ve kuzeydoğudan Gaziantep ile çevrilidir. Hatay; Antakya, Altınözü, Belen, Dört Yol, Erzin, Hassa, İskenderun, Kırıkhan, Kumlu, Reyhanlı, Samandağ ve Yayladağı ilçelerinden oluşur. Yüzölçümü 5.559 km² olup, topraklarının % 46.1'ini dağlar, % 33.5'ini ovalar ve % 20.4'unu platolar oluşturur (Korkmaz ve ark., 2012).

1.2.2. Araştırma Alanının Jeomorfolojik Özellikleri

Hatay ve çevresi yoğun tektonizmaya maruz kaldığından, yeryüzü şekilleri açısından da çeşitlilik gösterir. Bu nedenle ilde başlıca ana yeryüzü şekillerini dağ, plato, graben alanı ve ovalar oluşturmaktadır (Şekil 1.1). Bunların dışında, birikinti koni ve yelpazeleri ile geçişi sağlayan yamaçlar gibi diğer yeryüzü şekilleri de mevcuttur (Korkmaz ve ark., 2012).

İl sınırları içerisinde en önemli dağlık kütleyi Amanos Dağları meydana getirir. Bu dağlar doğudan Antakya-Kahramanmaraş Grabeni, batıdan da Akdeniz ile sınırlanmış olup, kıyıda itibaren bir duvar şeklinde yükselir. Amanos Dağları

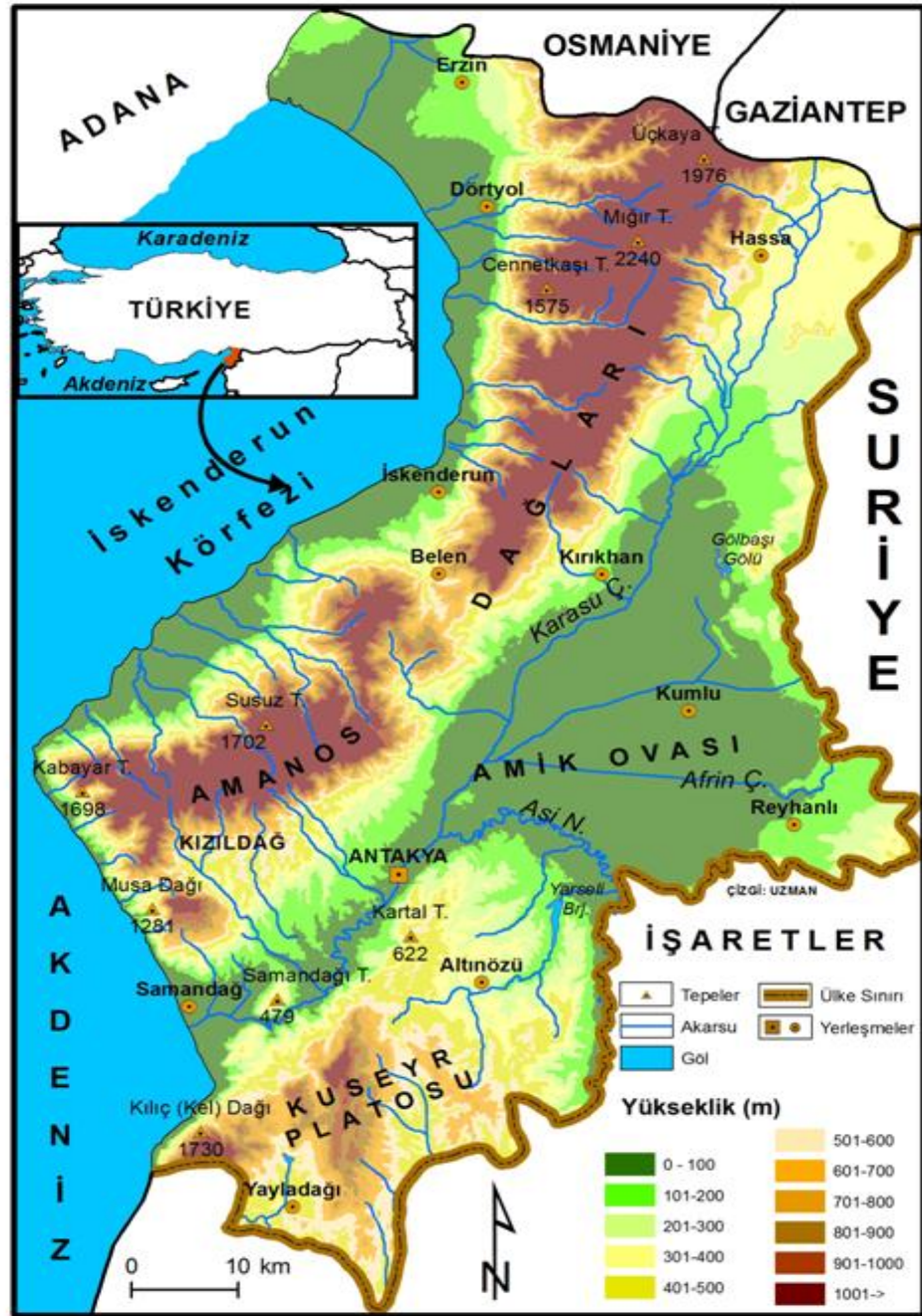
kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanış göstermekte olup, güneye doğru gidildikçe alçalan bir topografik görünüm arz ederek Samandağ'ın batısında dik bir yamaçla denize ulaşarak son bulur. Doğu ve batı kesiminde yer alan faylarla sınırlanan bu dağlık kütle aynı zamanda Toros kuşağına dik uzanan yapısıyla da dikkat çekmektedir. Amanos Dağları'nın Erzin-Üçkoz Yaylası-Akbez hattının güneyinde kalan kısmı, Hatay sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu dağların il içindeki en yüksek noktasını Hassa'nın batısındaki Mıgır Tepe (2.240 m) oluşturur. Diğer önemli yükseltiler ise kuzeyden güneye; Uçkaya Tepe (1.976 m), Akkaya Tepe (1.939 m), Susuz Tepe (1.702 m) ve Kabayar Tepe (1.698 m) olarak sıralanabilir (Karataş, 2010; Korkmaz ve ark., 2012).

İldeki diğer önemli bir dağ ise Keldağ (Kılıç Dağı-Cebeli Akra)'dır. Antakya-Samandağ Grabeninin güneyinde yer almakta olup, Türkiye'nin Akdeniz kıyılarındaki en son noktasındadır. Tektonik kökenli olduğu halde antiklinal özelliği de gösteren münferit bir dağdır (Karataş, 2010). En yüksek yeri 1.730 m'dir. Doğusunda Yayladağı depresyonu, batısında ise Akdeniz bulunan dağın, Akdeniz'den itibaren birdenbire yükselerek 1.730 m'ye ulaşan yapısı, batı kesimindeki fayların ve bölgedeki epirojenik hareketlerin eseridir (Yılmaz, 1984).

İlin en önemli ovası olan Amik Ovası, tektonik kökenli bir ovadır. Bu ova, Asi Nehrinin alt akaçlama havzasında ve Antakya-Kahramanmaraş Grabeni içinde yer almaktadır. Bu alan, batıdan Amanos Dağları, doğudan Kurt Dağları, Afrin Çayı Vadisi ve Suriye Platosu, kuzeyden Karasu Vadisi, güneyden de Antakya-Samandağ Grabeni ve Kuseyr Platosu ile çevrelenmiş bir konumda bulunur. Asi Nehri ve kolları tarafından drene edilen Amik Ovası ilin en büyük ovasıdır. Bu ova 101.000 hektar alana sahip olup, en dar yeri 2 km kadardır. Deniz seviyesinden yüksekliği 80-250 m arasında değişmektedir. Asi Nehri (Arantu-Orontes-Aksios), Afrin Çayı (Oenoparas-Aprie) ve Karasu Çayı (Labatos)'nın taşıyıp getirdiği sedimentlerin bu çöküntü alanında birikmesi ile şekillenmiş olan Amik Ovası, hidrografik açıdan da zengindir. 1975 yılına kadar Amik Gölü'nün de yer aldığı ovada şimdi sadece bu gölün bir uzantısı olan Gölbaşı Gölü bulunur (Korkmaz ve Gürbüz, 2008). İldeki kıyı ovaları ise, Akdeniz sahil şeridinde sıralanmış bir halde bulunurlar. Bunları kuzeyden güneye doğru; Erzin, Dört Yol, İskenderun, Arsuz ve Samandağ ovaları olarak sıralamak mümkündür. Erzin, Dört Yol, İskenderun ve Arsuz ovaları, İskenderun Körfezi havzasında yer almakta olup, körfezin doğu kıyısı boyunca, Amanos Dağları'nın bu körfeze bakan batı yamaçlarından

inen küçük akarsuların taşıdığı alüvyonlarla meydana gelmişlerdir. Türkiye'nin Akdeniz kıyılarının en güneyinde yer alan kıyı ovası da Samandağ Ovasıdır. Bu ova Asi Nehri'nin Akdeniz'e boşalmadan önce getirdiği malzemeleri kıyı bölgesinde biriktirerek meydana getirdiği bir delta ovasıdır. Bu bölgedeki kıyı akıntılarının güçlü olması ve tektonizma ile bağlantılı olarak kıyıda birdenbire derinliğin artması gibi nedenler deltanın deniz içerisindeki ilerlemesini sınırlandırmıştır (Korkmaz ve ark., 2012).

Hatay'daki önemli jeomorfolojik ünitelerden bir diğerini de Antakya-Kahramanmaraş Grabeni meydana getirir. Bu graben alanı, Ölü Deniz ve Doğu Anadolu Fayları ile Kıbrıs Yayı'nın etkisi altında gelişmiş olup, Karasu fayının denetiminde şekillenmiştir. Yaklaşık 150 km uzunluğunda olan ve kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan bu graben, batıdan Amanos Dağları, doğudan Kurt Dağları, kuzeyden Güneydoğu Toros Dağları güneyden de Akdeniz ile sınırlandırılmaktadır. Genişliği 3-30 km arasında değişen morfolojisiyle ilin merkezi kısmını kaplar. Doğu ve batısında açılma rejiminin ürünü olan normal fayların etkisiyle sürekli bir çökme ve çanaklaşma söz konusudur. Bu çanaklaşma, Ölü Deniz Fay Zonu'nun oluşmaya başladığı Orta Miyosen'den sonra başlamış ve günümüze kadar sürmüştür. Graben tabanında yaygın jeolojik birimler genellikle Pliyosen ve sonrası dönemlere aittir. Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ve bazik lav akıntıları topografyanın büyük kısmına hakim durumdadır. Bununla birlikte alüvyal örtülerle kaplı 101.000 ha alana sahip Amik Ovası, yine bu graben alanı içerisinde bulunur (Anonim, 1958). Hatay'da yukarıda bahsedilen yeryüzü şekillerinin yanında birikinti koni ve yelpazeleri ile geçişi sağlayan yamaçlar gibi yeryüzü şekilleri de bulunur. Birikinti koni ve yelpazeleri Amanos Dağları'ndan kaynağını alan akarsuların ova tabanlarıyla birleştikleri alanda eğim değerlerinin azalmasına paralel olarak getirdikleri yükleri biriktirmeleri neticesinde meydana gelmişlerdir. Bu şekiller il sınırları içerisinde Amanos Dağları'nın yamaçlarında oluşturacak halde kimi zaman da münferit şekilde bulunurlar (Şekil 1.1). Yamaçlar ise, jeomorfolojik birimler arasında geçişi sağlamakta olup il genelinde yaygındırlar (Karataş, 2010; Korkmaz ve ark., 2012).



Şekil 1.1. Araştırma alanının jeomorfoloji haritası (Korkmaz ve ark., 2012)

1.2.3. Araştırma Alanının İklimsel Özellikleri

Herhangi bir bölge veya ülke üzerinde, arazinin değerlendirilmesi, uygulamalı veya temel bir anlayışla araştırılması durumunda ilk önce çevre, daha sonra çevreyi etkileyen başlıca faktörlerden biri olan iklim göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü

iklim, toprağı, erozyonu, bitki örtüsünü ve yaban hayatını şekillendiren en önemli temel etmenlerden birisidir (Akman, 1990; Atmaca, 2001).

Sıcaklık ve yağış, belirli noktalardaki hava değişimlerinin ortalama değerlerini ifade eden iklim kavramı içinde dikkate alınan en önemli faktörlerdir ve toprak oluşumundan canlıların yaşamına kadar çeşitli çevre özellikleri üzerinde önemli derecede etkilidir. Bu nedenle, çok uzun yıllar öncesinden bir yerin iklim karakteristikleri ile o yerdeki vejetasyon tipleri, fauna ve canlıların gelişimi arasında ilişkiler aranmıştır. Özellikle dünya üzerindeki vejetasyon tipleri ile iklim tipleri arasında sıkı ilişkiler bulunmaktadır (Çepel, 1995; Akman ve ark., 2004).

Bir bölgenin iklimi, morfolojik yapıya, yüksekliğe ve ekvator'dan olan uzaklığa göre değişir. Yüksekliğin her 100 m. artışına paralel olarak yıllık yağış miktarı 50-55 mm artarken, sıcaklık ise ortalama olarak 0.5 °C düşer. Bir yerin iklimi ekvatora, denizlere, büyük su yüzeylerine olan yakınlık ve uzaklıkla ve bilhassa bitki örtüsü tarafından etkilenmektedir (Çepel, 1996).

Bir genelleme yapmak gerekirse, araştırma sahasında Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü, yazların sıcak ve kurak, kışların ise ılık ve yağışlı olduğu, yılın ortalama 180-200 gününün yaz niteliği gösterdiği söylenebilir. Ancak kuzeydoğu - güneybatı yönünde sahile neredeyse paralel uzanan Amanos dağlarının varlığı, hava sirkülasyonunu engellemekle birlikte, araştırma sahasında özellikle yaz aylarının bazı günlerinde sıcaklık ve rutubetin yüksek olmasına sebebiyet vermektedir (Akman, 1990).

Bu çalışmada araştırma alanı olarak seçilen Hatay'ın farklı ilçelerinde (Altınözü, Antakya, Belen, Dört Yol, Erzin, Hassa, İskenderun, Kırıkhan, Samandağ ve Yayladağı) bulunan meteoroloji istasyonlarından 1975-2008 yılları arasında alınan ortalama sıcaklık ve yağış verilerine dayanılarak il genelinin iklimsel özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Akdeniz bölgesinin güneydoğu ucundaki araştırma sahasının, morfolojik yapısı gereği bazı farklılıklar göstermesine rağmen, makroiklimatik olarak "Asıl Akdeniz İklim Tipi" ne sahip olduğu söylenebilir. Kar yağışı ve don olaylarının nadiren görüldüğü Asıl Akdeniz İklimi'nde çok yüksek yaz sıcaklığı, çok şiddetli buharlaşma ve düşük bulutluluk oranı karakteristiktir (Akman, 1990).

1.2.3.1. Sıcaklık

Hatay ili, Akdeniz Havzası'nda ve genel anlamda deniz etkisine açık bir konumda olduğu için, Akdeniz ikliminin hakimiyet sahası içerisinde yer almaktadır. Araştırma alanının farklı bölgelerindeki meteoroloji istasyonlarından alınan verilere göre yıllık sıcaklık ortalamalarının 15.1 - 20 °C arasında değiştiği, aylık sıcaklık ortalamalarının bütün istasyonlarda Ocak ayında en düşük değerleri gösterirken, Ağustos ayında en yüksek seviyelere ulaştığı görülmüştür. Sadece Hassa, Kırıkhan ve Yayladağı istasyonlarında en yüksek sıcaklık değerleri Temmuz ayında ölçülmüştür (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Hatay'daki bazı meteoroloji istasyonlarına ait aylık ve yıllık sıcaklık ortalamaları (°C) [Anonim, 1975-2008]

İSTASYON	AYLAR												Yıl. Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Altınözü	5.8	6.7	11.0	16.1	20.2	23.8	26.2	27.3	25.0	19.4	11.8	7.4	16.7
Antakya	8.3	9.7	13.1	17.2	21.2	24.8	27.2	27.7	25.6	20.8	13.9	9.5	18.2
Erzin	9.1	9.8	12.6	17.1	21.4	24.8	27.5	27.9	25.5	21.0	14.6	10.3	18.5
Kırıkhan	8.2	9.4	13.1	17.8	22.7	27.6	30.4	29.9	26.9	21.6	14.5	9.6	19.3
Samandağ	9.9	11.0	14.0	17.6	21.1	24.5	27.1	27.8	26.2	21.8	15.8	11.3	19.0
Yayladağı	6.7	7.4	9.4	13.2	17.7	21.4	24.0	23.9	21.5	17.1	11.2	7.5	15.1
Belen	7.3	8.1	11.1	15.9	20.1	22.5	24.8	25.4	23.7	19.8	13.7	9.0	16.8
Dört Yol	9.8	10.5	13.2	17.2	21.2	24.7	27.4	28.0	25.6	21.0	15.0	11.0	18.7
Hassa	6.4	7.9	11.2	16.2	21.4	26.2	29.0	28.7	25.3	20.1	13.0	8.0	17.8
İskenderun	1.7	12.3	14.7	18.3	21.9	25.3	27.8	28.4	26.5	22.4	17.1	13.2	20.0

1.2.3.2. Yağış

İlde yıllık ortalama toplam yağış miktarı 562.2 - 1216.3 mm'ler arasında değişir. En fazla yağış kış aylarında, en az yağış yaz aylarında düşer (Çizelge 1.2). Yağışta dikkat çeken bir diğer özellik ise, Dört Yol'un doğusundaki Amanos Dağları'nın denizden gelen hava akımlarına dik uzanış göstermesi ve buna bağlı oluşan orografik yağışlardan dolayı, yıllık ortalama 1500 mm civarında yağış almasıdır. Bölgedeki yağışların hemen hepsi yağmur şeklinde olup, yalnızca Kızıldağ'ın 1500 - 1820 metre rakımlarda Ocak, Şubat, Mart, Nisan ve Mayıs ayının ilk haftalarına kadar kar az da olsa bölgede gözlemlenmektedir (Korkmaz ve ark., 2012).

Çizelge 1.2. Hatay'daki bazı meteoroloji istasyonlarına ait aylık ve yıllık ortalama yağış miktarları (mm) [Anonim; 1975 - 2008]

İSTASYON	AYLAR												Yıl. Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Altınözü	122	114	104	24	42	12	1	0	13	77	132	152	793
Antakya	183	163	144	100	93	14	12	2	34	79	116	167	1107
Erzin	99	111	110	85	76	34	27	10	30	67	123	113	885
Kırıkhan	100	100	75	45	22	5	0	0	4	32	80	94	557
Samandağ	136	120	106	63	44	14	7	6	43	100	110	139	888
Yayladağı	259	190	165	86	64	13	3	4	5	112	142	168	1211
Belen	84	97	93	55	24	16	2	2	33	50	108	129	693
Dört Yol	104	111	106	92	68	38	21	27	56	99	106	107	935
Hassa	115	115	87	54	29	6	0	1	8	53	96	133	697
İskenderun	87	90	89	62	44	32	9	17	35	86	89	90	730

1.2.3.3. Araştırma Alanının İklim tipi ve Biyoiklimsel Analizi

Araştırma alanının iklimini karakterize eden bazı özellikler Antakya, Altınözü, Erzin, Kırıkhan, Samandağ ve Yayladağı meteoroloji istasyonlarına ait veriler baz alınarak; Gaussen'in (1954) ombrotermik iklim diyagramı, De Martonne-Gottman kuraklık indisi ve Emberger'in yağış-sıcaklık emsali formülleri ile ortaya konulmaya çalışılmıştır (Akman, 1990).

• Emberger Metodu

Akdeniz iklimi, fotoperiyodizmi günlük ve mevsimlik olan, yağışları soğuk veya nispeten soğuk mevsimlerde toplanmış, kurak mevsimi yaz olan ve bu yaz kuraklığı maksimum bir yaz sıcaklığı ile uyuşan tropikal dışı iklimdir (Akman, 1990). Çalışmalarını Akdeniz iklimi ve bunun problemleri üzerinde yoğunlaştıran Emberger, yıllık yağış miktarı ve sıcaklık ortalamasına göre bir metod geliştirmiştir.

$$Q = \frac{2000 \cdot P}{(M + m + 546,4) \cdot (M - m)}$$

Biyoiklim katı ve yağış-sıcaklık emsali Emberger formülünden yararlanarak tespit edilecek olursa:

Q: Yağış – sıcaklık emsali

P: Yıllık yağış miktarı (mm / m²)

M: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)

m: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)

2000: Sabit bir sayı

546,4: Sabit sayı

Yağış - sıcaklık emsalinde Q değeri ne kadar büyükse, iklim o kadar nemli; Q değeri ne kadar küçükse iklim o derece kuraktır. Q ve P değerlerine göre Akdeniz iklimleri şu biyoiklim katlarına ayrılmaktadır (Akman, 1990):

Q < 20 ; P < 300 mm : Çok kurak Akdeniz iklimi

Q = 20-32 ; P = 300 - 400 mm : Kurak Akdeniz iklimi

Q = 32- 63 ; P = 400 - 600 mm : Yarı kurak Akdeniz iklimi

Q = 63- 98 ; P = 600 - 800 mm : Az yağışlı Akdeniz iklimi

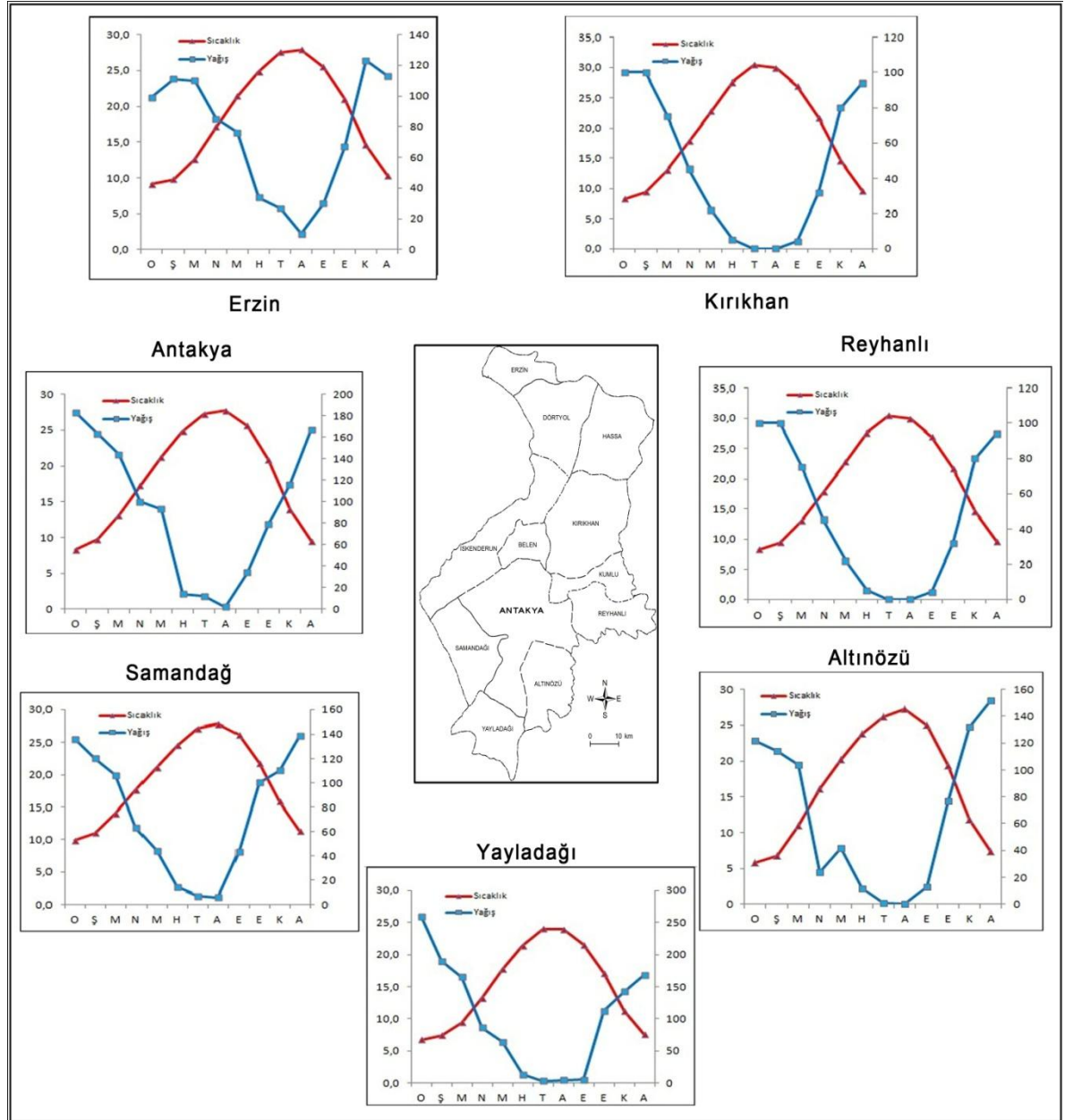
Q = 98 ; P > 1000 mm : Yağışlı Akdeniz iklimi

Araştırma alanımızda bulunan altı meteoroloji istasyonuna ait veriler yukarıdaki formüle göre, ayrı ayrı hesaplandığında bulunan Q değerleri Çizelge 1.3'te verilmiştir.

Çizelge 1.3. Q ve P değerlerine göre araştırma alanına ait biyoiklim katları (Karahan, 2013)

İstasyon	P (mm)	Q	Biyoiklim Katları
Altınözü	793	84	Az Yağışlı Akdeniz İklimi
Antakya	1107	140	Yağışlı Akdeniz İklimi
Erzin	885	106	Yağışlı Akdeniz İklimi
Kırıkhan	557	58	Yarı-Kurak Akdeniz İklimi
Samandağ	888	127	Yağışlı Akdeniz İklimi
Yayladağı	1211	140	Yağışlı Akdeniz İklimi

Aşağıda daha uzun yıllara ait kayıtlar baz alındığında, araştırma alanının farklı bölgelerine ait Gaussen'in (1954) metoduyla hazırlanan ombrotermik iklim diyagramları çizilmiştir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Araştırma alanına ait ombrotermik diyagramlar (Karahana, 2013)

1.2.4. Araştırma Alanının Genel Bitki Örtüsü

Bir bölgenin ormanlık sayılabilmesi ve kendi kendine yeterli olabilmesi için topraklarının en az % 25'inin ormanlarla örtülü olması gerekir. Hatay ilinin toplam alanı 540.300 hektar olup, % 39'u ormanla kaplıdır. Ülkemizin % 27.2'sinin ormanlarla kaplı olduğu düşünülecek olursa, bu oran araştırma alanının orman varlığı açısından zengin bir alana sahip olduğunu ve ormanlık alanlarının Türkiye ortalamasının üzerinde olduğunu göstermektedir (Anonim, 2012b).

Araştırma alanının farklı iklim özelliklerine sahip olması sebebiyle, doğal bitki örtüsü ormanlardan oluşsa da, günümüzde birçok bölgede ormanlar tahrip edilmiş yerlerini maki türleri almıştır. Bunlar mersin, defne, keçiboynuzu, zakkum, delice ve katırtırnağı gibi bodur bitki türlerinden oluşur. Makilerin de tahribata uğradığı alanlarda ise garig veya frigana toplulukları ortaya çıkmıştır. Bugün insan tahribatından uzak, özellikle korunan alanlarda *Pinus brutia* (kızılçam), *Pinus nigra* (karaçam), *Abies* Mill. (gökmar), *Quercus* (meşe) ve *Juniperus* L. (ardıç) gibi türlerden oluşan karışık ormanlar yer almaktadır. Ayrıca Amanos Dağları'nın Dört Yol'un doğusuna denk gelen kısmında *Fagus* L. (kayın), *Corylus* L. (fındık) ve *Tilia* L. (ıhlamur) gibi Karadeniz bölgesine özgü olan türler de görülmektedir (Akman, 1973).

İlin orman varlığına bakıldığında ormanların büyük bir kısmının bulunduğu Belen ve Erzin ilçeleri arasındaki Amanos dağlarının yüksek kesimlerinde İskenderun Körfezi'nden gelen nemin çok büyük bir etkisi olduğu bilinen bir gerçektir. Amanoslar, Akdeniz'den gelen yağmurları iç kesimlere bırakmadığı için, özellikle Amanoslar'ın denize bakan yamaçları gür ormanlarla kaplıdır. Amanos dağlarında 0-500 m arası bölgede genellikle *Ceratonia siliqua* L. (Keçiboynuzu), *Olea europaea* (Zeytin), *Pistacia lentiscus* (Sakız ağacı), *Arbutus unedo* (Sandal), *Quercus coccifera* (Kermes Meşesi), *Pinus brutia* Ten. (Kızıl Çam), *Myrtus communis* L. (Mersin), *Pinus halepensis* Mill. (Halep Çamı); 500-1000 m arası bölgede genellikle *Pinus brutia* (Kızıl Çam), *Laurus nobilis* (Defne); 1000-1500 m arası bölgede *Quercus* sp. (Meşe) ve *Carpinus* L. (Gürgen) ormanları; 1500-2000 m arası bölgede *Pinus nigra* (Karaçam), *Cedrus* Link. (Sedir) ve *Abies* Mill. (Köknar) türleri görülmektedir (Akman, 1973).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balın ihtiva ettiği polenlerin bu kadar önemli olması nedeniyle, Dünya’da ve Türkiye’de balda polen analizi ile ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Bal polen analizi ile ilgili ilk detaylı çalışma Zürih’te ziraat kimyası üzerinde çalışan Prisfer (1845) tarafından yapılmıştır (Maurizio, 1951).

Bal polen araştırmacılarının öncüleri arasında Young (1908) ve Fehlman (1911) sayılabilir. 1920’li yılların ikinci yarısında dünyada bal polen analizi ile ilgili çalışmalar hız kazanmıştır. Bunların en önemli olanları Andrejew (1926), Niethammer (1928-1931), Armbruster ve Oenike (1929), Armbruster ve Jacobs (1934-1935) tarafından morfolojik çalışmalar şeklinde yapılmıştır (Çakır, 1990).

Skene (1946), Çiçekli Bitkilerin Biyolojisi adlı kitabında böceklerle tozlaşan bitkileri 9 sınıfa ayırmıştır. Arıların *Ranunculaceae*, *Asteraceae*, *Thymus*, *Mentha*, *Salix*, *Cruciferae* gibi bitkileri nektar toplamak için ziyaret ettiğini belirtmiştir.

Sharma (1970), Hindistan’ın Kangra eyaletinden topladığı bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Lieux, (1972), ABD’nin Louisianan eyaletinde 54 bal örneği üzerinde melissopalinojik çalışmalar yapmıştır. Yine Lieux, (1978) aynı bölgedeki balların minör polen gruplarını belirlemiştir.

Chen ve Wu (1976), polen sayısı ve çeşidi arasındaki ilişki üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Chen (1979), Tayvan’daki bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Suryanarayana ve ark. (1981), yine Hindistan’dan topladığı bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Weber (1982), İspanya’nın güney sahillerinden topladığı 11 bal örneği içerisinde bulunan polenleri taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelemiştir.

Chen ve ark. (1984), Tayvan’daki bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Agwu ve Akanbi (1985), Nijerya’nın yedi yerleşim bölgesinden topladıkları yedi bal örneğinde polen analizi yaparak 35 familyaya ait 56 polen çeşidini tanımlamışlardır.

Moar (1985), Yeni Zellanda’dan topladığı bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Feller-Demalsy ve ark. (1987), Sackatchewan’dan (Canada) topladıkları 42 bal örneğinde yaptıkları polen analizi sonucunda *Cruciferae* ve *Melilotus* polenlerinin tüm

bal örneklerinde dominant olduğunu belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada Feller-Demalsy ve ark. (1989), Kanada'nın Manitoba Eyaleti'nden topladıkları bal örneklerinde polen ve kimyasal içerik analizleri yapmıştır.

Szabo ve Lefkovitch (1988), Kuzeydoğu Buenos Aires Eyaleti (Arjantin) ballarında polen analizi yapmışlardır.

Agwu ve ark. (1989), Nijerya'nın Nsukka Bölgesi'nden topladığı bal örneklerinde polen ve kimyasal içerik analizleri yapmıştır.

Ramalho ve ark. (1991), Brezilya'nın güneyinden topladıkları bal örneklerinde polen analizleri yapmışlardır.

Jhansi ve ark. (1991), Hindistan'da yaptıkları bir araştırmada Andhra Pradesh bölgesi ballarını incelemişlerdir.

Jato ve ark. (1991), Orence (Kuzeybatı İspanya) bölgesinden 92 bal örneği toplayarak yaptıkları polen analizlerinde balların % 84'ünde *Castanea*, *Rubus*, *Lotus*, *Adenocarpus* polenlerine rastlamışlardır.

Kerkvliet ve Beerlink (1991), Surinam sahillerindeki 30 lokaliteden elde edilen 97 bal örneğini araştırma için toplamış ve önemli nektar kaynaklarını belirlemişlerdir.

Seijo ve ark. (1992), İspanya'nın La Coruña bölgesinden topladıkları bal örneklerinde polen analizleri yapmışlardır.

Ramanujam ve ark. (1992), Hindistan'da arılar için en büyük nektar kaynağı olarak yaz boyunca *Syzygium cumini* L. (*Myrtaceae*) ve *Borassus flabellifer* L. (*Arecaceae*) ile kış boyunca *Eucalyptus globulus* L. (*Myrtaceae*) ve *Sapindus emarginatus* (*Sapindaceae*) bitki türlerini önemli bulmuşlardır.

Ramanujam ve Kalpana (1993), Doğu Godavari Bölgesi (Hindistan) ballarını; Lin ve ark. (1993), Tayvan'ın Nantou bölgesinden topladıkları bal örneklerini; Carreira ve Jardim (1994), Kuzey Brezilya'da Para State ballarını incelemişlerdir. Yine aynı yıl Singh ve ark. (1994) tarafından Kuzeydoğu Himalaya ballarının polen spektrumu çıkarılmıştır.

Liu (1994), Çin'in nektarlı bitkileri ve bölge ballarındaki oranları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Munuera-Giner ve Carrion-Garcia (1994), İspanya'nın Segura bölgesinden topladıkları turuncu ballarında polen analizleri yapmışlardır.

Vit ve D'Albore (1994), Venezuella'dan topladıkları bal örneklerinde polen analizleri yapmışlardır.

Persano-Oddo ve ark. (1995), unifloral ballarda polen analizi çalışması yapmışlardır.

Bonvehı ve Ventura Coll (1995), İspanya'nın farklı bölgelerinden topladıkları turunc ballarında polen analizleri yapmışlardır.

Thrasyvoulou ve Manikis (1995), Yunanistan'ın farklı bölgelerinden topladıkları unifloral ballarda polen ve fizikokimyasal analizler yapmıştır.

Costa ve ark. (1995), Kuzey San Luis (ABD) eyaletinde 19 bal örneğinde yaptıkları çalışmada dominant polenleri ve unifloral balları tespit etmişlerdir.

Valle ve ark. (1995), Arjantin'in Buenos Aires eyaletinde 28 bal örneğinde polen analizi yapmışlardır.

Floris ve ark. (1996), tipik Sardinian ballarının kantitatif polen analizini yapmışlardır.

Warakomska (1996), Polonya'nın Wielkopolska bölgesinden topladığı bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Lakshmi ve Suryanarayana (1997), Andhra Pradesh'in Nallamalai ormanından *Apis dorsata* (rock bee) ballarında mikroskobik polen incelemesi yapmışlardır.

Andrada ve ark. (1998), Arjantin'in Buenos Aires eyaleti Austral dağlarında 34 bal örneği incelemiş, dominant taksonları belirlemişlerdir. Yine aynı yıl yapılmış olan bir başka çalışmada Persano-Oddo ve ark. (1998), İtalyan biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ballarında melissopalinolojik ve organoleptik analiz yapmışlardır.

Anklam (1998), bal örneklerinin coğrafik ve botanik orjinlerinin belirlenmesinde analiz metodları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Liu (1998), bahar mevsiminde Çin'de yayılış gösteren belli başlı nektarlı bitkilerin bal örneklerinde bulunma oranları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Golob ve Plestenjak (1999), Slovenya'nın farklı bölgelerinden topladıkları bal örneklerinin kalite düzeyleri üzerine bir çalışma yapmışlardır.

D'Albore (1998) tarafından Akdeniz havzası'nda genel olarak melissopalinolojik bir çalışma yapılmıştır.

Romas ve ark. (1999) tarafından Kanarya Adalarının La Palma bölgesinden toplanan multifloral özellik gösteren bal örneklerinde polen analizleri yapılmıştır.

Tsigouri ve Katrali (2000) tarafından Yunan adalarından toplanan balların polen analizi yapılmıştır.

Valencia ve ark. (2000) tarafından İspanya'nın Leon bölgesinden toplanan bal örneklerinde polen ve organoleptik analizler yapılmıştır.

Carvalho ve ark. (2001) tarafından Brezilya'nın kuzeydoğu bölgesi'nden toplanan bal örneklerinde polen analizleri yapılmıştır.

Terrab ve ark. (2001), Fas'ın kuzeydoğusundaki atlatik kıyılarından topladıkları ballarda polen analizi yapmışlardır. Yine Terrab ve ark. (2003a), Fas'ın Mamora Ormanı bölgesinden 35 bal örneğinde polen analizi yapmışlardır. Terrab ve ark. (2003b), tarafından yapılan bir başka çalışmada Fas'ta üretilen okaliptus ballarının palinolojik ve fizikokimyasal yapısı incelenmiştir. Bu çalışmayı Fas'taki unifloral balların belirlenmesi (Terrab ve ark., 2003c) ve İspanya'dan toplanan kekik ballarında yapılan polen analiz çalışmaları izlemiştir (Terrab ve ark., 2004).

Persano-Oddo ve Piro (2004a, b) Avrupa'da üretilen unifloral balların palinolojik özelliklerini belirlemişlerdir.

Tsigouri ve ark. (2004) tarafından Yunanistan'ın unifloral ballarının palinolojik özellikleri üzerine yapılan bir çalışma yapmıştır.

Valle ve ark. (2004), Buenos Aires eyaletinin güneyinde 3 sahil bölgesinden 33 bal örneği incelemişlerdir.

Webby (2004), Yeni Zellanda ballarında farklı mevsimlerdeki polen çeşitliliği üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Shi ve Yun (2005), bal örneklerinde polen analiz metodları üzerine bir çalışma yapmıştır.

Andrada ve Telleria (2005), Arjantin'in Calden eyaleti'nden topladığı bal örneklerinde polen analizi yapmışlardır.

Bhusari ve ark. (2005), Hindistan'ın Maharashtra eyaletinden topladıkları bal örneklerinde polen analizi yapmışlardır.

Ouchemoukh ve ark. (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, Cezayir'de üretilen balların palinolojik ve fizikokimyasal yapısı incelenmiştir.

Terrab ve ark. (2005), Fas'ın kuzeyindeki Merkezi Rif Bölgesi'nde bal arıları tarafından ziyaret edilen nektarlı bitkileri incelemişlerdir.

Khan ve ark. (2006) tarafından Pakistan’da marketlerde satılan balların palinolojik ve fizikokimyasal yapısı incelenmiştir.

Mandić ve ark. (2006) tarafından meşe ve deve diken ballarının palinolojik ve fizikokimyasal yapısı incelenmiştir.

Yao ve ark. (2006) tarafından ekim-kasım ayları boyunca Çin’in Hainan adasındaki Qinglan Harbor mangrov alanında üretilen ballar için nektar ve polen kaynağı olan bitkiler tespit edilmiştir.

Sajwani ve ark. (2007) tarafından Umman’ın farklı bölgelerinden toplanan balların melissopalinojik özellikleri belirlenmiştir.

Oliveira ve ark. (2010) tarafından Brezilya’nın Bahia Bölgesi’nde çöl bitkilerinden üretilen balların melissopalinojik özellikleri belirlenmiştir.

Ramirez-Arriaga ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmayla Meksika’nın subtropikal bir bölgesi olan Oaxaca’dan topladıkları balların polen analizini yapmışlardır.

Sabo ve ark. (2011), yaptıkları bir çalışmayla Hırvatistan’ın Varaždin bölgesinden topladıkları balların polen analizini yapmışlardır.

Song ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmayla, Çin’in kuzeyindeki Shanxi bölgesinden topladıkları balların melissopalinojik özellikleri belirlenmiştir.

Upadhyay ve Bera (2012) tarafından yapılan bir çalışmayla Hindistan’ın Orissa kıyılarından toplanan balların polen analizi yapılmıştır.

Gambin ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmayla Malta’dan toplanan 35 bal örneğinde polen analizi yapılmıştır

Ülkemizde ise yapılmış olan balda polen analiz çalışmaları tarihsel sıra dikkate alınarak aşağıda sunulmuştur. Ülkemiz ballarında ilk polen analizinin Quistani (1976) tarafından yapıldığı belirtilmektedir (Erdoğan ve ark., 2006). Bu çalışmayı farklı bölgelerde gerçekleştirilen çeşitli çalışmalar takip etmiştir.

Sorkun (1982) tarafından İç Anadolu bölgesi ballarında yapılan polen analizi çalışması ülkemizde alanında yapılan ilk çalışmalardandır.

Sorkun ve İncoğlu (1984a, b, c) tarafından yapılan çalışmalarla İç Anadolu Bölgesi’nden toplanan balların polen analizleri yapılarak dominant ve sekonder polene sahip bitki taksonları belirlenmiştir.

Sorkun ve Yuluğ (1985a) tarafından yapılan bir çalışmayla, Erzurum yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir. Bu araştırmacılar

yaptıkları bir başka çalışmada Rize-İkizdere yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemişlerdir (Sorkun ve Yuluğ, 1985b). Bu çalışmayı Sorkun ve ark. (1989) tarafından yapılan ve Rize'nin tüm ilçelerinin ballarında yapılan polen analiz çalışması izlemiştir.

Dalgıç (1987), Ege Bölgesi ballarında kimyasal ve palinolojik incelemeler yapmıştır. Öztürk ve ark. (1989) tarafından aynı bölgeden toplanan ballarda polen ve kimyasal analiz çalışmaları yapılmıştır.

Gemici (1991), tarafından İzmir yöresi balları incelenmiştir.

Çakır ve Tümen (1992), Balıkesir yöresi ballarında dominant ve sekonder polenleri tespit etmişlerdir.

Göçmen ve Gökçeoğlu (1992) tarafından Bursa yöresinden toplanan ballarda polen analizi yapılmıştır.

Türker (1993) tarafından Gümüşhane yöresinden toplanan ballarda polen analizi yapılmıştır.

Gür ve ark. (1994) tarafından Elazığ yöresinden toplanan ballarda polen analizi yapılmıştır.

Ünlü (1994), Bursa'da pazarlanan ballar üzerine kimyasal ve palinolojik incelemeler yapmıştır.

Dalgıç (1994) tarafından Manisa ve Balıkesir Yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri; Dalgıç ve ark. (1994) tarafından Denizli Yöresi Yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri ortaya konulmuştur.

Dalgıç ve ark. (1995a), Doğu Anadolu yöresine ait (Van, Bitlis, Bingöl ve Hakkari) bazı balların palinokimyasal yönden analizini yapmışlardır. Yine Dalgıç ve ark. (1995b), Çanakkale yöresine ait balların Wodehouse yöntemine göre polen spektrumunu çıkarmışlardır.

Silici (1995), Antalya yöresi ballarında polen analizi yapmıştır.

Sorkun ve Doğan (1995) tarafından yapılan bir çalışma kapsamında Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan ballarda polen analizi yapılmıştır.

Yılmaz (1996), İzmit Yöresinden toplanan bal ve polen örneklerinde element analizi ile bal örneklerinde polen analizi yapmıştır.

Doğan ve Sorkun (1999), İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nden topladıkları ballarda polen analizi yapmışlardır. Aynı araştırmacıların bir

başka çalışmasında ise ülkemizin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgeleri'nden toplanmış ballarda polen analizi yapılmıştır (Doğan ve Sorkun, 2001).

Kemancı (1999), Marmaris yöresi ballarında polen analizi yapmıştır.

Gümüş ve ark. (1999), Türkiye'de üretilen doğal ve yapay kaynaklı balların ayırt edilmesine yönelik fiziksel, kimyasal ve palinolojik çalışmalarda bulunmuşlardır.

Ülkemizde yapılmış olan diğer bir melissopalinojik araştırma Konya yöresi ballarına aittir. Kaplan ve İnceoğlu (2002)'nin yapmış olduğu bu çalışmada 24 bal incelenmiştir.

Sabuncu ve ark. (2002), Bursa piyasasında satılan ve Uludağ ile Karacabey Yörelere ait olduğu belirtilen ballarda polen analizi yapmışlardır.

Sorkun ve Doğan (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, baldaki toplam polen sayısının ülkemizde üretilen doğal ve yapay balların ayırt edilmesinde önemli olduğu vurgulanmıştır.

Güvensen ve Aksoy (2003) tarafından Erciyes yöresi ballarının palinolojik özellikleri belirlenmiştir.

Süer (2003), Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık ve Baraklı bölgelerinden toplanan polen örneklerinin mikroskopik, morfolojik ve organoleptik analizini yapmıştır.

Genç ve Kaya (2004) tarafından Bartın'ın Iskalan Bölgesi ballarında polen analizi yapılmıştır.

Yurtsever (2004), Kemaliye-Erzincan yöresinden 29 bal örneğinde mikroskopik, organoleptik ve kimyasal analizler yapmıştır.

Demircan (2005) tarafından İstanbul'un Kartal İlçesi'nden toplanan balların palinolojik analizi yapılmıştır.

Kaya ve ark. (2005), ülkemizin değişik bölgelerinden topladıkları bal örneklerinde polen analizleri yapmışlardır.

Erdoğan ve ark. (2006) tarafından Adapazarı ili Hendek-Akyazı ve Kocaeli ilçeleri ballarında polen analizi yapılmıştır. Ayrıca Erdoğan (2007), Adapazarı ilinin diğer ilçelerinden de bal örnekleri olarak polen analizi yapmıştır.

Bilişik ve ark. (2007) tarafından Bursa ili Görükle bölgesinden toplanan bal örneklerinde polen analizi yapılmıştır. Bilişik ve ark. (2008a, b) tarafından yapılan farklı çalışmalarda ise, Bursa Ovası'nda bal arılarının yoğun sezonda topladıkları polenlerin yayılımı ve mevsimsel varyasyonları belirlenmiştir.

Mercan ve ark. (2007), ülkemizin farklı bölgelerinden elde edilen bal örneklerinin palinolojik analizi ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemişlerdir.

Silici ve Gökçeoğlu (2007), tarafından Akdeniz bölgemizin bal örnekleri üzerinde polen analizi yapılmıştır.

Baba (2008) tarafından Kadınhanı (Konya) yöresi ballarının polen analizi yapılmıştır.

Gül (2008) tarafından ülkemizin 7 coğrafik bölgesine ait 40 ilden alınan 200 bal örneği üzerinde yapılan kapsamlı araştırmada polen analizi yapılmış ve ballara ait yapısal özellikler gıda güvenliği bakımından değerlendirilmiştir.

Kelez (2008), Batı Akdeniz bölgesi ballarının polen analizini yapmıştır.

Taşkın ve İnce (2009), Burdur yöresi ballarının polen analizini yapmıştır.

Çam ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmayla Ankara'nın farklı bölgelerinden alınan bal örneklerinin polen çeşitliliği ve antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir.

Terzi ve ark. (2010), Bilecik ve çevresinde üretilen ballarda polen analizi yapmışlardır.

Akdeniz ve ark. (2012), karaçalı (*Paliurus spina-christi* Miller) ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ballarının mikroskopik yapısını inceleyerek biyokimyasal özelliklerinin karşılaştırmıştır.

Öztürk ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada balın insan sağlığı üzerine etkileri belirtilerek ülkemizde üretilen balların palinolojik özelliklerine ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir.

Akyalçın ve Koyun (2014) tarafından Çanakkale'nin farklı yükseltilerinden toplanan balların polen analizi yapılmıştır.

Tosunoğlu ve ark. (2014) tarafından ülkemizin 25 farklı bölgesinden toplanan kestane ballarının polen indeksi belirlenmiştir.

Temizer ve ark. (2014) tarafından Giresun piyasasından alınan ballarının botanik orjini, toplam flavonoid ve fenol içeriği belirlenmiştir. Giresun yöresine ait bir başka çalışmada Espiye, Çanakçı ve Bulancak ilçelerinden alınan 6 bal örneğinde palinolojik analiz ve radikal giderme aktivite testi yapılmıştır (Türkmen ve ark., 2014).

Dünyada ve ülkemizde balların palinolojik özelliklerinin yanı sıra fiziksel, kimyasal ve tıbbi yönleri üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların başlıcaları ise tarihsel kronoloji göz önüne alınarak aşağıda sunulmuştur:

Cabrera-Ruiz ve ark. (1997) tarafından İspanya'nın farklı bölgelerinden toplanan portakal ballarında fizikokimyasal analizler yapılmıştır.

Pernal ve Currie (2001), arı davranışlarının bal kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır.

Serrano ve ark. (2004) tarafından İspanya'nın Endülüs bölgesinden toplanan bal örneklerinin fizikokimyasal özellikleri ortaya konulmuştur.

Gül ve Şahinler (2002), ülkemizdeki ayçiçeği, pamuk, portakal ve çam ballarının biyokimyasal yapılarını araştırmıştır. Aynı araştırmacılar yayla ve ayçiçeği ballarının biyokimyasal yapısını incelemişlerdir (Şahinler ve Gül, 2004). Ayrıca Şahinler ve ark. (2004), tarafından ülkemiz ballarının biyokimyasal analizleri yapılmıştır.

Tüzen ve ark. (2007), ülkemizin 25 farklı bölgesinden topladıkları bal örneklerinde Cd, Pb, Fe, Mn, Cu, Ni, Cr, Zn, Al ve Se gibi iz elementlerin miktarlarını belirlemişlerdir.

Yücel ve Sultanoğlu (2012, 2013a), Hatay'ın farklı bölgelerinden toplanan 45 bal örneğinde endüstriyel kirleticilere dayalı K, Ca, Fe, Cu, Al, Ni, Sn, Pb ve Cd gibi elementlerin miktarları belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar tarafından Hatay ballarının pH, serbest asid, elektrik iletkenliği, kül tayini, nem miktarı, akışkanlık, glukoz, fruktoz ve protein analizleri yapılmıştır (Yücel ve Sultanoğlu, 2013b).

Çınar ve Ekşi (2012) tarafından ülkemizde üretilen çam ballarının kimyasal profili ortaya konulmuştur.

Ateş ve Yaşar (2014) tarafından Bingöl yöresinden toplanan bal örneklerinin kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

Döker ve ark. (2014) tarafından Çankırı'dan toplanan bal örneklerinde 29 iz elementinin miktarına ilişkin bir çalışma yürütülmüştür.

Süerdem ve ark. (2014) tarafından Çanakkale yöresinden toplanan bal örneklerinin antimikrobiyal özellikleri belirlenmiştir.

Tosunoğlu ve ark. (2014) tarafından Bursa piyasasında satılan balların naftalin kalıntı miktarlarının yasal mevzuata uygun olup olmadığı konusunda bir çalışma yapılmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

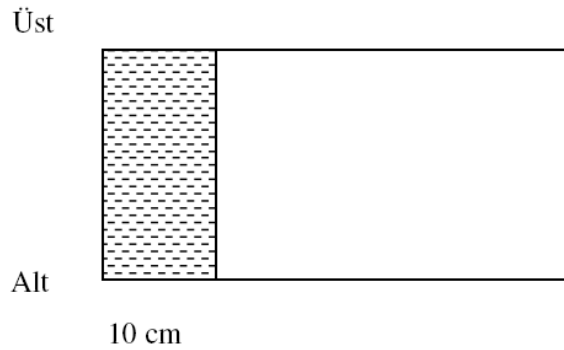
3.1. Balın Toplanması

Bu çalışma kapsamında 2013 yılında Hatay İli, ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köylerde Hatay İli Arı Yetiştiricileri Birliği'ne bağlı olarak arıcılık yapılan 15 istasyondan petekli olarak bal örneği alındı. Örnekler alınırken gezginci olmayan ve arılarını hep aynı yerde tutan arıcılar tercih edildi (Şekil 3.1).



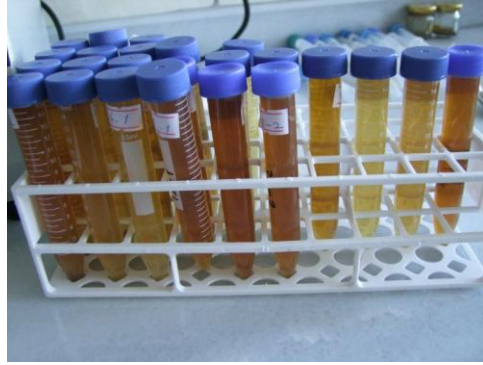
Şekil 3.1. Kovandan alınan bal örneği

Her kovandan en az 300 gram bal örneği alındı. Bal örnekleri değişik sezonlarda çiçeklenen bitkilerin polenlerini içermesi için, peteğin üst köşesinden 10 cm bir mesafeden başlayarak aşağıya doğru dikdörtgen şeklinde bir parça halinde alındı (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Peteğin taranmış alanı bal örneğinin alındığı yerdir

Petekli bal örnekleri iki kat tülbentten geçirilerek cam kavanozlara konulmuştur. Daha sonra bal örnekleri etiketlenmiş ve etiketlerin üzerine balın alındığı yerin adı ile balın kovandan alınış tarihi not edilerek örneklere stok numarası verildi (Çizelge 3.1; Şekil 3.3). Bu örneklerden preparat yapıldıktan sonra, kristalleşme süresi tespit edilmek üzere geriye kalan kısmı stoklandı.



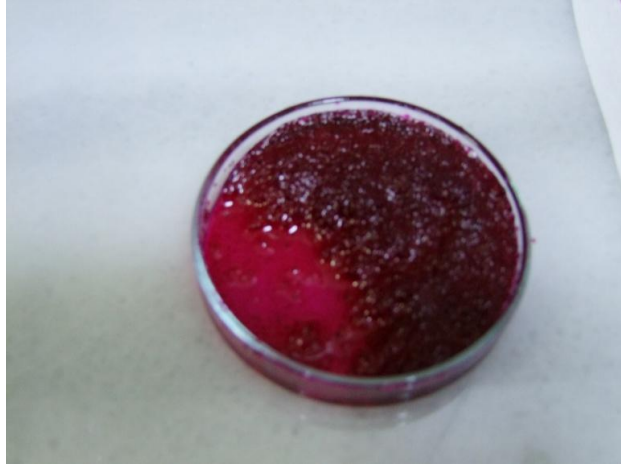
Şekil 3.3. Toplanmış ve analize hazırlanan bal örnekleri

Çizelge 3.1. Bal örneklerinin alındığı yerler ve toplama tarihleri

STOK NO	LOKALİTE	TOPLANMA TARİHİ
1	Üçgüllük Köyü - Arsuz	28.05.2013
2	Kaleköyü - İskenderun	29.06.2013
3	Turunçlu Köyü - Erzin	30.06.2013
4	Gökdere Köyü - Erzin	30.06.2013
5	Dört Yol (Merkez)	30.06.2013
6	Katranlı Köyü - Hassa	30.06.2013
7	Bektaşlı Köyü - Kırıkhan	01.07.2013
8	Gözlüce Köyü - Yayladağı	01.07.2013
9	Keldağ - Yayladağı	01.07.2013
10	Meydan Köyü - Samandağı	02.07.2013
11	Uzunaliç Köyü - Serinyol	06.07.2013
12	Karlısu Beldesi - Antakya	17.08.2013
13	Babatorun Köyü - Altınözü	15.07.2013
14	Davutpaşa Köyü - Reyhanlı	03.07.2013
15	Konuk Köyü - Reyhanlı	03.07.2013

3.2. Gliserin - Jelatin Karışımının Hazırlanması

Gliserin-Jelatin karışımının hazırlanmasında Charpin ve Surinyach (1974) tarafından izlenilen yöntem kullanıldı. 7 gram jelatin, 42 ml distile su içinde 2 saat bırakılarak şişmesi sağlanmıştır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edildi. İki madde, 45 - 50 °C sıcak su banyosunda birbiriyle karışıp iyice erinceye kadar, 10 - 15 dakika tutuldu. Karışıma boya maddesi olarak 1-2 ml bazik fuksin katıldı. Hava kabarcıklarının oluşumuna neden olmamak için karışım kaynatılmadı. Karışım cam pamuğundan süzöldükten sonra petri kaplarına eşit miktarda dökölerek katılaşması için soğumaya bırakıldı (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Gliserin - Jelatin karışımı.

3.3. Preparatların Hazırlanması

Bu araştırmada 10 gr bal içerisindeki polenleri ayırarak, bu polenlerden preparat hazırlanması için uygulanacak olan Wodehouse (1965) metoduna göre hazırlandı (Maurizio, 1951; Louveaux ve ark., 1978; Lieux, 1972). Kavanozlardaki stok bal örnekleri kristalleştiği ve katılaştığı için 40-45 °C su banyosunda tutularak erimeleri sağlandı. İyice karıştırıldıktan sonra 10 gram bal tartılarak deney tüpüne aktarıldı. Üzerine 20 ml distile su eklendi. Balın tamamen çözünmesi için tüpler 40 - 45 °C'lik su banyosunda 10-15 dakika bekletildi. İyice karıştırıldıktan sonra ve Nüve NF 200 marka santrifüj kullanılarak 4500-5000 rpm'de 15-20 dakika santrifüj edildi. Bu işlem sonucunda tüpün dibinde polen tortu birikti. Üstteki sıvı tüplerden dikkatlice boşaltıldı.

İğne ucuna alınan 1mm³ renklendirilmiş gliserin-jelatin tüp dibindeki çökeltiyi bulaştırılarak lam üzerine aktarıldı. Tortunun göreceli olarak eşit miktarda aktarılmaya çalışıldı. Her bir bal örneği için 10 gram baldan en az 3 preparat hazırlandı. Hazırlanan lam ısıtma tablası üzerinde katı gliserin-jelatin eriyene kadar tutuldu. Üzerine 22x22 mm'lik lamel kapatıldı ve stok bal no'su yazılarak etiketlendi. Polenlerin lamel yüzeyine yakın gelmesini sağlamak için preparat ters çevrilerek cam çubuklar üzerine yerleştirildi.

3.4. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi ve Polenlerin Teşhisi

Polenlerin sayımı ve teşhisi Olympus marka ışık mikroskobunda yapıldı. Sayım için 10x büyütme oküler, 10x plan objektifi, polenlerin teşhisleri için de 100x objektif kullanıldı.

Polenlerin teşhisi yapılırken polen tipi, polen şekli ve büyüklüğü, Amb şekli, ekzin kalınlığı ve ekzin ornemantasyonları, apertür sayısı, apertürlerin polen üzerindeki yeri, apertürlerin şekli ve çeşitleri, por ile kolpus kenarları ve membranların özellikleri ve strüktür incelendi. Bu özelliklere dikkat edilerek polen teşhisi yapılırken Faegri ve İversen (1974) tarafından verilen anahtar esas alındı. Ayrıca Palinoloji ile ilgili çeşitli yayınlar (Aytuğ, 1967; Erdtman, 1969) ve polen atlaslarından (Hyde ve Adams, 1958; Kapp, 1969; Aytuğ ve ark., 1971; Sorkun, 2008) yararlanıldı. Bunlara ek olarak www.paldata.com ve <http://pollen.tsteblers.ch> gibi polen veri tabanlarından yararlanarak teşhisler kesinleştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca, bal örneği alınan kovanların etrafında yayılış gösteren çiçekli bitkiler de not edilmiştir.

Polenlerin ölçümü ve teşhisi, referans polenler ve teşhis kitaplarından yararlanılarak mümkün olduğu kadar cins ya da tür seviyesinde tanımlanmaya çalışıldı. Ancak bazı polenler familya seviyesinde tanımlanarak sayılmıştır. Polenler familya seviyesinde de tayin edilememişse “tanımlanamayan taksonlar” kategorisinde yer almıştır.

3.5. Polenlerin Sayımı

Mikroskopta polen sayımı için 22x22 mm'lik lamel kullanıldı. Lamelin alt ve üst kenarlarından 1x22 mm'lik iki alan boş bırakıldıktan sonra lamel cam kalemiyle 2 mm'lik 10 tarama alanına bölünmüştür. Birer tarama alanı atlanarak bu tarama

alanlarından beş tanesinde polen sayımı yapılmıştır. Çıkan sonuç 2 ile çarpılarak 10 g baldaki toplam polen miktarı ve her bir taksona ait polen miktarları tespit edilmiştir. Belirli taksonlara ait polenlerin fotoğrafları çekilmiştir.

Balda yapılan polen analizleriyle balların sınıflandırılması yapılmaktadır. Balda en çok hangi bitkinin poleni bulunmuşsa bal, o bitkinin adı ile anılır (Sorkun, 1985). Böylece balın polen oranı ile orantılı olarak poleni veren bitkilerden alındığı kabul edilir. Bu gerçekten hareket eden Louveaux ve ark. (1978) ve Lieux (1978) polenleri balda bulunuş oranlarına göre 4 ana grupta toplamışlardır:

- 1- Baldaki polenlerin miktarı % 45'in üzerinde olanlara **Dominant Polenler**;
- 2- Baldaki polenlerin miktarı % 15-45 arasında olanlara **Sekonder Polenler**;
- 3- Baldaki polenlerin miktarı % 3-15 arasında olanlara **Minör Polenler**;
- 4- Baldaki polenlerin miktarı % 3'ten az olan polenlere **Eser Polenler** adı verilir (Lieux, 1972; Straka, 1975).

Bütün taksonlara ait polenlerin toplamı da 10 gram baldaki toplam polen sayısını ortaya koymuştur. Ayrıca, her bir taksonun polen sayısı, toplam polen sayısına bölünerek taksonların yüzdesi hesap edilmiştir.

3.6. Araştırma Araçları

Bitki örneklerini toplamak ve preslemek için gerekli araç gereç (el küreği, bağ makası, pres ve kayışlar vs.); bitki örneklerini teşhis etmek için, Olympus BX51 model marka mikroskop kullanılmıştır. Fotoğraflar için Canon SX20 IS fotoğraf makinesi, grafik ve tez yazımı için Microsoft Excel XP, Word, Samsung multifonksiyonel yazıcı, Adobe Photoshop, Adobe Acrobat ve Internet Explorer kullanılmıştır. Polen preparatlarını hazırlama esnasında su banyosu olarak DK 8AX, santrifüj olarak NÜVE NF200 (5000 mrp), tartı olarak Ohaus AV 812 marka elektronik tartı kullanılmıştır. Laboratuvar çalışmaları Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Arı Ürünleri Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Hatay Yöresi ballarında yaptığımız polen analizi sonucunda 40 familyaya ait olmak üzere 100 taksonun poleni tespit edilmiştir. Örnek alınan ballarda yapılan sayımlar sonucu en fazla poleni görülen taksonlar sırası ile *Petroselinum crispum* (Maydanoz), Brassicaceae (Lahanagiller), Fabaceae (Baklagiller), Lamiaceae (Ballıbabagiller-Kekikgiller), Apiaceae (Maydanozgiller) ve *Trifolium* (Yonca) sp.'dir.

Örnek alınan lokasyonlar Çizelge 3.1'deki sıra dikkate alınarak, lokasyon düzeyinde tek tek detaylı olarak aşağıda sunulmuştur:

4.1.Üçgüllük Köyü (Arsuz)'den Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Hatay İli Üçgüllük Köyü'nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 96113 olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Üçgüllük Köyü'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Petroselinum crispum</i>	89980	93.62	Dominant
2	<i>Trifolium</i>	3640	3.79	Minör
3	<i>Fabaceae</i>	800	0.83	Eser
4	<i>Apiaceae</i>	700	0.73	Eser
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	460	0.48	Eser
6	<i>Poaceae</i>	220	0.23	Eser
7	<i>Brassicaceae</i>	120	0.12	Eser
8	<i>Asteraceae</i>	60	0.060	Eser
9	<i>Cistus salviifolius</i>	40	0.042	Eser
10	<i>Lamiaceae</i>	40	0.042	Eser
11	<i>Rosaceae</i>	20	0.021	Eser
12	<i>Liliaceae</i>	6	0.006	Eser
13	<i>Centaurea</i>	2	0.002	Eser
14	<i>Pinus brutia</i>	2	0.002	Eser
15	<i>Typha latifolia</i>	2	0.002	Eser
16	<i>Capparis spinosa</i>	1	0.001	Eser
17	<i>Carduus</i>	1	0.001	Eser
18	<i>Lavandula stoechas</i>	1	0.001	Eser
19	<i>Portulaca oleracea</i>	1	0.001	Eser
20	Tanımsız	17	0.020	Eser
TOPLAM			96113	

Üçgüllük Köyü'nden alınan bal örneklerinde *Petroselinum crispum* (Maydanoz) taksonu % 93.62 oranı ile dominant olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde % 3.79

oranında bulunan *Trifolium* taksonu minör özellik gösterirken, diğer 16 takson ise eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

4.2.Kale Köyü (İskenderun)’den Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Kale Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 62040 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki mevcut polenlerin bitki taksonlarına göre sayı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kale Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Petroselinum crispum</i>	47900	77.20	Dominant
2	<i>Brassicaeae</i>	4420	7.13	Minör
3	<i>Lamiaceae</i>	2100	3.38	Minör
4	<i>Raphanus raphanistrum</i>	1420	2.29	Eser
5	<i>Apiaceae</i>	1380	2.22	Eser
6	<i>Poaceae</i>	1000	1.61	Eser
7	<i>Myrtus communis</i>	880	1.42	Eser
8	<i>Cistus salviifolius</i>	640	1.03	Eser
9	<i>Rosaceae</i>	580	0.93	Eser
10	<i>Fabaceae</i>	520	0.84	Eser
11	<i>Trifolium</i>	280	0.45	Eser
12	<i>Asteraceae</i>	200	0.32	Eser
13	<i>Anthemis</i>	120	0.19	Eser
14	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	120	0.19	Eser
15	<i>Arbutus andrachne</i>	100	0.16	Eser
16	<i>Citrus auranthium</i>	60	0.096	Eser
17	<i>Erica manipuliflora</i>	40	0.064	Eser
18	<i>Polygonaceae</i>	40	0.064	Eser
19	<i>Boraginaceae</i>	20	0.032	Eser
20	<i>Citrus sinensis</i>	20	0.032	Eser
21	<i>Centaurea</i>	11	0.017	Eser
22	<i>Cichorium intybus</i>	11	0.017	Eser
23	<i>Ecballium elaterium</i>	11	0.017	Eser
24	<i>Astragalus</i>	5	0.009	Eser
25	<i>Helianthemum nummularium</i>	4	0.006	Eser
26	<i>Populus</i>	3	0.004	Eser
27	<i>Rapistrum rugosum</i>	3	0.004	Eser

Çizelge 4.2. (Devam) Kale Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

28	<i>Capparis spinosa</i>	2	0.003	Eser
29	<i>Lavandula stoechas</i>	2	0.003	Eser
30	<i>Liliaceae type</i>	2	0.003	Eser
31	<i>Rumex acetocella</i>	2	0.003	Eser
32	<i>Epilobium angustifolium</i>	1	0.001	Eser
33	<i>Citrus limon</i>	1	0.001	Eser
34	<i>Lactuca</i>	1	0.001	Eser
35	<i>Laurus nobilis</i>	1	0.001	Eser
36	<i>Portulaca oleracea</i>	1	0.001	Eser
37	<i>Salvia</i>	1	0.001	Eser
38	<i>Juglans regia</i>	1	0.001	Eser
39	<i>Quercus</i>	1	0.001	Eser
40	<i>Teucrium</i>	1	0.001	Eser
41	Tanımsız	135	0.220	Eser
TOPLAM			62040	

Kale Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Petroselinum crispum* (Maydanoz) taksonu % 77.20 oranı ile dominant olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Brassicaceae* taksonu % 7.13 ve *Lamiaceae* taksonu % 3.38 oranı ile minör özellik gösterirken, diğer 37 takson ise eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

4.3.Turunçlu Köyü (Erzin)’den Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Turunçlu Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 2664 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.3’te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Turunçlu Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Apiaceae</i>	920	34.53	Sekonder
2	<i>Fabaceae</i>	400	15.01	Minör
3	<i>Anthemis</i>	320	12.01	Minör
4	<i>Olea europaea</i>	200	7.50	Minör
5	<i>Asteraceae</i>	160	6.00	Minör
6	<i>Lamiaceae</i>	120	4.50	Minör
7	<i>Boraginaceae</i>	80	3.00	Minör

Çizelge 4.3. (Devam) Turunçlu Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

8	<i>Brassicaeae</i>	80	3.00	Minör
9	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	80	3.00	Minör
10	<i>Citrus auranthium</i>	80	3.00	Minör
11	<i>Lathyrus</i>	80	3.00	Minör
12	<i>Myrtus communis</i>	40	1.50	Eser
13	<i>Rosaceae</i>	40	1.50	Eser
14	<i>Trifolium</i>	40	1.50	Eser
15	<i>Paliurus spina-christii</i>	5	0.19	Eser
16	<i>Zea mays</i>	3	0.11	Eser
17	<i>Astragalus</i>	1	0.04	Eser
18	<i>Vitex agnus-castus</i>	1	0.04	Eser
19	Tanımsız	14	0.52	Eser
TOPLAM			2664	

Turunçlu Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Apiaceae* taksonu % 34.53 oranı ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Fabaceae*, *Anthemis*, *Olea europaea*, *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Boraginaceae*, *Brassicaeae*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Citrus auranthium* ve *Lathyrus* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 8 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

4.4.Gökdere Köyü (Erzin)’den Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Gökdere Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 4310 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Gökdere Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Apiaceae</i>	1000	23.20	Sekonder
2	<i>Citrus auranthium</i>	1000	23.20	Sekonder
3	<i>Asteraceae</i>	480	11.14	Minör
4	<i>Myrtus communis</i>	440	10.21	Minör
5	<i>Fabaceae</i>	400	9.28	Minör
6	<i>Lamiaceae</i>	200	4.64	Minör
7	<i>Brassicaeae</i>	160	3.71	Minör
8	<i>Rosaceae</i>	160	3.71	Minör

Çizelge 4.4. Gökdere Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

9	<i>Lathyrus</i>	120	2.78	Eser
10	<i>Olea europaea</i>	120	2.78	Eser
11	<i>Trifolium</i>	80	1.85	Eser
12	<i>Anthemis</i>	40	0.93	Eser
13	<i>Boraginaceae</i>	40	0.93	Eser
14	<i>Vicia</i>	40	0.93	Eser
15	<i>Liliaceae</i>	3	0.07	Eser
16	<i>Paliurus spina-christii</i>	3	0.07	Eser
17	<i>Vitex agnus-castus</i>	2	0.05	Eser
18	<i>Capparis spinosa</i>	1	0.025	Eser
19	<i>Taraxacum</i>	1	0.025	Eser
20	Tanımsız	20	0.46	Eser
TOPLAM			4310	

Gökdere Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Apiaceae* ve *Citrus auranthium* taksonları % 23.20 oranı ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae* ve *Rosaceae* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 11 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.).

4.5.Dörtyol’dan Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Dörtyol’dan alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 3535 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Dörtyol’dan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Citrus auranthium</i>	720	20.37	Sekonder
2	<i>Brassicaceae</i>	480	13.58	Minör
3	<i>Apiaceae</i>	360	10.18	Minör
4	<i>Citrus sinensis</i>	360	10.18	Minör
5	<i>Poaceae</i>	360	10.18	Minör
6	<i>Fabaceae</i>	320	9.05	Minör
7	<i>Rosaceae</i>	240	6.79	Minör
8	<i>Lamiaceae</i>	160	4.53	Minör

Çizelge 4.5. (Devam) Dörtüol'dan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

9	<i>Trifolium</i>	160	4.53	Minör
10	<i>Olea europaea</i>	120	3.39	Minör
11	<i>Asteraceae</i>	80	2.26	Eser
12	<i>Raphanus raphanistrum</i>	80	2.26	Eser
13	<i>Cistus salviifolius</i>	40	1.13	Eser
14	<i>Myrtus communis</i>	40	1.13	Eser
15	<i>Laurus nobilis</i>	4	0.11	Eser
16	<i>Citrus limon</i>	2	0.06	Eser
17	<i>Echium</i>	2	0.06	Eser
18	<i>Ranunculaceae</i>	1	0.03	Eser
19	Tanımsız	6	0.17	Eser
TOPLAM			3535	

Dörtüol'dan alınan bal örneklerinde *Citrus aurantium* taksonu % 20.37 oranı ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Brassicaceae*, *Apiaceae*, *Citrus sinensis*, *Poaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Trifolium* ve *Olea europaea* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 8 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.).

4.6.Katranlı Köyü (Hassa)'nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Katranlı Köyü'nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 5138 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Katranlı Köyü'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Rosaceae</i>	1320	25.69	Sekonder
2	<i>Lathyrus</i>	1240	24.13	Sekonder
3	<i>Fabaceae</i>	720	14.01	Minör
4	<i>Lamiaceae</i>	480	9.34	Minör
5	<i>Asteraceae</i>	320	0.62	Minör
6	<i>Poaceae</i>	320	0.62	Minör

Çizelge 4.6. (Devam) Katranlı Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

7	<i>Brassicaceae</i>	200	3.90	Minör
8	<i>Apiaceae</i>	120	2.33	Eser
9	<i>Boraginaceae</i>	120	2.33	Eser
10	<i>Trifolium</i>	120	2.33	Eser
11	<i>Olea europaea</i>	40	0.78	Eser
12	<i>Polygonaceae</i>	40	0.78	Eser
13	<i>Centaurea</i>	28	0.54	Eser
14	<i>Astragalus</i>	22	0.43	Eser
15	<i>Thymus</i>	15	0.29	Eser
16	<i>Liliaceae</i>	8	0.15	Eser
17	<i>Capparis spinosa</i>	3	0.06	Eser
18	<i>Polygonum</i>	2	0.04	Eser
19	<i>Sophora</i>	2	0.04	Eser
20	<i>Cedrus libani</i>	1	0.02	Eser
21	<i>Hypericum</i>	1	0.02	Eser
22	<i>Medicago</i>	1	0.02	Eser
23	<i>Prunella</i>	1	0.02	Eser
24	<i>Punica granatum</i>	1	0.02	Eser
25	<i>Teucrium</i>	1	0.02	Eser
26	Tanımsız	12	0.23	Eser
TOPLAM			5138	

Katranlı Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Rosaceae* taksonu % 25.69 ve *Lathyrus* taksonu % 24.13 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Poaceae* ve *Brassicaceae* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 18 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.6.).

4.7.Bektaşlı Köyü (Kırıkhan)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Bektaşlı Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 6360 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bektaşlı Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Fabaceae</i>	3040	47.80	Dominant
2	<i>Olea europaea</i>	680	10.70	Minör
3	<i>Rosaceae</i>	640	10.07	Minör
4	<i>Lamiaceae</i>	600	9.43	Minör
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	400	6.29	Minör
6	<i>Brassicaceae</i>	240	3.77	Minör
7	<i>Myrtus communis</i>	240	3.77	Minör
8	<i>Asteraceae</i>	200	3.14	Minör
9	<i>Apiaceae</i>	160	2.51	Eser
10	<i>Poaceae</i>	80	1.26	Eser
11	<i>Trifolium</i>	40	0.63	Eser
12	<i>Ecballium elaterium</i>	4	0.06	Eser
13	<i>Taraxacum</i>	4	0.06	Eser
14	<i>Calicotome villosa</i>	3	0.047	Eser
15	<i>Centaurea</i>	2	0.03	Eser
16	<i>Cistus</i>	2	0.03	Eser
17	<i>Citrus</i>	2	0.03	Eser
18	<i>Punica granatum</i>	2	0.03	Eser
19	<i>Liliaceae</i>	1	0.015	Eser
20	<i>Tanacetum</i>	1	0.015	Eser
21	<i>Thymus</i>	1	0.015	Eser
22	Tanımsız	18	0.28	Eser
TOPLAM			6360	

Bektaşlı Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Fabaceae* taksonu % 47.80 oranı ile dominant olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Olea europaea*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Brassicaceae*, *Myrtus communis* ve *Asteraceae* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 13 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.7.).

4.8.Gözlüce Köyü (Yayladağı)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Gözlüce Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 26406 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Gözlüce Köyü’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Petroselinum crispum</i>	9520	36.05	Sekonder
2	<i>Olea europaea</i>	2480	9.39	Minör
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	2440	9.24	Minör
4	<i>Polygonaceae</i>	1640	6.21	Minör
5	<i>Brassicaeae</i>	1580	5.98	Minör
6	<i>Myrtus communis</i>	1420	5.38	Minör
7	<i>Fabaceae</i>	1200	4.54	Minör
8	<i>Apiaceae</i>	970	3.67	Minör
9	<i>Raphanus raphanistrum</i>	940	3.56	Minör
10	<i>Cistus salviifolius</i>	840	3.18	Minör
11	<i>Asteraceae</i>	700	2.65	Eser
12	<i>Lamiaceae</i>	620	2.34	Eser
13	<i>Trifolium</i>	500	1.89	Eser
14	<i>Poaceae</i>	320	1.21	Eser
15	<i>Rosaceae</i>	260	0.98	Eser
16	<i>Citrus auranthium</i>	220	0.83	Eser
17	<i>Lathyrus</i>	220	0.83	Eser
18	<i>Boraginaceae</i>	120	0.45	Eser
19	<i>Vicia</i>	120	0.45	Eser
20	<i>Paliurus spina-christii</i>	63	0.24	Eser
21	<i>Diospyros</i>	29	0.11	Eser
22	<i>Polygonum</i>	27	0.10	Eser
23	<i>Anthemis</i>	20	0.076	Eser
24	<i>Arbutus andrachne</i>	20	0.076	Eser
25	<i>Astragalus</i>	10	0.038	Eser
26	<i>Citrullus lanatus</i>	6	0.020	Eser
27	<i>Liliaceae</i>	5	0.019	Eser
28	<i>Vitex agnus-castus</i>	5	0.019	Eser
29	<i>Calicotome villosa</i>	4	0.015	Eser
30	<i>Isatis</i>	3	0.011	Eser
31	<i>Juglans regia</i>	3	0.011	Eser
32	<i>Linum</i>	3	0.011	Eser
33	<i>Brassica</i>	2	0.007	Eser
34	<i>Centaurea</i>	2	0.007	Eser
35	<i>Anchusa</i>	1	0.003	Eser
36	<i>Citrus paradisi</i>	1	0.003	Eser
37	<i>Cucumis sativus</i>	1	0.003	Eser
38	<i>Laurus nobilis</i>	1	0.003	Eser
39	<i>Lavandula stoechas</i>	1	0.003	Eser

Çizelge 4.8. (Devam) Gözlüce Köyü'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

40	<i>Morus</i>	1	0.003	Eser
41	<i>Nicotiana</i>	1	0.003	Eser
43	<i>Pinus brutia</i>	1	0.003	Eser
44	<i>Punica granatum</i>	1	0.003	Eser
45	<i>Rumex</i>	1	0.003	Eser
46	<i>Tanacetum</i>	1	0.003	Eser
47	<i>Zea mays</i>	1	0.003	Eser
48	Tanımsız	82	0.31	Eser
TOPLAM			26406	

Gözlüce Köyü'nden alınan bal örneklerinde *Petroselinum crispum* (maydanoz) taksonu % 36.05 oranı ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Olea europaea*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Polygonaceae*, *Brassicaceae*, *Myrtus communis*, *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Raphanus raphanistrum* ve *Cistus salviifolius* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 37 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.8.).

4.9.Keldağ (Yayladağı)'dan Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Keldağ'dan alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 8791 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Keldağ'dan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Erica manipuliflora</i>	3700	42.09	Sekonder
2	<i>Arbutus andrachne</i>	1540	17.52	Sekonder
3	<i>Asteraceae</i>	860	9.78	Minör
4	<i>Brassicaceae</i>	740	8.42	Minör
5	<i>Fabaceae</i>	700	7.96	Minör
6	<i>Apiaceae</i>	300	3.41	Minör
7	<i>Polygonaceae</i>	220	2.5	Eser
8	<i>Citrus auranthium</i>	160	1.82	Eser
9	<i>Myrtus communis</i>	120	1.36	Eser
10	<i>Anthemis</i>	100	1.14	Eser
11	<i>Laurus nobilis</i>	82	0.93	Eser
12	<i>Rosaceae</i>	80	0.91	Eser

Çizelge 4.9. (Devam) Keldağ'dan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

13	<i>Trifolium</i>	60	0.68	Eser
14	<i>Poaceae</i>	40	0.45	Eser
15	<i>Phillyrea latifolia</i>	35	0.4	Eser
16	<i>Pistacia terebinthus</i>	20	0.23	Eser
17	<i>Quercus coccifera</i>	10	0.11	Eser
18	<i>Polygonum</i>	8	0.09	Eser
19	<i>Ranunculaceae</i>	5	0.06	Eser
20	<i>Centaurea</i>	2	0.02	Eser
21	<i>Liliaceae</i>	2	0.02	Eser
22	<i>Helianthus annuus</i>	1	0.01	Eser
23	Tanımsız	6	0.07	Eser
TOPLAM			8791	

Keldağ'dan alınan bal örneklerinde *Erica manipuliflora* taksonu % 42.09 ve *Arbutus andrachne* taksonu % 17.52 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Fabaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae* ve *Brassicaceae* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 16 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

4.10. Meydan Köyü (Samandağ)'nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Meydan Köyü'nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 6664 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Meydan Köyü (Samandağ)'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Apiaceae</i>	1340	20.11	Sekonder
2	<i>Lamiaceae</i>	1220	18.31	Sekonder
3	<i>Brassicaceae</i>	700	10.50	Minör
4	<i>Rosaceae</i>	360	5.40	Minör
5	<i>Trifolium</i>	320	4.80	Minör
6	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	240	3.60	Minör
7	<i>Poaceae</i>	240	3.60	Minör
8	<i>Arbutus andrachne</i>	220	3.30	Minör
9	<i>Boraginaceae</i>	220	3.30	Minör

Çizelge 4.10. (Devam) Meydan Köyü (Samandağ)’ndan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

10	<i>Citrus auranthium</i>	200	3.00	Minör
11	<i>Erica manipuliflora</i>	200	3.00	Minör
12	<i>Olea europaea</i>	200	3.00	Minör
13	<i>Fabaceae</i>	180	2.70	Eser
14	<i>Anthemis</i>	160	2.40	Eser
15	<i>Cistus salviifolius</i>	160	2.40	Eser
16	<i>Myrtus communis</i>	160	2.40	Eser
17	<i>Asteraceae</i>	140	2.10	Eser
18	<i>Raphanus raphanistrum</i>	120	1.80	Eser
19	<i>Citrus sinensis</i>	100	1.50	Eser
20	<i>Vicia</i>	40	0.60	Eser
21	<i>Citrus</i>	26	0.39	Eser
22	<i>Ceratonia siliqua</i>	23	0.34	Eser
23	<i>Calicotome villosa</i>	14	0.21	Eser
24	<i>Paliurus spina-christii</i>	11	0.16	Eser
25	<i>Cistus</i>	9	0.130	Eser
26	<i>Pistacia terebinthus</i>	8	0.120	Eser
27	<i>Centaurea</i>	5	0.075	Eser
28	<i>Capparis spinosa</i>	4	0.060	Eser
29	<i>Echium</i>	4	0.060	Eser
30	<i>Helianthus annuus</i>	4	0.060	Eser
31	<i>Diospyros</i>	3	0.045	Eser
32	<i>Typha latifolia</i>	3	0.045	Eser
33	<i>Sophora</i>	2	0.030	Eser
34	<i>Xeranthemum</i>	2	0.030	Eser
35	<i>Citrus limon</i>	1	0.015	Eser
36	<i>Liliaceae</i>	1	0.015	Eser
37	<i>Punica granatum</i>	1	0.015	Eser
38	<i>Quercus coccifera</i>	1	0.015	Eser
39	<i>Rapistrum rugosum</i>	1	0.015	Eser
40	Tanımsız	21	0.31	Eser
TOPLAM			6664	

Meydan Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Apiaceae* taksonu % 20.11 ve *Lamiaceae* taksonu % 18.31 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Trifolium*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Poaceae*, *Arbutus andrachne*, *Boraginaceae*, *Citrus auranthium*, *Erica manipuliflora* ve *Olea*

europaea taksonları minör özellik gösterirken, diğer 27 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.10.).

4.11. Uzunaliç Köyü (Serinyol)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Uzunaliç Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 1461 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Uzunaliç Köyü (Serinyol)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Asteraceae</i>	360	24.64	Sekonder
2	<i>Lamiaceae</i>	320	21.90	Sekonder
3	<i>Fabaceae</i>	240	16.43	Sekonder
4	<i>Brassicaceae</i>	180	12.32	Minör
5	<i>Apiaceae</i>	140	9.58	Minör
6	<i>Poaceae</i>	60	4.11	Minör
7	<i>Rosaceae</i>	60	4.11	Minör
8	<i>Raphanus raphanistrum</i>	40	2.74	Eser
9	<i>Cistus salviifolius</i>	20	1.37	Eser
10	<i>Olea europaea</i>	20	1.37	Eser
11	<i>Calicotome villosa</i>	2	0.14	Eser
12	<i>Helianthus annuus</i>	2	0.14	Eser
13	<i>Laurus nobilis</i>	2	0.14	Eser
14	<i>Thymbra</i>	2	0.14	Eser
15	<i>Aster</i>	1	0.07	Eser
16	<i>Centaurea</i>	1	0.07	Eser
17	<i>Liliaceae</i>	1	0.07	Eser
18	<i>Morus</i>	1	0.07	Eser
19	<i>Vitis vinifera</i>	1	0.07	Eser
20	<i>Zea mays</i>	1	0.07	Eser
21	Tanımsız	7	0.48	Eser
TOPLAM			1461	

Uzunaliç Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Asteraceae* taksonu % 24.64, *Lamiaceae* taksonu % 21.9 ve *Fabaceae* taksonu % 16.43 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Brassicaceae*, *Rosaceae*, *Poaceae* ve *Apiaceae*

taksonları minör özellik gösterirken, diğer 13 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.11.).

4.12. Karlısu Beldesi (Antakya)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Karlısu Beldesi’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 67864 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Karlısu Beldesi (Antakya)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Brassicaceae</i>	24200	35.66	Sekonder
2	<i>Lamiaceae</i>	19200	28.29	Sekonder
3	<i>Fabaceae</i>	15700	23.13	Sekonder
4	<i>Apiaceae</i>	3120	4.60	Minör
5	<i>Trifolium</i>	2160	3.18	Minör
6	<i>Cistus salviifolius</i>	1760	2.59	Eser
7	<i>Citrus sinensis</i>	400	0.59	Eser
8	<i>Cucurbitaceae</i>	240	0.35	Eser
9	<i>Rosaceae</i>	220	0.32	Eser
10	<i>Raphanus raphanistrum</i>	200	0.29	Eser
11	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	180	0.26	Eser
12	<i>Myrtus communis</i>	180	0.26	Eser
13	<i>Poaceae</i>	80	0.12	Eser
14	<i>Erica manipuliflora</i>	60	0.09	Eser
15	<i>Boraginaceae</i>	40	0.06	Eser
16	<i>Citrus aurantium</i>	40	0.06	Eser
17	<i>Cucumis sativus</i>	20	0.03	Eser
18	<i>Polygonaceae</i>	20	0.03	Eser
19	<i>Cupressus sempervirens</i>	5	0.007	Eser
20	<i>Centaurea</i>	4	0.006	Eser
21	<i>Liliaceae</i>	4	0.006	Eser
22	<i>Capparis spinosa</i>	3	0.004	Eser
23	<i>Citrus</i>	3	0.004	Eser
24	<i>Citrus limon</i>	2	0.003	Eser
25	<i>Morus</i>	2	0.003	Eser
26	<i>Paliurus spina-christii</i>	2	0.003	Eser
27	<i>Teucrium</i>	2	0.003	Eser
28	<i>Citrus nobilis</i>	1	0.001	Eser

Çizelge 4.12. (Devam) Karlısu Beldesi (Antakya)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

29	<i>Laurus nobilis</i>	1	0.001	Eser
30	<i>Malvaceae</i>	1	0.001	Eser
31	<i>Vitex agnus-castus</i>	1	0.001	Eser
32	Tanımsız	13	0.02	Eser
TOPLAM			67864	

Karlısu Beldesi’nden alınan bal örneklerinde *Brassicaceae* taksonu % 35.66, *Lamiaceae* taksonu % 28.29 ve *Fabaceae* taksonu % 23.13 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Apiaceae* ve *Trifolium* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 26 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.12.).

4.13. Babatorun Köyü (Altınözü)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Babatorun Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 10114 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.13’te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Babatorun Köyü (Altınözü)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Brassicaceae</i>	2100	20.76	Sekonder
2	<i>Olea europaea</i>	2100	20.76	Sekonder
3	<i>Fabaceae</i>	1600	15.82	Minör
4	<i>Myrtus communis</i>	1340	13.25	Minör
5	<i>Lamiaceae</i>	920	9.1	Minör
6	<i>Apiaceae</i>	740	7.32	Minör
7	<i>Rosaceae</i>	500	4.94	Minör
8	<i>Poaceae</i>	240	2.37	Eser
9	<i>Asteraceae</i>	200	1.98	Eser
10	<i>Cistus salviifolius</i>	100	0.99	Eser
11	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	60	0.6	Eser
12	<i>Lathyrus</i>	60	0.6	Eser
13	<i>Citrus sinensis</i>	40	0.4	Eser
14	<i>Trifolium</i>	40	0.4	Eser
15	<i>Boraginaceae</i>	20	0.2	Eser
16	<i>Helianthus annuus</i>	5	0.05	Eser

Çizelge 4.13. Babatorun Köyü (Altınözü)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

17	<i>Prunella</i>	4	0.04	Eser
18	<i>Diospyros</i>	3	0.03	Eser
19	<i>Liliaceae</i>	3	0.03	Eser
20	<i>Zea mays</i>	3	0.03	Eser
21	<i>Chenopodium album</i>	2	0.02	Eser
22	<i>Paliurus spina-christii</i>	2	0.02	Eser
23	<i>Rumex</i>	2	0.02	Eser
24	<i>Citrus paradisi</i>	1	0.01	Eser
25	Tanımsız	29	0.29	Eser
TOPLAM			10114	

Babatorun Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Brassicaceae* ve *Olea europaea* taksonları % 20.76 oranı ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Fabaceae*, *Myrtus communis*, *Lamiaceae*, *Apiaceae* ve *Rosaceae* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 17 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.13.).

4.14. Davutpaşa Köyü (Reyhanlı)’nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Davutpaşa Köyü’nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 2610 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Davutpaşa Köyü (Reyhanlı)’nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Fabaceae</i>	800	30.65	Sekonder
2	<i>Brassicaceae</i>	440	16.86	Sekonder
3	<i>Raphanus raphanistrum</i>	280	10.73	Minör
4	<i>Vicia</i>	240	9.19	Minör
5	<i>Lamiaceae</i>	200	7.66	Minör
6	<i>Asteraceae</i>	120	4.6	Minör
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	120	4.6	Minör
8	<i>Cucurbitaceae</i>	80	3.06	Minör
9	<i>Rosaceae</i>	80	3.06	Minör
10	<i>Trifolium</i>	80	3.06	Minör
11	<i>Erica manipuliflora</i>	40	1.53	Eser
12	<i>Poaceae</i>	40	1.53	Eser

Çizelge 4.14. (Devamı) Davutpaşa Köyü (Reyhanlı)'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

13	<i>Polygonaceae</i>	40	1.53	Eser
14	<i>Solanum</i>	28	1.07	Eser
15	<i>Citrus</i>	9	0.34	Eser
16	<i>Helianthus annuus</i>	5	0.19	Eser
17	<i>Calicotome villosa</i>	3	0.11	Eser
18	<i>Centaurea</i>	1	0.04	Eser
19	<i>Paliurus spina-christii</i>	1	0.04	Eser
20	<i>Ranunculus</i>	1	0.04	Eser
21	<i>Sinapis</i>	1	0.04	Eser
23	Tanımsız	1	0.04	Eser
TOPLAM			2610	

Davutpaşa Köyü'nden alınan bal örneklerinde *Fabaceae* taksonu % 30.65 ve *Brassicaceae* taksonu % 16.86 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Raphanus raphanistrum*, *Vicia*, *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Cucurbitaceae*, *Rosaceae* ve *Trifolium* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 11 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.14.).

4.15. Konuk Köyü (Reyhanlı)'nden Alınan Bal Örneğinde Polen Analizi

Konuk Köyü'nden alınan bal örneklerinde yapılan polen analizinde, 10 gr baldaki toplam polen sayısı 2716 olarak belirlenmiştir. 10 gr baldaki polenlerin bitki taksonlarına göre sayısı ve oranlarına dayanılarak belirlenen polen grupları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Konuk Köyü (Reyhanlı)'nden alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

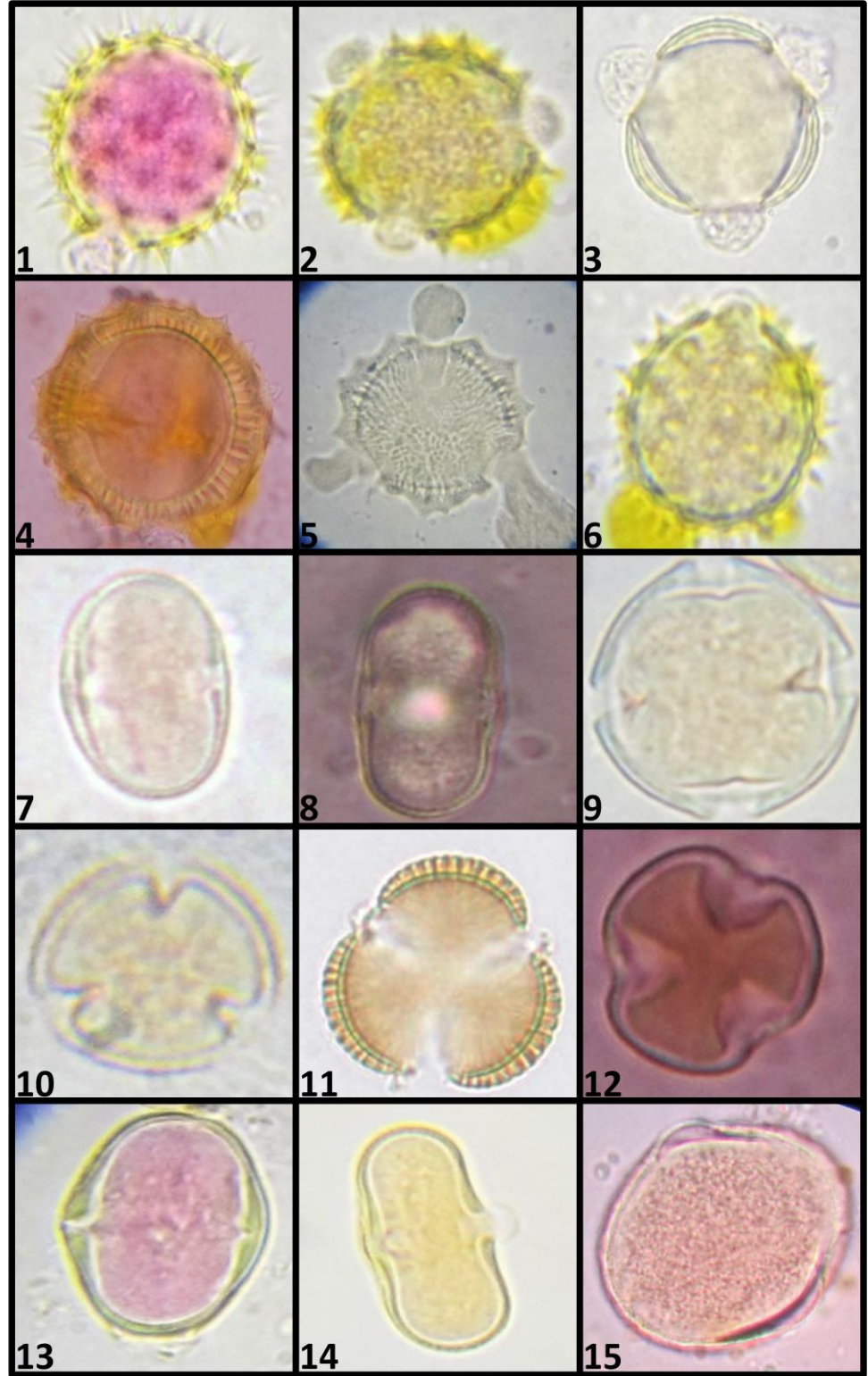
No	Takson	Polen Sayısı	Polen Yüzdesi (%)	Polen Grubu
1	<i>Brassicaceae</i>	660	24.30	Sekonder
2	<i>Fabaceae</i>	660	24.30	Sekonder
3	<i>Lamiaceae</i>	240	8.84	Minör
4	<i>Vicia</i>	220	8.10	Minör
5	<i>Apiaceae</i>	180	6.63	Minör
6	<i>Poaceae</i>	160	5.88	Minör
7	<i>Cucurbitaceae</i>	140	5.15	Minör
8	<i>Raphanus raphanistrum</i>	140	5.15	Minör

Çizelge 4.15. Konuk Köyü (Reyhanlı)’ndan alınan bal örneğindeki polenlerin sayısı, yüzdesi ve grupları

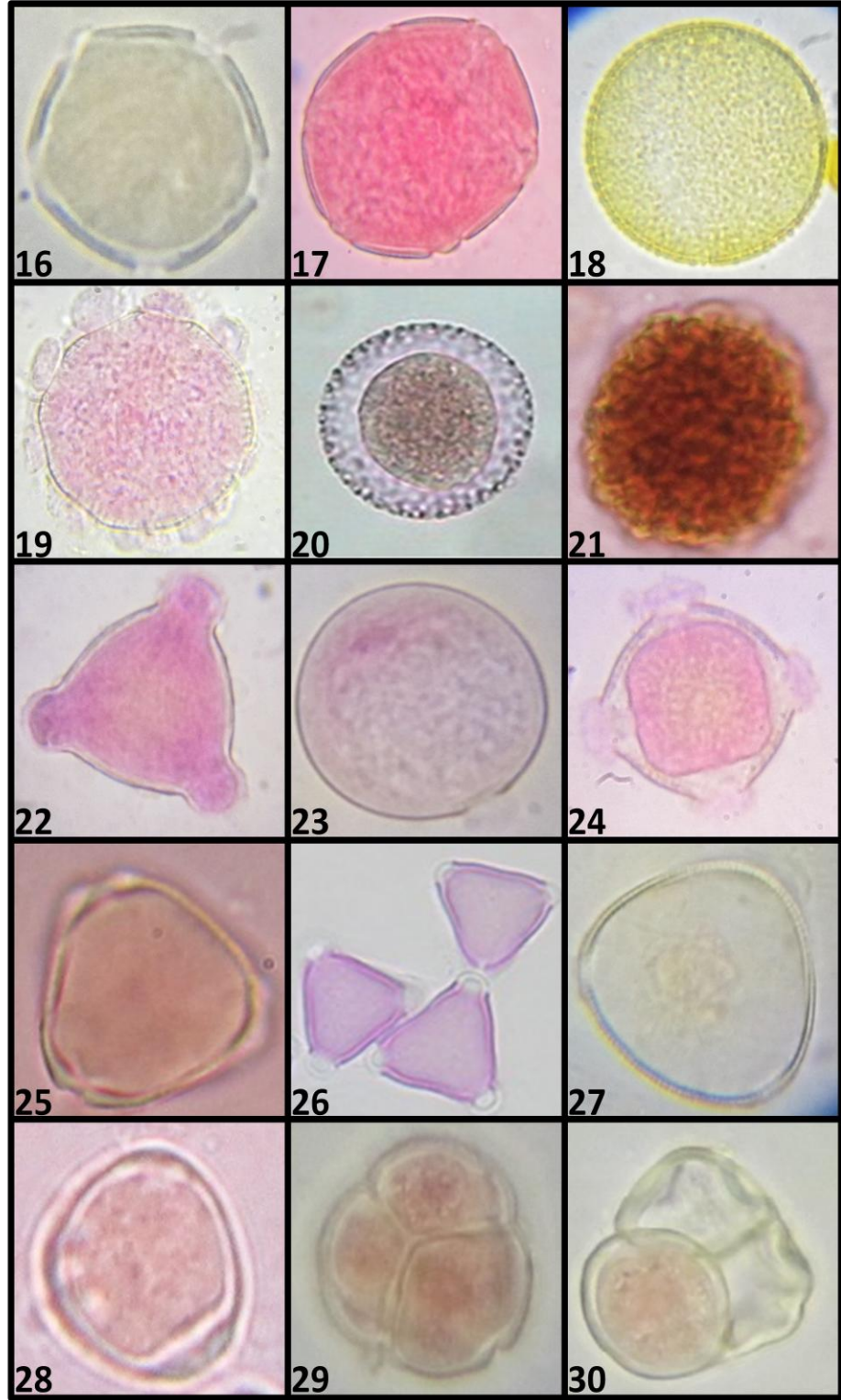
9	<i>Asteraceae</i>	80	2.94	Eser
10	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	60	2.21	Eser
11	<i>Trifolium</i>	60	2.21	Eser
12	<i>Solanum</i>	35	1.29	Eser
13	<i>Olea europaea</i>	20	0.74	Eser
14	<i>Cucumis sativus</i>	8	0.29	Eser
15	<i>Chenopodium album</i>	7	0.26	Eser
16	<i>Cucumis melo</i>	7	0.26	Eser
17	<i>Rosmarinus officinalis</i>	7	0.26	Eser
18	<i>Liliaceae</i>	5	0.18	Eser
19	<i>Lycopersicon esculentum</i>	4	0.15	Eser
20	<i>Pisum sativum</i>	4	0.15	Eser
21	<i>Cicer</i>	3	0.11	Eser
22	<i>Gossypium</i>	3	0.11	Eser
23	<i>Quercus coccifera</i>	3	0.11	Eser
24	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	2	0.07	Eser
25	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	1	0.04	Eser
26	<i>Sinapis</i>	1	0.04	Eser
27	<i>Zea mays</i>	1	0.04	Eser
28	Tanımsız	5	0.18	Eser
TOPLAM			2716	

Konuk Köyü’nden alınan bal örneklerinde *Brassicaceae* ve *Fabaceae* taksonları % 24.30 oranları ile sekonder olarak tespit edilmiştir. Bu bal örneğinde *Lamiaceae*, *Vicia*, *Apiaceae*, *Poaceae*, *Cucurbitaceae* ve *Raphanus raphanistrum* taksonları minör özellik gösterirken, diğer 19 takson eser miktarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

Tüm lokasyonlar toplu olarak değerlendirildiğinde elde edilen bazı polen fotoğrafları Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Bal örneklerinde görülen polenlerden bazılarının fotoğrafları
 1) Asteraceae, 2) *Anthemis* sp., 3) *Centaurea* sp., 4) *Tanacetum* sp., 5) *Xeranthemum*,
 6) *Helianthus annuus*, 7) Apiaceae, 8) *Petroselinum crispum*, 9) *Ceratonia siliqua*,
 10) Brassicaceae 11) *Raphanus* 12) *Isatis* sp., 13) Fabaceae 14) *Vicia* sp.,
 15) *Lathyrus* sp.



Şekil 4.1. (Devam) Bal örneklerinde görülen polenlerden bazılarının fotoğrafları
 16) Lamiaceae, 17) *Thymus* sp., 18) *Cistus salviifolius*, 19) Malvaceae,
 20) *Laurus nobilis*, 21) Polygonaceae, 22) Rosaceae, 23) Poaceae, 24) *Citrus aurantium*,
 25) *Eucalyptus camaldulensis*, 26) *Myrtus communis*, 27) *Cucumis melo*,
 28) *Olea europea*, 29) *Erica manipuliflora*, 30) *Arbutus andrachne*

Hatay ili ve ilçelerinden 15 bal örneği toplanmış ve bu örneklerde polen analizi yapılmıştır. Tüm lokasyonlarda yapılan polen analizleri toplu olarak dikkate alındığında 40 farklı familyaya ait 100 takson tespit edilmiştir. Alınan bal örneklerinde en çok, Brassicaceae, Fabaceae, Apiaceae, Asteraceae, Lamiaceae ve Rosaceae familyalarına ait taksonların polenlerine rastlanırken, en az ise Cupressaceae, Hypericaceae, Linaceae, Salicaceae ve Vitaceae familyalarına ait polenlerin bulunduğu görülmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre incelenen 15 bal örneğinin hemen hemen hepsinde minör ve eser polenlere rastlanırken, dominant ve sekonder polenler birkaç lokasyonda görülmektedir (Çizelge 4.16). Apiaceae familyasına ait 2 taksonun polenleri, 2 lokasyonda dominant, 4 lokasyonda sekonder, 7 lokasyonda minör, 4 lokasyonda eser miktarda tespit edilmiştir. Asteraceae familyasına ait 11 taksonun polenleri, 1 lokasyonda sekonder, 6 lokasyonda minör, 15 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Brassicaceae familyasına ait 6 taksonun polenleri, 4 lokasyonda sekonder, 12 lokasyonda minör, 9 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Fabaceae familyasına ait 12 taksonun polenleri, 1 lokasyonda dominant, 5 lokasyonda sekonder, 12 lokasyonda minör, 12 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Lamiaceae familyasına ait 8 taksonun polenleri, 3 lokasyonda sekonder, 9 lokasyonda minör, 9 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Myrtaceae familyasına ait 2 taksonun polenleri, 7 lokasyonda minör, 9 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Poaceae familyasına ait 2 taksonun polenleri, 5 lokasyonda minör, 11 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Rosaceae familyasına ait 1 taksonun polenleri, 1 lokasyonda sekonder, 7 lokasyonda minör, 6 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir. Rutaceae familyasına ait 6 taksonun polenleri, 1 lokasyonda sekonder, 3 lokasyonda minör, 9 lokasyonda ise eser miktarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

Tüm lokasyonlarda tespit edilen familyalara ait taksonların polen spektrumu [D: Dominant polen (%45'den fazla), S: Sekonder polen (%15-44), M: Minör polen (%3-14), E: Eser polen (%3'den az)] Çizelge 4.16'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

POLEN TİPİ	LOKASYONLAR														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ANACARDIACEAE															
<i>Pistacia terebinthus</i>									E	E					
APIACEAE															
Apiaceae tip	E	E	S	S	M	E	E	M	M	S	M	M	M		M
<i>Petroselinum crispum</i>	D	D						S							
ASTERACEAE															
Asteraceae tip	E	E	M	M	E	M	M	E	M	E	S		E	M	E
<i>Anthemis</i>		E	M	E				E	E	E					
<i>Aster</i>											E				
<i>Carduus</i>	E														
<i>Centaurea</i>	E	E				E	E	E	E	E	E	E		E	
<i>Cichorium intybus</i>		E													
<i>Helianthus annuus</i>									E	E	E		E	E	
<i>Lactuca</i>		E													
<i>Tanacetum</i>							E	E							
<i>Xeranthemum</i>										E					
<i>Taraxacum</i>				E			E								
BORAGINACEAE															
Boraginaceae tip		E	M	E		E		E		M		E	E		
<i>Anchusa</i>								E							
<i>Echium</i>					E					E					
BRASSICACEAE															
Brassicaceae tip	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	S	S	S	S

Çizelge 4.16. (Devamı) İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

Rapistrum rugosum	E				E				
Raphanus raphanistrum	E		E		M	E	E	E	M M
Sinapis									E E
Brassica					E				
Isatis					E				
CAPPARACEAE									
Capparis spinosa	E	E		E	E		E	E	
CHENOPODIACEAE									
Chenopodium album								E	E
CISTACEAE									
Cistus					E		E		
Cistus salviifolius	E	E		E		M	E	E	E E
Helianthemum nummularium		E							
CUCURBITACEAE									
Cucurbitaceae tip								E	M M
Citrullus lanatus					E				
Cucumis sativus					E			E	E
Cucumis melo									E
Ecballium elaterium		E			E				
CUPRESSACEAE									
Cupressus sempervirens								E	
EBENACEAE									
Diospyros					E		E		E

Çizelge 4.16. (Devamı) İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

ELAEAGNACEAE															
<i>Elaeagnus angustifolia</i>															E
ERICACEAE															
<i>Erica manipuliflora</i>		E								S	M		E		E
<i>Arbutus andrachne</i>		E						E	S	M					
FABACEAE															
Fabaceae tip	E	E	M	M	M	M	D	M	M	E	S	S	M	S	S
<i>Astragalus</i>		E	E			E		E							
<i>Trifolium</i>	M	E	E	E	M	E	E	E	E	M		M	E	M	E
<i>Calicotome villosa</i>							E	E		E	E			E	
<i>Glycyrrhiza glabra</i>															E
<i>Sophora</i>						E				E					
<i>Lathyrus</i>			M	E		S		E					E		
<i>Medicago</i>						E									
<i>Vicia</i>				E				E		E				M	M
<i>Ceratonia siliqua</i>										E					
<i>Cicer arietinum</i>															E
<i>Pisum sativum</i>															E
FAGACEAE															
<i>Quercus</i>		E													
<i>Quercus coccifera</i>									E	E					E
HYPERICACEAE															
<i>Hypericum</i>						E									
JUGLANDACEAE															
<i>Juglans regia</i>		E						E							

Çizelge 4.16. (Devamı) İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

LAMIACEAE															
Lamiaceae tip	E	M	M	M	M	M	M	E		S	S	S	M	M	M
<i>Lavandula stoechas</i>	E	E						E							
<i>Prunella</i>						E							E		
<i>Rosmarinus officinalis</i>															E
<i>Salvia</i>		E													
<i>Teucrium</i>		E				E						E			
<i>Thymus</i>						E	E								
<i>Thymbra</i>											E				
LAURACEAE															
<i>Laurus nobilis</i>		E			E			E	E		E	E			
LILIACEAE															
Liliaceae tip	E	E		E		E	E	E	E	E	E	E	E		E
LINACEAE															
<i>Linum</i>								E							
MALVACEAE															
Malvaceae tip												E			
<i>Gossypium</i>															E
MORACEAE															
<i>Morus</i>								E			E	E			
MYRTACEAE															
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	E	E	M				M	M		M		E	E	M	E
<i>Myrtus communis</i>		E	E	M	E		M	M	E	E		E	M		

Çizelge 4.16. (Devamı) İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

OLEACEAE															
<i>Olea europaea</i>			M	E	M	E	M	M		M	E		S		E
<i>Phillyrea latifolia</i>									E						
ONAGRACEAE															
<i>Epilobium angustifolium</i>			E												
PINACEAE															
<i>Pinus brutia</i>		E							E						
<i>Cedrus libani</i>						E									
POACEAE															
Poaceae tip		E	E			M	M	E	E	E	M	M	E	E	M
<i>Zea mays</i>			E						E			E		E	E
POLYGONACEAE															
Polygonaceae tip		E				E			M	E			E		E
<i>Rumex</i>									E					E	
<i>Rumex acetocella</i>		E													
<i>Polygonum</i>						E			E	E					
PORTULACACEAE															
<i>Portulaca oleracea</i>		E	E												
PUNICACEAE															
<i>Punica granatum</i>						E	E	E		E					
RANUNCULACEAE															
Ranunculaceae tip					E					E					
<i>Ranunculus</i>														E	

Çizelge 4.16. (Devamı) İncelenen Bal Örneklerinin Polen Spektrumu

RHAMNACEAE															
<i>Paliurus spina-christii</i>			E	E				E		E		E	E	E	
ROSACEAE															
Rosaceae tip		E	E	E	M	M	S	M	E	E	M	M	E	M	M
RUTACEAE															
<i>Citrus</i>								E			E		E		E
<i>Citrus auranthium</i>		E	M	S	M				E	E	M		E		
<i>Citrus sinensis</i>		E			M						E		E	E	
<i>Citrus limon</i>		E			E						E		E		
<i>Citrus paradisi</i>								E						E	
<i>Citrus nobilis</i>													E		
SALICACEAE															
<i>Populus</i>			E												
SOLANACEAE															
<i>Nicotiana</i>									E						
<i>Solanum</i>														E	E
<i>Lycopersicon esculentum</i>															E
THYPACEAE															
<i>Typha</i>		E									E				
VERBENACEAE															
<i>Vitex agnus-castus</i>			E	E				E					E		
VITACEAE															
<i>Vitis vinifera</i>												E			
TANIMSIZ		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

Lokasyonlardan alınan bal örneklerinde poleni mevcut olan taksonlardan, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Trifolium*, *Lamiaceae*, *Poaceae* ve *Rosaceae* taksonları çoğu istasyonda poleni görülen taksonlardır. Alınan örneklerde **dominant** polene sahip taksonlar *Fabaceae* ve *Petroselinum crispum* (maydanoz)'dur. İncelenen örneklerde *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Citrus auranthium*, *Fabaceae*, *Lathyrus*, *Rosaceae*, *Erica manipuliflora*, *Arbutus andrachne*, *Lamiacea* ve *Olea europaea* polenleri ise **sekonder olarak** bulunmuştur. Mikroskobik analizler sonucu taksonların çoğu **minör** ve **eser** gruba dahildir. Lieux (1972)'ın da belirttiği gibi, dominant gruptaki polenlere ait taksonların çeşitliliği her zaman daha az, eser ve minör gruptaki polenlere ait taksonların çeşitliliği ise her zaman daha çok bulunmuştur (Terzi, 2009). Bu durum çalışma bulgularımız ile de tutarlılık göstermektedir (Çizelge 4.16).

Yeterli maddi kazanca dönüştürülmesi ve ülke ekonomisine katkı sağlayabilmesi için üretilen balların kaliteli olması gerekmektedir. Balın kalite düzeyini belirleyen en önemli etmenlerden birisi de içeriğinde bulunan polen çeşidi ve sayısıdır (Terzi, 2009; Yan ve ark., 2001). Ülkemiz coğrafik yapısı ve iklimi bakımından çok farklı özellikleri sebebiyle zengin bir flora yapısına sahiptir. Türkiye florası yaklaşık olarak 12000 vasküler bitki taksonu ile bulunduğu bölgedeki ülkeler arasında ilk sırada yer almaktadır. Buna bağlı olarak önemli bal kaynağı olan nektarlı bitkiler yönünden de ülkemiz büyük bir potansiyele sahiptir. Nektar içeren bitkiler ülkemizin coğrafik yapısına bağlı olarak ekolojik faktörlerdeki çeşitlilik nedeniyle, her bölgede farklılık göstermektedir. Nektar içeren bitkilerin bölgelere göre dağılımındaki farklılıklar nedeniyle her bölgede üretilen balların kalitelerinde de farklılıklar bulunmaktadır (Terzi, 2009).

Balın oluşumuna katkı yapan başlıca nektar kaynağı bitkiler, dominant ve sekonder grupta bulunan polenlerin ait oldukları bitkilerdir (Mourizio, 1951). Bunun yanında eser gruba giren ve diğer polen çeşitlerine göre çok az miktarda bulunan polenler, balın yapısına ya bilinmeyen bir şekilde ya da rüzgar gibi dış faktörlerle katılmış olabilirler (Moar, 1985). Bu nedenle balın içeriğini ve kalitesini belirleyen bitkiler genellikle dominant ve sekonder grupta bulunanlardır (Terzi, 2009). Ancak, herhangi bir bitkinin polenlerinin bal örneklerinde az bulunması taksonların arıcılık açısından tamamen önemsiz olduğunu anlamına gelmez. Balda bir bitkinin polenin az olması ya çiçeklenme döneminin kısa olması, ya da az miktarda pollen üretmesinden

kaynaklanmaktadır (Moar, 1985). Bununla birlikte bitkilerin nektarında bulunan şeker oranı az olduğunda arılarca fazla tercih edilmemekte ve bu bitkilerin polenleri balda az oranda bulunmaktadır. Buna rağmen az sayıda polen katkısı bulunan bu taksonlar da, balda polen çeşidini arttırdığı için, bal kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Demircan, 2005).

Araştırma alanındaki tüm lokasyonlardan alınan bal örnekleri toplu olarak değerlendirildiğinde, içerdikleri takson sayısı ve polen çeşitlerine göre çoktan aza doğru Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Bal örneklerinde bulunan polen çeşitleri ve sayıları			
No	Lokasyon	Takson Sayısı	Polen Sayısı
1	Gözlüce Köyü - Yayladağı	47	26406
2	Kale Köyü - İskenderun	40	62040
3	Meydan Köyü - Samandağ	39	6664
4	Karlısu Beldesi - Antakya	31	67864
5	Konuk Köyü - Reyhanlı	27	2716
6	Katranlı Köyü - Hassa	25	5138
7	Babatorun Köyü - Altınözü	24	10114
8	Keldağ - Yayladağı	22	8791
9	Bektaşlı Köyü - Kırıkhan	21	6360
10	Davutpaşa Köyü - Reyhanlı	21	2610
11	Uzunaliç Köyü - Serinyol	20	1461
12	Gökdere Köyü - Erzin	19	4310
13	Üçgüllük Köyü - Arsuz	19	96113
14	Dört Yol - Merkez	18	3535
15	Turunçlu Köyü - Erzin	18	2664

Çizelge 4.17’de veriler dikkate alındığında takson sayısı bakımından en zengin bal örnekleri Gözlüce Köyü (Yayladağı), Kale Köyü (İskenderun) ve Meydan Köyü (Samandağ)’dır. En az taksona sahip bal örneği ise, Dört Yol (Merkez) ve Turunçlu Köyü (Erzin)’dir. 10 gr baldaki toplam polen sayısı dikkate alındığında en çok polen Üçgüllük Köyü - Arsuz (96113), Karlısu Beldesi - Antakya (67864) ve Kale Köyü - İskenderun (62040)’dan alınan örneklerde tespit edilmiştir. Polen sayısının en az olduğu bal örnekleri Uzunaliç Köyü - Serinyol (1461), Davutpaşa Köyü - Reyhanlı (2610), Turunçlu Köyü - Erzin (2664) ve Konuk Köyü - Reyhanlı (2716)’dır.

Gül (2014), önem sırasına göre koloni düzeni, sonbahar bakımları, parazit ve zararlılarla etkin mücadele, bal hasadı ve kolonide polen stokları, diğer bölgelerden ana arıların satın alınması, tarım ilaçları, hava sıcaklığındaki değişimler, cep telefonları ve baz istasyonları gibi etmenlerin ülkemizde yaşanan arı kayıplarına sebep olan en önemli etmenler olduğunu belirtmiştir.

Araştırma bulgularımıza göre Reyhanlı ilçesi'ndeki Konuk ve Davutpaşa Köyleri ile Hassa İlçesi'ndeki Katranlı Köyü'nde ekolojik koşulların çok uygun olması (özellikle Amik Ovası ve civarı) sebebiyle geniş bir tarımsal üretim yelpazesi mevcuttur. Çiftçiler tarımsal üretimde karşılaştıkları sorunlara karşı tarım ilaçlarına başvurmakta, bu durumun da bölgede yapılan arıcılık faaliyetlerini olumsuz etkilediği ve bu lokasyonlardaki bal örneklerinde hem takson sayısının hem de toplam polen sayısının düşük çıkmasının en önemli nedeni olduğu düşünülmektedir. Bu faktörlere ek olarak şehirleşmenin ve sanayinin ön planda olduğu Dört Yol (Merkez)'dan alınan bal örneklerinde takson ve toplam polen sayıları diğer lokasyonlara göre düşük çıkmıştır. Buna ek olarak Uzunaliç Köyü (Serinyol)'nda özellikle yapılaşmaya bağlı olarak gerçekleştirilen orman tahribatının bitki çeşitliliğinin azalmasına neden olduğu, bu durumun arıcılık faaliyetlerini olumsuz etkilediği ve bu lokasyondan alınan bal örneklerinde hem takson sayısının hem de toplam polen sayısının düşük çıkmasının en önemli nedeni olduğu düşünülmektedir. Sahil turizmi, orman yangınları, yapılaşma gibi olumsuz etkilere ilaveten seracılık faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı Meydan Köyü (Samandağ)'ndan alınan bal örnekleri, takson sayısı bakımından zengin olmasına karşın toplam polen sayısı bakımından diğer lokasyonlara göre düşük seviyededir (Çizelge 4.17).

Üçgüllük Köyü (Arsuz)'ndan alınan bal örneği takson sayısı bakımından düşük seviyede (19) olsa da, toplam polen sayısı bakımından en zengin (96113) balıdır. Bu bölgeden alınan bal örneğinde dominant olarak *Petroselinum crispum* (maydanoz) poleninin görülmesi kovanların maydanoz ekimi yapılan tarlalara çok yakın olmasından kaynaklanmaktadır. Benzer durum Kale Köyü (İskenderun)'ndan alınan bal örnekleri için de geçerlidir. Yapılan analiz sonuçlarına göre bu iki lokasyona (Üçgüllük ve Kale köyleri) ait ballarda, dominant ve eser polenler bulunduğu için **unifloral (tek çiçek kaynaklı) bal** olarak belirlenmiştir. Bu sonuç bu bölgede üretilen balların yöre halkı tarafından "**maydanoz balı**" olarak adlandırılmasıyla da örtüşmektedir.

Yaptığımız analizler sonucunda geriye kalan 13 bal örneğinin **multifloral bal** olarak belirlenmesi, bal arılarının çeşitli bitki türlerinden nektar aldıklarını göstermektedir (Taşkın, 2006).

Daha önce yapılan çalışmalara göre bal arılarının sıkça uğradığı çiçekli bitkiler; kekik (*Thymus* spp.), adaçayı (*Salvia* spp.), taş yoncası (*Melilotus* spp.), hindiba (*Cichorium intybus*), ballıbaba (*Lamium* spp.), korunga (*Onobrychis* spp.), lavanta (*Lavandula angustifolia*), muhabbet çiçeği (*Reseda* spp.), nane (*Mentha* spp.), fiğ (*Vicia sativa*), yonca (*Medicago* spp.), kolza (*Brassica napus*), pamuk (*Gossypium* spp.), tütün (*Nicotiana tabacum*), ayçiçeği (*Helianthus annuus*), akasya (*Acacia* spp.), portakal (*Citrus sinensis*), limon (*Citrus limon*), ıhlamur (*Tilia* spp.), ölmez otu (*Xeranthemum* spp.), funda (*Erica* spp.), orman gülü (*Rhododendron ponticum*), süpürge çalısı (*Calluna vulgaris*), çeşitli meyve ağaçları (*Rosaceae*), söğüt (*Salix* spp.), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), akçaağaç (*Acer* spp.), böğürtlen (*Rubus* spp.), muz (*Musa* spp.), atkestanesi (*Aesculus hippocastanum*), kocayemiş (*Arbutus unedo*) gibi taksonlar örnek olarak verilebilir. Ancak bunlardan, tütün, ayçiçeği, atkestanesi, funda, kocayemiş balları düşük kaliteli, pamuk balı ise orta kalite olarak kabul edilir. Polen kaynağı bakımından önemli ağaçlar ise akçaağaç (*Acer* spp.), ceviz (*Juglans regia*), dut (*Morus* spp.), dişbudak (*Fraxinus* spp.), fındık (*Corylus* spp.), huş (*Betula* spp.), karaağaç (*Ulmus* spp.), kestane (*Castanea sativa*), kızılağaç (*Alnus* spp.), söğüt (*Salix* spp.) ve şimşir (*Buxus* spp.)'dir (Çakır, 1990; Sönmez ve Altan, 1992; Sabuncu ve ark., 2002; Öztürk ve ark., 2012).

Araştırma alanımıza yakın çevrelerde yapılan floristik çalışmalarda da belirtildiği gibi Brassicaceae, Fabaceae, Asteraceae, Apiaceae, Lamiaceae ve Rosaceae familyaları bölgede yoğun bir şekilde bulunduğu için (Davis, 1965-1985; Davis ve ark., 1988; Güner ve ark., 2000; İlçim, 2014), çalışmamızda da bu familyalara ait polenler önemli yer tuttukları görülmektedir (Çizelge 4.16).

Brassicaceae familyası, ülkemizde hem doğal yayılış gösteren hem de kültürü yapılan birçok türü barındırmaktadır. Brassicaceae familyası genelde bal örneklerinde çok fazla polen içermesiyle ünlüdür. Kozmopolit bir familya olan Brassicaceae'nin birçok türü sebze olarak kullanılmakta, tohumlarından yağ elde edilmekte ve süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Brassicaceae familyasına ait polenlerin bal örneklerinde yoğun bulunma sebebini, Skene (1946) arının bu familya bitkilerinin nektarına kolayca

ulaşmasına bağlamıştır. Çünkü Brassicaceae familyasında nektar çoğunlukla stamen tabanları arasındadır (Fahn, 1974). Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda da bal örneklerinin bu familya polenlerince zengin olduğu görülmüştür (Sorkun ve İnceoğlu, 1984c; Kaplan, 1993; Dalgıç ve ark., 1994; Demircan, 2005; Terzi, 2009).

Fabaceae familyası ait ballı bitkilerin sayısı, diğer familyalara göre daha azdır. Bu familyada çiçeklenme dönemi Nisan ayında başlayıp Eylül ayına kadar sürmektedir. Çiçeklenme periyodu uzun olan ve arılar tarafından hem polen hem nektar kaynağı olarak kullanılan *Trifolium* sp. polenleri, bal örneklerimizde rastlanmıştır. Araştırma alanımıza benzer iklime sahip ülkeler ile ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan bal polen analizi çalışmalarında da, bu bitkilerin polenleri çok sayıda tespit edilmiştir (Sorkun ve İnceoğlu, 1984a; Moar, 1985; Sorkun ve Yuluğ, 1985b; Feller-Demalsy, 1989; Ramalho ve ark., 1991; Jato ve ark., 1991; Göçmen ve Gökçeoğlu, 1992; Çakır ve Tümen, 1992; Kaplan, 1993; Gür, 1994; Andrada ve ark., 1998). Bütün bu çalışmalar da Fabaceae familyası üyelerinin arıcılık açısından çok önemli bitkiler olduğunu göstermektedir (Demircan, 2005).

Apiaceae familyasına özgü olan taksonların araştırma alanından alınan bal örneklerinde polenin görülməsi, kovanların özellikle de *Petroselinum crispum* taksonunun ekimi yapılan yörelere yakın yerde konaklanmasından kaynaklanmaktadır.

Asteraceae familyası polen sayısı ve çeşidi bakımından en zengin familyalar arasındadır. Ülkemizin diğer yörelerinde yapılan çalışmalarda bu familyaya ait türlerin polenlerinin bol miktarda bulunduğu rapor edilmiştir (Dalgıç ve ark., 1995a; Süer, 2003). Bu durum ülkemizde Asteraceae familyasının tür açısından en zengin familya olmasıyla ve üyelerinin çoğunun nektar içermesiyle açıklanabilmektedir (Demircan, 2005).

Lamiaceae familyası, Türkiye’de diğer familyalar arasında en fazla nektarlı bitkiye sahip olup, familya üyelerinin çoğunun çiçeklenme periyotları oldukça uzundur. Ayrıca birçok türünün çok güzel kokuya sahip olması özelliğiyle, Lamiaceae familyasına ait polenler bal örneklerinde rastlanıldığı ve polen ve nektar kaynağı olarak tercih edilen familyalardan biri olduğu rapor edilmiştir (Sorkun ve Yuluğ, 1985b; Silici, 2004).

Rosaceae familyasının nektarlı bitkiler listesindeki yeri oldukça tartışmalı olmasına rağmen, bu familyaya ait taksonların polenin bol olduğu ve arılar tarafından

hem nektar hem de polen toplandığı bilinmektedir (Sorkun, 1988). Bal örneklerimizin çoğunda görülmesinin nedeni yerleşim alanlarında meyve ağaçlarının (*Malus sylvestris*, *Prunus* sp., *Cerasus* sp.) yaygın olmasından kaynaklanabilir (Taşkın, 2006).

Araştırma alanından toplanan bal örneklerinde çok yüksek sayıda bulunmasalar da polenleriyle ballara çeşitlilik ve zenginlik katan bitki taksonları tespit edilmiştir. Battesti ve Goeury (1992), Cistaceae familyasından *Cistus* sp. L.'un nektar içermeyen bir bitki olduğunu bildirmişlerdir. Buna rağmen *Cistus* sp. L. cinsine ait polenler, çalıştığımız 1 örnekte minor ve 8 örnekte eser miktarda gözlenmiştir. Skene (1946)'nin de belirttiği gibi, arı nektarsız bitkilere polen toplamak için gitmektedir. Bunun ek olarak gerek ülkemizde gerekse yurtdışında yapılan diğer çalışmalarda da bal örneklerinin *Cistus* polenlerince zengin olduğu görülmüştür (Gemici, 1991; Çakır ve Tümen, 1992; Kaplan, 1993; Dalgıç, 1994; Ortiz, 1994; Demircan, 2005). Feller-Demalsy (1989) tarafından nektarsız bir bitki olduğu belirtilen Fagaceae familyasından olan *Quercus* sp.'a bal örneklerinde rastlanılmıştır. *Quercus* çalışma bölgesi vejetasyonu içerisinde önemli yer tutmaktadır. Çalışma alanımızdan toplanan bal örneklerinde *Quercus* cinsine ait polenlere eser miktarda rastlanılmıştır. Çalışma bölgesi vejetasyonu içerisinde doğal yayılış gösteren ve önemli bir yer tutan Pinaceae familyasına ait *Pinus brutia* Ten. türü, 2 bal örneğinde eser miktarlarda tespit edilmiştir. Araştırma alanında Moraceae familyasına ait polenlere sadece 3 lokasyon örneğinde ve eser miktarda rastlanmıştır. Moraceae familyasına ait türler genellikle kültür formunda bulunmaktadır (Karaer ve Adak, 2006). Juglandaceae familyasına ait bitkiler bal arıları tarafından nektar kaynağı olarak çok kullanılmakta olup, polen kaynağı olarak önemlidir (Bilgen ve Özyiğit, 2001). Fakat Juglandaceae polenlerine sadece 2 lokasyondan alınan bal örneğinde eser miktarda rastlanılmıştır. Cucurbitaceae familyasına ait polenler 2 lokasyonda minör ve 4 lokasyonda eser olmak üzere toplamda altı lokasyonda bulunmuştur. Trakya bölgesinde yapılan bir araştırmada Cucurbitaceae familyası, arılar için yoğun nektar kaynağı olarak tespit edilmiştir. Fakat tespit edilen bu bitkilerin hepsi kültür formundadır (Sıralı ve Deveci, 2002). Ericaceae familyasına ait polenlerin araştırma bölgemizin sadece 1 lokalitesinde sekonder, 1 lokasyonda minör ve 4 lokasyonda ise eser miktarda bulunması, bölge arıcılığı açısından oldukça önemli olup üretilen balların kalitelerini olumlu yönde etkilemektedir (Terzi, 2009). Ayrıca bu lokasyonların bulunduğu yerdeki bitki örtüsünde fundalıklar alanların yaygın olması ile açıklanabilmektedir. Bunların

dışında bal örneklerinde tespit edilen diğer bitki taksonlarına ait polenler farklı lokasyonlarda ve değişik oranlarda bulunmakta ve daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir (Kaya ve ark., 2005; Öztürk ve ark., 2012). Ayrıca, Typhaceae familyasına ait polenler sadece 2 lokasyondan (Üçgüllük Köyü-Arsuz ve Meydan-Samandağ) alınan örneklerde eser miktarda bulunmuş, fakat ülkemizde yapılan diğer palinolojik araştırmalarda, Typhaceae familyasına ait polen örneklerine rastlanılmadığından balın içeriğine diğer dış faktörler yardımıyla karıştığı düşünülmektedir.

Araştırma alanından toplanan bal örneklerinde tespit edilen tüm polenler dikkate alındığında daha çok küçük boyutlu polenlere rastlanmıştır. Bu durum pek çok araştırmacı tarafından da belirtilmiş (Demianowicz, 1964; Moar, 1985) ve bu polenlerin miktarının balda yüksek olduğunu ifade edilmiştir (Demircan, 2005).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğaroğlu (1992)'na göre ülkemiz koloni varlığı bakımından dünya ülkeleri arasında ilk sıralarda yer almasına karşın bal üretimi bakımından daha gerilerdedir (Soysal ve Gürcan, 2005). Bunu daha önlere çekmek için arıcılık bazı temellere dayandırılmalı, bilinçli şekilde yapılmalıdır. Arıcılığın yapılacağı bölge iyi bilinmeli, bitkilerin çiçeklenme periyotları dikkate alınmalıdır. Aksi takdirde bal verimi istenilen düzeyde olmayacaktır.

Hatay ili iklim ve bitki örtüsü bakımından büyük bir arıcılık potansiyeline sahiptir. Tarıma elverişli alanlarda endüstri bitkileri, bahçe bitkileri ve yem bitkileri tarımı yoğun bir şekilde yapılmaktadır. İlin florası mevcut koloniden çok daha fazlasına hizmet verecek kapasiteye sahiptir. Ancak, halihazırda ilin coğrafik ve ekolojik özellikleri dikkate alındığında mevcut potansiyelinin yeterli düzeyde değerlendirilemediği düşünülmektedir (Şahinler ve Şahinler, 1996; Şahinler ve Gül, 2005).

Elde edilen tüm veriler ışığında ülkemizde üretilen balların palinolojik incelenmesine yönelik çalışmaların son yıllarda giderek artmasıyla birlikte, nektar veren bitki türlerinin belirlenmesi ve ürün kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmektedir (Kemancı, 1999). Son zamanlarda popüler bir konu haline gelen bu çalışmalarla elde edilen veriler, hem balların niteliğinin hem de değerinin artmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu verilerden yararlanılarak üstün özellikte bal üretilebilecek floristik bölgelerin belirlenmesi de mümkün olabilmektedir (Sorkun, 1982). Buna ek olarak arıcılık yapılan bölgede bala üstün özellik veren bitkilerin kovan çevresine yerleştirilmesi veya bitkilerin bulunduğu yörelere kovanların taşınması mümkün olabilir (Kaplan, 1993).

Arıcıların kovanlarını nektar kaynağı bitkilerin bol olduğu, daha çok Apiaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Fabaceae, *Trifolium* sp., Lamiaceae ve Rosaceae gibi arıların daha çok nektar aldığı taksonların bulunduğu yerlere koymalarının bal verimi açısından iyi olacağı kanaatindeyiz. Bu bakımdan yaptığımız bu çalışma yöre arıcıları açısından yararlı olacaktır.

Bol miktarda bal üretilmesine karşın ülkemizin bal ihracatının düşüklüğünün en önemli nedeni dış pazarın istediği kalite ve nitelikte ürün üretilmemesidir. Balda yapılacak polen analizi başta olmak üzere, toplam flavonoid ve fenolik bileşik miktar analizi gibi çeşitli analizler kullanılarak balın kalitesinin yüksek olmasını sağlayan

faktörler tespit edilmeli ve bu konuda arıcılar bilgilendirilmelidir. Böylece balın ihracatında ve yurt içi piyasaya sürülmesinde önemli özellikleri vurgulanarak arıcının daha yüksek gelir elde etmesi sağlanabilir (Temizer ve ark., 2014).

Hatay ili ve çevresinde yetiştirilen arılar tarafından bal kaynağı olarak kullanılan bitki grupları, üretilen ballardaki polen içerikleri ve buna bağlı olarak balların kalitelerini ortaya koymaya yönelik olarak yaptığımız bu araştırmanın hem bölgede üretilen balların özelliklerinin belirlenmesine, hem de üreticilerin tercih edecekleri nektarlı bitki gruplarının bilinerek daha bilinçli üretim yapılmasına katkı sağlayacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Agwu, C.O.C. and Akanbi, T.O., 1985. A palynological study of honey from four vegetation zones in Nigeria. **Pollen Spores**, 27: 335-345.
- Agwu, C.O.C., Obuekwe A.I. and Iwu M.M., 1989. Pollen analytical and thin-layer chromatographic examination of Nsukku (Nigeria) honey. **Pollen et Spores**, Vol XXXI, No: 1-2: 29-43.
- Akay, M.T., 1984. Doğanın harika maddesi bal. **Bilim ve Teknik Dergisi**, 17: 29-31.
- Akdeniz, G., Şahin, S., Yılmaz, Ö., Karataş, Ü., Karmaz, E., Kabakcı, D. ve Yaşar, N., 2012. Karaçalı (*Paliurus spina-christi* Miller) ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ballarının mikroskopik yapısı ve biyokimyasal özelliklerinin karşılaştırılması. **III. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi**, 1, p.413-422, Marmaris, Muğla.
- Akman, Y., 1973. Aperçu preliminaire sur les conditions phytosociologiques de la chaîne de l'Amanous dans la région du Hatay (I-II-III). **Com de la Fac-Des Sicid'Ank.** Serie C, Tome 17.
- Akman, Y., 1990. **İklim ve Biyoiklim**, Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O. ve ark., 2004. **Bitki Ekolojisi**. Palme Yayıncılık, 456 s, Ankara.
- Akyalçın, H. ve Koyun, G., 2014. Çanakkale ilinde farklı yükseltilere ait bal örneklerinde polen analizi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 23-27 Haziran (Poster Sunum), Eskişehir.
- Andrada, A., Valle, A., Aramayo, E., Lamberto, S. and Cantamutto, M., 1998. Polen analysis of honeys from the Austral Mountains, Buenos Aires Province, Argentina. **Investigation-Agraria_Produccion-y-Protection Vegetales**. 13(3): 265-275.
- Andrada, A.C. and Telleria, M.C., 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): Botanical origin and protein content. **Grana**, 44: 115-122.
- Anklam, E., 1998. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. **Food Chem**, 63: 549-562.
- Anonim, 1958. **Devlet Su İşleri Ası Havzası İstikşaf Raporu**. T.C. Nafia Vekaleti. DSİ Etüt ve Plan Dairesi Reisliği, İstikşaf Rapor No: 12-6, Ankara.
- Anonim, 1975-2008. **Meteoroloji Genel Müdürlüğü Hatay İli İklim Verileri**. Hatay.
- Anonim, 2000. **Teknik Arıcılık El Kitabı**. Türkiye Kalkınma Vakfı, Yayın No:6: 235 s, Ankara.
- Anonim, 2012a. **Tük Gıda Kodeksi, Bal Tebliği (2012/58)**. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
- Anonim, 2012b. Hatay Valiliği.
- Ateş, Y., Yaşar S., 2014. Bingöl yöresinde üretilen balların kimyasal incelenmesi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 23-27 Haziran (Poster Sunum), Eskişehir.
- Atmaca, M., 2001. Afşin-Elbistan termik santrali açık linyit işletme alanının madencilik sonrası olası alan kullanım alternatiflerinin değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aytuğ, B., 1967. **Polen morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli gymnospermeleri üzerinde palinolojik araştırmalar**. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayınları No: 1261/111

- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. ve Edis, G., 1971. **İstanbul Çevresi Bitkilerin Polen Atlası**. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları No.1650, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Baba, H., 2008. Kadınhanı (Konya) yöresi ballarının polen analizi. **Ot Sistemik Botanik Dergisi**, 14(1): 115-130.
- Battesti, M.J. and Goeury, C., 1992. Efficacie' de l' analyse me' litopalynologique quantitative pour la certification de origines ge'ographique et botanique des miels: le mode' le miels corses. **Review of Paleobotany and Palynology**, 75: 77-102.
- Beyazoğlu, O., 1985. Nektar (Balözü). **Türkiye Doğa Dergisi** 10(3): 265-268.
- Bhusari, N.V., Mate, D.M. and Makde, K.H., 2005. Pollen of Apis honey from Maharashtra. **Grana**, 44: 216-224.
- Bijev, B., 1958. Rikovodstvo Za Uprajneniya, **Po Pçelarstvo**. 27-34. Sofya.
- Bilgen, M, Özyiğit, Y., 2001. Antalya ili Tekirova-phaselis beldesindeki Arı bitkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **5th Turkish Field Plant Congress**, 565-567
- Bilişik, A., Çakmak, I., Malyer, H. and Bıçakçı, A., 2007. Analysis of pollen collected by honeybee foragers (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*) in the blooming period of Görükle-Bursa. **Uludag Bee Journal**, 7(3): 88-93.
- Bilişik A, Çakmak, İ., Saatçioğlu, G., Bıçakçı, A. and Malyer, H., 2008a. Spectrum of pollen collected by honeybees in Bursa Lowland area in high season. **U. Arı Drg**, 8(4): 143-148.
- Bilişik, A., Çakmak, I., Bıçakçı, A. and Malyer, H., 2008b. Seasonal variation of collected pollen loads of honeybees (*Apis mellifera anatoliaca*). **Grana**, 47(1): 70-77.
- Bogdanov, S., Ruoff, K., Persano-Oddo, L., 2004. Pyysico-chemical methods fort the characterisation on unifloral honeys: A Rewiew. **Apidologie**, 35: 4-17.
- Bonvehi S.J. and Ventura-Coll, F., 1995. Characterization of Citrus honey (Citrus spp.) produced in Spain. **J. Agric. Food Chem.**, 43: 2053-2057.
- Cabrera-Ruiz, C., Montilla-Gomez, J., Guerra-Hernandez, E. and Molins-Marin, J.L., 1997. Physico-chemical analysis of orange honeys sold in Spain. **Bull. Techn. Apic.**, 24: 63-70.
- Calderone, N.W. and Johnson, B.R., 2002. The withinnest behaviour of honeybee pollen foragers in colonies with a high or low need for pollen. **Animal Behaviour**, 63: 749-758.
- Carreira, L.M.M. and Jardim, M.A.G., 1994. Polen analysis of honey from some municipalities of Para State. **Boletim-do-Museu-Paraense-Emilio-Goeldi-Serie-Botanica**. 10(1): 83-89.
- Carvalho, C. A. L., Moreti, A.C.C., Marchini, L.C., Alves, R.M.O. and Oliviera, P.C.F., 2001. Pollen spectrum of honey of "Uruçu" bee (*Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811). **Brasil. Biol.**, 61(1): 63-67.
- Chen, L.T., Wu, T.Y., 1976. Pollen grain in honey-The relationship between the kinds and number of pollen with its flavour. **Food Sci.**, 3: 54-61 (in Chinese).
- Chen, S.C., 1979. The Study of Honey Pollen in Taiwan. **Tainan: Cin-Yen Book Co.** (in Chinese).
- Chen, S.H., Tsai, J.T., An, K. and Jeng, Y.C., 1984. Melissopalynological study in Taiwan (1). **Taiwania**, 29: 121-140.

- Costa, M.C., Decolatti, N., and Godoy, F., 1995. Pollen analysis of honeys from the North of San Luis province (Argentina). **Kutziana**. 24: 133-143.
- Çakır, H., 1990. *Balıkesir yöresi ballarında polen analizi*, Uludağ Üniversitesi, **Biyoloji Eğitim Anabilim Dalı**, Bursa.
- Çakır, H. ve Tümen, G., 1992. Balıkesir yöresi ballarındaki dominant ve sekonder polenler, Uludağ Üni., **Biyoloji Eğitim Anabilim Dalı**, raporlar Serisi: 16(9), Bursa.
- Çakmak, İ., 2001. Apiterapi (Polen). **Uludağ Arıcılık Dergisi**. 1(3): 38-39.
- Çam, B., Pehlivan, S., Uraz, G. ve Doğan, C., 2010. Pollen analysis of honey collected from various regions of Ankara (Turkey) and antibacterial activity of these honey samples againsts some bacteria. **Mellifera**, 10: 2-16.
- Çepel, N., 1995. **Orman Ekolojisi**. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3886, Orman Fakültesi Yayın No: 433, İstanbul.
- Çepel, N., 1996. **Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü**. Tema Vakfı Yayınları.
- Charpin, J. and Surinyach, R., 1974. **Atlas of European Allergenic Pollen**. Sandoz Edition, Paris.
- Çınar, S.B. ve Ekşi, A., 2012. Türkiye’de üretilen çam balının kimyasal profili. **Gıda**, 37(3): 149-156.
- D'Albore, R.G., 1998. Mediterranean Melissopalynology. Istituto di Entomologia Agraria. Università degli Studi, Perugia.
- Dalgıç, R., 1987. Ege Bölgesi ballarında kimyasal ve palinolojik incelemeler. E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, **Botanik Anabilim Dalı**, İzmir.
- Dalgıç, R., 1994. Manisa ve Balıkesir yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, **XII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 72, Edirne.
- Dalgıç, R., Çelik A., Güvensen, A., Behçet, L. ve Öztürk, M., 1995a. Doğu Anadolu Bölgesi bazı yöre ballarının palinokimyasal özellikleri üzerinde bir araştırma. **I. Ulusal Palinoloji Kongresi**, 195-200, İstanbul,
- Dalgıç, R., Güvensen, A., Çelik, A., Uysal, İ. ve Öztürk, M., 1995b. Çanakkale Yöresi ballarının palinokimyasal yönden incelenmesi. **I. Ulusal Palinoloji Kongresi**, 188-194, İstanbul.
- Dalgıç, R., Öztürk, M., Ay, G., Çelik, A. ve Güvensen, A., 1994. Denizli Yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri. **XII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 74, Edirne.
- Davis, P.H., 1965-1985. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 1-9**. Edinburgh University Press., Edinburgh.
- Davis, P.H., Mill, R.R. and Tan, K (ed.) 1988. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 10**. Edinburgh University Press., Edinburgh.
- Demircan, A.D., 2005. Kartal ilçesi (İstanbul) ballarının palinolojik analizi, Marmara Üniv. **Biyoloji Anabilim Dalı**, İstanbul.
- Dobson, H.E.M. and Peng, Y.S., 1997. Digestion of Pollen Components by Larvae of the Flower Specialist Bee *Chelostoma florissomne* (Hymenoptera: Megachilidae). **J. Insect Physiol**, 43: 89-100.
- Doğan, C. ve Sorkun, K., 1999. Pollen analysis of honeys from Central, Eastern and Southeastern Anatolia in Turkey. **Hacettepe Bull. Nat. Sci.Eng.**, Seri A, 28: 35-50.
- Doğan, C. ve Sorkun, K., 2001. Pollen analyses of honey from Aegean, Marmara, Mediterranean and Black Sea regions of Turkey. **Mellifera**, 1: 2-12.

- Doğaroğlu, M., 1992. **Arıcılık Ders Notları**. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 36, Yayın No: 42, Tekirdağ.
- Doğaroğlu, M., 1999. **Modern Arıcılık Teknikleri**. Anadolu Matbaa ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. 296s, İstanbul.
- Doğaroğlu, M. ve Genç, F., 1995. Üretim Kolonilerinin Verimliliği ile İlgili Bakım ve Yönetim Sorunları. **Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi** (8-9 Şubat 1994). 101-107, Ankara.
- Döker, S., Aydemir, O. ve Uslu, M., 2014. Evaluation of Digestion Procedures for Trace Element Analysis of Cankiri, Turkey Honey by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry. **Analytical Letters**, 47: 2080-2094.
- Erdoğan, N., Pehlivan, S. ve Doğan, C., 2006. Adapazarı ili hendek-akyazı ve Kocaeli ilçeleri ballarında polen analizi. **Mellifera**, 6: 20-27.
- Erdoğan, N., 2007. Adapazarı ballarında polen analizi. Gazi Üniv. **Biyoloji Anabilim Dalı**, Ankara.
- Erdtman, G., 1969. **Handbook of Palynology**, Hafner Publishing Co. p486, New York.
- Faegri, K. and Iversen, J., 1989. **Textbook of Pollen Analysis**, Wiley and Sons, s328, New York.
- Fahn, A., 1974. **Plant anatomy**. Second edition, Pergamon Press, p611, Oxford.
- FAO., 2010. Statistics. <http://faostat.fao.org> . Erişim tarihi 20.03.2010.
- Feller-Demalsy, M.J., Parent, J. and Strachan, A.A., Microscopic analysis of honeys from Saskatchewan, Canada. **Jour. Apic. Res.**, 26(4): 247-254.
- Feller-Demalsy, M.J., Parent, J. and Strachan, A.A., 1989. Microscopic analysis of honeys from Manitoba, Canada. **J. Apic. Res.**, 28: 41-49.
- Floris, I., Prota, R. and Fadda, L., 1996. Quantitative pollen analysis of typical Sardinian honeys. **Apicoltore Moderno**, 87: 161-167.
- Gambin, C., Lanfranco, E. and Mifsud, D., 2013. Pollen Characterisation of Maltese Honey. Xjenza Online - **Journal of Malta Chamber of Scientists**. Doi: <http://dx.medra.org/10.7423/XJENZA.2013.2.05.pp>: 33-46.
- Gaussen, A., 1954. Theorie et classification des climats et microclimats. **8. Congress International Botany**, 1: 115-130, Paris.
- Gemici, Y., 1991, İzmir yöresi ballarında polen analizi, **Doğa-Tr. Journal of Botany**, 15: 291-296.
- Genç, F., 1990. Bal arılarında koloni performansını etkileyen faktörler. **Teknik Arıcılık Dergisi**, 27, 18-26, 1990.
- Genç, F., 1993. **Arıcılığın Temel Esasları**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi. Yayın No:149. 286 s, Erzurum.
- Genç, F. ve Dodoloğlu, A., 2002. **Arıcılığın Temel Esasları**. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No:166, 338 s, Erzurum.
- Genç, Y. ve Kaya, Z., 2004. Iskanan Bölgesi (Bartın) ballarında polen analizi. **Gazi Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi-Kastamonu**, 4(2): 192-204.
- Golob, T. and Plestenjak, A., 1999. Quality of Slovene honey. **Food Technology and Biotechnology**, 37: 195-201.
- Gümüş, Y., Sorkun, K., Doğan, C., Başoğlu, N., Bulakari, N. ve Ergün, K., 1999. Türkiye’de üretilen doğal ve yapay kaynaklı ayırt edilmesine esas olacak fiziksel, kimyasal ve palinolojik kriterlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar, TÜBİTAK, Proje No: TOGTAG-1270, 112s.
- Göçmen, S. ve Gökçeoğlu, M. 1992. Bursa yöresi ballarında polen analizi. **Doğa Türk. J. Bot.**, 16: 373-381.

- Gül, A., 2008. Türkiye’de üretilen bazı balların yapısal özelliklerinin gıda güvenliği bakımından araştırılması, Mustafa Kemal Üniversitesi, **Zootekni Anabilim Dalı**, Hatay.
- Gül, A., 2014. Arı ölümleri, sebepleri ve alınması gereken tedbirler. **Arıcılık Araştırma Dergisi**, 11: 2-5.
- Gül, A. and Şahinler, N., 2002. Biochemical composition honey from sunflower, cotton, orange and pine produced in Turkey. **Turk. J.Agric**, 26: 1-10.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, H.C., 2000. **Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol.11**, Edinburgh Univ. Pres. Edinburgh.
- Gür, N., Dıgırak, M. and Çobanoğlu, D., 1994. Elazığ Yöresi ballarında polen analizi, **XII. Ulusal Biyoloji Kongresi**, 53, Edirne.
- Güvensen, A. ve Aksoy, A., 2003. Erciyes yöresi ballarının palinolojik özellikleri. **I. Ulusal Erciyes Sempozyumu**, 444-448, Erciyes-Kayseri.
- Hamzaoglu, I., Sarıbeyoğlu, K., Durak, H., Karahasanoğlu, T., Bayrak, I., Altuğ, T., Sırın, F. ve Sarıyar, M., 2000. Protective covering of surgical wounds with honey impedes tumor implantation. **Archives of Surgery**, 135(12): 1414-1417.
- Hyde, H.A. and Adams, K.F., 1958. **An atlas of airborne pollen grains**. Macmillan; New York, St. Martin's Press, London
- İlçim, A., 2014. **Hatay’ın sessiz güzelleri, 900 yabancı çiçek Hatay bitki envanteri**. Hatay valiliği yayınları.
- Jato, M.V., Sala-Llinares, A., Iglesias, M.I. and Suarezcervera, M., Pollens of honeys from north-western Spain. **Journal of Apicultural Res.**, 30(2): 69-72.
- Jhansi, P., Kaplana, T.P. and Ramanujam C.G.K., 1991. Pollen analysis of rock bee summer honeys from the Prakasam district of the Andhra Pradesh, India. **Journal of Apicultural Res.**, 30(1): 33-40.
- Kandemir, İ., Kence, M., Sheppard, W.S. and Kence, A., 2006. Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. **Journal of Apicultural Research and Bee World**, 45(1): 33-38.
- Kaplan, A., 1993. Konya yöresi ballarında polen analizi. Ankara Üni., **Biyoloji Anabilim Dalı**, Ankara.
- Kaplan, A. ve İnçeoğlu, Ö., 2002. Konya Yöresi Ballarının Polen Analizi. **Ot Sistematik Botanik Dergisi**, 9(1): 101-109.
- Kapp, R.O., 1969. **How to Know Pollen and Spores**. Wm. C. Brown Company Publishers, U.S.A.
- Karaer, F. ve Adak, Y., 2006. Türkiye Florasında Üzümsü Meyve Olarak Kullanılan Taksonların Yayılış Alanları ve Ekolojik Özellikleri. **II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 36-43.
- Karahan, F., 2013. Hatay’da Yayılış Gösteren *Glycyrrhiza* Türleri [*G. glabra* L., *G. echinata* L. ve *G. flavescens* Boiss.] Üzerine Moleküler ve Ekolojik Araştırmalar, Mustafa Kemal Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, HATAY
- Karataş, A., 2010. Hatay İli’nin su potansiyeli ve sürdürülebilir yönetimi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Coğrafya Anabilim Dalı, Hatay.
- Kaya, A. ve Kutluk, H., 2007. Pollen Morphology of *Acinos* Miller Species Growing in Turkey. **Journal of Integrative Plant Biology**, 49: 1386-1392.
- Kaya, Z., Binzet, R. ve Orcan, N., 2005. Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey. **Apiacta**, 40: 10-15.
- Kayral, N., Kayral, G., 1984. Yeni Teknik Arıcılık. S:425.

- Kelez, A. (2008). Batı Akdeniz bölgesi ballarının polen analizi. A.Ü. Fen Bilimleri Enst. **Biyoloji Anabilim Dalı**.
- Kemancı, İ., 1999. Marmaris Yöresi Ballarında Polen Analizi, Ege Üni. **Biyoloji Anabilim Dalı**, İzmir, Türkiye.
- Kerkvliet, J.D. and Beerlink, J.G., 1991. Pollen analysis of honeys from the coastal plain of Surinam. **Journal of Apicultural Res.**, 30(1): 25-31.
- Khan, F.R., Abadin Z.U. and Rauf, N., 2007. Honey: Nutritional and Medicinal Value. **Int J Clin Pract.**, 61(10): 1705-1707.
- Khan, M.N., Qaiser, M., Raza, S.M. and Rehman, M., 2006. Physicochemical properties and pollen spectrum of imported and local samples of blossom honey from the Pakistani market. **International Journal of Food Science and Technology**, 41: 775-781.
- Kolankaya, D., 2001. Antioksidant Etki ve Bal. **Mellifera**, 1: 13-17.
- Korkmaz, H., Çetin, B. Özşahin, E., Karataş, A. ve Bom, A., 2012. **Hatay İl Yıllığı, Hatay Coğrafyası**, Hatay Valiliği. 20-38 s, Hatay.
- Korkmaz, H. ve Gürbüz, M., 2008. Amik Gölü'nün Kültürel Ekolojisi. **Marmara Coğrafya Dergisi**, 17: 1-26.
- Krell, R., 1996. Value added products from beekeeping. **FAO Agricultural Services Bulletin**, 124: 87-113.
- Lakshmi, K. and Suryanarayana, M.C., 1997. Microscopical analysis rock bee honeys from Nallamalai forest of Andhra Pradesh, India. **Journal of Palynology**, 33(1-2): 263-272.
- Lieux, M.H., 1972. A Melissopalynological study of 54 Louisianan (USA) Honeys. **Review Palaeobotany and Palynology**, 13: 95-124.
- Lieux, M.H., 1978. Minor Honeybee Plants of Lousiana Indicataed By Pollen Analysis. **Economic Botany**, 32(4): 418-432.
- Lin, S.H., Chang S.Y., Chen, S.H., 1993. The study of bee-collected pollen loads in Nantou, Taiwan. **Taiwania**, 38: 117-133.
- Liu, B.L., 1994. Pollen morphology of nectar plants in China and the methods of pollen analysis from honey. **Apicult Sci Technol**, 5: 10-12 (in Chinese).
- Liu, B.L., 1998. Pollen morphology of major spring nectar plants in China and the methods of pollen analysis from honey. **Apicult Sci Technol**, 2: 4-7 (in Chinese).
- Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G., International Commission for Bee Botany of IUBS, Methods of Melissopalynology. **Bee World**, 59: 139-157.
- Mandić, M.L., Primorac, L.J., Kenjerić, D., Bubalo, D., Perl, A. and Flanjak, I., 2006. Characterization of oak mistletoe and common thistle honeys by physicochemical, sensory and melissopalynology parameters. **Deut Lebensm Rundsch**, 102: 245-249.
- Maurizio, A., 1951. Pollen analysis of honey. **Bee World**, 32: 1-5.
- Mercan, N., Güvensen, A., Çelik, A. and Katırcıoğlu, H., 2007. Antimicrobial activity and pollen composition of honey samples collected from different provinces in Turkey. **Natural Product Research**, 21(3): 187-195.
- Moar, N.T., 1985. Pollen Analysis of New Zealand Honey, **New Zealand Journal of Agricultural Resaerch**, 28: 39-70.
- Molan P.C., 2000. Balın Modern Tıpta Kullanımı. Çeviren: Mustafa Civan. **Teknik Arıcılık**, 67: 25-31.

- Molan, P., 2001. Potential of honey in the treatment of wounds and burns, **American Journal of Clinic Dermatology**, 2(1): 13-19.
- Mundo, M.M., Padilla-Zakour, O.I. and Worobo, R.W., 2004. Growth inhibition of foodborne pathogens and food spoilage organisms by select raw honeys. **International Journal of Food Microbiology**, 97: 1–8.
- Munuera-Giner, M. and Carrion-Garcia, J.S., 1994. Pollen analysis of Citrus honeys of the Segura basin (Alicante and Murcia). **Alimentaria**, 31(258): 37-42.
- Oliveira, P.P., Van Den Berg, C., Fdard, S., 2010. Pollen analysis of honeys from Caatinga vegetation of the state of Bahia, Brazil. **Grana** 49: 66-75.
- Ortiz, P.L., 1994. The Cistaceae as food resources for honey bees in SW Spain. **Journal of Apicultural Research**, 33(3): 136-144.
- Ouchemoukh, S., Louaileche, H. and Schweitzer, P., 2005. Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys. **Food Control**, 18: 52-58. (<http://www.Sciencedirect.com/science>).
- Özmen N. and Alkın, E., 2006. The Antimicrobial Features of Honey and The Effects on Human Health. **Uludağ Arıcılık Dergisi**, 155-160.
- Öztürk, M., Dalgıç, R. ve Gemici, Y., 1989. Türkiye'nin Ege Bölgesi ballarının polen ve kimyasal analizi. **Journal of Faculty of Science Ege University. Series B**, 11(2).
- Öztürk, M., Dalgıç, R., Güvensen, A., Altay, V. and Gücel, S., 2012. Honey- Pollen-Health: Palinochemical Analysis of Honey from Turkey. **Acta Horticulturae**, 1: 83-92,
- Palmer, M.N., Smith, D.R. and Kaftanoğlu, O., 2000. Turkish Honeybees: Genetic variation and Evidence for a Fourth Lineage of *Apis mellifera* mtDNA. **The Journal of Heredity** 91(1).
- Pehlivan, S., Bayrak, F., Aldemir, H. and Kılıç, N., 2001, Pollen Morphology, Total Protein and Chemical Analyses in Some Endemic Plant Species in Turkey, **Mellifera**, 1(2): 50-55.
- Perez R.A., Gonzales, M.M., Iglesias, M.T., Pueyo, E., Lorenzo, C., 2008. Analytical, sensory and biological features of Spanish honeydew honeys. **1st World Honeydew Honey Symposium**, 16-17, Tzarevo, Bulgaria,
- Pernal, S.F. and Currie, R.W. 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, 51: 53-68.
- Persano-Oddo L., Piazza, M.G., Sabatini, A.G. and Accorti, M. 1995. Characterization of unifloral honeys. **Apidologie**, 26: 453-465.
- Persano-Oddo, L., Festuccia, N. and Quaranta, M., 1998. Italian rosemary honey (*Rosmarinus officinalis* L.) melissopalynological and organoleptic features. **Ape-Nostra America**, 20: 6-20.
- Persano-Oddo, L. and Piro, R., 2004a. Botanical species giving unifl oral honey in Europe. **Apidologie**, 35: 82-93.
- Persano-Oddo, L. and Piro, R., 2004b. Main European unifl oral honeys: descriptive sheets. **Apidologie** 35: 38-81.
- Ramalho, M., Guibu, L.S., Gianini, T.C., Kleinert-Giovannini, A. and Imperatriz-Fonseca, V.L., 1991. Characterization of some Southern Brazilian honey and bee plants through polen analysis. **J. Apic. Res.**, 30: 81-86.

- Ramanujam, C.G.K. and Kalpana, T.P., 1993. Polen Analysis of Honeys from Kondevaram Apiaries of East Godovari District, Andhra Pradesh. **Biovigyanam**, 19: 11-19.
- Ramanujam, C.G.K., Kalpana, T.P., Fatima, K., 1992. Melissopalynology and recognition of major nectar and pollen sources for honeybee in some districts of Andhra Pradesh. **Geo. Phytol.**, 22: 261-271.
- Ramirez-Arriaga E, Navarro-Calvo L.A., Diaz-Carbajal, E., 2011. Botanical characterisation of Mexican honeys from a subtropical region (Oaxaca) based on pollen analysis. **Grana**, 50: 40-54.
- Romas, S.E., Perez, B.M., Ferreros, G.C., 1999. Pollen Characterization of Multifloral Honeys From La Palma (Canaty Islands). **Grana**, 38: 356-363.
- Sabo, M., Potočnjak, M., Banjari, I. and Petrović, D., 2011. Pollen analysis of honeys from Varaždin County, Croatia. **Turk J Bot**, 35, 581-587.
- Sabuncu, İ., Bıçakçı, A., Tatlıdil, S. ve Malyer, H., 2002. Bursa Piyasasında Satılan ve Uludağ ile Karacabey Yörelerine Ait Olduğu Belirtilen Polenlerin Mikroskobik Analizi. **Uludağ Arıcılık Dergisi**, 3(2): 3-9
- Sajwani, A, Farooq SA, Patzelt A, Eltayeb EA, Bryant VM (2007) Melissopalynological studies from Oman. *Palynology* 31: 63-79.
- Schmidt, J.O. 1997. Bee Product Chemical Composition and Application. **International Conference on: Bee Product: Properties, Applications and Apitherapy**, P:15. Israel.
- Seijo, M.C., Aira, M.J., Iglesias, I. and Jato, M.V., 1992. Palynological characterization of honey from La Coruña province (NW Spain). **Journal of Apicultural Research**, 31: 149-155.
- Serrano, S., Villarejo, M., Espejo, R. and Jodral, M., 2004. Chemical and physical parameters of Andalusian honey: classification of Citrus and Eucalyptus honeys by discriminant analysis. **Food chemistry**, 87: 619-623.
- Sharma, M., 1970. An analysis of pollen loads of honey bees from Kangra, India. **Grana**, 10: 35-42.
- Shi, Q.Y., Yun, J.M., 2005. A study on the method of testing pollen in honey. **Apicult China**, 56: 9-11 (in Chinese with English abstract).
- Sıralı, R. ve Deveci, M., 2002. Bal Arısı (Apis mellifera L.) İçin Önemli Olan Bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi. **Uludağ Arıcılık Dergisi**, 2(1): 17-26.
- Silici, S., 1995. Antalya Yöresi Ballarında Polen Analizi, Akdeniz Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, 75 s, Antalya.
- Silici, S., 2004. Türkiye'nin farklı bölgelerine ait bal örneklerinin kimyasal ve palinolojik özellikleri. **Mellifera**, 4(7): 12-18.
- Silici, S. ve Gökçeoğlu, M., 2007. Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia. **Grana**, 46: 57-64
- Singh, M.P., Verna, L.R. and Mattu V.K., 1994. Polen spectrum of some honeys of the North-east Himalayas as Determinant of Honey Bee Forage. **Indian Bee Journal**, 56:1-2, 37-52.
- Skene, M., 1946. **The Biology of Flowering plants**, London, England.
- Song, X.Y., Yao, Y.F., Yang, W.D., 2012. Pollen Analysis of Natural Honeys from the Central Region of Shanxi, North China. **Plus One**, 7(11): 1-11.
- Sorkun, K., 1982. İç Anadolu Ballarında Polen Analizi, Hacettepe Ün. **Biyoloji Anabilim Dalı**, Ankara.
- Sorkun, K., 1985. Balda Polen Analizi. **Teknik Arıcılık Dergisi**, 1: 28-30.

- Sorkun, K., 1987. Ballı bitkiler. **Teknik Arıcılık**. Sayı 10. Sayfa 28-31. Ankara.
- Sorkun, K., Ballı Bitkiler. **Teknik Arıcılık**, Ocak, 15, 28-29, 1988.
- Sorkun, K., 1992. Bal Arılarının Polinasyondaki Rolü, **Teknik Arıcılık Dergisi**, **36**, 16-17.
- Sorkun, K., 2008. **Türkiyenin nektarlı bitkileri, polenleri ve ballar**. Palme yayıncılık, Ankara.
- Sorkun K., Doğan C., 1995 Türkiye'nin çeşitli yörelerinden toplanan ballarında polen analizi. **Hacettepe Fen ve mühendislik bilim dergisi**. 16(A,C),15-24.
- Sorkun, K. ve Doğan, C., 2002. Türkiye'de üretilen doğal ve yapay balların ayırt edilmesinde 10 gr baldaki toplam polen sayısının (TPS) önemi. **Mellifera**, 2(3): 2-6.
- Sorkun, K., Güner, A. and Vural, P., 1989. Pollen analysis of honey from Rize. **Doga Turk Botanik Dergisi**, 13: 547-554.
- Sorkun, K. and Inceoglu, O., 1984a. Pollen Analysis of Honey from Central Anatolia. **Doga Bilim Dergisi** A2 8 (2): 222-228.
- Sorkun, K. & Inceoglu, O. (1984b). Secondary pollens in honey of the Central Anatolia region. **Doga Bilim Dergisi**, 8, 382-384.
- Sorkun, K. and Inceoglu, O. 1984c. Dominant Pollens in Honey of the Central Anatolia Regions. **Doga Bilim Dergisi** A2, 8: 377-381.
- Sorkun, K., Güner, A., Vural, M., 1989. Rize Ballarının Polen Analizi. **Doğa Türk Bot.Derg.**, 13(3): 547-554.
- Sorkun, K. ve Yuluğ N., 1985a. Erzurum Yöresi Ballarının Polen Analizi ve Antimikrobik Özellikleri. **Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi**, 15: 93-100.
- Sorkun, K. ve Yuluğ N., 1985b. Rize-İkizdere Yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobiyal özellikleri. **Doğa Bilim Dergisi** A2, 9: 118-123.
- Soysal, M.İ., Gürçan, E.K., 2005. Tekirdağ İli Arı Yetiştiriciliği Üzerine Bir Araştırma, **Tekirdağ Zir Fakültesi Dergisi**, 2 (2): 161-165.
- Sönmez, R. and Altan, Ö., 1992. **Teknik Arıcılık**. Ege Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları. No:499, S.246, Bornova, İzmir.
- Sunay, E.A., 2008. Authenticity and sensorial properties of pine honey from Turkey. **1st World Honeydew Honey Symposium**, p.12, Tzarevo, Bulgaria.
- Sunay, A.E., 2010. Bal Sektöründe Gıda Güvenliği ve İnovasyon. **2. Gıda Güvenliği Kongresi**, İstanbul.
- Suryanarayana, M.C., Seethalakshmi, T.S. and Phadkae, R.P., 1981. Pollen analysis of Indian honeys-1. Honeys from Litchi (*Nephelium litchi*) and Jamun (*Syzygium cumini*). **Proc IV Int Palynol Conf Lucknow** (1976-77) 3: 491-498.
- Süer, B., 2003. Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık, Baraklı Yörelerinden *Apis mellifera* L. Tarafından Toplanan Polenlerin Morfolojik ve Organoleptik Analizi. Hacettepe Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, 66s, Ankara.
- Süerdem, T.B., Akyalçın, H. ve Genç, T.T., 2014. Çanakkale yöresinden toplanan farklı bal örneklerinin antimikrobiyal aktiviteleri. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi** 23-27 Haziran (Poster Sunum), Eskişehir.
- Swellam, T., Miyanaga, K.N., Onozawa, M., Hattori, K., Kawai, K., Shimazui, t. And Akaza, H., 2003. Antineoplastic activity of honey in an experimental bladder cancer implantation model: *In vivo* and *in vitro* studies. **International Journal of Urology**, 10: 213-219.

- Szabo, T.I. and Lefkovitch, L.P., 1988. Polen Analysis of Honeys from the North-west of Buenos Aires province (Argantine). **Apidologie**. 19:3, 259-27.
- Şahinler, N., 2000. Arı Ürünlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemi, **MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 5(1-2): 139-148.
- Şahinler, N. ve Gül, A., 2004. Yayla ve Ayçiçeği Ballarının Biyokimyasal Analizi. **4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi**.
- Şahinler, N. ve Gül, A., 2005. Hatay Yöresinde Bulunan Arıcılık İşletmelerinde Arı Hastalıklarının Araştırılması. **Uludag Bee Journal**, 5: 27-31.
- Şahinler, N., Şahinler, S.1996. Hatay İlinde Arıcılığın Genel Durumu Sorunları ve Çözüm Yolları. **M.K.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 1(1):17-28.
- Şahinler, N, Şahinler, S. ve Gül, A. 2004. Biochemical composition of honeys produced in Turkey. **Journal of Apicultural Research**, 43(2): 53-56.
- Tananaki, C., Thrasyvoulou, A., Giraudel, J.L., Montury, M., 2007. Determination of volatile characteristics of Greek and Turkish pine honey samples and their classification by using Kohonen self organising maps. **Food Chem**, 101: 1687-1693.
- Taşkın, D. 2006. Burdur Yöresi Ballarının Polen Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Isparta.
- Taşkın, D. ve İnce, A., 2009. Burdur Yöresi Ballarının Polen Analizi. **Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 13: 10-19.
- Temizer, İ.K., Güder, A. ve Türkmen, Z., 2014. Giresun yöresine ait bazı balların botanik orjininin, toplam flavaonid ve fenol içeriğinin belirlenmesi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, (Poster Sunum), Eskişehir.
- Terrab, A., Diez, M.J. ve Valdes, B., 2001. Pollen analysis of honeys from the regions of Ouazzane and Atlantic Coast (northeast Morocco). **Acta Bot. Malacit.**, 26: 79-88.
- Terrab, A., Diez, M.J. & Heredia, F.J., 2003b. Palynological, physico-chemical and colour characterization of Moroccan honeys: I. River red gum (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) honey. **Int. J. Food Sci. Technol.**, 38: 379-386.
- Terrab, A., Gonzalez, A.G., Diez, M.J. & Francisco, J.H. (2003c). Characterization of Moroccan unifloral honeys using multivariate analysis. **European Food Research Technology**, 218: 88-95.
- Terrab, A., Pontes, A., Heredia, F. J. And Diez, M. J. (2004) A preliminary palynological characterization of Spanish thyme honeys. **Bot. J. Linn. Soc.** 146(3): 323-330.
- Terrab, A., Valdes, B. and Diez, M.J., 2003a. Pollen analysis of honeys from the Mamora Forest region. **Grana** 42:1,47-54.
- Terrab, A., Valdes, B. and Diez, M.J. 2005. Study of plants visited by honeybees (*Apis mellifera* L.) in the Central Rif Region (N. Morocco) using polen analysis. **Grana**, 44: 209-215.
- Terzi, E., 2009. Bilecik ve Çevresinde Üretilen Ballarda Bulunan Polenlerin Araştırılması. Anadolu Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Eskişehir.
- Terzi, E., Yılmaz, H. ve Sakar, V., 2010. Bilecik ve Çevresinde Üretilen Ballarda Bulunan Polenlerin Araştırılması. **Ulusal Meslek Yüksekokulları Öğrenci Sempozyumu**, Düzce.
- Thrasyvoulou, A. and Manikis, J. 1995. Some physicochemical and microscopic characteristics of Greek unifloral honeys. **Apidologie** 26: 441-452.

- Tosunoğlu, A., Güneş, E. ve Tosunoğlu, H. 2014 Kestane Ballarında Polen İndeksi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, (Poster Sunum), Eskişehir.
- Tosunoğlu, H., Akbaş, N. ve Demir, S., 2014. Bursa piyasasında satılan balların naftalin kalıntı içeriğinin belirlenmesi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi**, (Poster Sunum), Eskişehir.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M., 2000. A scientic note on the characteristics of thyme honey from the Greek island of Kithira. **Apidologie**. 31(3): 457-458.
- Tsigouri, A., Passaloglu-Katrali, M. and Sabatakou, O., 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. **Grana**, 43: 122-128.
- Türker, M., 1993. Gümüşhane Ballarında Polen Analizi, Yüzüncü Yıl Ün. **Biyoloji Anabilim Dalı**, 35 s, Van.
- Türkmen, Z., Güder, A. ve Kızılpınar, İ.T., 2014. Giresun yöresine ait bazı balların botanik orijinin ve radikal giderme aktivitelerinin belirlenmesi. **22. Ulusal Biyoloji Kongresi** 23-27 Haziran (Poster Sunum), Eskişehir.
- Tüzen, M., Silici, S., Mendil, D. and Soylak, M., 2007. Trace element levels in honeys from different regions of Turkey. **Food Chemistry** 103: 325-330.
- Upadhyay, D., and Bera, S., (2012) Pollen spectra of natural honey samples from a coastal District of Orissa, India. **J Apicult Res**, 51(1): 10-22.
- Ünlü, E., 1994. Bursa'da Pazarlanan Ballar Üzerine Kimyasal ve Palinolojik Araştırmalar. Uludağ Üniv. **Biyoloji Anabilim Dalı**, S.72, Bursa.
- Valencia, R.M., Horrera, B., Molnar, T., 2000. Pollen and Organaleptic Analysis of Honeys in Leon Province (Spain), **Grana**, 39: 133-140.
- Valle A., Andrada A., Aramayo E., Lamberto S., 1995. Análisis polínico de las mieles del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. **Invest Agr: Prod Prot Veg**, 10: 375-383.
- Valle, A., Andrada, A., Aramayo, E., Gil, M. and Lamberto, S., 2004. Characterization of honeys from west and south Buenos Aires Province, Argentina. **Spanish Journal of Agricultural Research**, 2(4): 524-530.
- Vit, P. and D'albore, G.R., 1994. Melissopalynology for stingless bees (Apidae: Meliponinae) from Venezuela. **Journal of Apicultural Research**, 33: 145-154.
- Warakomska, Z., 1996. Pollen contents of some honeys originating from Wielkopolska region. **Pszczelnicze Zeszyty Naukowe**, 40: 89-98.
- Webby, R. 2004. Floral origin and seasonal variation of bee collected pollens from individual colonies in New Zealand. **Journal of Apicultural Research**, 43(3): 83-92.
- Weber, M.O., 1982. Die Identifizierung und repräsentierung des Quercus pollen in einigen Spanischen orangenhonigen. **Apidologie**, 13 (4): 369-381.
- Wodehouse, R.P., 1965. **How To Know Pollen Grains**. Hamer Pres, New York.
- www.paldata.org
- www.pollen.tstebler.ch/
- Yao, Y.F., Bera, S., Wang, Y.F. and Li, C.S., 2006. Nectar and pollen source for honeybee, *Apis cerana cerana* Fabr. During October-November in Qinglan Harbor mangrove area, Hainan Island, China. **J Integr Plant Biol**, 11(48): 1266-1273.
- Yakar, N. ve Bilge, E., 1987. **Genel Botanik**, İstanbul Ün. Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, Türkiye.

- Yan, W.Y., Li, L. and Zhou, L.H., 2001. Using the pollen in honey for distinguishing the quality of honey. **Apicult Sci Technol**, 3: 4-5 (in Chinese with English abstract).
- Yılmaz, N., 1996. İzmit Yöresinden Toplanan Bal ve Polen Örneklerinde Element Analizi ile Bal Örneklerinde Polen Analizi, Bilim Uzmanlık Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, **Biyoloji Anabilim Dalı**, Ankara.
- Yılmaz, Y., 1984, **Amanos Dağları'nın Jeolojisi (Cilt: 1-4)**, T.P.A.O. Rap. No:1920 (Yayımlanmamış), Ankara.
- Yurtsever, N., 2004. Kemaliye-Erzincan Yöresinde Üretilen Balların Mikroskobik, Kimyasal ve Organoleptik Analizleri Balın Fizikokimyasal Özelliklerinin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi, **Biyoloji Anabilim Dalı**, 113s, Ankara.
- Yücel, B., 2005, Organik Arıcılığın Ülkemizdeki Vizyonu, **Hasad Dergisi**, 241: 56-61.
- Yücel, Y. and Sultanoğlu, P. (2012). Determination of industrial pollution effects on citrus honeys with chemometric approach. **Food Chemistry**, 135: 170-178.
- Yücel, Y. and Sultanoğlu, P., 2013a. Characterization of honeys from Hatay region by their physicochemical properties combined with chemometrics. **Food Bioscience**, 1: 16-25.
- Yücel, Y. and Sultanoğlu, P., 2013b. Characterization of Hatay honeys according to their multi-element analysis using ICP-OES combined with chemometrics. **Food Chemistry**, 140: 231-237.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1988 yılında Gebze’de doğdu. İlkokul, Ortaokul ve Lisesi eğitimlerini Gebze’de tamamladı. Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nü 2007 yılında kazandı. Üniversiteden 2011 yılında mezun oldu. Bir yıl sonra Atatürk Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi’nde Pedagojik Formasyon Eğitimini tamamladı.