



T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Nejla KAYNAR

**MALATYA YÖRESİ BALLARININ
PALİNOLOJİK VE FİZOKİMYASAL
PARAMETRELER YÖNÜNDEN
ARAŞTIRILMASI**

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

OSMANIYE – 2016

**T.C.
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MALATYA YÖRESİ BALLARININ
PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL
PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI**

Nejla KAYNAR

**BIYOLOJİ
ANABİLİM DALI**

**OSMANIYE
MAYIS-2016**

TEZ ONAYI

MALATYA YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI

Nejla KAYNAR tarafından Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Ana Bilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Prof. Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER
Biyoloji Anabilim Dalı, OKÜ

Üye: Prof. Dr. Sevil TOROĞLU
Biyoloji Anabilim Dalı, KSÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../..... tarih ve /..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Abdullah Ali GÜRTEN
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: OKÜBAP-2015-PT3-031

Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Nejla KAYNAR

ÖZET

MALATYA YÖRESİ BALLARININ PALİNOLOJİK VE FİZİKOKİMYASAL PARAMETRELER YÖNÜNDEN ARAŞTIRILMASI

Nejla KAYNAR
Yüksek Lisans, Biyoloji Ana bilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET

Mayıs 2016, 167 sayfa

2014 ve 2015 yılları arasında Malatya ili ve ilçelerinden 23 bal örneği yöre arıcılarından satın alınmıştır. Toplanan bal örneklerinin polen ve fizikokimyasal analizleri yapılmıştır. Polen analizi sonucunda; ballarda 31 familyaya ait 84 takson bulunduğu tespit edilmiştir. 8 bal örneği unifloral, 15 bal örneği ise multifloral olarak belirlenmiştir.

Bal örneklerinde dominant polene sahip taksonlar; *Astragalus* sp. ve *Salix* sp. olduğu tespit edilmiştir. Bal örneklerinde sekonder polene sahip taksonlar; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Centaurea* sp., *Coronilla* sp., *Hedysarum* sp., *Onobrychis* sp., *Salix* sp. ve *Trifolium* sp. olduğu saptanmıştır.

23 bal örneğinde poleni en yaygın görülen taksonlar ise; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Crataegus* sp., *Echium* sp., *Onobrychis* sp., *Paliurus* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Rubus* sp., *Salvia* sp., *Salix* sp., *Solanum* sp., *Thymus* sp. ve *Trifolium* sp. olduğu belirlenmiştir.

Analiz edilen bal örneklerinde nem, asitlik, pH, brix, elektriksel iletkenlik değerleri incelendiğinde, ballarda tespit edilen değerlerin Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bal, Palinolojik ve Fizikokimyasal Analizler, Malatya

ABSTRACT

RESEARCH OF PALYNOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS OF HONEY IN MALATYA REGION

Nejla KAYNAR
PhD / M.Sc., Department of Biology
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Menderes ÇENET

May 2016, 167 pages

23 honey samples were taken from Malatya and thirteen different localities in 2014-2015 palynological and physicochemical analysis performed on these samples. Following the pollen analysis, 84 taxa belonging to 31 families were detected. Eight of the honey samples are identified as unifloral and fifteen of them are multifloral.

In samples, predominant pollen types were *Astragalus* sp. and *Salix* sp. In samples, secondary pollen types were *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Centaurea* sp., *Coronilla* sp., *Hedysarum* sp., *Onobrychis* sp., *Salix* sp. and *Trifolium* sp.

Astragalus sp., *Brassica* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Crataegus* sp., *Echium* sp., *Onobrychis* sp., *Paliurus* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Rubus* sp., *Salvia* sp., *Salix* sp., *Solanum* sp., *Thymus* sp. ve *Trifolium* sp. were the most represented taxas.

Accordingly, our honey samples moisture, acidity, pH, brix, electrical conductivity standarts is appropriate in terms of the Council Directive of the European Union and Turkish Food Codex Communiqué of Honey.

Key Words: Honey, Palynological and Physicochemical analysis, Malatya

ÇOK KIYMETLİ AİLEME...



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi, fikir ve yardımlarını esirgemeyerek bana yol gösterici olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET'e, bal örneklerimin fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılmasında bana bilgi ve fikirleriyle yardımcı olan Gıda Mühendisliği Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN hocama ve ayrıca bu deneysel süreçler esnasında bana her konuda destek veren Sayın Arş. Gör. Özlem ERDOĞDU hocama, bilgi birikimi ve deneyimleriyle beni yönlendiren hocam Sayın Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI'ya ve projenin maddi desteğini sağlamasından dolayı OKÜBAP' a da sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bal örneklerimin temin edilmesinde bana yardımcı olan Malatya Arıcılar Birliği Başkanı Ali ÇOLAK Bey'e ve arkadaşlarına, dayım İrfan KAYNAR'a, tezi yazmamda karşılaştığım her türlü güçlükte bana destek olan abilerim Harun ve İbrahim KAYNAR'a ve çalışmalarım süresince her zaman benden desteklerini esirgemeyen, anlayışlı, sabırlı, fedakâr aileme de çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	
TEZ BİLDİRİMİ	
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İTHAF SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Palinoloji	10
1.2. Sporlar	12
1.3. Polenler	13
1.3.1. Polenin oluşumu	13
1.3.2. Polen morfolojisi	14
1.3.2.1. Büyüklük	14
1.3.2.2. Polarite	15
1.3.2.3. Mikroskopik yapı	16
1.3.2.4. Apertürler	18
1.3.2.5. Apertürel durum	19
1.3.2.6. Apertür sayısı	20
1.3.2.7. Apertür özellikleri	20
1.3.2.8. Strüktür (Yapı)	22
1.3.2.9. Tektum	22
1.3.2.10. Skulptur (Ornemanasyon)	23
1.3.2.11. Polen tanesinin şekli	25
1.3.2.12. Şekil özellikleri	26
1.3.2.13. Ekvatorial profil	27
1.3.2.14. Birleşik polenler	27
1.3.2.15. Polen sınıfları	28
1.3.3. Polenlerin dağılım mekanizmaları	28
1.3.4. Polen terminolojisi	30
1.4. Balın fiziksel özellikleri	30
1.4.1. Viskozite	30

1.4.2. Özgül ağırlık.....	31
1.4.3. Renk	31
1.4.4. IşığI döndürme	31
1.4.5. Granülasyon (Kristallenme)	31
1.4.6. Elektriksel iletkenlik	31
1.5. Balın kimyasal özellikleri.....	31
1.5.1. Asitlik-pH.....	32
1.5.2. Briks derecesi	32
1.5.3. Nem	32
1.6. Araştırma yöresi hakkında bilgi	33
1.6.1. Malatya ilinin coğrafik durumu.....	33
1.6.2. Malatya'nın tarihi	36
1.6.3. İlin topografyası ve jeomorfolojik durumu	37
1.6.4. İklim ve meteorolojik veriler.....	47
1.6.4.1. İklim.....	47
1.6.4.2. Sıcaklık.....	48
1.6.4.3. Yağışlar	49
1.6.4.4. Nem.....	52
1.6.4.5. Buharlaşma.....	52
1.6.4.6. Rüzgâr	54
1.6.4.7. Basınç.....	55
1.6.5. Toprak ve arazi kullanımı.....	56
1.6.5.1. Arazi varlığı	59
1.6.6. Tarımsal kaynaklar.....	59
1.6.7. Flora	61
1.6.7.1. Habitat	61
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	64
2.1. Palinolojik analiz ile ilgili önceki çalışmalar	64
2.2. Fizikokimyasal analiz ile ilgili önceki çalışmalar	65
3. MALZEME VE YÖNTEM	68
3.1. Balların toplanması	68
3.2. Palinolojik analizde malzeme ve yöntem	69
3.3. Preparatların mikroskopta incelenmesi, polenleri fotoğraflanması, sayımı ve teşhisi.....	72
3.4. Fizikokimyasal analizde kullanılan malzeme ve yöntemler.....	74
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	76
4.1. Akçadağ ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	77
4.2. Akçadağ ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	79
4.3. Arapgir ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	81
4.4. Arapgir ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	83

4.5. Arguvan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	85
4.6. Arguvan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	87
4.7. Battalgazi ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	89
4.8. Darende ilçesinden alınan bal 1. örneğinin polen analizi	91
4.9. Darende ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	93
4.10. Doğanşehir ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	95
4.11. Doğanşehir ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	97
4.12. Doğanşol ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	99
4.13. Hekimhan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	101
4.14. Hekimhan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	103
4.15. Kale ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	105
4.16. Kuluncak ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	107
4.17. Kuluncak ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	109
4.18. Pütürge ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	111
4.19. Pütürge ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	113
4.20. Yazıhan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi	115
4.21. Yazıhan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi	117
4.22. Yeşilyurt ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi.....	119
4.23. Yeşilyurt ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi.....	121
4.24. Fizikokimyasal analiz bulguları	143
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	145
5.1. Polen analizi sonuçları	145
5.2. Fizikokimyasal analiz sonuçları	147
KAYNAKLAR	150
ÖZGEÇMİŞ	168

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. En çok bal üretiminin yapıldığı ilk on ilimiz	4
Çizelge 1.2. Türkiye arıcılık sektörü verileri.....	6
Çizelge 1.3. Polenin büyüklüklerine göre sınıflandırılması	15
Çizelge 1.4. Polen tanesinin şekil sınıfları	26
Çizelge 1.5. Malatya ilinin stratigrafisi	38
Çizelge 1.6. Uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerleri.....	48
Çizelge 1.7. Uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerleri.....	49
Çizelge 1.8. Uzun yıllar ortalaması sayılı günler dağılımı	50
Çizelge 1.9. 1975-2011 yılları maksimum kar kalınlığı tablosu	51
Çizelge 1.10. Uzun yıllar ortalaması aylık bağıl nem değerleri	52
Çizelge 1.11. Uzun yıllar ortalaması aylık buharlaşma değerleri.....	53
Çizelge 1.12. 1975-2011 yılları ortalaması rüzgâr hızı	54
Çizelge 1.13. 1975-2011 yılları ortalaması aylık basınç değerleri	55
Çizelge 2.1. Ballarda polen analiz konusunda yapılan önceki çalışmalar	64
Çizelge 2.2. Ballarda fizokimyasal analiz konusunda yapılan önceki çalışmalar	66
Çizelge 3.1. Bal örneklerinin toplandığı istasyonlar	69
Çizelge 4.1. Bal örneklerindeki toplam familya, takson miktarları ve bir preparattaki toplam polen sayısı.....	76
Çizelge 4.2. Akçadağ (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	78
Çizelge 4.3. Akçadağ (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	80
Çizelge 4.4. Arapgir (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	82
Çizelge 4.5. Arapgir (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	84
Çizelge 4.6. Arguvan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	86
Çizelge 4.7. Arguvan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	88
Çizelge 4.8. Battalgazi (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	90
Çizelge 4.9. Darende (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	92
Çizelge 4.10. Darende (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	94
Çizelge 4.11. Doğanşehir (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	96
Çizelge 4.12. Doğanşehir (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	98
Çizelge 4.13. Doğanşol (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	100
Çizelge 4.14. Hekimhan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	102
Çizelge 4.15. Hekimhan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	104
Çizelge 4.16. Kale (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	106
Çizelge 4.17. Kuluncak (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	108
Çizelge 4.18. Kuluncak (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri.....	110

Çizelge 4.19. Pütürge (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	112
Çizelge 4.20. Pütürge (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	114
Çizelge 4.21. Yazıhan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	116
Çizelge 4.22. Yazıhan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	118
Çizelge 4.23. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	120
Çizelge 4.24. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri	122
Çizelge 4.25. Malatya yöresi ballarının genel polen tablosu.....	123
Çizelge 4.26. Malatya yöresi ballarının polen durumu	126
Çizelge 4.27. Dominant ve sekonder tespit ettiğimiz taksonların önceki çalışmalarla karşılaştırılması	130
Çizelge 4.28. Bal örneklerinin fizikokimyasal özellikleri	143
Çizelge 4.29. Bal örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikleri.....	144
Çizelge 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar	146

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Yıllara göre Dünya’da kovan varlığı.....	2
Şekil 1.2. Ülkeler bazında kovan varlığı	3
Şekil 1.3. Ülkeler bazında bal üretimi	3
Şekil 1.4. Türkiye bal üretimi.....	5
Şekil 1.5. İllere göre bal üretimi.....	5
Şekil 1.6. Türkiye’deki arıların göç yollarını gösteren harita	7
Şekil 1.7. Spor tipleri	13
Şekil 1.8. Stamen (Erkek organ)	13
Şekil 1.9. Polen oluşumu.....	14
Şekil 1.10. Polende proksimal kutup-distal kutup.....	15
Şekil 1.11. Polende polar eksen-proksimal yüz.....	15
Şekil 1.12. Polende distal yüz-ekvator (polar) eksen	16
Şekil 1.13. Polenin çeper yapısı	17
Şekil 1.14. Polen duvarının yapısı.....	17
Şekil 1.15. Ektoapertür-endoapertür	19
Şekil 1.16. Kolpus-porus-kolporus.....	19
Şekil 1.17. Apertürel durum.....	20
Şekil 1.18. Apertür özellikleri	21
Şekil 1.19. Tektum tipleri.....	22
Şekil 1.20. Infratektal elemanlar	22
Şekil 1.21. Ornemantasyon	25
Şekil 1.22. Polen tanesinin şekli.....	26
Şekil 1.23. Polenin şekil özellikleri.....	26
Şekil 1.24. Ekvatorial profil	27
Şekil 1.25. Birleşik polenler.....	27
Şekil 1.26. Polen sınıfları	28
Şekil 1.27. Malatya havzası ve çevresinin lokasyon haritası.....	34
Şekil 1.28. Malatya’nın il haritası	35
Şekil 1.29. Malatya civarının jeoloji haritası.....	39
Şekil 1.30. Malatya iklim diyagramı	48
Şekil 1.31. Uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerleri grafiği	49
Şekil 1.32. Uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerleri grafiği	50
Şekil 1.33. Uzun yıllar ortalaması sayılı günler dağılımı grafiği	51
Şekil 1.34. 1975-2011 yılları ortalaması aylık maksimum kar kalınlığı değerleri grafiği.....	51
Şekil 1.35. Ortalama nispi nem	52

Şekil 1.36. 1970-2011 yılları ortalaması aylık ortalama açık yüzey buharlaşması değerleri grafiği.....	53
Şekil 1.37. 1970-2011 yılları ortalaması günlük maksimum açık yüzey buharlaşması değerleri grafiği.....	53
Şekil 1.38. 1975-2011 yılları ortalaması rüzgâr hızı değerleri grafiği.....	54
Şekil 1.39. 1975-2011 yılları rüzgâr hızlarına göre yıllık rüzgâr diyagramı	55
Şekil 1.40. 1975-2011 yılları ortalaması aylık basınç değerleri grafiği.....	56
Şekil 1.41. Malatya ili arazi dağılımı	59
Şekil 3.1. Malatya ilinin ilçelerini gösteren harita.....	68
Şekil 3.2. Toplanmış ve analize hazır halde bal örnekleri	69
Şekil 3.3. Gliserin-jelatin karışımı	70
Şekil 3.4. 10 gr baldan polen preparatının hazırlanması	72
Şekil 3.5. Preparattaki polenlerin sayım şekli	73
Şekil 3.6. Refraktometre.....	74
Şekil 3.7. Kondüktivimetre	74
Şekil 3.8. pH metre.....	74
Şekil 4.1. Akçadağ (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	77
Şekil 4.2. Akçadağ (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	77
Şekil 4.3. Akçadağ (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	79
Şekil 4.4. Akçadağ (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	79
Şekil 4.5. Arapgir (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	81
Şekil 4.6. Arapgir (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	81
Şekil 4.7. Arapgir (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	83
Şekil 4.8. Arapgir (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	83
Şekil 4.9. Arguvan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	85
Şekil 4.10. Arguvan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	85
Şekil 4.11. Arguvan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	87
Şekil 4.12. Arguvan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	87
Şekil 4.13. Battalgazi (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	89
Şekil 4.14. Battalgazi (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	89
Şekil 4.15. Darende(1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	91
Şekil 4.16. Darende (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	91
Şekil 4.17. Darende (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	93
Şekil 4.18. Darende (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	93
Şekil 4.19. Doğanşehir (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	95
Şekil 4.20. Doğanşehir (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	95
Şekil 4.21. Doğanşehir (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	97

Şekil 4.22. Doğanşehir(2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	97
Şekil 4.23. Doğanşol (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	99
Şekil 4.24. Doğanşol (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	99
Şekil 4.25. Hekimhan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	101
Şekil 4.26. Hekimhan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	101
Şekil 4.27. Hekimhan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	103
Şekil 4.28. Hekimhan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	103
Şekil 4.29. Kale (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	105
Şekil 4.30. Kale (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	105
Şekil 4.31. Kuluncak (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	107
Şekil 4.32. Kuluncak (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	107
Şekil 4.33. Kuluncak (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	109
Şekil 4.34. Kuluncak (2) bal örneğindeki görülen taksonlara ait polen yüzdesi	109
Şekil 4.35. Pütürge (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	111
Şekil 4.36. Pütürge (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	111
Şekil 4.37. Pütürge (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	113
Şekil 4.38. Pütürge (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	113
Şekil 4.39. Yazıhan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	115
Şekil 4.40. Yazıhan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	115
Şekil 4.41. Yazıhan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi.....	117
Şekil 4.42. Yazıhan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi.....	117
Şekil 4.43. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	119
Şekil 4.44. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	119
Şekil 4.45. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi	121
Şekil 4.46. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi	121
Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografı	137
Şekil 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder taksonlara ait polen yüzdeleri	146

SİMGELER VE KISALTMALAR

Amb	Polar açıdan optik kesitte ekvatorial eksen görüntüsü
Cl _t	Kolpus genişliği
Cl _g	Kolpus uzunluğu
cm	Santimetre
E	Ekvatorial eksen
meq	Miliequivalent
P	Polar eksen
Pl _t	Porus genişliği
Pl _g	Porus uzunluğu
rpm	Dakikada dönüş hızı
TGK	Türk Gıda Kodeks

1.GİRİŞ

Türkiye Bitkileri Listesine göre ülkemizde 11,707 bitki türü vardır. Bunlardan 3649'u endemiktir. Endemizm oranı % 31,82'dir (Güner et al., 2012). Türkiye'nin bölgelerinin ekolojik bakımdan farklılıklar göstermesi bal üretimi için gerekli olan nektarlı bitkilerde de büyük çeşitlilik sağlar (Kemancı, 1999). Türkiye florasının zenginliğinin başlıca nedenleri; iklim farklılıkları, topografik çeşitlilikler, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitlilikler, göl, deniz akarsu gibi su ortamı çeşitlilikleri, 0-5000 metreler arasında değişen yükseklik farklılıkları, üç değişik bitki coğrafyası bölgesi olan Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bölgelerinin birleştiği yerde oluşu, Anadolu diyagonalinin doğusu ve batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması ve bütün bu ekolojik çeşitliliğin floristik çeşitliliğe yansımalarıdır (Engin, vd., 2005).

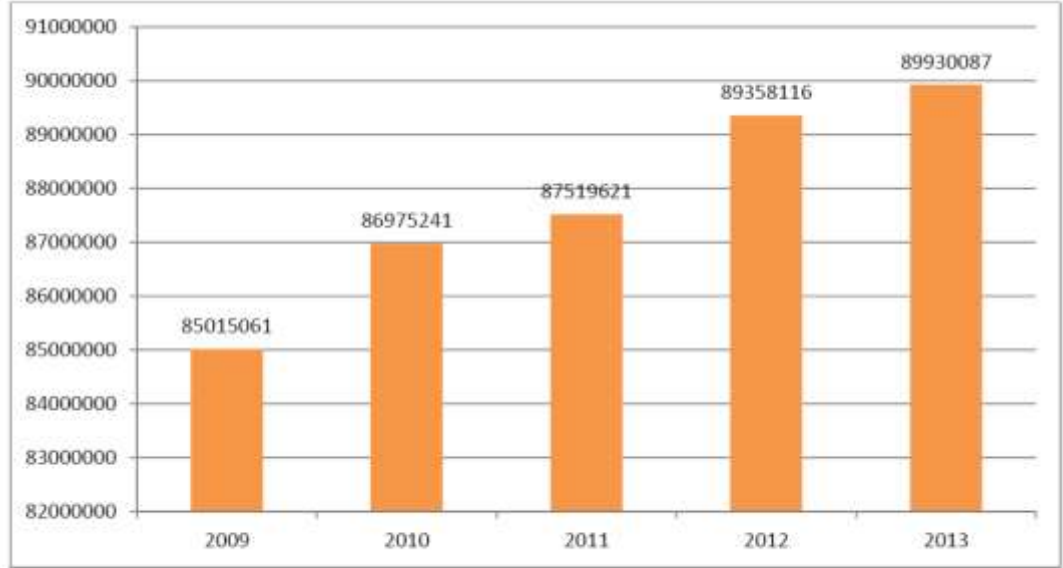
Ülkemizin farklı topoğrafik yapısı; kısa mesafelerde değişik iklim kuşaklarını ve kendine has bir takım özelliklere sahip, çok sayıda mikroklima alanlarını bünyesinde bulundurmasına neden olmaktadır. Türkiye; dünyada dört mevsimin aynı anda bir arada yaşanabildiği nadir ülkelerden birisidir. Özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörlerin çok büyük ölçülerde değişmesi nedeni ile içerisinde bulundurduğu canlılar, evrimsel olarak zengin bir şekilde çeşitlenmeye uğramış tür ve alt türlerin oluşmasına neden olmuştur. Bu nedenle Türkiye bitki çeşitlenmesi bakımından bölgesel bir ülke olmaktan çok kıtasal özellik göstermektedir (Yörük, 2002).

Başka bir deyişle; Türkiye coğrafi konumu, jeomorfolojik yapısı, çok çeşitli toprak tiplerine sahip oluşu ve değişik iklim tiplerinin tesiri altında bulunması nedeniyle çok değişik vejetasyon tiplerine ve zengin bir flora sahne sahiptir (Kaya, 2010).

Dünya'nın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da çok eski yıllardan beri arıcılık yapılmaktadır. Dünyada ve Türkiye'de hızlı nüfus artışına paralel olarak değişik besin maddelerine gereksinim gün geçtikçe artmakta ve bu soruna değişik çözümler aranmaktadır. Ülkemizin zengin bitki örtüsü, farklı iklim koşulları ve coğrafik özellikleri, arıcılığa son derece elverişli bir ortam yaratmaktadır. Türkiye'de doğal veya kültüre alınan yaklaşık 450 bitki türünün nektarlı olduğu ve bu bitkilerin arıcılık için önem taşıdığı bilinmektedir (Sorkun, 2008). Arıcılık, yatırımın çok kısa sürede gelire dönüşmesi, diğer sektörlerle göre daha az iş gücüne ihtiyaç duyulması, arı

ürünlerine iç ve dış pazarlarda talebin fazla olmasından dolayı karlı bir tarımsal faaliyettir. Ülkemizde bal üretimi için çok uygun koşullar bulunmasına rağmen, arıcılığın arzu edilen seviyede olmadığı ve doğal zenginliklerimizin gereği gibi değerlendirilmediği söylenebilir (Demircan, 2005). Şu anda Türkiye’de 140 bin sabit, 40 bin gezginci olmak üzere toplam 180 bin yetiştirici, 4 milyonun üzerinde koloni varlığı, 89,162 ton bal ve 4222 ton balmumu üretimiyle ülke ekonomisine yılda 890 milyon TL’lik katkı sağlamaktadır (TÜİK, 2012).

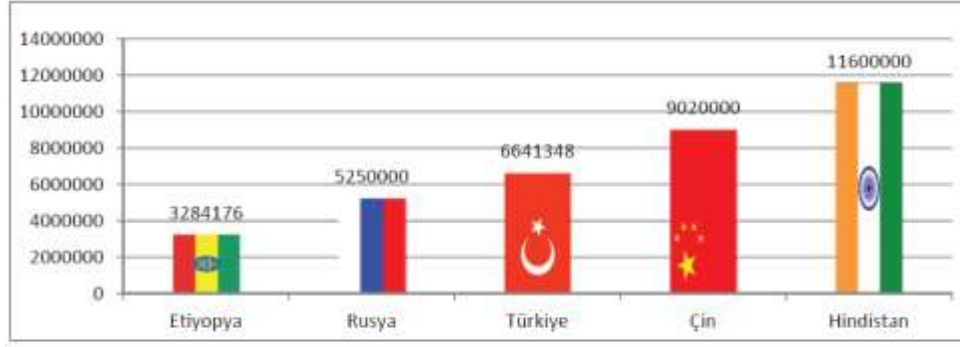
Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO)’nın verilerine göre dünya genelinde 89,930,087 adet (FAO, 2013) kovan varlığı mevcut olup bu rakamın bir önceki yıla göre % 0,64 arttığı görülmüştür (TKDK Raporu, 2016), (Şekil 1.1).



Kaynak: FAO 2013 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Şekil 1.1. Yıllara göre Dünya’da kovan varlığı

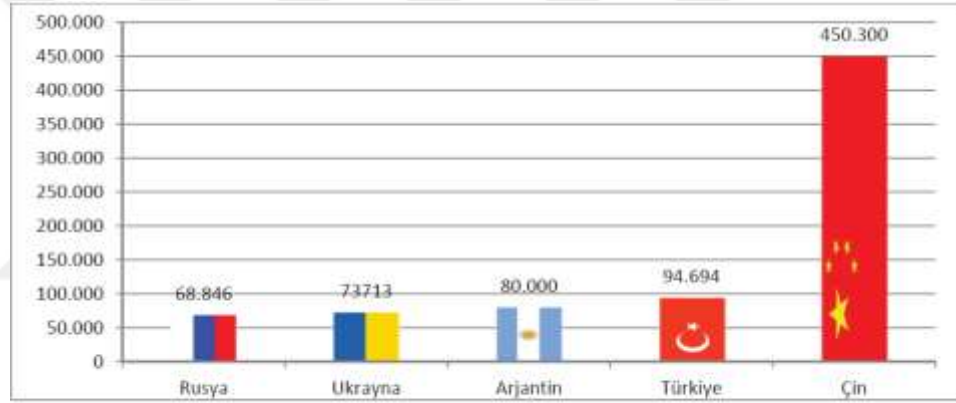
Günümüzde arıcılık, tüm dünyada yapılan en yaygın tarımsal faaliyetlerden biridir. Dünya genelinde bulunan yaklaşık 81 milyon adet kovan varlığın % 20’sinden fazlası Hindistan ve Çin’de bulunmaktadır. Türkiye 6,641,348 adet kovan varlığı ile dünya genelinde 3. en çok kovan varlığına sahip ülke konumundadır (TKDK Raporu, 2016), (Şekil 1.2).



Kaynak: FAO 2013 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Şekil 1.2. Ülkeler bazında kovan varlığı

Dünya bal üretimi 2013 yılında 1,663,798 ton olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2013). Türkiye, 94,694 ton bal üretimi ile Çin'in ardından 2. ülke olarak sektörde söz sahibi konumundadır (TKDK Raporu, 2016), (Şekil 1.3).



Kaynak: FAO 2013 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Şekil 1.3. Ülkeler bazında bal üretimi

Dünya genelinde kovan başına ortalama bal üretimi yaklaşık 20 kg civarında olup bu üretim değeri ülkemizde yaklaşık 14,3 kg'dır (FAO, 2013). Kovan başına bal üretimi Kanada'da 55 kg, Rusya'da 20 kg, Çin'de 46 kg, Hindistan'da 5 kg civarındadır (TKDK Raporu, 2016).

Geçmiş insanlık tarihi ile paralel olduğu birçok bulguyla desteklenen arıcılık diğer tarımsal faaliyetlerle bir arada yürütülebilen, ülkemizin sahip olduğu flora, iklim ve coğrafi koşullar içerisinde tüm yıla yayılabilen ve iş gücü oluşturmakta sıkıntı yaşanmayacak, tarımsal üretim içerisinde önemi gittikçe artan alternatif bir üretim koludur. Türkiye hem bal üretimi hem de kovan varlığı açısından dünyada ilk üç ülke

arasında yer almaktadır. Ancak son yıllarda kovan sayısı ve üretim miktarları sürekli artmasına rağmen kovan veriminde herhangi bir artış gözlenmemektedir. Dünya genelinde kovan başına ortalama bal üretimi yaklaşık 20 kg civarında olup bu üretim değeri ülkemizde genellikle 13-17 kg aralığında değişiklik göstermiştir. Verimin istenilen düzeyde artış gösterememesinin başlıca nedenleri: arıcıların teknik bilgi yetersizliğinin yanında hastalık ve zararlılarla doğru ve etkin mücadelenin yapılmaması, ekipmanların eski ve bakımsız olması, yaşlı ve kalitesiz ana arı kullanımı ile nitelik yerine nicelik artışını hedef alan arıcılık uygulamaları olarak sıralanabilir (TKDK Raporu, 2016).

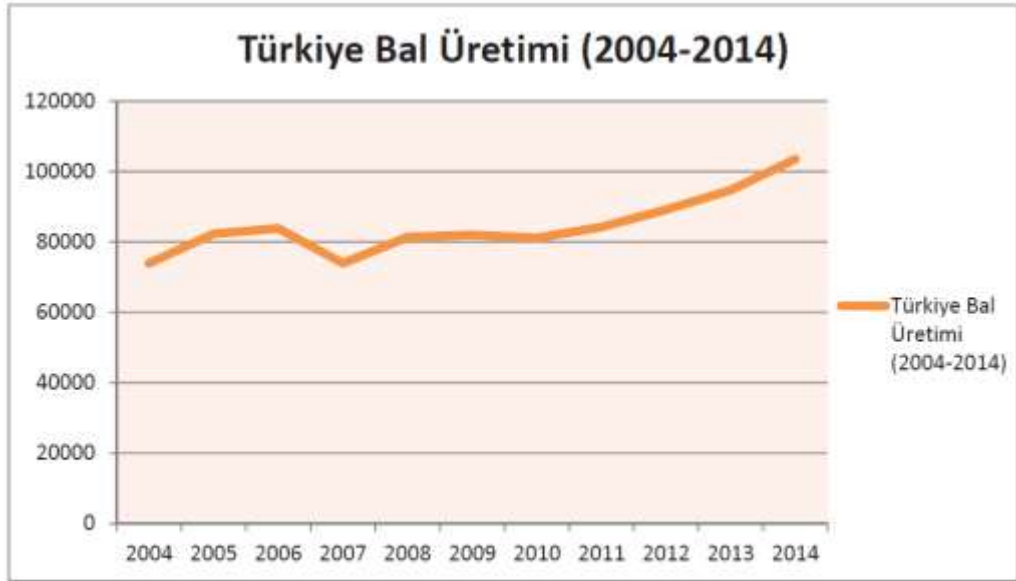
Çizelge 1.1’de görüldüğü gibi araştırmalar sonucunda elde edilen TÜİK verilerine göre Türkiye’de en çok hangi illerde bal üretiminin yapıldığı gösterilmiştir.

Çizelge 1.1. En çok bal üretiminin yapıldığı ilk on ilimiz

Sıra	İl	Bal (ton)
1	Muğla	15.282
2	Ordu	15.039
3	Adana	9.715
4	Aydın	3.447
5	Sivas	3.039
6	Mersin	2.884
7	İzmir	2.877
8	Antalya	2.711
9	Balıkesir	2.638
10	Siirt	2.026

Kaynak: TÜİK 2014 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Yıllara göre bal üretim verilerine bakıldığında, bazı yıllarda üretim oranı mevsimsel kayıplara bağlı düşüşler yaşasa da, ülkemizdeki bal üretiminin son 10 yıllık çerçevede genel olarak arttığı gözlemlenmiştir (TKDK Raporu, 2016), (Şekil 1.4, Şekil 1.5).



Kaynak: TÜİK 2004-2014 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Şekil 1.4. Türkiye bal üretimi (2004-2014)



Şekil 1.5. İllere göre bal üretimi (kg) – TÜİK, 2014

Çizelge 1.2’de görüldüğü gibi TÜİK verilerine göre Türkiye’de 1991-2014 yılları arasında arıcılık yapan işletme sayısı, kovan sayısı, bal ve balmumu üretim verileri özetlenmiştir.

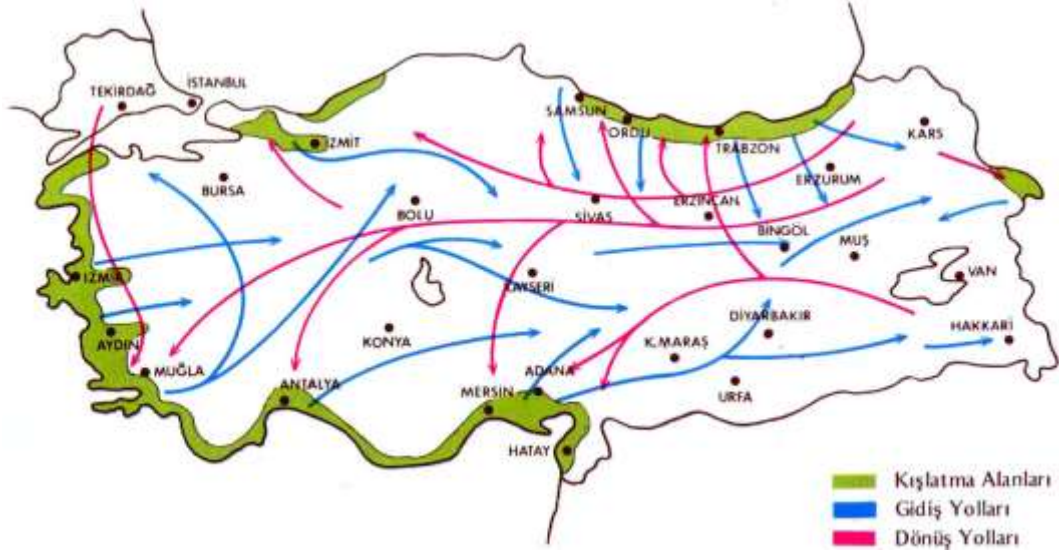
Çizelge 1.2. Türkiye arıcılık sektörü verileri (1991-2014)

Yıl	Arıcılık yapılan köy sayısı (adet)	Ancılık yapan işletme sayısı (adet)	Yeni kovan (adet)	Eski kovan (adet)	Bal (ton)	Balmumu (ton)
1991	21.540	-	3.161.583	266.859	54.655	2.863
1992	21.931	-	3.289.672	250.656	60.318	2.916
1993	21.975	-	3.450.755	234.692	59.207	3.110
1994	22.050	-	3.567.352	219.236	54.908	3.353
1995	21.987	-	3.701.444	214.594	68.620	3.735
1996	22.329	-	3.747.578	217.140	62.950	3.235
1997	22.145	-	3.798.200	204.102	63.319	3.751
1998	22.302	-	4.005.369	193.982	67.490	3.324
1999	22.447	-	4.135.781	185.915	67.259	4.073
2000	22.571	-	4.067.514	199.609	61.091	4.527
2001	22.606	-	3.931.301	184.052	60.190	3.174
2002	22.423	-	3.980.660	180.232	74.554	3.448
2003	22.110	-	4.098.315	190.538	69.540	3.130
2004	22.133	-	4.237.065	162.660	73.929	3.471
2005	22.550	-	4.432.954	157.059	82.336	4.178
2006	22.305	-	4.704.733	146.950	83.842	3.484
2007	21.560	-	4.690.278	135.318	73.935	3.837
2008	21.093	-	4.750.998	137.963	81.364	4.539
2009	21.469	-	5.210.481	128.743	82.003	4.385
2010	20.845	-	5.465.669	137.000	81.115	4.148
2011	21.131	-	5.862.312	149.020	94.245	4.235
2012	21.307	-	6.191.232	156.777	89.162	4.222
2013	-	79.934	6.458.083	183.265	94.694	4.241
2014	-	81.108	6.888.907	193.825	103.525	4.053

Arıcılık yapan köy sayısı 2013 yılından itibaren "Ancılık yapan işletme sayısı" olarak değiştirilmiştir.

Kaynak: TÜİK 1991-2014 Erişim Tarihi: 13.01.2016

Coğrafyanın, iklim şartlarının ve bal için elverişli floranın mevcut olması arı yetiştiriciliği ve bal üretiminde temel etkindir. Dünyada mevcut olan bal üretiminin elverişli bitki taksonlarının % 75'inin Türkiye'de bulunması büyük bir doğal zenginliktir. Bu floranın çeşitliliğinin yanı sıra coğrafik yapısından dolayı gezginci arıcılık yaygın olarak yapılmaktadır. Şekil 1.6'da görüldüğü gibi gezginci arıcılıkta, arı kolonilerini sonbaharda kışların ılıman olduğu ve ilkbaharın erken geldiği, kış aylarında çiçekli bitki ve nektar kaynaklarının bulunduğu Ege, Akdeniz ve Karadeniz bölgeleri sahil kuşağı ile mikroklima özellikleri gösteren çeşitli bölgelere taşımaktadır.



Şekil 1.6. Türkiye'deki arıların göç yolları (İnci, 2006)

Bal; bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirilerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal üründür (Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, 2012).

Orsalic ve Basic'e (2004) göre; Bal, bal arıları tarafından çiçeklerin nektarından ya da bitkilerin çeşitli bölümlerinden çıkan salgılardan yapılan bir üründür. Bal arıları bu maddeleri toplamakta, kendi özel maddeleri ile dönüşüme uğratmakta ve bu ürünü peteklere depolamaktadır.

Baldaki vitamin miktarı balözü ve polen kaynaklarına göre değişir (Akay, 1984). Bunlar Tiamin (B1), riboflavin (B2), askorbik asit (C), piridoksin (B6), pantotenik asit (B3) ve nikotinik asit (B5)'tir. Bal higroskopiktir. Bileşiminde % 17,4 oranında su bulunan bal, nispi nem oranı % 58 olan bir ortamda dengeye ulaşır. Nem oranı % 58'in üzerine çıktığı hallerde su emmekte, düşük oranlarda ise su kaybetmektedir (Sorkun, 1986; Akay, 1984).

Tamamen doğada üretildiği şekilde kullanılabilen balın oluşumu ve bileşimi, yörelere göre önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Oldukça farklı ekolojik yapısı nedeniyle ülkemizde çok çeşitli ballar üretilmektedir (Erdoğan ve ark., 2003).

Balın sınıflandırılmasında ise, üretim ve pazarlanma şekline göre bal; süzme ve petekli bal, elde edildiği kaynağa göre de çiçek ve salgı balı olarak sınıflandırılabilir. Çiçek balı, genellikle bitkilerin çiçeklerinde bazen de kiraz, bakla, pamuk ve şeftali gibi bitkilerin yaprak sapı ve gövdelerinde bulunan nektar bezlerince salgılanan nektarın arılar tarafından toplanması ile oluşturulan baldır. Salgı balı ise çam, meşe, kayın ve ladin gibi orman ağaçları üzerinde yaşayan böceklerin salgıladığı tatlı salgıların arılar tarafından toplanmasıyla oluşturulan baldır (Türk Gıda Kodeksi, 2000).

Balın kalitesini ve verimini belirlemek için, birçok analiz yapılmıştır. İnsanların genellikle bal alırken yaptıkları fiziksel analizler; renk, koku viskozite ve tat özellikleridir. Laboratuvar koşullarında ise, kimyasal, mikrobiyolojik ve palinolojik analizler yapılmaktadır. Kimyasal analizlerde; şeker oranı (fruktoz, glikoz, sakkaroz, maltoz ve yüksek şekerler), asitler, protein, kül, pH, HMF (Hydroxymethylfurfural) ölçülmektedir. Mikrobiyolojik analizlerde, balın bakterilere karşı etkisi tespit edilmektedir. Palinolojik araştırmalarda (Melissopalinojoloji) baldaki polenlerin analizi yapılmaktadır. Ballar üzerinde gerçekleştirilen polen analizleri, onların coğrafik ve çiçek kökenlerinin bulunmasında yararlı bilgiler sunmaktadır. Polen analizi sonucunda o yöredeki nektarlı bitkilerin tayini, balın isimlendirilmesi, balın kalitesi ve verimi belirlenmektedir (Orak ve Erkmen, 1990).

Bitkiden üretilen balın ham maddesine “nektar” denir. Balın kaynağını ise bal özü oluşturmaktadır. Balözü, nektar ile beslenen böceklerin, yoğun şeker içeriğine sahip rektal salgıdır. Böcekler kendileri için gerekli besin maddelerin floem özsuyundaki yoğun şeker çözeltisinden karşılarlar ve vücutları için gerekli besin maddelerini aldıktan sonra geri kalan şekerli maddeyi dışkı olarak dışarı atarlar. Arılar bu yoğun şekerli maddeyi alarak kovana getirir ve arının vücut salgısıyla (tükrük ve farinks bezleri tarafından salınan) balın kıvamlı hale getirilmesi sağlanır. Midedeki bal, arı tarafından peteklere kusulur (Sorkun ve Şahin, 2000).

Bal üretimi çok büyük bir çaba gerektirir. Örneğin ½ kg ham nektarı toplamak için 900 arının bir gün boyunca çalışması gerekir. Toplanan bu nektarın ise ancak bir kısmı bala çevrilebilir. Çiçeklerdeki nektardan elde edilen balın miktarı tamamen getirilen nektarın şeker konsantrasyonuna bağlıdır. Ayrıca balın rengi ve tadındaki

farklılık da tamamen toplanan nektardan kaynaklanmaktadır. Balın kokusunu çiçeklerdeki aromalı volatin yağı verir ki bu aynı zamanda çiçeklerin kokularını da sağlayan yağdır (Kolankaya, 2000).

Nektarda rastlanan karbonhidratlar başlıca sukroz ve onun diğer türleri olan glikoz ve fruktozdur. Nektarda üç tür şeker aynı zamanda bulunabilir fakat yüzdeleri farklıdır. Nektarın içerdiği şeker oranı türler arasında farklılık gösterebilir. Ancak nektarın yapısı, çiçeğin yaşından veya iklim değişikliklerinden etkilenmez (Sorkun, 2008).

Nektarda genelde bulunan bu üç şekerin dışında 7 çeşit şeker tanımlanmıştır. Bunlar xylose, melezitose, trehalose, melibiose, reffinose, maltose ve rhamnose'dur. Protein, aminoasit, enzim, yağ, organik asit, vitaminler, alkaloidler ve antioksidanlar çeşitli oranlarda nektarda saptanmıştır. Nektar şekerinin çeşidi kadar şeker konsantrasyonu da önemlidir. Nektarın şeker konsantrasyonu ne kadar yüksek ise arılar tarafından o kadar fazla tercih edilmektedir. Şeker konsantrasyonu % 18'in altında olan bitkileri arılar mecbur kalmadıkça ziyaret etmezler. Bitkilerde şeker konsantrasyonu % 5 ile % 74 arasında değişmektedir (Sorkun, 2008).

Lamiaceae, Fabaceae, Boraginaceae, Rosaceae familya üyelerinin nektar konsantrasyonu % 15-55 arasında değişmekte olup arılar Dünya'da ve Türkiye'de en çok bu familyaların üyelerinden bal toplamaktadır (Sorkun, 2008).

Polenler yüksek oranda vitamin, mineral ve protein içerdiklerinden birçok hastalığa karşı iyileştirici ve koruyucu bir etkiye sahiptir. Polenin insan sağlığı üzerine etkileri şöyle özetlenebilir; enerji ve kuvvet verici, bağışıklık sistemini geliştiricidir. Solunum yolları, sindirim sistemi, boşaltım sistemi, dolaşım sistemi rahatsızlıklarında olumlu etkileri saptanmıştır. Radyasyonun ve kanserin iyileştirilmesinde, seksüel fonksiyonların düzenlenmesinde, antibiyotik etkisiyle enfeksiyonlarda olumlu etkileri kayıt edilmiştir (Sorkun, 1987; Çakmak, 2001).

Böceklerle tozlaşan bitkiler, tozlaşma şansını arttırabilmek amacıyla, kendileri için besin oluşturan nektarı üretirler. Nektar salgılayan bitkilerin günün belli saatlerinde bol nektar salgıladığı ve diğer zamanlarda nektarı azalttığı bilinmektedir. Genel olarak, sabahın erken saatlerinde çiçekler bol nektar salgılar, güneş yükselip sıcak arttıkça nektar salgılanması da azalır ve sonra akşam serinliğinde tekrar yükselmeye

başlar. Bal arılarının sıkça uğradığı çiçekli bitkiler; adaçayı (*Salvia* sp.), akasya (*Acacia* sp.), akçaağaç (*Acer* sp.), ayçiçeği (*Helianthus annuus*), at kestanesi (*Aesculus hippocastanum*), ballıbaba (*Lamium* sp.), beyaz ballıbaba (*Lamium album* L.), böğürtlen (*Rubus* sp.), çeşitli meyve ağaçları (*Rosaceae*), fiğ (*Vicia sativa*), funda (*Erica* sp.), hamısırgan (*Stachys sylvatica*), hindiba (*Cichorium intybus*), ıhlamur (*Tilia* sp.), kekik (*Thymus* sp.), kestane (*Castane sativa* Miller.), kocayemiş (*Arbutus unedo*), kolza (*Brassica napus*), korunga (*Onobrychis* sp.), lavanta (*Lavandula angustifolia*), limon (*Citrus Limon* (L.)), muhabbet çiçeği (*Reseda* sp.), muz (*Musa* sp.), nane (*Mentha* sp.), orman gülü (*Rhododendron ponticum*), ölmezotu (*Xeranthemum annuum*), pamuk (*Gossypium* sp.), portakal (*Citrus sinensis*), söğüt (*Salix* sp.), süpürge çalısı-püren (*Calluna vulgaris* (L.) Hull.), taş yoncası (*Melilotus* sp.), tütün (*Nicotiana tabacum*), yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), yer meşesi (*Teucrium chamaedrys*), yonca (*Medicago* sp.) olarak bilinmektedir (Sönmez ve Altan, 1992; Çakır, 1990).

Bu çalışmamız hem yöre halkına hem de arıcılar açısından yararlı olacaktır. Amacımız Malatya yöresi ballarında bulunan polenleri takson düzeyinde tespit etmek, nektar kaynağı bitkileri belirlemek; böylece arıcılığın nektarlı bitkilerin yoğun bulunduğu bölgelerde yapılması konusunda tavsiyede bulunmaktır.

1.1 Palinoloji

Palinoloji, polen ve sporları inceleyen bir bilim dalıdır. Polen morfolojisi üzerine ilk yayınları 1675 yılında Malpighi ve 1682 yılında Grew yapmışlardır. Palinoloji terimi ilk kez 1940 yılında Hyde, Williams ve Cardiff tarafından kullanılmıştır. İsveç'te turbalık (bataklık) analizleri ile başlamıştır. 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; Faegri ve Iversen, 1974; Kaya ve Kutluk, 2007).

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 (Pehlivan ve ark., 2001; Yılmaz, 1996).

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). Bunları takiben polenlerin morfolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar süre gelmiştir (Straka, 1975).

Palinoloji, pek çok konunun aydınlatılmasında yararlanır ve bazı bölümlere ayrılır:

Aeropalinoloji: Havadaki polen ve sporların miktarını ve cinsini belirler.

Adli (Forsenik) palinoloji: Suçluların belirlenmesi ve kriminal olayların çözülmesi konuları ile ilgilenir.

Farmakopalinoloji: İlaç sanayinde kullanılan drogların doğru olup olmadığının belirlenmelerinde yararlanır. Yanlışlık sonucu ya da kasten karıştırılmış yabancı maddelerin ortaya çıkarılması konusunda çalışır.

Fitopatolojik palinoloji: Bitkilerde hastalıklara sebep olan parazit mantar sporlarının yayılışını inceler.

Fluoreszenz palinoloji: Polenlerin eksin tabakasını fluoreszenz yardımı ile inceleyerek o devrin yaşını belirler.

Iatropalinoloji: Alerjik polenlerin etki şeklini, tedavi usullerini konu edinen bir palinoloji bölümüdür.

Kapropalinoloji: Hayvan dışkılarındaki polenleri inceleyerek, söz konusu hayvanın hangi tür bitkilerle beslendiğini ortaya çıkarır. Aynı zamanda bitki zehirlenmelerinde tür tespitine yardım eder.

Kryopalinoloji: Buzullar içindeki polenleri inceleyerek buzul hareketleri hakkında bilgi verir.

Melisapalinoloji: Baldaki polenlerin analizi ve analiz sonuçlarına göre yörenin nektarlı bitkilerinin tespiti, balın isimlendirilmesi ve bal kalitesinin belirlenmesi melisapalinolojinin konusunu meydana getirir.

Paleopalinoloji: Eski devirlere ait polen ve sporlarının fosillerini inceleyerek bu devirlerin bitki örtüsü ve iklimi hakkında bilgi verir.

Palinotaksonomi: Bitkilerin morfolojik özelliklerinden yararlanılarak akrabalıklarının tespit edilemediği durumlarda; polen ve sporları yardımıyla teşhisin yapıldığı bir bölümdür.

1.2 Sporlar

Sporlar, sporlu bitkilerden olan karayosunu, eğrelti, liken ve mantarlarda eşeyli ve eşeysiz üremeden sorumlu birimlerdir (Jackson, 1928). Sporlarda da polenlerin sahip olduğu koruyucu tabakalar gözlemlenir, ancak isimlendirilmelerinde farklılıklar vardır (Bischoff, 1833).

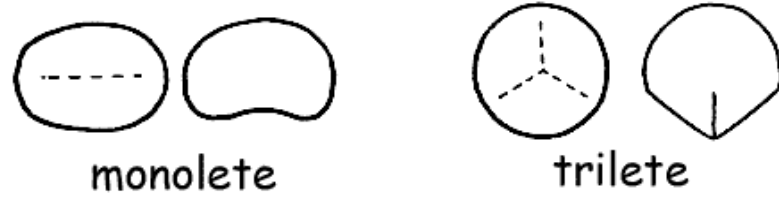
Dağılım mekanizmaları suya veya rüzgâra bağlı olarak gerçekleşir. Küçük boyutları nedeniyle olay yerlerinde rastlanma olasılıkları yüksektir. Çiçekli bitkilerin bulunmadığı bölgelerde, karanlık ortamlarda, mağaralarda polenlerden çok sporlara rastlanabileceği için adli amaçlı kullanımları söz konusu olur.

Alet: Bunlar apertürsüz(inaperturat) veya markasız sporlardır.

Monolet: Tek markalı sporlar

Trilet: Üç markalı sporlar

Bu markalar esasta, başlangıçta tetraat halinde bulunan sporların yapışma izleridir. Eğer tetraat; oluşturan sporlar başlangıçta bir çizgi boyunca birbirlerine yapışmış iseler, ayrıldıklarında tek bir çizgi halinde iz (veya marka) taşırlar. Bunlar **monolet** sporlardır. Eğer sporlar bir nokta etrafında yüzeyleri ile birbirlerine yapışarak tetraat oluşturmuşlarsa, ayrıldıklarında üzerlerinde “Y” şeklinde bir iz görülür. Bunlara da **trilet** sporlardır (Şekil 1.7).



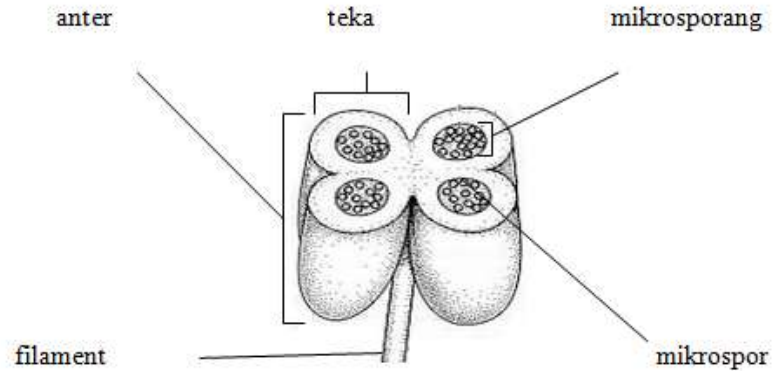
Şekil 1.7. Spor tipleri

1.3 Polenler

1.3.1 Polenin Oluşumu

Polen, tohum ile üreyen bitkilerde erkek gametin dişi gamete güvenli bir şekilde taşınmasını sağlayarak çoğalmada rol oynayan bir mikrospordur (Linnaeus, 1750). Çiçeğin ögelerinden olan stamenin (erkek organ), anter kısmının lokuslarında meydana gelir (Yentür, 1995).

Şekil 1.8'de görüldüğü gibi stamenin sap kısmı filament, başcık kısmı anter olarak adlandırılır. Anter, genç evrede epiderma ile çevrili homojen bir dokudur. Çoğunlukla teka adı verilen iki kısımdan meydana gelir. Her bir tekada iki mikrosporang (polen kesesi) vardır.

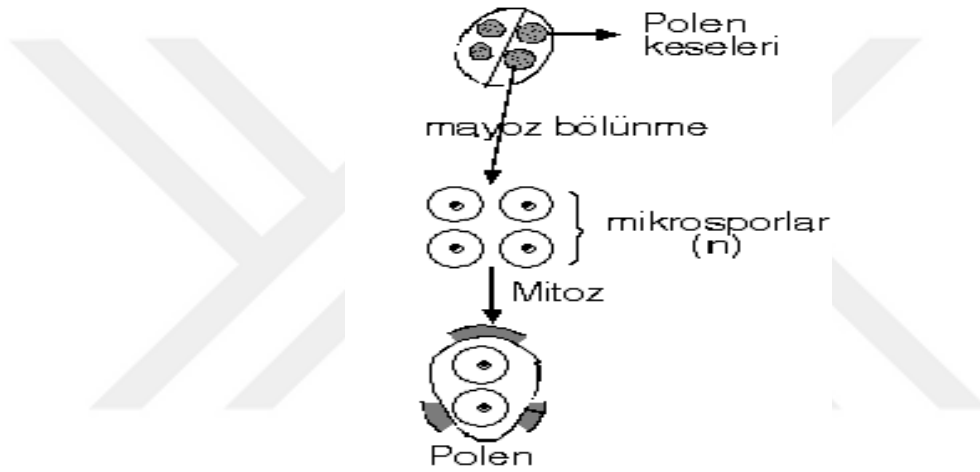


Şekil 1.8. Stamen (Yentür, 1995)

Mikrosporanglarda, bazı hipodermal hücreler belirgin nükleusları, hafif radyal uzamaları ve daha geniş hacimleri yüzünden göze çarpar duruma geçerler. Bu hücreler arkesporu oluştururlar. Arkespor hücreleri dışa doğru ilk parietal tabakayı, içe doğru sporogen tabakayı vermek üzere bölünürler (Ünal, 1988).

Parietal tabakanın hücreleri bir seri periklinal (çepere paralel) ve antiklinal (çepere dik) bölünme geçirir. İç içe 3-5 sıra tabaka oluştururlar. Bunlar da anter çeperini meydana getirirler (Ünal, 1988).

Primer sporogen hücreler ya doğrudan doğruya ya da birkaç mitoz bölünmeden sonra $2n$ kromozomlu diploid mikrospor ana hücreleri (polen ana hücreleri) olarak görev yaparlar. Şekil 1.9'da görüldüğü gibi her bir mikrospor ana hücresi mayoz bölünme geçirerek n kromozomlu haploid dört mikrospor hücresini oluşturur. Dörtlü mikrospor grubuna mikrospor tetradı denir. Mikrospor hücreleri bir mitoz bölünme geçirerek iki çekirdekli hale gelir. Oluşan bu yapılara polen denir (Ünal, 1988).



Şekil 1.9. Polenin oluşumu (Ünal, 1988)

1.3.2 Polen Morfolojisi

Polen morfolojisi, tür genus ve daha yukarı sistematik kategorilerde hem taksonomik hem de filogenetik değer taşır.

1.3.2.1 Büyüklük

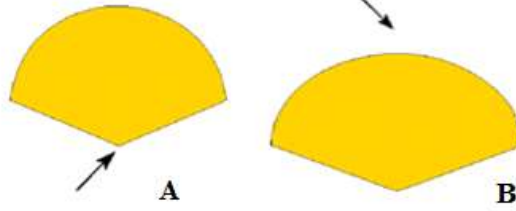
Erdtman (1952), polenleri büyüklüklerine göre sınıflandırırken uzun olan eksenin uzunluğunun esas alınmasını önermiştir. Buna göre; büyüklüğü $< 10 \mu\text{m}$ olanlar çok küçük, $10-25 \mu\text{m}$ olanlar küçük, $25-50 \mu\text{m}$ olanlar orta, $50-100 \mu\text{m}$ olanlar büyük, $100-200 \mu\text{m}$ olanlar çok büyük, $>200 \mu\text{m}$ olanlar devasa olarak sınıflandırılmıştır (Erdtman, 1952), (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Polenlerin büyüklüklerine göre sınıflandırılması

Adlandırma	Büyükük
Çok küçük	<10 μ m
Küçük	10-25 μ m
Orta	25-50 μ m
Büyük	50-100 μ m
Çok büyük	100-200 μ m
Devasa	>200 μ m

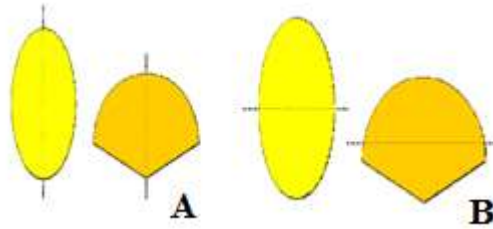
1.3.2.2 Polarite

Polenler iki kutba sahiptir. Mikrospor tetradının merkezine yönelmiş kutup proksimal kutup (Şekil 1.10-A), mikrospor tetradının dış yüzeyine yönelmiş kutup distal kutup olarak adlandırılır (Erdtman, 1952; Wodehouse, 1935), (Şekil 1.10-B).



Şekil 1.10. Polarite (A. Proksimal kutup B. Distal kutup)

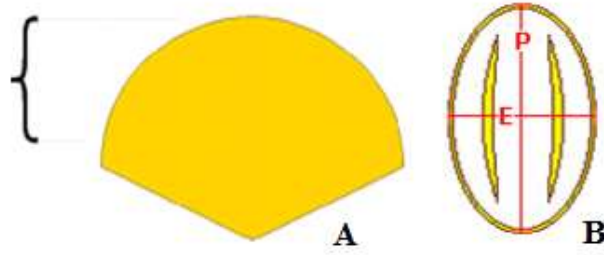
Tetradın merkezinden geçen, proksimal ve distal kutup arasında bağlantı sağlayan çizgiye polar eksen (Şekil 1.11-A), tetradın merkezine bakan yüz proksimal yüz denir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.11-B).



Şekil 1.11. Polarite (A. Polar eksen B. Proksimal yüz)

Tetradın dış tarafına bakan yüz distal yüz olarak adlandırılır (Erdtman, 1952; Wodehouse, 1928), (Şekil 1.12-A). Polen tanesinde, polar eksen ve total genişliğin ilişkilendirilmesi ile şekil adlandırması yapılır. Şekil 1.12'de görüldüğü gibi polen

tanenin proksimal ve distal yüzü arasındaki alan ekvator olarak adlandırılır (Erdtman, 1952).



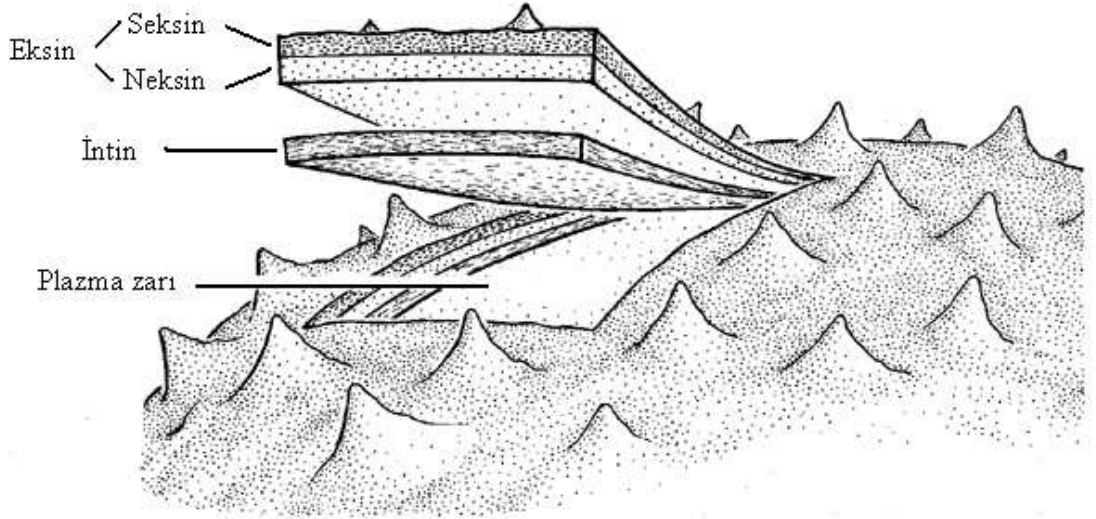
Şekil 1.12. Polarite (A. Distal yüz B. Ekvator-Polar eksen)

1.3.2.3 Mikroskobik Yapı

Taze bir poleni mikroskop altında inceleyecek olursak başlıca iki kısım gözlemlenir; bunlardan biri polenin hayat faaliyetlerini düzenleyen protoplazma, diğeri bu canlı kısmı saran polen duvarıdır. Polen duvarı, sporoderm olarak adlandırılır (Bischoff, 1833). Sporoderm, iki ana tabakadan oluşmuştur. İçte yer alan ve sitoplazmayı sınırlandıran tabaka intin, dışta yer alan ve sert olan tabaka ekzindir (Fritzche, 1837).

Polen duvarının dışını oluşturan ekzin, polen tanelerinin gelişiminin başında zar halinde belirip gittikçe kalınlaşır. Çeşitli proteinler, selüloz ve lipoidal maddelerden oluşmuştur (Ünal, 1988). Şekil 1.13'te görüldüğü gibi ekzin tabakası sekzin ve nekzin olarak adlandırılan iki ayrı kısımdan meydana gelmiştir. Sekzin, dışta ektosekzin içte ise endosekzin olarak adlandırılan iki tabakadan; nekzin'de dışta ektonekzin içte ise endonekzin olarak adlandırılan iki tabakadan oluşmaktadır (Erdtman, 1952). Sekzin ince bir tabakadır. Kırılma indeksi yüksektir ve kolayca görülemez. Nekzin oldukça kalın ve kutinleşmenin fazla olduğu bir tabakadır (Yentür, 1995).

Polen duvarının içini oluşturan intinin iç kısmında selüloz, dışında ise pektin yer alır. İntinin polisakkarit matriksinde protein lameller gömülüdür. Polen tüpü oluşumuna katılan intinde bu protein lameller çimlenme poru etrafında yoğunlaşmalar gösterir. Bu tabaka kimyasal uygulamalara dayanıklı değildir (Ünal, 1988).

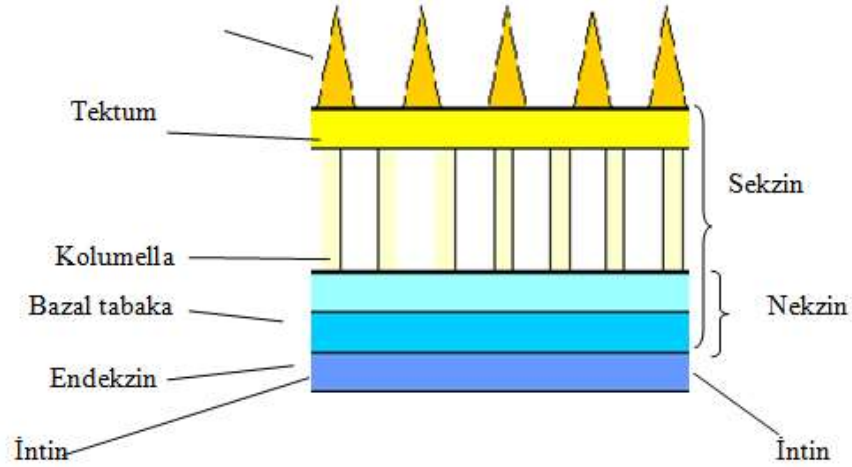


Şekil 1.13. Polenin çeper yapısı (Straka, 1975)

<http://www.class.unl.edu/geo1996/password/wall.html>

Klasik denilebilecek Faegri (1956), terminolojisine göre polen duvarı Şekil 1.14'de görüldüğü gibi, intin ve ekzin olarak iki ana tabakadan oluşmuştur. Ekzin dış tarafta ektekinden ve iç tarafta endekzinden meydana gelmiş olarak daha basit bir şekilde ifade edilmiştir (Faegri, 1956).

Ornemanasyon elemanları



Şekil 1.14. Polen duvarının yapısı (Faegri, 1956)

Saad (1963), ekzin ve intin tabakasından başka medin olarak adlandırdığı, ekzin ve intin arasında uzanan üçüncü bir tabakanın varlığından söz etmiştir.

Polen duvarının dış tabakası olan ekzinde, kimyasal bileşimi karotinoid ve karotinoid esterlerinin oksidatif polimerlerini içeren, sporopollenin olarak adlandırılan özel bir madde bulunur (Shaw, 1971). 4:6:1 oranında karbon-hidrojen-oksijen (C-H-O) içeren çapraz bağlı bir moleküldür (Kessler, 2004). Sporopollenin güçlü asit ve bazların da içinde bulunduğu çeşitli kimyasal maddelere, yüksek sıcaklığa, mekanik etkilere, enzimatik tepkimelere ve çürütücü organik maddelere karşı dayanıklıdır. Bu madde, doymuş yağ asitlerinden oluşan kutin ve suberinden daha durağan olduğundan polen tanelerinin fosillerde bozulmadan saklanması sporopollenin varlığına bağlanabilir (Tschudy, 1961).

Polenlerin morfolojik etütleri için Erdtman'ın asetoliz metodu ve Wodehouse metodu olarak geçen iki ayrı klasik metot uygulanabilir. Prepatlar içerisindeki materyal, ışık mikroskobu kullanılarak görüntülenir. Teşhis açısından yeterli bir veri sağlanamayabilir. Bu nedenle polenin hem polar hem ekvatorial görünümünün alınabileceği, ornemantasyon hakkında detaylı bilgi verebilecek modern yöntemlerin kullanılması yararlıdır. Modern yöntem olarak kabul edilen taramalı elektron mikroskobu (SEM–Scanning Electron Microscope) kullanımı alınan sonuçların güvenilirliğini arttırmaktadır.

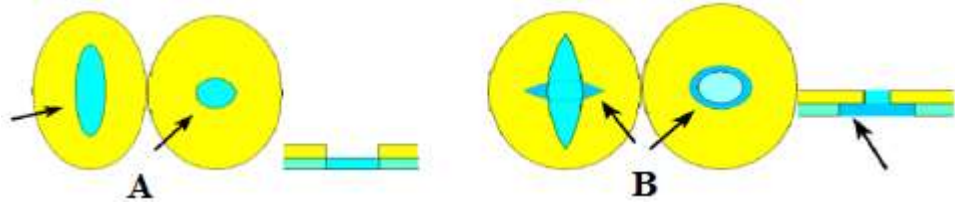
Ekzinin yapı itibari ile yer yer incelleme veya kalınlaşmalar meydana getirdiği görülür. Bu nedenle ekzinde yapılacak çalışmalar;

1. Apertürler,
2. Strüktür (yapı),
3. Skulptur (ornemantasyon) ayrı ayrı incelenir (Aytuğ, 1967).

1.3.2.4 Apertürler

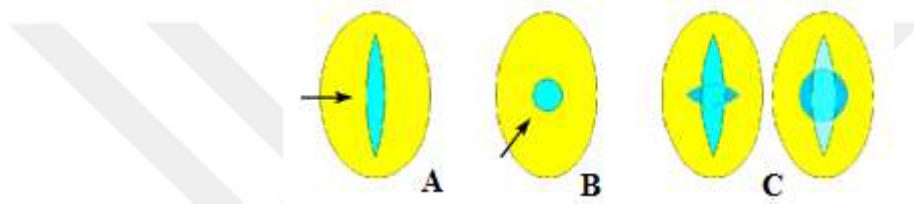
Olgunlaşan bir polen tanesinin yüzeyinde, polenlerin teşhisinde kullanılan açıklıklar vardır. Bu açıklıklara apertür denir (Erdtman, 1947).

Sekzinden kökenlenerek meydana gelen apertürlere ektoapertür (Şekil 1.15-A), nekzinden kökenlenerek meydana gelen apertürlere endoapertür denir (Van Campo, 1958), (Şekil 1.15-B).



Şekil 1.15. Apertürler (A. Ektoapertür B. Endoapertür)

Yarık benzeri apertürler kolpus (sillon=yarık) (Şekil 1.16-A), delik benzeri apertürler porus (por=delikcik) (Şekil 1.16-B) olarak adlandırılır. Bazı polenlerde kolpus ve poruslar bileşik halde yer almaktadır. Bu bileşik apertürler de kolporus (kolporat) olarak ifade edilmektedir (Sorkun, 1982), (Şekil 1.16-C).



Şekil 1.16. Apertürler (A. Kolpus B. Porus C. Kolporus)

Polen tanelerinde apertürün bulunup bulunmamasına bağlı olarak iki temel gruplandırma yapılır. Apertür varlığında polen apertürat polen, apertür yokluğunda ise inapertürat polen olarak adlandırılır (Iversen ve Troels-Smith, 1950).

1.3.2.5 Apertürel Durum

Kolpat: Polen tanesinde apertürler uzamıştır, yarık şeklindedir. Uzunluk/genişlik > 2 oranındadır. Apertürlerin yerleşimi ekvatordadır ya da düzenli dağılım gösterirler (Erdtman, 1943), (Şekil 1.17-A).

Kolporat: Polen tanesinde kolpus ve porus birleşimi ile oluşan apertürler vardır (Erdtman, 1945), (Şekil 1.17-B).

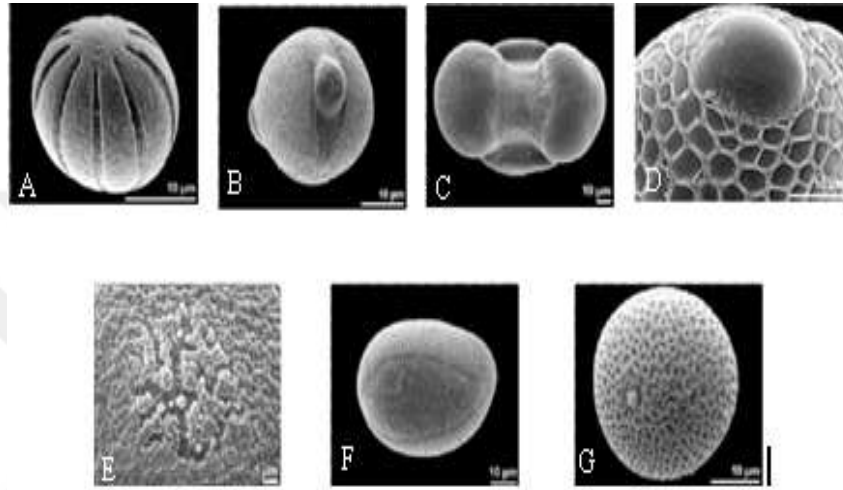
Leptoma: Polen tanesinin distal kutbunda apertür fonksiyonu gördüğü varsayılan ince bir alan vardır (Erdtman ve Straka, 1961), (Şekil 1.17-C).

Porat: Polen tanesinde apertürler yuvarlak ya da oval şekillidir. Uzunluk/genişlik < 2 oranındadır. Apertürlerin yerleşimi ekvatordadır ya da düzenli dağılım gösterirler (Wodehouse, 1935; Jackson, 1928), (Şekil 1.17-D).

Poroid: Polen tanesinde yuvarlak ya da oval şekilli apertür alanları vardır. Bu alanların sınırları belli belirsizdir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.17-E).

Sulkat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş; uzamış, yarık şeklinde apertür vardır (Erdtman, 1952), (Şekil 1.17-F).

Ulserat: Polen tanesinin distal kutbunda yerleşmiş tek dairesel apertür vardır. (Erdtman, 1952), (Şekil 1.17-G).



Şekil 1.17. Apertürel durum (A. Kolpat B. Kolporat C. Leptoma D. Porat
E. Poroid F. Sulkat G. Ulserat)

1.3.2.6 Apertür Sayısı

Tek apertür içerenlerin başına mono, iki apertürlü olanlara di, üç apertürlü olanların başına tri, dört apertür içerenlerin başına tetra, beş apertür içerenlerin başına penta, altı apertür içerenlerin başına hexa, altıdan fazla apertür içerenlerin başına ise poli kelimesi eklenerek belirtilir. Apertürü olmayan taneleri ise apertürsüz olarak belirtilir (Moore, vd., 1991; Faegri, vd., 1989).

1.3.2.7 Apertür Özellikleri

Annulat: Polen tanesinde poru saran ekzin gerek ornemantasyon gerekse kalınlık açısından geri kalan yüzeyden belirgin farklılık gösterir (Jackson, 1928), (Şekil 1.18-A).

Heterokolpat: Polen tanesinde çok sayıda tek ve birleşik kolpi vardır (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.18-B).

Operkulat: Polen tanesinde ektoapertürün bir kısmı ile örtülü, sınırlanmış ekzin yapıları vardır (Wodehouse, 1935), (Şekil 1.18-C).

Süslü apertür membran: Sıklıkla globuler, verrukat ve ekinat şeklinde ekzin elemanları apertür yüzeyini kaplar (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.18-D).

Pantoaperturat: Polen tanesinde 6'dan fazla apertür vardır ve bunlar yüzeye belirli bir düzende değil rastgele yerleşmişlerdir (Erdtman ve Vishnu-Mittre, 1956), (Şekil 1.18-E).

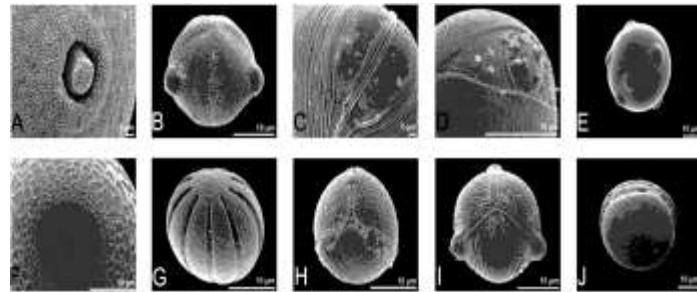
Düzgün apertür membran: Apertür yüzeyinde ekzin elemanı yoktur (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.18-F).

Stefanoapertürat: Polen tanesinde ekvatorunda yerleşmiş 3'den fazla apertür vardır (Faegri ve Iversen, 1950), (Şekil 1.18-G).

Sinkolpat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolpus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952), (Şekil 1.18-H).

Sinkolporat: Polen tanesinde 2 veya daha fazla kolporus kutuplarda ağız oluşturur tarzda sonlanırlar (Erdtman, 1952), (Şekil 1.18-I).

Zonaperturat: Polen tanesinde halka benzeri apertürler vardır (Erdtman ve Straka, 1961), (Şekil 1.18-J).



Şekil 1.18. Apertür özellikleri (A. Annulat B. Heterokolpat C. Operkulat D. Süslü apertür membran E. Pantoaperturat F. Düzgün apertür membran G. Stefanoapertürat H. Sinkolpat I. Sinkolporat J. Zonaperturat)

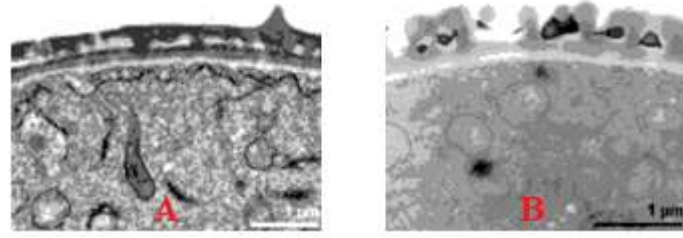
1.3.2.8 Strüktür (Yapı)

Ekzinin, optik kesitinin görünüşü yani iç yapısıdır (Potonie, 1934). Sekzin tabakası incelendiğinde infratektal elemanların (kolumellalar, granüller, alveoller) (Şekil 1.20) ve tektumun varlığı gözlemlenir.

1.3.2.9 Tektum

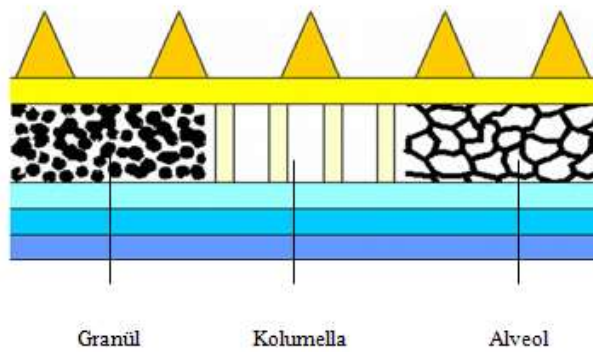
Eutektum: Tektumun tüm polen yüzeyinde kesintisiz devamlılık göstermesi durumu eutektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1964), (Şekil 1.19-A).

Semitektum: Tektumun devamlılık göstermemesi, yer yer boşluklar oluşturarak tabakalanması durumu semitektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1950), (Şekil 1.19-B).



Şekil 1.19. Tektum tipleri (A. Eutektum B. Semitektum)

Sekzindeki küçük halkasal elemanlar granül (Van Campo, 1971), çubuk benzeri elemanlar kolumella (Erdtman, 1952), düzensiz şekilli ve farklı boyutlardaki elemanlar alveol (Van Campo, 1971) olarak adlandırılır. Bunlar infratektal elemanlardır (Şekil 1.20).



Şekil 1.20. İnftratektal elemanlar (Van Campo, 1971)

İnfratektal elemanları çatı şeklinde örten sekzin tabakası, tektumdur (Faegri ve Iversen, 1964). Tektumun tüm polen yüzeyinde kesintisiz devamlılık göstermesi durumu eutektum; tektumun devamlılık göstermemesi, yer yer boşluklar oluşturarak tabakalanması durumu ise semitektum olarak adlandırılır (Faegri ve Iversen, 1964). Yapısal değişikliği olmayan ya da çok az değişikliği olan ekzine sahip polenlere atektat polen denir (Walker ve Doyle, 1975). Ornemantasyon gözlemlenmesine rağmen tektumu olmayan polenler intektat polen denir (Iversen ve Troels-Smith, 1950). Evrimsel gelişimleri sırasında tektumunu kaybetmiş polenler ise etektat polen denir (Walker, 1976).

1.3.2.10 Skulptur (Ornemantasyon)

Ornemantasyon, ekzinin dış yüzünün görünüşüdür (Potonie, 1955). Dış yüzeyde gözlemlenen yüzey süsleri çeşitli araştırmacılar tarafından, çeşitli isimlerle adlandırılmıştır.

Eksin zarın üzerindeki süslere özellikle böcek ve kuşlarla tozlaşan bitkilerde rastlanır. Rüzgârla tozlaşan bitkilerin polenleri düzdür. Polen süsleri bazı bitkilerde dikenli (Compositae) ve uzun çıkıntılıdır (Traponantans).

Bakulat: 1 μm 'den uzun, uçları küt, çubuk benzeri ekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Potonie, 1934), (Şekil 1.21-A).

Klavat: 1 μm 'den uzun, çapları uzunluğundan küçük, tepeden tabana doğru boğumlanan sekzin/ektekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-B).

Ekinat: 1 μm 'den uzun, dikensi çıkıntılarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928), (Şekil 1.21-C).

Fossulat: Düzensiz uzanmış olukların gözlemlendiği ornemantasyondur (Faegri ve Iversen, 1950), (Şekil 1.21-D).

Foveolat: Aralarındaki mesafe kendi çaplarından fazla olacak şekilde yuvarlak şekilli çöküntü alanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952) (Şekil 1.21-E).

Gemmat: 1 μm 'den uzun, çapı ile uzunluğu hemen hemen aynı olan, tabanı büzülmüş sekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-F).

Granulat: 1 μm 'den küçük çapı ve uzunluğu olan, yuvarlak sekzin/ektekzin elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Erdtman, 1952), (Şekil 1.21-G).

Mikroekinat: 1 μm 'den kısa, dikensi çıkıntıların gözlemlendiği ornemantasyondur (Wodehouse, 1928), (Şekil 1.21-H).

Mikroretikulat: 1 μm 'den küçük luminalardan oluşan retikulat yüzeye mikroretikulat ornemantasyon denir (Pragłowski ve Punt, 1973), (Şekil 1.21-I).

Perforat: Çapı 1 μm 'den küçük, genellikle tektumda konumlanmış, yuvarlak ya da uzamış şekilli tektal deliklerin oluşturduğu ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-J).

Psilat: Ağırlıklı olarak düzgün yüzey olarak gözlemlenen ornemantasyondur (Wodehouse, 1928), (Şekil 1.21-K).

Retikulat: 1 μm 'den geniş luminaların, luminalardan dar muriler tarafından sınırlanması ile oluşan ağ benzeri ornemantasyondur (Pragłowski ve Punt, 1973), (Şekil 1.21-L).

Retikulat-Heterobrokat: Farklı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulat-heterobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.21-M).

Retikulat-Homobrokat: Aynı büyüklükteki luminalardan oluşan retikulat yüzeye retikulat-homobrokat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.21-N).

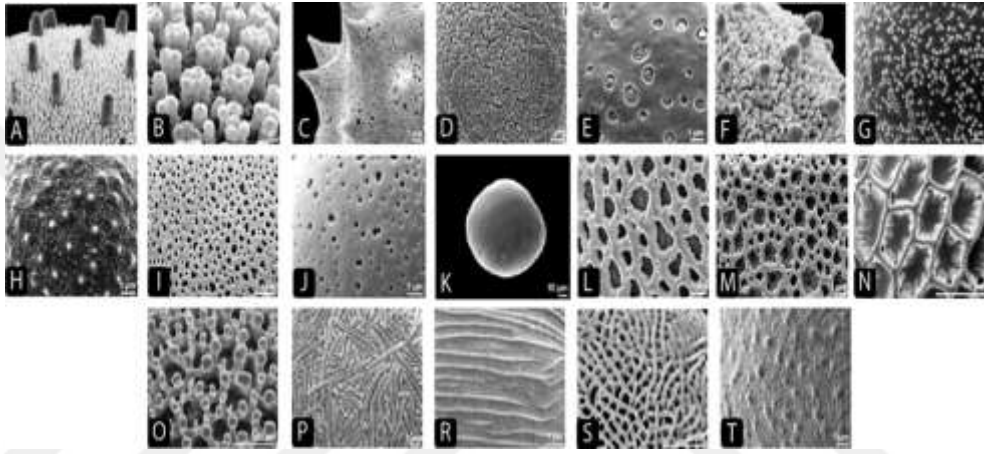
Retikulo-kristat: Girintili çıkıntılı, taç şeklinde murilerin oluşturduğu retikulat yüzeye retikulo-kristat ornemantasyon denir (Potonie ve Kremp, 1955), (Şekil 1.21-O).

Rugulat: 1 μm 'den uzun, düzensiz sıralanmış, retikulat ve striat ara formu şeklinde, uzamış şekilli yüzeye rugulat ornemantasyon denir (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-P).

Striat: Oluklarla birbirinden ayrılmış, genellikle paralel sıralanmış, uzamış şekilli yüzeye striat ornemantasyon denir (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-R).

Striato-retikulat: Çoğunlukla paralel sıralanmış murilerin oluşturduğu retikulat form benzeri yüzeye striato-retikulat ornemantasyon denir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.21-S).

Verrukat: Çapı 1 µm'den küçük ve yüksekliği genişliğinden fazla olmayan, tabanı büzülmemiş yüzey elemanlarının gözlemlendiği ornemantasyondur (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.21-T).



Şekil 1.21. Ornemantasyon (A. Bakulat B. Klavat C. Ekinat D. Fossulat E. Foveolat F. Gemmat G. Granulat H. Mikroekinat I. Mikroretikulat J. Perforat K. Psilat L. Retikulat M. Retikulat-Heterobrokat N. Retikulat-Homobrokat O. Retikulo-kristat P. Rugulat R. Striat S. Striato-retikulat T. Verrukat)

1.3.2.11 Polen Tanesinin Şekli

Polen tanesinin şeklini, ekvatorial görünümde polar eksenin (P) total genişliğe (E) oranlanması ile çıkan sonuç belirler (Erdtman, 1943).

Polar eksenin (P) total genişliğe (E) oranlanması ile çıkan P/E oranı 0,50'den küçük olan polenler **peroblat**, 0,50-0,75 arasında olan polenler **oblat** (Şekil 1.22-A), 0,75-1,33 arasında olan polenler **subküresel**, 1,33-2,00 arasında olan polenler **prolat** (Şekil 1.22-B), 2,00'dan büyük olan polenler **perprolat** olarak adlandırılırlar (Çizelge 1.4).

Subküresel grup kendi içinde P/E oranı 0,75-0,88 arasında olanlar **suboblat**, 0,88-1,00 arasında olanlar **oblat küresel**, 1,00-1,14 arasında olanlar **prolat küresel** (Şekil 1.22-C) ve 1,14-1,33 arasında olanlar **subprolat** olmak üzere gruplanır (Erdtman, 1952; Erdtman, 1943), (Çizelge 1.4).



Şekil 1.22. Polen tanesinin şekli (A. Oblat B. Prolat C. Küresel)

Çizelge 1.4. Polen tanesinin şekil sınıfları

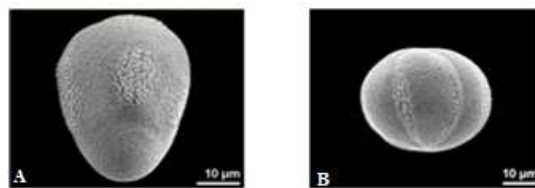
Şekil sınıfları	P/E oranı
Peroblat	<0,50
Oblat	0,50-0,75
Subküresel	0,75-1,33
suboblat	0,75-0,88
oblat küresel	0,88-1,00
prolat küresel	1,00-1,14
subprolat	1,14-1,33
Prolat	1,33-2,00
Perprolat	>2,00

Mikroskobik incelemelerde polenler lam ve lamel arasına girince yassılaşırlar. Bunun sonucunda üçgen, daire, elips veya oval bir şekil kazanırlar (Aytuğ, 1967).

1.3.2.12 Şekil Özellikleri

Heteropolar: Polen tanesinin proksimal ve distal yüzü; şekil, ornemantasyon ve aperturel durum bakımından birbirinden farklıdır (Erdtman, 1952), (Şekil 1.23-A).

İzopolar: Polen tanesinin proksimal ve distal yüzü aynıdır (Erdtman, 1947), (Şekil 1.23-B).



Şekil 1.23. Polenin şekil özellikleri (A. Heteropolar B. İzopolar)

1.3.2.13 Ekvatorial Profil

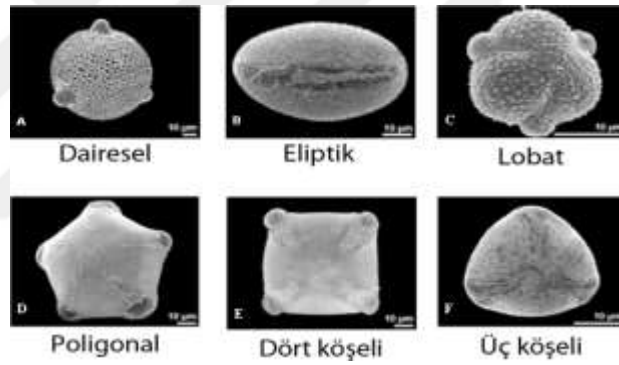
Dairesel: Polen tanesinin ekvatorial profili daire şeklindedir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.24-A).

Eliptik: Polen tanesinin ekvatorial profili elips şeklindedir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.24-B).

Lobat: Polen tanesinin ekvatorial profili loblu bir görünüme sahiptir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.24-C).

Poligonal: Polen tanesinin ekvatorial profili çokgen şeklindedir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.24-D).

Dört köşeli: Polen tanesinin ekvatorial profili dört köşelidir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.24-E).



Şekil 1.24. Ekvatorial profil

1.3.2.14 Birleşik Polenler

Poliad: Dörtten fazla sayıda birleşik polen taneleridir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.25-A).

Tetrad: Dörtlü birleşik polen taneleridir (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.25-B).



Şekil 1.25. Birleşik polenler (A. Tetrad B. Poliad)

1.3.2.15 Polen Sınıfları

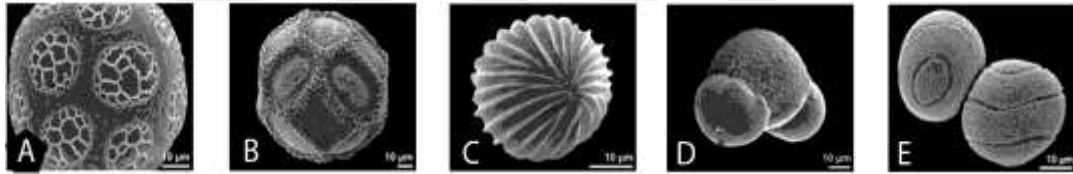
Slipat: Ornemantasyonda, oyuklarla birbirinden ayrılmış sirkuler ya da poligonal ekzin alanları görülür (Halbritter, vd., 2007), (Şekil 1.26-A).

Fenestrat: Ornemantasyonda oyuklarla birbirinden ayrılmış yalancı sirkuler ya da poligonal ekzin alanları görülür (Iversen ve Troels-Smith, 1950), (Şekil 1.26-B).

Plikat: Ekzin paralel, enlemesine dizilmiş, dağ sırası gibi katlanmalar yapmıştır (Thomson, vd., 1953), (Şekil 1.26-C).

Sakkat: Polen tanesi bir veya daha fazla acılı keseye sahiptir. Keseler ektekin ve kısmen alveolat infratektum ile doldurularak biçimlenmiştir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.26-D).

Spiraperturat: Polen tanesi bir veya daha fazla spiral aperture sahiptir (Erdtman, 1952), (Şekil 1.26-E).



Şekil 1.26. Polen sınıfları (A. Slipat B. Fenestra C. Plika D. Sakkat E. Spiraperturat)

1.3.3 Polenlerin Dağılım Mekanizmaları ve Dağılım Miktarları

Polenlerin, ana bitkiden etrafa dağılımları rüzgâr, su ve bazı hayvanlarla sağlanmaktadır. Anemofilinin görüldüğü yani rüzgâr ile tozlaşma yapan bitkilerin anterlerinden, tozlaşma olasılığını güçlendirmek üzere çok sayıda polen tanesi verilir (Faegri, 1956; Wodehouse, 1928). Örneğin; bir erkek çam kozalağı 100.000 ile 1,5 milyon arasında polen tanesi, bir *Cannabis* (Kenevir) çiçeği 60.000 ile 80.000 arasında polen tanesi, bir *Alnus* (Kızılağaç) püskülü 4 ile 6 milyon arasında polen tanesi, bir *Juglans regia* (Adi Ceviz) 1 milyon üzerinde polen tanesi, *Quercus rotundifolia* 500.000 polen tanesi üretir (Ünal, 1988; Mindenhall, vd., 2006).

Anemogam bitkiler tarafından üretilen polen tanelerinin % 95'i ana bitkiden 2 km uzağa taşınabildikleri gibi birçok örnekte 100 m uzaklığa düştükleri tespit edilmiştir (Thomson ve Pflug, 1953; Erdtman ve Straka, 1961). Polen tanelerinin serbest

bırakıldıkları yükseklik, serbest bırakılma mekanizmaları, rüzgâra ve havanın aşağı-yukarı yükselişlerine dayanıklılık, kendi ağırlıkları, şekilleri, aerodinamikleri, atmosferik durumlar ve ana bitki ile çevresi arasında taşınmaya engel yapıların olup olmaması rüzgarla dağılan bitkilerde dağılımı etkileyen faktörlerdir (Mindenhall, vd., 2006).

Hidrofilinin görüldüğü yani su ile tozlaşma yapan bitkilerin de polen üretim miktarı fazladır. Polen taneleri oldukça küçüktür ve ornemantasyonsuzdur. Ekzinleri son derece indirgenmiştir; selüloz yapıdadır ve dayanıklı sporopollenin varlığından yoksundur. Bu nedenle zorlukla korunabilirler. Aynı durum bir kara bitkisi olan *Juncus*'ta da görülür. Zoofilinin görüldüğü yani hayvanlar ile tozlaşma yapan bitkilerde polen üretim miktarı azdır. Polen taneleri büyüktür ve yüksek ornemantasyona sahiptir. Kalın duvarlı olduklarından rahatlıkla korunabilirler. Arılar, yabanarıları, yarasalar, kuşlar, kelebekler, sinekler, sivrisinekler, kemirgenler, karıncalar, küçük keseliler, maymunlar zoogam bitkilerin dağılmasında rol oynayan hayvanlara örnek verilebilir (Blackmore, 2007; Mindenhall, vd., 2006).

Kleistogam bitkilerde çiçekler, açılmaksızın kapalı durumda kendine tozlaşma yaparlar. Bu bitkilerde polen üretimi çok kısıtlıdır ve ornemantasyonlarında herhangi bir evrimsel değişiklik olmamıştır. Bu dağılım mekanizması birçok tahıl türünde görülmektedir (Küçük, 1998; Mindenhall, vd., 2006).

Otogam bitkilerde kendine tozlaşma, anter ve stigma (dişi organın baş kısmı) arasında eşzamanlı olarak gerçekleşir. Polen taneleri anterden çıktıktan sonra doğrudan doğruya stigma yüzeyine gelir veya rüzgâr ya da hayvan gibi herhangi bir dış etken yardımı ile stigmaya ulaştırılır. Bu bitkiler az sayıda polen üretirler (Küçük, 1998; Mindenhall, vd., 2006).

Balda polen analizinin önemi; balda polenler, polen analizi yöntemi ile tek tek teşhis edilerek bu polenlerin araştırma yöresindeki hangi bitkiye ait oldukları saptanır. Bu çeşit çalışmalardan elde edilecek veriler, balın niteliğini olumlu veya olumsuz yönde etkiler. Olumlu sonuç alındığı takdirde, balın pazarlanmasındaki değeri de artmış olur. Hatta bu verilerden yararlanılarak üstün özellikte bal verecek özel bir flora oluşturulabilir. Arıların kovandan 5 km uzağa gidebileceklerini belirlenmiştir (Sorkun, 1982). Bu alan içinde bala kötü özellik veren bitkilerin

uzaklaştırılması, önemli bal bitkilerinin kovan çevresine yerleştirilmesi ya da bala üstün özellik veren bitkilerin kovan çevresine yerleştirilmesi veya bitkilerin bulunduğu yörelere kovanların taşınması mümkün olabilir (Kaplan, 1994).

Ballarda yapılan çalışmaların bir diğeri de ballardaki kristalleşme olayının incelenmesidir. Kristalleşme olayının incelenmesi sırasında da balın biyokimyasal analizlerinden elde edilen sonuçlardan faydalanılmıştır. Gonnet, vd. (1986), bal örneklerinin kristalleşmeleri sırasında renk değişimini incelemiştir. Assıl, vd. (1991), ballardaki 45 °C ya da daha yüksek sıcaklıklarda balları ısıtmak suretiyle kristalleşmenin geciktirilebildiğini gözlemiştir. Tabouret, vd. (1992), sıvı balların kristalleşme derecelerini glikoz konsantrasyonuna göre belirlemiştir.

Doğal ballardan başka arıların aşırı şeker şurubu ile beslenmesi suretiyle arılardan elde edilen ve şeker balı olarak isimlendirilen ballar da üretilmektedir (Gümüş, vd., 1999). Bir balın çiçek balı mı yoksa şeker balı mı olduğu o yöre ballarında polen analizi yapılarak tespit edilebilir. Çünkü çiçek balları polen ihtiva eder.

Balın kalitesine etki eden faktörleri; nektarlı bitki türü, çeşidi, arı türü, çevre, arıcının eğitimi, balın hasat edilme zamanı ve şekli ile hasat edilen balın depolanma koşulları olmak üzere altı başlık altında toplamak mümkündür (Yurtsever ve Sorkun, 2002).

1.3.4 Polen Terminolojisi

Polen terminolojisi içerisinde kullanılan resimler PalDat—a palynological database: Descriptions, illustrations, identification and information retrieval-<http://www.palдат.org>'dan alınmıştır.

1.4 Balın Fiziksel Özellikleri

Balın fiziksel özellikleri; renk, granülasyon (kristallenme), elektriksel iletkenlik, özgül ağırlık, optik aktivite, vizkozitedir.

1.4.1 Viskozite: Balın bünyesi ya da akıcılığa karşı koyma özelliği de denilen viskozite, bal içinde mevcut su oranı ile yakından ilgilidir. Balı ısıtarak viskozitesini azaltmak mümkündür (Yayçep, 2001).

1.4.2 Özgül Ağırlığı: Balın içerisindeki su miktarı ve sıcaklığa göre değişmektedir. 200 °C de balın özgül ağırlığı 1,4225 g/cm³ bulunmuştur (Yayçep, 2001).

1.4.3 Renk Özelliği: Balın sınıflandırılmasında önemli kriterlerden biri renktir (Castro, vd., 1992). Balın rengi, nektar kaynağına bağlı olduğu kadar coğrafik ve mevsimsel koşullara da bağlıdır (Anupama, vd., 2003).

Ballarda renk analizinde L değeri 100 ise beyaz, 0 (sıfır) ise siyah, a değeri pozitif ise kırmızı, negatif ise yeşil, b değeri pozitif ise sarı, negatif ise mavi renk bileşenini ifade etmektedir.

1.4.4 Işığı Döndürme: Balın polarize ışığı sağa ve sola döndürmesi, balın kaynaklarına göre farklılık gösterir. Nektar balları ışığı sola, salgı balları ise sağa döndürmektedir. Sakkaroz denen çay şekeri de ışığı sağa döndürür. Bu özellik sahte balların tanınmasına yardımcı olur (Yayçep, 2001).

1.4.5 Granülasyon (Kristallenme): Balda bir diğer önemli özellik kristalleşmedir. Balın granül yapısı ticarete önemli bir kalite kriteridir ve kristalizasyonun birçok dezavantajı vardır. En önemli dezavantajı balın işlenmesindeki ve akışkanlığındaki güçlüktür. Bu nedenle dolum ve ambalajlama makinelerinin verimli çalışması engellenmekte ve ayrıca balın görünüşü de değişmektedir. Çoğu tüketici kristallenmiş baldan hoşlanmamaktadır (Tosi, 2002).

1.4.6 Elektriksel İletkenlik: Ballarda elektriksel iletkenlik balın botanik orjininin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Elektriksel iletkenlik salgı balları için önemli bir karakteristiktir ve çoğunlukla salgı ve çiçek ballarının birbirinden ayırt edilmesi için kullanılır (Marghitaş, 2008). Genellikle çiçek ballarının elektriksel iletkenliği salgı ballarından daha düşüktür (Bogdanov, 1996). Crane, (1975)'e göre elektriksel iletkenlik organik asitler, proteinler, şekerler ve minerallere bağlıdır (Singh ve Bath, 1997; Terrab, vd., 2003).

1.5 Balın Kimyasal Özellikleri

Brix derecesi, nem içeriği, asitlik, pH değeri, kül içeriği, protein, prolin içeriği, enzim aktivitesi, şeker profili, hidroksimetilfurfural, mineral profili, karbon izotop

oranı ve antioksidan aktivite balın kimyasal özellikleri arasındadır. Polende ise % 20–30 protein, % 45 serbest aminoasitler, % 25–30 doğal şekerler ve selüloz bulunmaktadır.

1.5.1 Asitlik-pH değeri: Balın önemli kalite kriterlerinden biriside asitliktir. Balın asitliğini belirleyen başlıca faktörler organik asitler ve mineral maddelerin yanı sıra aminoasitler, peptitler ve karbonhidratlardır (Ötleş, 1995). Crane (1975), balda bulunan enzimlerin asit oluşturduğunu ve enzim içeriği yüksek olan balların daha fazla asit içerebileceğini belirtmiştir.

Balın pH değerinin düşük olması birçok zararlı bakterinin özellikle hayvansal kaynaklı patojenlerin üremesini ve gelişimini engelleyerek steril bir ortam sağlamaktadır. Balda pH değeri, içerdiği asitlerin miktarı ve mineral madde içeriği ile yakından ilişkilidir. Bundan dolayı da mineral tuzlarca zengin olan ballar çoğunlukla yüksek pH değerine sahip olurlar. Balda asitlik önemli bir kalite parametresi olup bal, % 0,17-1,17 düzeyinde organik asit ve % 0,05-0,15 düzeyinde de aminoasit içermektedir. Baldaki asitlik, mikroorganizmalara karşı etkiyi artırır. Bununla birlikte arılar da bala formik asit ilave ederek balın olgunlaşmasına yardımcı olurlar (Güney, vd., 2009).

1.5.2 Briks derecesi: Briks derecesi, ağırlıkça suda çözünen maddelerin yüzdesidir ve balın briksi daha çok içerdiği şekerlerden kaynaklanmaktadır (Cavia, vd., 2002). Balın doğal briks derecesinin % 78,8-84 arasında ve ortalama 81,9 dolayında olduğu belirtilmektedir. Ayrıca nem ve şeker içeriği arasında da bir ilişki bulunmaktadır (Conti, 2000). Anupama, vd. (2003), Hindistan’da piyasada satılan balların briks değerlerinin 76 ile 81,5 aralığında olduğunu saptamışlardır. Portekiz’in Luso bölgesi ballarının briks değerinin ise % 80,7 olduğu belirtilmiştir (Silva, vd., 2009). Haroun (2006)’un bulgularına göre çam balının briks derecesi % 81,34-83,35 arasında değiştiği bildirilmiştir.

1.5.3 Nem: Nektardaki nem miktarı, nektarın salgılanma hızı, koloni büyüklüğü ayrıca sıcaklık, yağış, süzme ve pazarlama sırasındaki işlemler balın nem miktarı üzerinde etkili olmaktadır (Perez, vd., 1994).

Nem, bal kalitesinin en önemli göstergesidir (Messallam ve El Shaarawy, 1987). Balın nem oranının yüksek olması, hem bozulmaya hem de kristalizasyona neden olduğu için raf ömrünü kısaltmaktadır (Tosi, vd., 2002).

1.6 Araştırma Yöresi Hakkında Bilgi

1.6.1 Malatya İlinin Coğrafik Durumu

Doğu Anadolu'nun Yukarı Fırat Havzası'nda yer alan Malatya ili, 35 34' ve 39 03' kuzey enlemleri ile 38 45' ve 39 08' doğu boylamları arasında yer almaktadır. 12.313 km²'lik bir yüzölçüme sahip olan Malatya, yüzölçümü büyüklüğü bakımından Türkiye'nin 23. büyük vilayeti durumundadır. İlin doğusunda Elazığ, kuzeydoğusunda Erzincan, kuzeybatısında Sivas, batısında Kahramanmaraş, güneyinde Adıyaman ve güneydoğusunda Diyarbakır illeri yer almaktadır.

Malatya Havzası, kuzey ve güneyden dağlık alanlarla sınırlandırılmış olup KD-GB doğrultusundan kabaca bir üçgene benzeyen ortalama 830 km²'lik bir alan kaplamaktadır (Hatun, 2013), (Şekil 1.27).

Anadolu'ya, Fırat Vadisiyle Doğu Anadolu'ya açılarak bu bölgeler arasında bir geçiş alanı oluşturur. Malatya genel olarak yüksek plato ve dağlardan oluşan bir arazi yapısına sahiptir. Güneydoğu Toroslar'ın yüksek batı kısmını oluşturan sıradağlar, ilin güneyinde geniş yer kaplar. Bunlardan Beydağı 2544 m, Bozdağ 2613 m, Karadağ 2400 m ve Kurudağ 2100 m yükseklikindedir. Bu dağ sıralarının kuzeyinde Malatya Ovası uzanır. Kabaca üçgen şeklinde olan ovanın güney kenarını Güneydoğu Toroslar, doğu kenarını Fırat Nehri, batı kenarını ise Akçadağ ve Doğanşehir yaylalarının etekleri kuşatır. Bu büyük ovayı Tohma suyu ikiye böler. İlin başlıca akarsuları; Söğütlü Çayı 17,5 km, Morhamam Çayı 22,5 km, Kuruçay 67 km, Tohma suyu 52,5 km, Sultan suyu 22,5 km, Mamihan çayı 10 km, Beylerderesi 38 km, Sürgü suyu 30 km ve Şiro çayı 37 km'dir.

Barajlar; ilde Sürgü, Medik, Polat, Çat ve Sultan suyu barajları olmak üzere beş baraj bulunmaktadır. Polat, Sultan suyu ve Çat barajları sulama amaçlı, Medik barajı sulama ve elektrik amaçlı ve Sürgü barajı da sulama ve taşkın koruma amaçlı olarak inşa edilmiştir. Göller; Malatya da önemli bir doğal göl yoktur. Yalnızca dağlık kesimlerden akan suların kaynak alanlarından ve düşük yükselteli plato

basamaklarında yüzeye çıkan suların oluşturduğu küçük göller vardır. Bunlar dışında sulama amaçlı beş gölet vardır. Bunlardan; Orduzu sulama göleti, Orduzu Zorbalı sulama göleti ve Hançayı ikinci sulama göleti Malatya merkezde, İsa köy sulama göleti Arguvan ilçemizde; bir sulama göleti de Darende ilçemizde bulunmaktadır. Malatya sınırlarında plato ve ovalar geniş yer tutar. Başlıca ovalar Malatya, Doğanşehir, Mığdı, İzollu, Mandara, Akçadağ, Yazıhan, Sürgü ve Çaplı ovalarıdır. İlin güney bölgeleri meşe ağaçlarından oluşan korular ve baltalıklarla, kuzey bölgeleri ise yapraklı ormanlarla kaplı olup nehir ve çay kenarlarında kavaklıklar ve söğütlükler bulunur. İl merkezi ve ilçelere bağlı köylerde ise kayısı başta olmak üzere geniş meyvelikler yer alır. İklimi karasaldır; yazlar sıcak ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlıdır. Son yıllarda, özellikle Karakaya Baraj Gölü başta olmak üzere, diğer baraj göllerinin de etkisiyle, iklimde Akdeniz ikliminin etkileri görülür. Yağışın en bol olduğu dönem, ilkbahar ve sonbahar aylarıdır (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).



Şekil 1.27. Malatya Havzası ve çevresinin lokasyon haritası

İlçeleri: Malatya Büyükşehir Statüsünde Metropol bir kent olup, merkez ilçesi hariç 13 ilçesi vardır. Bunlar; Akçadağ, Arapgir, Arguvan, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Doğanşol, Hekimhan, Kale, Kuluncak, Pütürge, Yazıhan, Yeşilyurt'tur (Şekil 1.28).



Şekil 1.28. Malatya il haritası (<http://www.malatya.com>, 2016)

Akçadağ: Yüzölçümü 1193 km²; Malatya'ya uzaklığı 35 km olan ilçenin denizden yüksekliği 925 m'dir.

Arapgir: Yüzölçümü 964 km²; Malatya'ya uzaklığı 120 km olan ilçenin denizden yüksekliği 1250 m'dir. Bitki örtüsünü genelde meşe (*Quercus* sp.) çalılıkları ve ardıç (*Juniperus* sp.) ağaçları oluşturur.

Arguvan: Yüzölçümü 1037 km² olup Malatya'ya uzaklığı 64 km'dir.

Battalgazi: Yüzölçümü 213 km² olup Malatya'ya uzaklığı 9 km'dir. Battalgazi, Malatya'nın 10 km kuzeydoğusunda tamamen düzlük bir alanda kurulmuş, *Eski Malatya* olarak bilinen bir ilçesidir.

Darende: Yüzölçümü 1363 km²; Malatya'ya uzaklığı 112 km olan ilçenin denizden yüksekliği 950-2150 m arasında değişmektedir.

Doğanşehir: Yüzölçümü 1290 km²; Malatya'ya uzaklığı 58 km olan ilçenin denizden yüksekliği 1290 m'dir. Bitki örtüsü genelde meşe olmakla birlikte az miktarda ardıç (*Juniperus* sp.), çam (*Pinus* sp.) ve söğüt (*Salix* sp.) bulunmaktadır.

Doğanyol: İlçenin yüzölçümü 233 km² olup Malatya'ya uzaklığı 120 km'dir. İlçe orman bakımından zengin sayılmamakla beraber dağlık bölgelerde meşe (*Quercus* sp.), sulak yerlerde kavak (*Populus* sp.), söğüt (*Salix* sp.) ve çınar (*Platanus* sp.) ağaçları hâkim bitki örtüsünü oluşturmaktadır.

Hekimhan: Yüzölçümü 1844 km²; Malatya'ya uzaklığı 85 km olan ilçenin denizden yüksekliği 1040 m'dir. Bitki örtüsünü genelde ardıç (*Juniperus* sp.) ağaçları ve meşe (*Quercus* sp.) çalılıkları oluşturur.

Kale: Yüzölçümü 192 km² olup Malatya'ya uzaklığı 33 km'dir.

Kuluncak: Yüzölçümü 681 km²; Malatya'ya uzaklığı 110 km olan ilçenin denizden yüksekliği 1270 m'dir. Dağlarda orman yok denecek kadar azdır.

Pütürge: Yüzölçümü 1181 km²; Malatya'ya uzaklığı 74 km olan ilçenin denizden yüksekliği 1250 m'dir. Bitki örtüsünü genelde meşe (*Quercus* sp.) çalılıkları ve ardıç (*Juniperus* sp.) ağaçları oluşturmaktadır.

Yazıhan: Yüzölçümü 618 km²; Malatya'ya uzaklığı 40 km olan ilçenin denizden yüksekliği 900 m'dir.

Yeşilyurt: Yüzölçümü 568 km² olup Malatya'ya uzaklığı 9 km'dir.

info@malatya.bel.tr, 2015)

1.6.2 Malatya'nın Tarihi

Malatya'nın isim kökü Hititçede "bal" anlamına gelen "melid" den türediği ve Hitit kitabelerinde "öküz başı ve ayağı" ile ifade edildiği belirtilmiştir. Hitit kaynaklarında "Maldiye" olarak ifade edilen şehrin adı, Asur ve Urartu kaynaklarında "Melid", "Melide", "Melitea", "Meliddu" ve "Malita" olarak geçmektedir. Geç Hitit kent devletleri döneminde "Milidia" olarak anılan şehir, Roma Dönemi'nde "Melita" ya da "Melitene" olarak anılan şehir, Araplar zamanında ise "Malatiyye" olarak adlandırılmıştır. Tarihi süreç içerisinde benzer değişikliklere uğrayan şehrin adı, Türklerin şehri ele geçirmesiyle "Malatya" olarak adlandırılmıştır.

Malatya, eski çağlardan bu yana Orta Asya ve Orta Doğu Mezopotamya'dan gelen ticari yolların kesişmesi ve batıya geçit veren bir konumda bulunması nedeniyle

tarihin her döneminde stratejik bir önem taşımıştır. Malatya, doğunun ve batının geçiş kapısı, önemli bir yerleşim merkezi olmuştur. Tarihi İpek Yolu ile Kral Yolu'nun bir kolu Malatya'dan geçmektedir.

Geçmişi Paleolitik çağa uzanan Malatya Neolitik, Kalkolitik, Bronz çağlarında yerleşim görmüş; Hitit, Asur, Pers, Roma, Bizans, Arap, Selçuklu ve Osmanlı egemenliklerine tanıklık etmiştir. Bu uygarlıkların tümünde stratejik geçiş ve ticari merkez veya sık sık el değiştiren bir sınır şehri olmuştur.

Milattan Önce II. asra kadar, bugünkü Orduzu Beldesi'nde yer alan, Arslantepe'de bulunan şehir; bu yüzyıldan itibaren şehre hâkim olan Romalılarca, Arslantepe'nin 4 kilometre kuzeyine taşınmıştır. Burası, günümüzde Battalgazi ilçesidir ve yerel halk tarafından halen Eski Malatya olarak adlandırılmaktadır.

Roma ve Bizans dönemi önemli bir doğu kenti olarak göze çarpan Malatya, ilk kez Hazreti Ömer devrinde Müslümanların eline geçmiş, Emeviler ve Abbasiler döneminde ise İslam-Bizans savaşlarına tanıklık etmiştir. Bir Türkmen beyliği olan Danişmentoğulları 12. yüzyılda Malatya'ya egemen olmuştur. 1517 yılında Yavuz Sultan Selim'in padişahlığı döneminde Osmanlı ili olmuştur.

Osmanlı dönemi Maraş Eyaleti'ne bağlı olan Malatya, 1847 yılında Harput Eyaleti'ne bağlanmış, Cumhuriyet döneminde il olmuştur.

malatya@kulturturizm.gov.tr, 2016)

1.6.3 İlin Topoğrafyası ve Jeomorfolojik Durumu

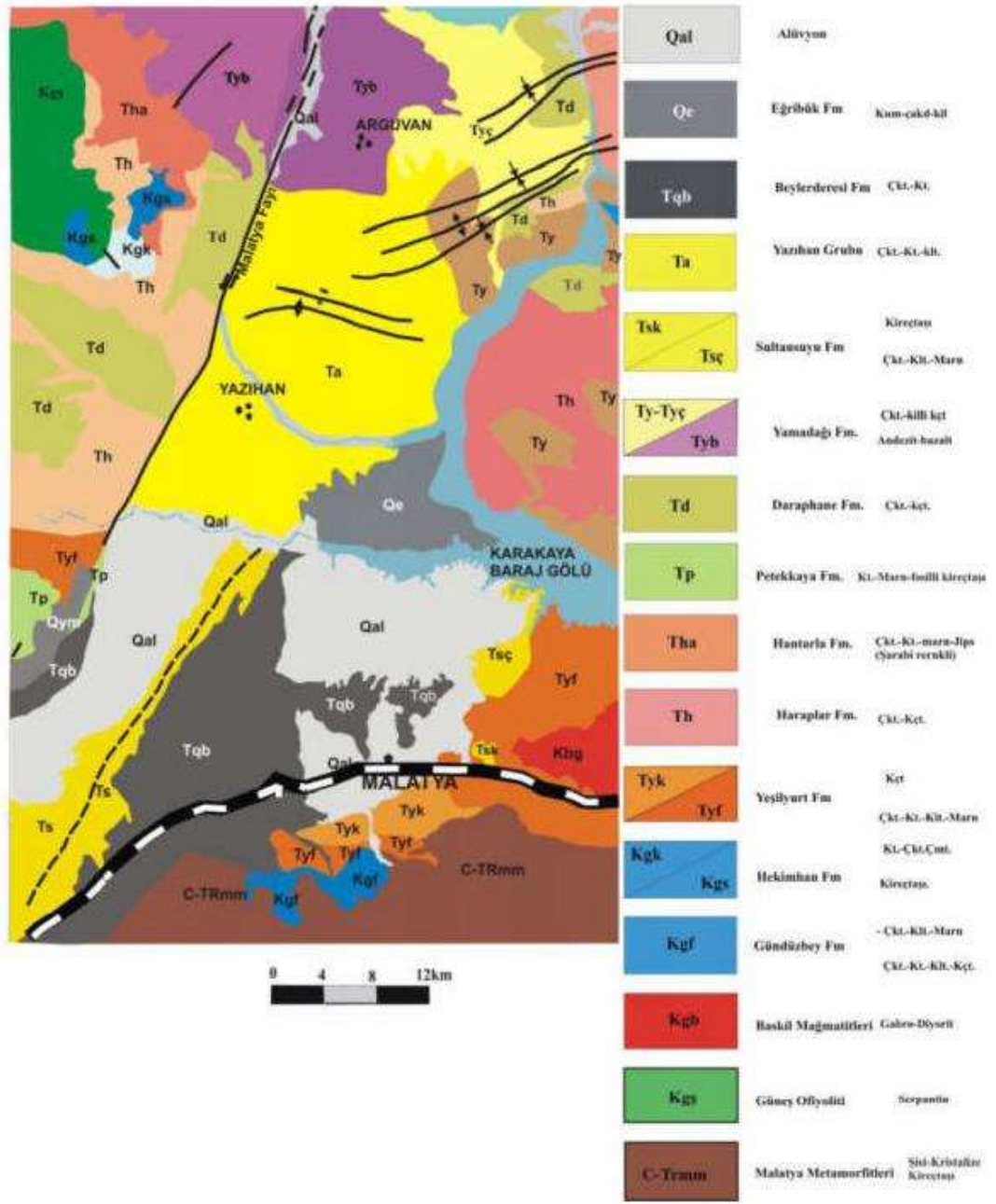
Malatya İlinin Jeolojik Yapısı

İl sınırları içerisindeki kayaçların Stratigrafisi (yaşlıdan gence doğru yaşlılık sıralaması) aşağıdaki Çizelge 1.5'te sıralanmıştır.

Çizelge 1.5. Malatya ilinin stratigrafisi

Malatya Metamorfitleri:	Şist-Kristalize Kireçtaşı
Güneş Ofiyoliti:	Srpantin
Baskil Magmatitleri:	Granit-Diyorit-Siyenit-Tonalit
Gündüzbey Formasyonu:	Çakıltası-kumtaşı-kiltaşı-marn-kireçtaşı
Hekimhan Formasyonu:	Kireçtaşı
Yeşilyurt Formasyonu:	Çakıltası-kumtaşı-kiltaşı-marn-kireçtaşı
Haraplar Formasyonu:	Çakıltası-kireçtaşı
Hantarla Formasyonu:	Çakıltası-kumtaşı-kiltaşı-marn-jips
Petekkaya Formasyonu:	Kutaşı-marn-kireçtaşı
Daraphane Formasyonu:	Çakıltası-kireçtaşı
Yamadağı Formasyonu:	Çakıltası-killi kireçtaşı-andezit-bazalt
Sultansuyu Formasyonu:	Çakıltası-kiltaşı-marn-kireçtaşı
Yazıhan Grubu:	Çakıltası-kumtaşı-kiltaşı
Beylerderesi Formasyonu:	Çakıltası-Kumtaşı
Eğribük Formasyonu:	Kum-çakıl-kil
Alüvyon:	Güncel kum-silt-kil

Malatya ili ve çevresinde görülen birimler, yaşlıdan gence doğru; Karbonifer-Triyas yaşlı şist ve mermerlerden oluşan Malatya metamorfitleri, koniasiyen-santoniyen yaşlı garbo, granit, granodiyorit, diyorit, monzonit ve tonolitten oluşan Baskil mağmatitleri, senoniyen yaşlı tabanda çakıl taşı ve üzerine uyumlu olarak gelen killi kireç taşı marn araldanmasından oluşan Gündüzbey formasyonu, Paleosen yaşlı çakıl taşı, yumrulu kireç taşı ve çamur taşlarından oluşan Bent formasyonu, Eosen yaşlı tabanda çakıltası ve üzerine uyumlu olarak gelen kumtaşı-marn-killi kireç taşı araldanmasından oluşan Yeşilyurt formasyonu, Alt Miyosen yaşlı Akyar kireçtaşı, orta miyosen-Pliyosen yaşlı kiltaşı, silttaşı, marn, çamurtaşı, araldanmasından oluşan Orta miyosen-Pliyosen yaşlı Beylerderesi Formasyonu, Kuaterner yaşlı yamaç molozlu ve alüvyon yer alır (Şekil 1.29).



Şekil 1.29. Malatya civarının jeoloji haritası (MTA IV. Bölge Müdürlüğü, 2005)

Metamorfizma ve Mağmatizma

İlin metamorfik kayaçları, jeolojik özelliklerinden dolayı iki başlık altında incelenmektedir.

1-Malatya Metamorfileri: Permo-Triyas yaşındadırlar. İst ve kristalize kireçtaşlarından oluşurlar. Cafana Pb-Zn (kurşun-çinko) yatağı bu metamorfiter içerisinde yer almaktadır.

2-Pütürge Metamorfileri: Prekambriyen-Üst Triyas yaş aralığında yaş vermektedirler. Bitlis Metamorfik Masifinin batıya uzantısı olarak kabul edilmektedirler. Gözlü gnays, amfibolit şist, profillit, muskovit şist, klorit şist, kuvarsit ve kristalize kireçtaşlarından oluşmaktadırlar. Malatya'nın önemli endüstriyel hammaddesi "Profillitleri" içerirler.

Tektonik ve Paleocoğrafya

Malatya il alanı Alp Orojenezi esnasında şekillenmiştir. Daha sonra III. zamanın sonları ile IV. zamanın başlarında ortaya çıkan tektonik hareketler sonucu oluşan kırılmalarla bazı kesimleri yükselmiş, bazı kesimleri de çökmüştür. İl alanında çok şiddetli bir aşınma olmuş, çöküntü alanları alüvyonel malzemeler tarafından doldurulmuştur. Başta Malatya Ovası olmak üzere ilin diğer ovaları bu gelişmeler sonucu ortaya çıkmıştır. IV. zamanın başlarında volkanik hareketler yoğunlaşmış, yüzeye çıkan lavlar çevreye yayılarak çukur yerleri doldurmuş ve yüksek plato düzlükleri oluşturmuştur.

Malatya Ovası, yükselteleri 1500 metreyi aşan dağ sıraları ve platolarla çevrili geniş bir çöküntü alanıdır. İl merkezi ile Beydağları ve Fırat vadisi arasındaki alanda, IV. zamanda taşınarak oluşmuş eski alüvyonların altında, III. zamana ait gabro ve granodiyoritler uzanmaktadır.

50-60 m kalınlıkta yatay tabakalar oluşturan aynı yaştaki konglomeralar, Tohma, Sultan suyu ve Kuruçay vadilerine doğru sokulurlar. Hemen hemen tüm toprak türlerine rastlanır.

Platolar

Malatya il alanında platolar çok geniş yer tutar. Genellikle kalker yapılı olan dağlar, hızla aşınarak orta ve yüksek platolara da dönüşmüştür. Volkanik hareketler sonucu çıkan lavlar dalgalı yapıyı düzleştirerek geniş düzlüklerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Malatya platoları kuzey, güney ve batı platoları olmak üzere üç kısımda incelenebilir.

a) Kuzey Platoları: Malatya'nın en önemli platolarıdır. Yama dağı'nın eteklerinde sıralanan ve Yama platoları adıyla da anılan yüksek düzlükler Fırat vadisine doğru ilerler. Kuzey platolarının, Sivas sınırlarına yakın kesimleri daha geniş ve düzdür.

b) Güney Platoları: Malatya dağları üzerinde sıralanan platolardır. Burada, dağlar yüksek ve düzenli sıralar oluşturduğundan kuzey ve batı yamaçlarında çeşitli yükseltilerde alt alta, ya da yan yana dizilmiş platolar vardır. Bu platolar su kaynakları bakımından zengindir.

c) Batı Platoları: Güney platolarına göre daha alçak yükseltide olup, yükseltileri 1500 metrenin üzerine çıkmaz. Yörede dağlar, düzenli sıralar oluşturmayan tek tek kütleler durumundadır. Tohma suyu ve kolları ile parçalanmış ve oldukça derin vadiler arasında sıralanan platolar, genellikle kuru ve çıplaktır. Bu platolar Aygörmez ve Kepez dağlarından, Tohma vadisine, Akçababa dağlarından Tohma ve Kuruçay vadilerine doğru yükselti kaybederek sıralanır.

Malatya'nın doğal yapısında çoğunluğu oluşturan platolar arasında güneyde Mendol ve Elemendik; batıda Büyük Kuruca ve Küçük Kuruca; kuzeyde Sarıçiçek, Yama, Tabar, Büyükyazı, Akçadağ, Küçükyazı, Üçpınar, Darende, Başdirek, Yeniköy ve Akçatoprak platoları belli başlılarıdır.

Ovalar

Malatya'daki araziler kireçli bir yapıya sahip olduklarından vadiler çoktur ve oldukça önemlidir. Ünlü Fırat vadisi Malatya topraklarından geçmektedir. Karakaya Barajı bu vadi üzerindedir. Darende, Akçadağ, Hekimhan, Yazıhan ve Merkez ilçe topraklarından Tohma vadisi geçer. Ovalar, dağlar ve platolara göre daha azdır. Malatya il sınırları içerisinde yer alan başlıca ovalar ve vadiler şunlardır;

1-Malatya Ovası: Tektonik bir çukurluk olan bu ova Tohma, Sultan suyu, Akçadağ ve Fırat vadileri arasında kalan çok geniş alanı kaplar. Bu ovada daha çok karasal iklim hâkimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışaları soğuk ve yağışlıdır. Ortalama yükseltisi 700-1000 m olan bu geniş düzlük, kademe kademe yükselen ve 1500 m'ye çıkan platolarla, yüksek dağlarla çevrilidir. Ovanın yüz ölçümü 380 km²'yi bulur. Batı-Doğu yönünde uzanan Malatya ovası bir çöküntü alanıdır. Akarsuların alüvyonları ile dolması sonucu oluşmuştur. Ovanın batısından doğusuna doğru Tohma suyu geçer ve Karakaya Baraj gölüne dökülür.

Malatya ovası, kalın bir toprak tabakası ile kaplı olup, verimlidir. Çok geçirgen olduğundan su tutmaz ve çabuk kurur. Bu nedenle tarımsal üretim açısından sulama son derece önemlidir. Malatya ovasında kayısı, elma, armut gibi meyveler yetiştirilir. Önemli miktarda buğday ve arpa tarımı yapılır. Akçadağ ilçesinden Fırat'a doğru genişleyen bölüm asıl Malatya ovasıdır. 1975'de Tohma üzerine yapılan Medik Barajı, Sultan suyu ve Beylerderesi'den yararlanılarak bazı alanlar sulamaya açılmıştır.

2-Doğanşehir Ovası: Tohma vadisine güneyden açılan Sultan suyu vadisinin her iki yanına sıralanmış, küçüklü büyüklü düzlüklerin tümüne birden Doğanşehir ovası adı verilmektedir. Ova Suçatı'ndan sonra Doğanşehir'e doğru daralmaya başlar. İlçe merkezinden yükselti 1250 m'ye ulaşır. Sultan suyu ve kolları ovidan pek derin olmayan yataklarda akar. Bu ovada en çok şeker pancarı tarımı yapılmaktadır. Kayısı, elma, nohut, fasulye vs. ürünlerinin tarımı da yapılmaktadır.

3-Kale (İzollu) Ovası: Malatya ovasının doğusundan Fırat ırmağının dar ve derin bir koridor oluşturduğu Kömürhan Köprüsü Boğazı'na kadar uzanan kesimdeki irili ufaklı düzlüklere Kale (İzollu) ovası denir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise oldukça ılıman geçer. Bu ılımanlık nedeniyle Karakaya barajı göl alanı oluşmadan önce ovanın Fırat nehrine yakın kısımlarında pamuk ekimi yapılmaktadır. Bu ovada çok sayıda kayısı ağacı bulunmaktadır. Buranın büyük bir kısmının 1986 yılında Karakaya Baraj gölünün suları altında kalmasına rağmen, Malatya ilinin sebze ihtiyacının büyük çoğunluğu yine bu bölümden karşılanır. Son dönemlerde, kayısının değer kazanmasından sonra geniş çapta kayısı ağacı dikimine ağırlık verilmiştir. İldeki tüm vadiler Fırat nehrinin yatağına yaklaştıkça genişler ve ovalar böylelikle ortaya çıkar. Vadilerin bir kısmı Karakaya Baraj gölünün altında kalmıştır. Bu

ovanın yükseltisi ise Malatya ovasından daha azdır. Bu nedenle kayısı yetiştiriciliği başta olmak üzere, meyvecilik ve sebzeçilik geniş çapta yapılmaktadır. Bazı köylerde sera tarımı üretimi de yapılmaktadır.

4-Erhaç Düzü ile Arga ve Ören Yazıları: Malatya ovasının batıya doğru uzantıları durumunda olan bu düzlükler yer yer dalgalı ovalardır. Sultan suyu vadisi ile Tohma vadisi arasında kalan üçgen biçiminde alanı dolduran bu düzlüklerin yükseltisi, Malatya ovasına göre daha fazladır. Kayısı, alma, nohut, fasulye vs. ürünlerinin tarımı yayılmaktadır.

5-Mandıra, Tafta ve Milli Yazıları: Yarı ova niteliklerini andıran Mandıra düzü, Sultan suyu ile Beylerderesi arasında; diğerleri ise, Beylerderesi doğusunda kalmaktadır. Malatya ovasının güney uzantıları durumundaki bu alanlar, daha yüksek ve daha dalgalıdır.

6-Mığdı Ovası: Darende'nin doğusunda ve güneydoğusunda geniş bir alanı kaplayan ovanın yüzölçümü yaklaşık 50 km²'dir. Genişleyen vadi tabanının akarsuların taşıdığı alüvyonlarla oluşan toprağı verimlidir. Geniş bir oluk durumundaki Tohma vadisi aracılığı ile Malatya ovasına açıldığından iklimi sert değildir.

7-Çapıtlı Yazısı: Kuruçay vadisinde, Hasan Çelebi yöresini kaplayan düzlüğe Çapıtlı Yazısı denir. Akgedik diplerinden Hasan Çelebi'ye doğru bu yüksek ovanın boyu 20 km'yi geçer. Genişliği 10 km'ye ulaşır. Ova genellikle düz olmakla beraber yer yer hafif dalgalı bir yapıdadır. Sulanabilen kesimlerinde bitki çeşitliliği vardır.

8-Yazıhan (Ovası) Düzü: Bu ova Tohma ve Kuruçay vadilerinin Fırat'a açıldığı noktada yer alır. Malatya ovasından Tohma suyu ile ayrılır. Tohma suyunun kuzeyinde ve Kuruçay vadi tabanını kapsayan alanın bütününe Yazıhan Düzü denilmektedir. Çok verimli toprakları olan bu bölümde doğal su kaynakları çok azdır. Tohma çayı üzerinde kurulu Medik baraj gölünden büyük kanallar ile akıtılan su ile bu ovada, esas olarak şeker pancarı ve önemli miktarlarda buğday ve arpa tarımı yapılmaktadır.

9-Sürgü Ovası: Malatya çöküntü alanının Güneybatı ucunda yüksek bir ovadır. Genişleyen vadi oluşunun akarsuların taşıdığı alüvyonlarla dolması sonucu oluşan

topraklar çok verimlidir. Sürgü çayı üzerinde kurulan Sürgü barajından sulanmaktadır.

10-Akçadağ Ovası (Düzü): Akçadağ ovası, Sultan suyunun batısında kalan bölümdür. Bu büyük ova Sürgü barajından sağlanan su ile sulanmaktadır. Kayısı, elma, nohut, fasulye vs. ürünlerinin tarımı da yapılmaktadır.

Vadiler

1-Fırat Vadisi: Türkiye'nin en önemli vadilerinden birisidir. Çok derin ve sarp olan Fırat vadisi, keskin dirsekler çizerek uzaklaşır. Sarplaşan vadi, bu yapısını Malatya topraklarında Söğütlü çayı yapısına, Malatya topraklarında Söğütlü çayı vadisi ile birleşene kadar sürdürür. Bundan sonra vadi genişlemeye başlar. Akarsu, çok geniş bir yatakta akmakta iken zaman zaman kollara ayrılarak adacıklar oluşturur. Göldağı ve Sariçiçek yaylası hizasından sonra yapı birden değişir. Fırat vadisine doğru eğimli, geniş oluklar ortaya çıkar. Bunlar Tohma ve Kuruçay vadileridir. Fırat vadisinin bu yapısı, Malatya dağlarının doğu ucuna kadar sürer.

2-Tohma Vadisi: Sivas topraklarından iki kol halinde başlayan Tohma vadisi, Fırat vadisine doğru geniş bir oluk oluşturur. Darende yanından bu kollar daralarak ilçenin doğusunda birleşir.

3-Kuruçay Vadisi: Yama dağının eteklerinden başlayan vadi, başlangıç kesimlerinde pek derin değildir. Yörede aşınarak yuvarlaklaşmış yeryüzü şekilleridir. Ayrıca, vadiyi açan akarsuyun havzası küçük ve akıttığı su miktarı azdır.

4-Sürgü Vadisi: Göksu vadisinin başlangıç bölümünü oluşturan bu vadi Karakaya tepesinin güney yamaçlarından başlamakta ve 20-30 km aynı yönde uzanmaktadır.

Dağlar

İlde bulunan dağlık kesim çok yüksek ve engebelidir. Çeşitli yönlere inen akarsular bu dağları aşındırarak iyice parçalamış ve derin vadiler oluşturmuştur. Malatya Torosları, Kapıdere boğazından başlar, doğuya doğru genişleyerek paralel sıradağlar meydana getirir. Doğanşehir ovasının doğusundan başlayan kuzey kolu büyük bir kütle oluşturarak uzanır. İlin yaklaşık %38'i dağlarla kaplı olup bu dağlar sıradağlar biçiminde birbirine eklenir.

1-Beydağları: Merkezin güneyinde ve Yeşilyurt yöresinde yer alan Beydağı 2554 m yüksekliğe sahiptir. Beydağları üzerindeki yüksek tepeler Bozdağ (2412 m), Karadağ (2450 m) ve Kurudağ (2100 m)'dir. Beydağları Güneydoğu Toros dağlarının devamıdır. Beydağlarındaki kalkerli ana kaya üzerinde bulunan stepli alanlarda en çok tür içeren bitkilerin başında *Astragalus*, *Silene*, *Salvia*, *Alyssum*, *Vicia*, *Trigonella* ve *Veronica* gelmektedir (Yıldız, 2004).

2-Nurhak Dağları: Akçadağ, Sultan suyu ile Kahramanmaraş ili arasında, Güneydoğu Torosların bir kolunu oluşturur. Sönmüş volkanik bir dağdır. Nurhak Dağları üzerinde Akçadağ 2015 m, Kepez Dağı 2140 m, Derbet Dağı 2428 m ve Kuşkaya Dağı 1922 m yükseklikindedir.

3-Yama Dağı: Malatya'nın kuzeyinde yer alır. Yüksekliği ortalama 1500 m'dir. Yama dağının büyük bir bölümü Sivas il sınırları içerisinde yer alır. Yama dağı üzerinde bir plato yer alır. Batıda Kuruçay vadisine, güneydoğuda Fırat vadisine kadar uzanan Yama dağı ve uzantıları genellikle volkanik yapılıdır. Bu sıranın en önemli yükseltileri Arguvan'ın batısında Doyukan tepe 1516 m, Kozdere'nin doğusunda bulunan Hasbek tepe 2310 m ve Arapgir'in batısında yer alan Göl dağı 2402 m yükseklikindedir.

4-Akçababa Dağları: Nurhak dağlarının Tohma vadisi ile Kuruçay vadisi arasında yer alır. Diğer bölgelere göre yükseltisi az olan Akçababa dağları, kuzeybatı yönünde yayılarak geniş bir alanı kaplar. Genellikle çıplak olan bu dağlar güneybatıdan kuzeydoğuya doğru Kuyucakbaşı tepe (1734 m), Akçababah tepe (1164 m), Ahbaba tepe (1857 m) ve Leylek dağı (2052 m)'dir.

Diğer Önemli Dağları: Öğlekayası dağı (2397 m), Kartal tepe (2916 m), Keklice dağı (2727 m), Karakaya tepe (2424 m), Becbel dağı (2006 m), Gayrık tepe (2306 m), Kelle tepe (2306 m)'dir. Diğerleri ise; Venk ve İzollu dağları, Pütürge ve İzollu (Kale ilçesi) arasındaki Çakşak dağı, Pütürge'de Kubbe dağı, Akdoğan dağı, Arguvan ile Arapgir arasında Çaplalı, Ayrıanca, Ereğli dağları, Hekimhan yöresinde Demirli, Kızılhisar, Zorbehan dağları, Darendede yöresinde Hezanlı, Heyik Ali Dede, Ademkıran, Beynamaz, Kunduz dağları, Yeşilyurt yöresinde Karataş, Akseki, Keklice ve İt dağı şeklinde sıralanabilir.

Akarsular

Malatya ili, Fırat havzası üzerinde yer alır. Havzanın yukarı Fırat bölümünde oldukça geniş alanı kaplayan il toprakları, yer üstü su kaynakları açısından hayli zengindir.

1-Fırat Nehri: Malatya'nın Elazığ ile sınırını oluşturacak şekilde güneybatıdan güneydoğuya doğru genişçe bir yay çizerek akar. Önce Kuruçayı sonra Tohma suyunu alarak akan Fırat, zaman zaman kollara ayrılarak adacıklar oluşturur. Bu alan günümüzde Keban (Elazığ ilinin Keban ilçe sınırları içerisinde) ve Karakaya (Diyarbakır ili Çüngüş ilçesi sınırları içinde) baraj setleri arasında oluşan Karakaya Baraj Gölü sahası içinde kalmıştır. Fırat nehri, Kömürhan mevkiinde Doğu Anadolu'nun en uzun ve en derin boğazlarından biri olan Kömürhan boğazına girerek akmasına devam edip, boğazdan sonra Malatya-Diyarbakır sınırını oluşturmaktadır.

2-Tohma Çayı: Malatya'nın doğu sınırını oluşturan Fırat nehrinden sonra ilin büyük akarsuyu Tohma olup iki koldan oluşmaktadır. En uzun kolu olan Ayvalı Tohma çayı, Uzunyayla'dan diğer kolu olan Hacılar Tohma'sı ise Tahtalı dağlarından doğar. Bu iki kol Malatya il sınırına girerek Mığdı üzerinde birleşip dar ve uzun Şuğul boğazından geçtikten sonra Malatya ovasından geçerek Fırat nehrine katılır.

3-Kuruçay: Yaz aylarında suyu iyice azalan Kuruçay Yama dağı batısından doğar. Bu çay Hasaңcelebi, Hekimhan ve Fethiye'yi geçtikten sonra Eğribük yönünde Fırat'a katılır.

4-Söğütlü Çay: Göl dağının güney yamaçlarından başlayan bu çay pek uzun değildir. Önce güneye, sonra güneydoğuya uzanarak Fırat'a açılmaktadır.

5-Sürgü Çayı: İlin güneybatı ucunu oluşturan Sürgü yöresinin sularını toplayan bu çay, Malatya yöresinin batı kesimlerinde yer alan Karakaya tepesinin güney yamaçlarından doğar. Sürgü kasabasından sonra, Kapıdere'ye kadar batı yönünden akan çay sonra güneye döner.

Baraj ve Göletler

Malatya ilinin en büyük gölü Karakaya baraj gölüdür. Bunun dışında Sürgü, Medik, Polat, Sultansuyu, Boztepe ve Kapıkaya barajları bulunmaktadır.

Malatya'da önemli bir doğal göl yoktur. Yalnızca dağlık kesimlerden akan suların kaynak alanlarında ve düşük yükseltili plato basamaklarında yüzeye çıkan suların oluşturduğu küçük göller vardır. İldeki bazı göletler Orduzu, Hançayı, İsa köy, Güzelyurt, Sofular ve Arapgir göletleridir (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

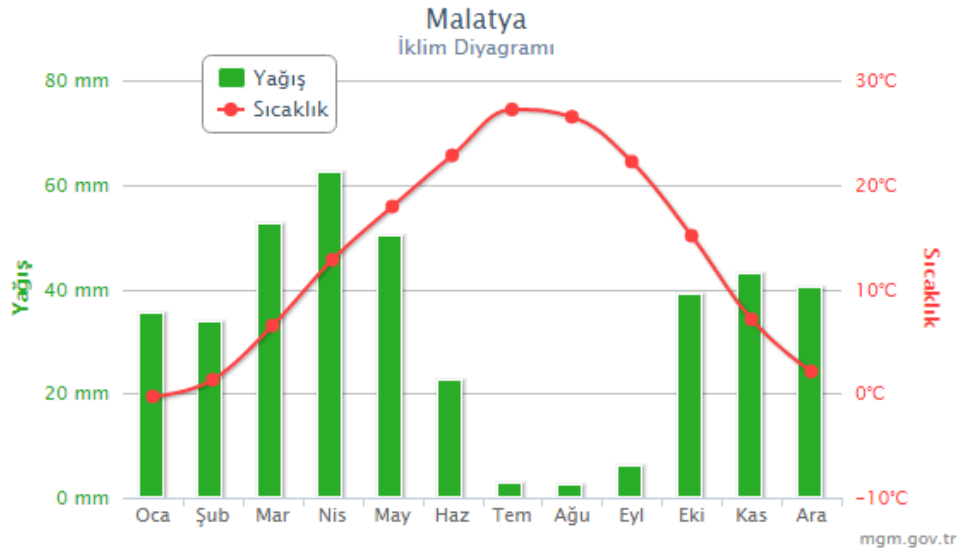
1.6.4 İklim ve Meteorolojik Veriler

1.6.4.1 İklim

Malatya, Doğu-Güneydoğu ve Orta Anadolu arasında yer alan bir ovadır. Ova, kuzeyden güneye doğru hafif bir eğimle uzanır. Arazi denizden uzak ve yüksektir. Bu nedenle de Malatya'nın iklimi serttir ve karasal iklim görülür. Yazları sıcak ve kurak, kışları ise çoğu kez yağışlı ve soğuk geçer. Gece ile gündüz yaz ile kış arasındaki bir günlük sıcaklık farkları büyüktür Yağışlar Malatya ovası ve kenar yükseltilerinde daha azdır. Güney dağlık kesimlere gidildikçe yağış artar.

Bölgede yer yer Doğu, Güneydoğu ve İç Anadolu iklim özelliklerini de görmek mümkündür. İldeki yüksek platolarda İç Anadolu'nun step iklimi, Güney ovasında Fırat-Dicle nehirleri arasının ılık iklimi ile Suriye çölünün yakıcı sıcaklarının etkisinde özel bir Akdeniz iklimi görülür. Dağlık bölgelerde ise kışları soğuk olup, her iki bölgenin de etkisinde bulunan bir iklim hüküm sürer. Denizden yüksekliği 900 m olarak kabul edilen Malatya'da yılın en yağışlı mevsimi ilkbahardır. Yılın 130-140 günü tamamen güneşli, 50-60 günü kapalı ve güneşli geçer. Geriye kalan günler ise hep parçalı bulutludur. Isı genellikle -20 ile +40 derece arasında seyredir. Yıllık yağış ortalaması 382,6 mm'dir. Bu iklim şartlarının kayısı yetiştiriciliği için çok elverişli olduğu bilinmektedir. En sıcak aylar temmuz ve ağustos, en soğuk aylar ise ocak ve şubat'tır (Şekil 1.30), (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

Malatya ve Sürgü barajı Meteoroloji İstasyonu verilerini Emberger sabitesine uyguladığında araştırma alanının yer aldığı bölgede Akdeniz İkliminin Yarı Nemli Alt Tipi etkilidir (Arabacı, 2001).



Şekil 1.30. Malatya iklim diyagramı (www.mgm.gov.tr, 2016)

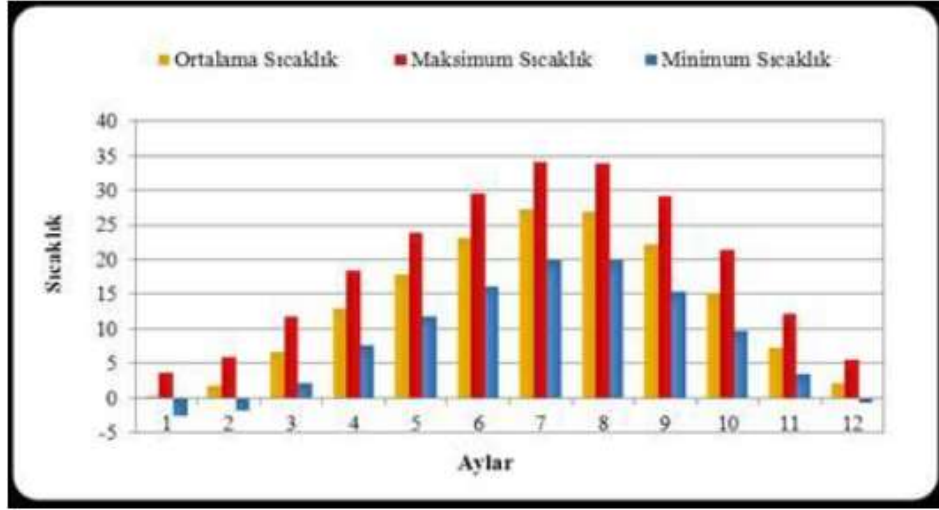
1.6.4.2 Sıcaklık

Uzun yıllar gözlem kayıtlarına göre bölgede, yıllık ortalama sıcaklık 13,7 °C, ortalama yüksek sıcaklık 19,2 °C, ortalama düşük sıcaklık 8,4 °C dir. En yüksek sıcaklık 42,2 °C ile temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -19,0 °C ile aralık ayında görülmüştür (Çizelge 1.6), (Şekil 1.31).

Çizelge 1.6. Uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerleri (°C)

°C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama Sıcaklık	0,3	1,8	6,8	13	17,9	23,2	27,4	27	22,3	15,2	7,3	2,1	13,7
Ortalama Yüksek Sıcaklık	3,7	6	11,9	18,5	23,9	29,6	34,1	33,9	29,3	21,4	12,2	5,6	19,2
Ortalama Düşük Sıcaklık	-2,6	-1,8	2,2	7,6	11,8	16,2	20	19,9	15,4	9,8	3,5	-0,7	8,4

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.31. Uzun yıllar ortalaması aylık sıcaklık değerleri grafiği (°C)

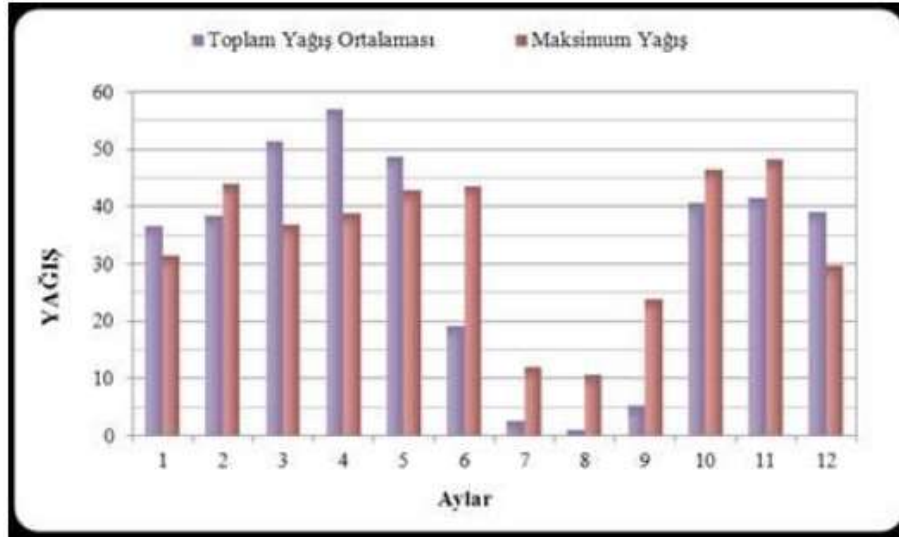
1.6.4.3 Yağışlar

Uzun yıllar gözlem kayıtlarına göre bölgede, yıllık ortalama toplam yağış miktarı 380,1 mm, en yüksek aylık ortalama toplam yağış miktarı 56,9 mm ile Nisan ayında, en düşük aylık ortalama toplam yağış miktarı 1 mm ile Ağustos ayında, günlük en çok yağış miktarı ise 48,2 mm ile Kasım ayında gözlenmiştir (Çizelge 1.7), (Şekil 1.32).

Çizelge 1.7. Uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerleri (mm)

mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması	36,4	38,2	51,3	56,9	48,5	19,1	2,5	1	5,2	40,6	41,5	38,9	380,1
Max.Yağış Miktarı	31,3	43,8	36,7	38,7	42,7	43,4	12	10,6	23,7	46,4	48,2	29,5	48,2

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.32. Uzun yıllar ortalaması aylık yağış değerleri grafiği (mm)

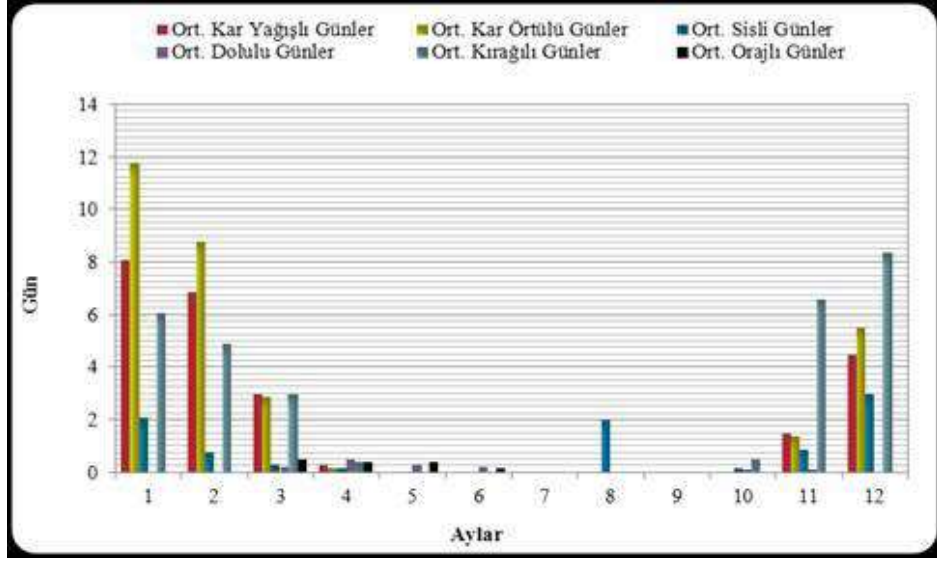
Kar, Dolu, Sis ve Kırağı

1975-2011 Meteoroloji Gözlem İstasyonu sonuçlarına göre, bölgede yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 24,4 gün, ortalama kar örtülü günler sayısı 30,7 gün, ortalama sisli günler sayısı 9,5 gün, ortalama dolulu günler sayısı 1,4 gün, ortalama kırağılı günler sayısı 29,9 gün, ortalama orajlı günler sayısı 2,1 gündür (Çizelge 1.8), (Şekil 1.33).

Çizelge 1.8. Uzun yıllar ortalaması sayılı günler dağılımı

Sayılı Günler	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ort. Kar Yağışlı Günler	8,1	6,9	3	0,3	0	0	0	0	0	0,1	1,5	4,5	24,4
Ort. Kar Örtülü Günler	11,8	8,8	2,9	0,2	0	0	0	0	0	0,1	1,4	5,5	30,7
Ort. Sisli Günler	2,1	0,8	0,3	0,2	0	0	0	2	0	0,2	0,9	3	9,5
Ort. Dolulu Günler	-	0,0	0,2	0,5	0,3	0,2	0,0	-	0,0	0,1	0,1	-	1,4
Ort. Kırağılı Günler	6,1	4,9	3,0	0,4	-	-	-	-	-	0,5	6,6	8,4	29,9
Ort. Orajlı Günler	0,1	0,1	0,5	0,4	0,4	0,2	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1	2,1
Maksimum Kar Kalınlığı(cm)	38	61	25	6	-	-	-	-	-	4	48	35	61

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.33. Uzun yıllar ortalaması sayılı günler dağılımı grafiği

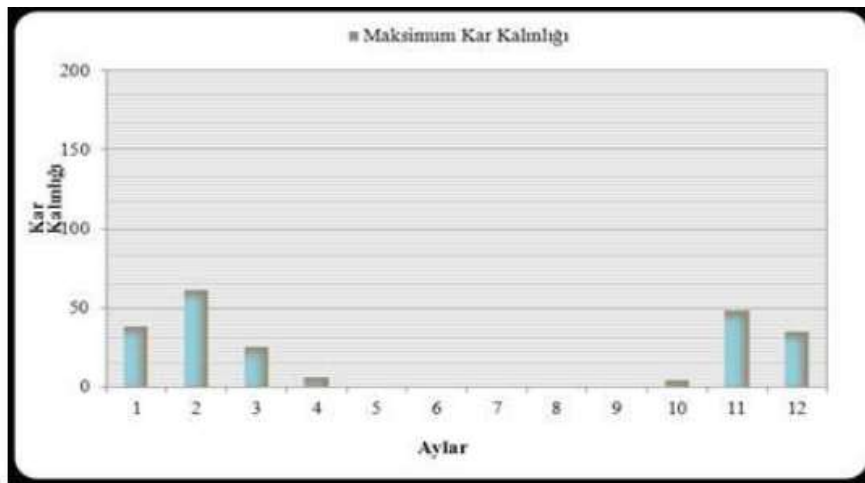
Maksimum Kar Kalınlığı

1975-2011 Malatya Meteoroloji Gözlem İstasyonu sonuçlarına göre, bölgedeki maksimum kar kalınlığı 61 cm ile Şubat ayında gözlemlenmiştir (Çizelge 1.9), (Şekil 1.34).

Çizelge 1.9. 1975-2011 yılları maksimum kar kalınlığı tablosu (cm)

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	yıllık
Maksimum Kar Kalınlığı(cm)	38	61	25	6						4	48	35	61

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.34. 1975-2011 yılları ortalaması aylık maksimum kar kalınlığı değerleri grafiği (cm)

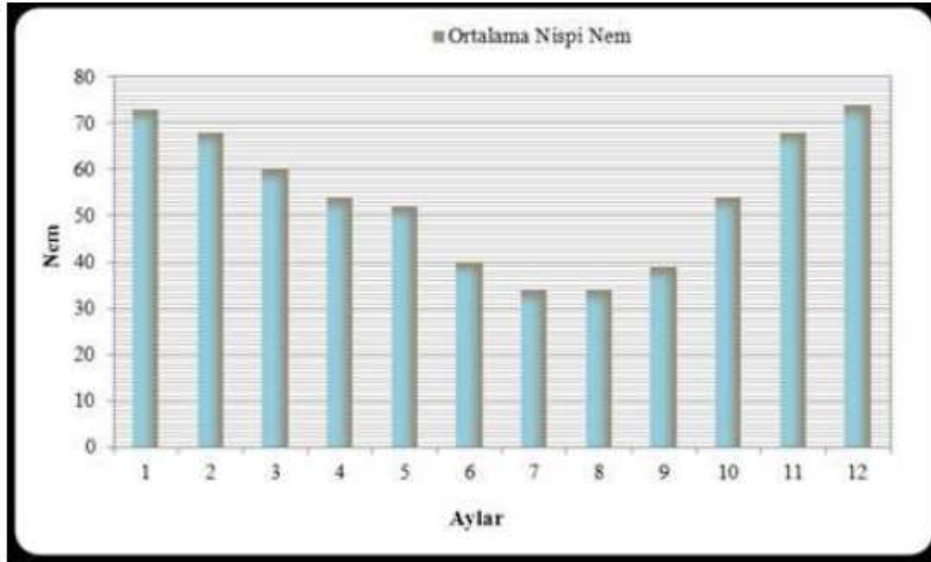
1.6.4.4 Nem

Uzun yıllar gözlem kayıtlarına göre bölgede, yıllık ortalama bağıl nem % 54'tür. Bölgede en yüksek aylık ortalama bağıl nem % 74 ile aralık ayı, en düşük ortalama bağıl nemi % 34 ile temmuz ile ağustos ayları, en düşük bağıl nem ise % 4 ile temmuz ayıdır (Çizelge 1.10), (Şekil 1.35).

Çizelge 1.10. Uzun yıllar ortalaması aylık bağıl nem değerleri (%)

%	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama Bağıl Nem	73	68	60	54	52	40	34	34	39	54	68	74	54
En Düşük Bağıl Nem	20	17	10	8	9	8	4	7	8	11	15	19	4

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.35. Ortalama nispi nem (%)

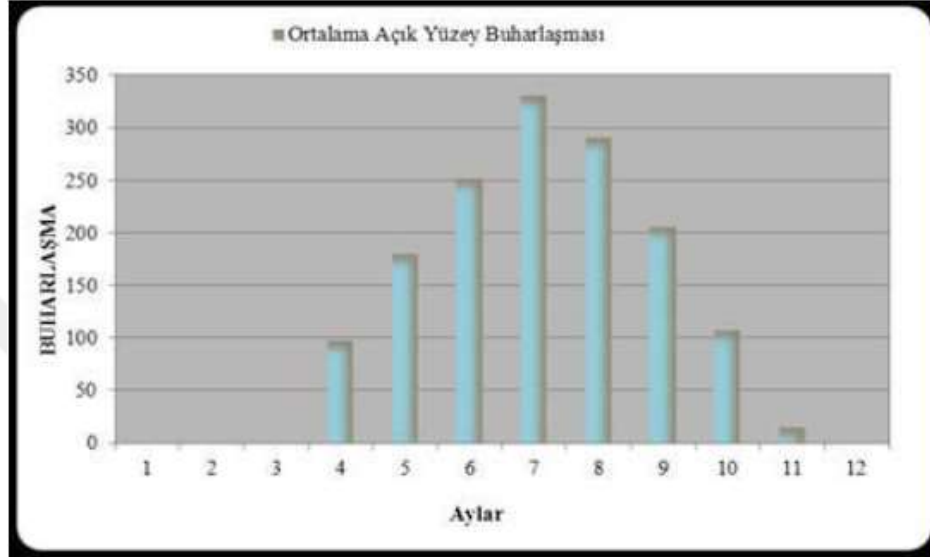
1.6.4.5 Buharlaşma

Uzun yıllar gözlem kayıtlarına göre bölgede, en yüksek yıllık ortalama açık yüzey buharlaşması 1477,6 mm, günlük maksimum açık yüzey buharlaşması 27,4 mm'dir (Çizelge 1.11), (Şekil 1.36, Şekil 1.37).

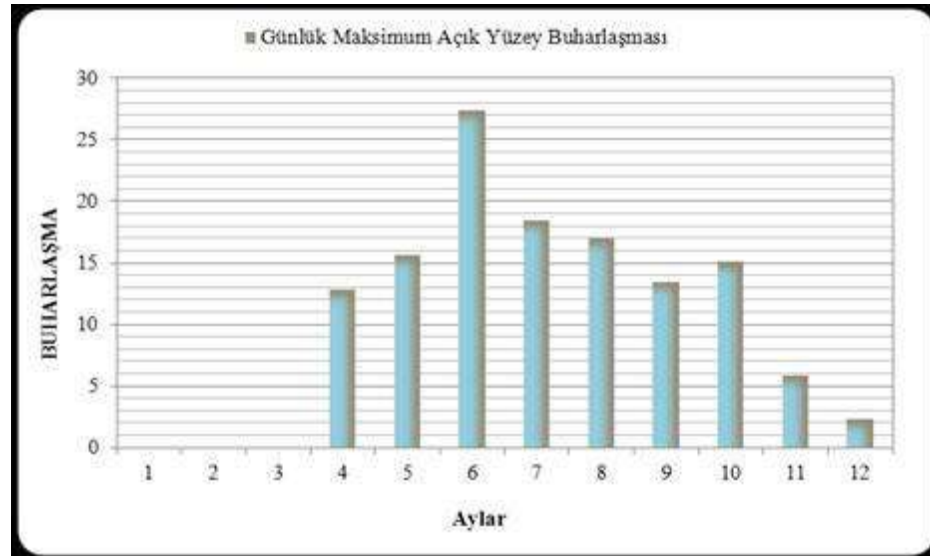
Çizelge 1.11. Uzun yıllar ortalaması aylık buharlaşma değerleri (mm)

mm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	yıllık
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması	-	-	-	97,0	179,8	251,3	330,0	290,0	205,6	107,5	15,4	0,5	1477,6
Günlük Maksimum Açık Yüzey Buharlaşması	-	-	-	12,8	15,6	27,4	18,4	17,0	13,5	15,1	5,9	2,3	27,4

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.36. 1970-2010 yılları ortalaması aylık ortalama açık yüzey buharlaşması değerleri grafiği (mm)



Şekil 1.37. 1970-2010 yılları ortalaması günlük maksimum açık yüzey buharlaşması değerleri grafiği (mm)

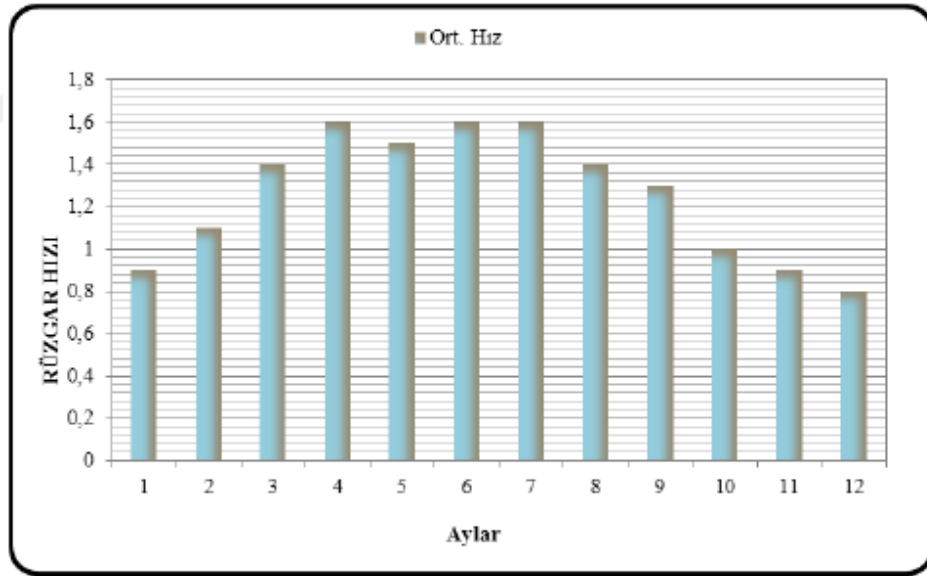
1.6.4.6 Rüzgâr

1975-2011 Malatya Meteoroloji Gözlem İstasyonu sonuçlarına göre bölgede yıllık ortalama rüzgâr hızı 1,3 m/sn, ortalama fırtınalı günler sayısı 0,1 gün, ortalama kuvvetli rüzgârlı günler sayısı 2,7 gün olup uzun yıllar ortalaması rüzgâr verileri aşağıda tablolar halinde sunulmuştur. Maksimum rüzgâr hızı 38,1 m/sn ile Doğu-Kuzeydoğu (ENE) yönündedir (Çizelge 1.12), (Şekil 1.38, Şekil 1.39).

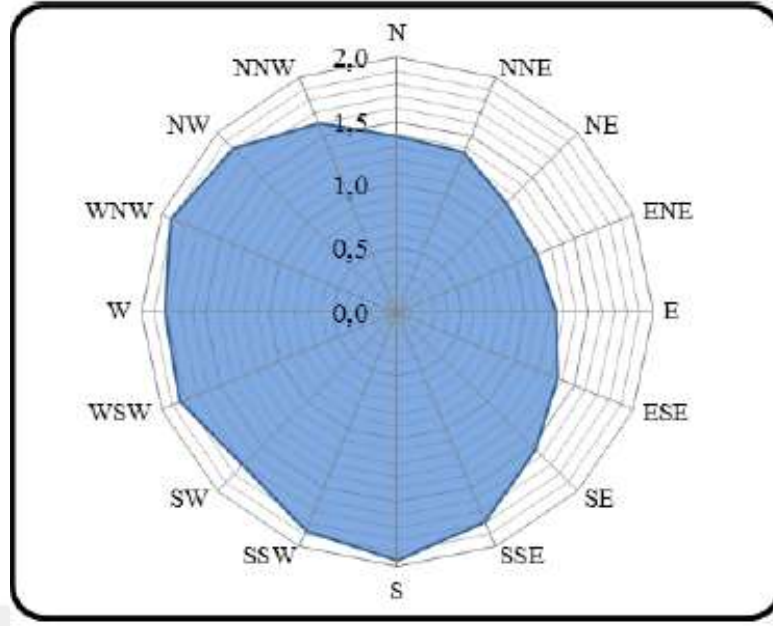
Çizelge 1.12. 1975-2011 yılları ortalaması rüzgâr hızı (m/sn)

m/sn	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ort. Hız	0,9	1,1	1,4	1,6	1,5	1,6	1,6	1,4	1,3	1	0,9	0,8	1,3
Ort. Fırtınalı Günler Sayısı	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0,1
Maksimum Rüzgâr Hızı ve Yönü	27,0 SE	17,4 SSW	26,8 NW	26,2 ESE	20,5 SW	21,3 NNW	38,1 ENE	23,7 WNW	22,7 W	20,1 SSE	17,1 NE	19,5 S	38,1 ENE
Ort. Kuvvetli Rüzgârlı Günler	1,1	1,6	3,7	5,4	4,8	4,4	3,4	2,1	2	1,8	1	0,8	2,7

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.38. 1975-2011 yılları ortalaması ortalama rüzgâr hızı değerleri grafiği (m/sn)



Şekil 1.39. 1975-2011 yılları rüzgâr hızlarına göre yıllık rüzgâr diyagramı

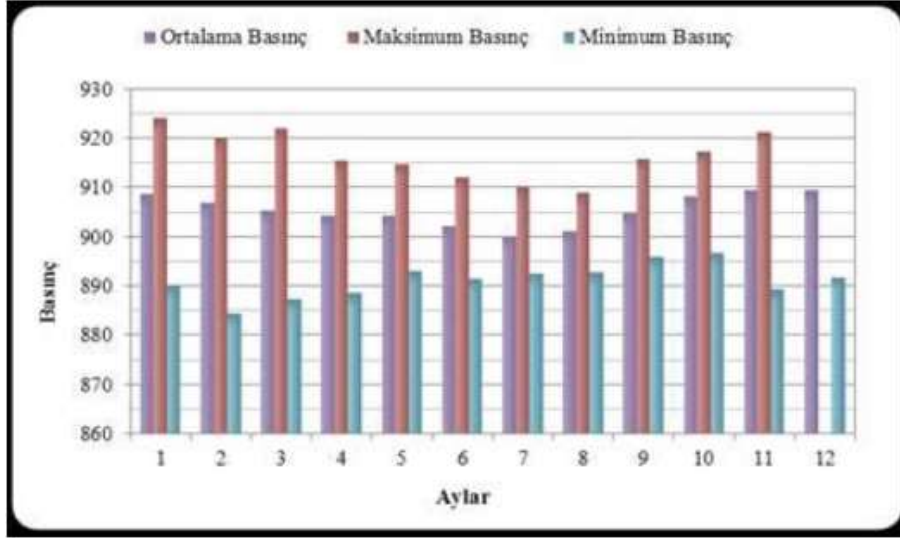
1.6.4.7 Basınç

1975-2011 Meteoroloji Gözlem İstasyonu sonuçlarına göre, Malatya’da ortalama basınç değeri 905,3 hPa’dır. Maksimum basınç değeri 923,9 hPa ile ocak ayında, minimum basınç ise 884,3 hPa ile şubat ayında gözlemlenmiştir (Çizelge 1.13), (Şekil 1.40).

Çizelge 1.13. 1975-2011 yılları ortalaması aylık basınç değerleri (hPa)

hPa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama Basınç	908.6	906.7	905.3	904.1	904.2	902.2	900.1	901.1	904.6	908.0	909.3	909.3	905,3
Maksimum Basınç	923.9	920.2	922.0	915.4	914.5	912.1	909.8	908.8	915.7	917.3	921.1	922.4	916,9
Minimum Basınç	890.1	884.3	887.2	888.4	893.0	891.4	892.3	892.7	895.7	896.5	889.2	891.5	891,0

Malatya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü



Şekil 1.40. 1975-2011 yılları ortalaması aylık basınç değerleri grafiği (hPa)

1.6.5 Toprak ve Arazi Kullanımı

Genel Toprak Yapısı

İklim, topoğrafya ve ana madde farklılıkları nedeniyle Malatya'da çeşitli büyük toprak grupları oluşmuştur. Büyük toprak gruplarının yanı sıra toprak örtüsünden yoksun bazı arazi tipleri de görülmektedir.

1-Alüvyal Topraklar: Bu topraklar, akarsular tarafından taşınan, depolanan materyaller üzerinde oluşan genç topraklardır. Üzerlerindeki bitki örtüsü iklime bağlıdır. Buldukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli ve üretken topraklardır.

Alüvyal topraklar Malatya ilinde daha çok Fırat nehri ile Tohma çayı boyunca uzanmaktadır. Toplam alanları 20.236 hektardır. Bunun 19.703 hektarı birinci sınıf, 442 hektarı yetersiz drenajlı ve ikinci sınıf, 95 hektarı ise kötü drenajlı üçüncü sınıf arazilerden oluşmaktadır.

2-Kolüvyal Topraklar: Genellikle dik eğimlerin eteklerinde ve vadi ağzlarında yer alırlar. Yer çekimi, toprak kayması, yüze yakışı ve yan derelerle taşınarak biriken materyaller üzerinde oluşmuş (A) C profilli genç topraklardır. Ayrıca, özellikleri bakımından daha çok çevredeki yukarı arazi topraklarına benzerlerse de ana materyalde derecelenme ya hiç yok ya da yetersizdir. Profilde, yağışın veya yüzey akışının yoğunluğuna ve eğim derecesine göre değişik parça büyüklüğünü içeren

düzensiz katlar görülür. Dik eğimliler ve vadi ağızlarında bulunanlar çoğunlukla az topraklı olup kaba taş ve molozları içerirler. Kolüvyal topraklar, geçişli olarak Alüvyal topraklara karışır.

Kolüvyal topraklar Doğanşehir'in doğusunda, Kale Bucağı, Darende ve Hekimhan çevresinde ve küçük akarsu vadilerinde görülür. Yağışın yeterli olması veya sulanmaları halinde verimleri yüksek olup toplam alanları 31,201 hektardır.

3-Kahverengi Orman Toprakları: Kahverengi orman toprakları genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşur. Bunlarda etkili olan toprak oluşum işlemleri kalsifikasyon ve biraz da podzollaşmadır. Drenajları iyidir. Çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılırlar. Tarıma alınmış olanların verimleri iyidir.

Bu topraklar Akçadağ İlçesi ile Levent arasında, Hekimhan'ın güneydoğusunda, Levent'in kuzey ve güney doğusunda, Pütürge'nin güney ve güney batısında ayrıca Doğanşehir'in güneybatısında görülmektedir. Eğimleri genellikle çok diktir buna bağlı olarak derinlikleri sığ ve çok sığdır. Yaklaşık olarak % 66'sı taşlı, % 6'sı kayalıdır. İldeki toplam alanları 59,961 hektar olup % 18'i işlemeli tarıma elverişlidir. Bu toprakların % 26'sı mera olarak kullanılmakta, % 56'sı ise ormanla kaplı bulunmaktadır.

4-Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları: Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşur. Bu topraklar Arguvan'ın batısında, Pütürge çevresinde görülmektedir. Eğimleri genellikle dik ve çok dik, derinlikleri sığ ve çok sığdır.

İldeki toplam alanları 128,370 hektar olup; yaklaşık olarak % 82'lik kısmı ormanla kaplı bulunmaktadır.

5-Kahverengi Topraklar: Kahverengi topraklarda bütün profil kireçlidir. Darende, Hekimhan, Arguvan ile Yazıhan Bucağı arasında, Darende, Arapgir ve Yeşilyurt çevresinde, Akçadağ'ın kuzeyinde ve güneydoğusunda görülmektedir. Eğimleri genellikle dik ve çok dik olup derinlikleri sığ ve çok sığdır. Malatya'daki toplam alanları 513,170 hektar olup bunun % 48'si toprak işlemeli tarıma uygun, % 47 çayır ve mera olarak kullanılmaktadır.

6-Kireçsiz Kahverengi Topraklar: Kireçsiz Kahverengi topraklar asit ana madde üzerinde olduğu kadar, kireçtaşı üzerinde de oluşabilir. Doğal bitki örtüsü çalı ve otlar ile yaprağını döken ormandır. Doğal drenajları iyidir. Bu topraklar Malatya’da genellikle Hekimhan ile Yazıhan arasında görülmektedir. Eğim ve derinlikleri Kahverengi Topraklar ile hemen hemen aynıdır. Yarıya yakın bir kısmı taşlıdır. Malatya’daki toplam alanları 141,636 hektar olup işlemeli tarıma uygun olan araziler % 12,6’lık bir alan kaplamaktadır. Kireçsiz Kahverengi toprakların % 84’ü mera olarak kullanılmaktadır.

7-Kırmızımsı Kahverengi Topraklar: Doğal bitki örtüsü uzunca otlar ve çalılardır. Doğal drenajları iyidir. Biyolojik etkinlikleri düşük, doğal verimlilikleri yüksektir.

Bu topraklar Akçadağ’ın kuzey, batı ve kuzeybatısında, Doğanşehir ve Hekimhan çevresinde, Yeşilyurt ve Doğanşehir arasında bulunmaktadır. Eğimleri dik, çok dik ve orta, derinlikleri ise çok sığ ve orta derindir. Kırmızımsı Kahverengi toprakların toplam oranı 212,470 hektar olup bunun % 20’si toprak işlemeli tarıma uygundur. % 69,1’i mera olarak kullanılmakta, % 4,9’u orman ve funda ile kaplı bulunmaktadır.

8-Bazaltik Topraklar: Bu topraklar genellikle orta derin veya sığdır. Ağır killi topraklardır ve profilleri iyi gelişmemiştir. Malatya’da bu topraklar Kürecik bucağının batısında ve güneyinde ve Arapgir ile Arguvan arasında bulunurlar. 75,080 hektarlık ölçümleri ile ilde % 6,1’lik yer tutan Bazaltik toprakların %26’sı toprak işlemeli tarıma uygundur. % 66’lık kısmı meradır.

9-Çıplak Kaya ve Molozlar: Üzerinde toprak örtüsü bulunmayan, parçalanmamış veya kısmen parçalanmış sert kaya ve taşlarla kaplı sahalardır. Genellikle bitki örtüsünden yoksundurlar. Bazen arasında toprak bulunan kaya çatlaklarında veya topraklı küçük ceplerde yetişen çok seyrek orman ağaçları, çalı ve otlar bulunabilir. Malatya’da bu tür arazilerin toplam alanı 39,299 hektar olup il genel yüzölçümünün % 3,2’sini oluştururlar.

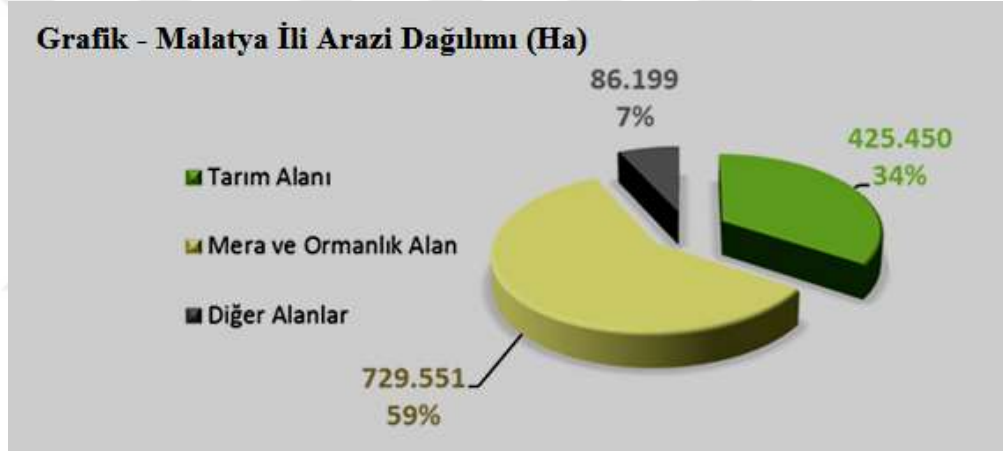
10-Irmak Taşkın Yatakları: Akarsuların normal yatakları dışında, yayıldıkları alanlardır. Genellikle kumlu, çakıllı ve molozlu malzeme ile kaplıdır. Taşkın suları ile sık sık yıkanmaya maruz kaldıklarından toprak materyali ihtiva etmezler ve bu nedenle arazi tipi olarak nitelendirilirler. Tarıma elverişli olmadıkları gibi üzerlerinde doğal bitki örtüsü de yoktur.

Malatya’da bu tür arazilerin toplam alanı 2,792 hektardır. İl genel yüzölçümünün % 0,2’sini meydana getirirler (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

1.6.5.1 Arazi Varlığı

Malatya ilinin toplam arazi varlığı 1,241,200 ha’dır. Bu alanın 425,450 ha’ı tarım arazisi, 580.423 ha’ı çayır-mera arazisi, 149,128 ha’ı orman fundalık arazi, 86,199 ha’ı ise kültür dışı arazidir (Şekil 1.41).

Malatya ili tarım arazilerininin % 61’i hububat tarımı yapılan arazilerdir. Bahçe ziraatı yapılan alan ise toplam tarım arazilerininin % 27’si’dir. Bunu sırayla % 4 ile yem bitkileri, % 3 ile bağ alanı, % 2 ile baklagiller ve % 2 ile sebzeçilik yapılan alan izlemektedir.



Şekil 1.41. Malatya ili arazi dağılımı

(Malatya Valiliği İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Brifing Dosyası, Mayıs-2014)

1.6.6 Tarımsal Kaynaklar

Malatya’nın ekonomisi tarıma ve tarıma dayalı sanayiye dayanır. Tahıl üretimi ön sırada yer alır. Başlıca tarım ürünleri; buğday, arpa, nohut, fasulye, tütün, şekerpancarı ve patatestir. Malatya ilinde meyvecilik çok önemlidir. Başta kayısı olmak üzere elma, kiraz, armut, dut ve ceviz ağaçları orman gibi yer kaplar. Dünya yaş kayısı üretiminin % 20’sini ve Türkiye yaş kayısı üretiminin % 60’ını Malatya sağlamaktadır. Dünya kuru kayısı üretiminin ise % 65’e yakın bir bölümünü Malatya sağlamaktadır (Malatya Kayısı Raporu, 2009). Turunçgiller dışında her meyve yetişir.

Kayısı yetiştiriciliği yönünden ilimiz ülkemizde ilk sırayı almaktadır. Üretilen kayısının % 89'u kurutulmakta ve kurutulan kayısının % 90-95'i ihraç edilmektedir. Son yıllarda özellikle Doğanşehir ilçesinde bodur ve yarı bodur elma yetiştiriciliğine ilgi artmıştır.

İl ekolojik ve toprak özellikleri nedeniyle kayısı yetiştiriciliğine son derece müsaittir. Kayısı üretiminde özellikle Darende, Hekimhan, Akçadağ ve Merkez ilçe ön planda gelmektedir. Bu ilde yetiştirilen kayısılar tat ve aroma açısından diğer bölgelerde yetiştirilen kayılara göre üstün kalite özelliği göstermektedir (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

Tarla Bitkileri: Arpa, Buğday, Fasulye (Kuru), Mercimek (Kırmızı ve Yeşil), Mısır (Dane), Nohut, Patates, Yonca.

Endüstriyel Bitkiler: Ayçiçeği (Çerezlik), Susam, Soya, Şekerpancarı, Tütün.

Meyveler (Bahçe Bitkileri): Antepfıstığı, Armut, Ayva, Badem, Böğürtlen, Ceviz, Çilek, Dut, Elma, Erik, İğde, Kayısı, Kızılcık, Kiraz, Nar, Şeftali, Trabzon hurması, Üzüm, Vişne, Zerdali.

Sebzeler: Acur, Balkabağı, Biber, Domates, Fasulye, Havuç, Ispanak, Kabak, Karpuz, Kavun, Lahana, Mantar, Marul, Maydanoz, Nane, Patlıcan, Salatalık, Sarımsak, Soğan, Tere.

Yem Bitkileri

Mısır (Slaj), Yonca (Yeşil ot), Korunga (Yeşil ot), Fiğ (Yeşil ot), Mürdümük (Yeşil ot) (Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, 2011).

Süs Bitkileri

Merkez ve Battalgazi ilçelerinde Glayöl, Gypsophilla, Kasımpatı ve Gül üretimi yapılmıştır (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

1.6.7 Flora

İç Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin birleştiği yerde bulunan Malatya Anadolu çaprazının doğusunda yer almaktadır. Bu konumu ile zengin bir floraya sahip olan ilimiz İran-Turan bitki coğrafyası bölgesindedir. Türkiye florasında kullanılan kare sistemine göre ilin büyük bölümü B(6) ve B(7) karelerine girerken, güneyde küçük bir kısmı C(6) ve C(7) karelerine girmektedir.

Günümüze kadar çalışma alanı üzerinden yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından birçok bitki örneği toplanmıştır. Toplanan bu bitki örneklerinin bazıları “Flora of Turkey” (Davis ve ark., 1965-1985, 1988; Güner ve ark., 2000) içerisinde kayıtlıdır. Ayrıca alan içerisinde lokal olarak yapılmış floristik çalışmalarda bulunmaktadır. Bu floristik çalışmalar; “Beydağı Florası” (Yıldız, vd., 2004), “Malatya Florasına Katkılar I Sürgü-Çelikhan Yöresinde Bir Ön Çalışma” (Aktoklu, 1996), “Malatya Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Poaceae Türleri üzerinde Floristik Bir Araştırma” (Arabacı ve Yıldız, 2004), “Malatya İli Geofitleri” (Mutlu ve Aksoy, 2007), “Tohma Vadisi (Darende-Gürün) Florası” (Karakuş, 2009), “İnönü Üniversitesi Kampüsü Florası” (Mutlu, yayımlanmadı) ve “Malatya İli Florası” (Karakuş ve Mutlu yayımlanmadı)’dır. Son yıllarda alan içerisinde yapılmış olan yeni tür kayıtlarına “Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey 2-5” (Özhatay ve ark., 1999; Özhatay ve Kültür, 2006; Özhatay ve ark., 2009; Özhatay ve ark., 2011)’den bakılmıştır.

Günümüze kadar yapılan çalışmaların değerlendirilmesi sonucu Malatya ilinde kayıtlı olan toplam 1.890 bitki türü bulunmaktadır. Bu türlerin 354 tanesi endemiktir. Endemizm oranı ise % 18,73’dir (Karakuş ve Mutlu, yayımlanmadı).

Yapılan değerlendirme sonucu Türkiye’de sadece Malatya’dan kayıtlı olan 40 tür belirlenmiştir (Arabacı, 2001).

1.6.7.1 Habitat

Malatya il topraklarının % 47’si çayır ve meralarla, % 34’i ekili ve dikili arazi ile kaplıdır. Ormanı azdır, ormanlık alanı % 10’dur. Geniş Malatya ovası, step görünümündedir. Platolar çayır bakımından zengindir. Akarsu çevreleri orman gibi

uzayan kayısı bahçeleri ile kaplıdır. Malatya Toroslarında en çok meşe (*Quercus* sp.), vadi yamaçlarında ardıç (*Juniperus* sp.) ağaçlarına rastlanır.

Malatya ili ve çevresinde step ve ruderal vejetasyonu hâkimdir. Step toplulukları sekonder bir vejetasyon niteliğinde olup, klimaks durumundaki orman vejetasyonunun antropojelik etkilerle tahribi sonucu meydana gelmiştir. Oluşan sekonder karakterli step vejetasyonu, ana kayanın fiziksel ve kimyasal yapısına bağlı olarak çeşitli bitki toplulukları meydana gelmiştir.

İl topraklarının güneyini boydan boya kaplayan batı-doğu doğrultuda Malatya Toroslarının güneye bakan yamaçlarında yer yer derin vadilerle ardıç (*Juniperus* sp.) ormanlarına rastlanmaktadır. Batı kesimlerinde ise Doğu Anadolu'da hemen hemen ortadan kalkmakta olan ibrelili ağaçlar vardır. Dağları batı ucunda ibrelilerden kızılçamla (*Pinus brutia*) rastlanır.

Tohma suyu vadisi ile Kuruçay vadisi arasını dolduran Akçababa dağları genellikle çıplaktır. Buralarda yararlanılabilir toprak katını önemli bir bölümü aşınmalarla kaybolmuş ve doğal örtüyü besleyemez duruma gelmiştir. Bu nedenle yörede ki yaylalarda otlaklar zengin değildir.

Doğanşehir, Hekimhan, Arapgir ve Pütürge çevrelerinde yer yer meşe (*Quercus* sp.) çalılıklarına rastlamak mümkündür. Doğanşehir ovası üzerinde yer yer görülen tepeler bodur meşe (*Quercus cerris*) ormanları ile kaplıdır.

İlde doğal örtüyü yapraklı ağaçlarda meşe (*Quercus* sp.), ibrelilerden ardıçlar (*Juniperus* sp.) ve kızılçamlar (*Pinus brutia*) oluşturur. Orman kuşağından kurak kuşağa geçişinde bitki örtüsünü çayır otları, çalılar ve yabani meyve ağaçları oluşturur. Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi elementi olan *Pinus brutia* (Kızılçam), ilin güneyinde Erkenek'e kadar ulaşmaktadır. Sulak alanların çevresinde bulunan bitki topluluklarından ise *Phragmites australis* (Su sazı) baskın olarak gözlenmektedir.

Bitki Formasyonları

Çayır ve Mera Formasyonu: Malatya dağları üzerinde yer alan platolar ile Malatya Ovası'na yakın kesimlerde yer alan yarı ova nitelikli düzlükler, zengin çayırlarla

kaplıdır. 1,241,200 ha arazi varlığına sahip Malatya İlinde 580,423 ha çayır-mera alanı mevcut olup, bu alanın toplam arazi varlığı içerisindeki oranı % 47'dir.

Hayvan sayısı ve yetiştiriciliği yapılan hayvanlar göz önüne alındığında il meralarının miktar olarak yeterli olduğu görülmektedir. Ancak ilimizde yağışın yetersizliği nedeniyle çayır ve meralarımızın ot verimleri oldukça düşüktür.

Orman Formasyonu: Malatya Toroslarında en çok meşe (*Quercus* sp.), vadi yamaçlarında ardıç (*Juniperus* sp.), kızılçam (*Pinus brutia*) ağaçlarına rastlanır. Orman yerine daha çok meşelerden oluşan bozuk nitelikte orman kalıntıları görülür. İl alanının güneybatısını kuşatan dağlar ve platolarda doğal bitki örtüsü hemen hemen ortadan kalkmıştır. Bu örtüye yer yer yabancı meyve ağaçları, kaynak ve vadi boylarında kavak (*Populus* sp.) ve söğütler (*Salix* sp.) katılmaktadır. Bitkisel üretim yapılan kesimlerde meyvecilik doğal örtüye göre daha yaygındır. Malatya'nın kuzeyini kaplayan dağlar ise bitki örtüsü bakımından Pütürge ve Doğanşehir yöreleri kadar olmasa da batıya göre daha zengin sayılır. Bu yörelerde, çoğu bozuk nitelikli olmak üzere meşenin çoğunlukta olduğu yapraklı ormanlar vardır. Kalın bir toprak tabakasına sahip bu kesimlerde yer yer meyve ağaçları, söğüt (*Salix* sp.) ve kavaklıklar (*Populus* sp.) görülür.

Maki Formasyonu: Bozuk nitelikte orman kalıntıları yerine daha çok meşeler (*Quercus* sp.), böğürtlen (*Rubus* sp.), alıç (*Crataegus* sp.), ardıç (*Juniperus* sp.), ığde (*Elaeagnus* sp.) gibi bitkilerden oluşan makilikler görülür.

Step Formasyonu: Stepler kuraklığa çok dayanıklı bir bitki örtüsüdür. Bu yüzden genellikle, ağaçların olmadığı bölgelerde görülmektedir. Çalı ve dikenli görünümü ile tanınan step, ülkemizde karasal iklim koşullarının hâkim olduğu yerlerde görülmektedir. Türkiye'nin birçok karasal iklimin hâkim olduğu bölgesinde step bitkisi görülmektedir. Step bitkisi yazları kurumuş bir görünüme bürünürler. Soğuk ve kuraklığa çok iyi bir şekilde adapte olurlar.

Stepleri oluşturan başlıca ot türleri; Keven (*Astragalus* sp.), Koyun yumağı (*Festuca* sp.), Kekik (*Thymus* sp.), Gelincik (*Papaver* sp.), Peygamber çiçeği (*Centaurea* sp.), Kılıç otu (*Hypericum* sp.), Sığırkuyruğu (*Verbascum* sp.), Sütluğen (*Euphorbia* sp.) ve Yavşan otu (*Teucrium* sp.)'dur (Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Palinolojik Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Ballarda yapılan polen analizi çalışmaları son yıllarda artış göstermiştir. Türkiye ballarında ilk polen analizinin 1976 yılında Abdul Muheiman Qustiani tarafından yapıldığı bilinmektedir (Sorkun ve ark., 1989). Palinolojik analiz ile ilgili yapılan önceki çalışmalar Çizelge 2.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Ballarda polen analizi konusunda yapılan önceki çalışmalar

Çalışma Bölgesi	Referanslar
Türkiye'nin Akdeniz yöresi	Qustiani, 1978
İç Anadolu Bölgesi	Sorkun ve İnceoğlu, 1984
Kuzeydoğu Buenos Aires Eyaleti	Szabo ve Lefkovitch, 1988
Rize (Karadeniz Bölgesi)	Sorkun, vd., 1989
İzmir yöresi	Gemici, 1991
Hindistan, Andhra Pradesh Bölgesi	Jhansi, vd., 1991
Surinam	Krevkiet ve Beerlink, 1991
Balıkesir yöresi	Çakır ve Tümen, 1992
Doğu Godovari Bölgesi	Ramanujam ve Kalpana, 1993
Kuzey Brezilya'da Para State	Carreira ve Jardim, 1994
Manisa, Balıkesir, Denizli (Ege Bölgesi)	Dalgıç, 1994
Elazığ (Doğu Anadolu)	Gür, vd., 1994
Konya yöresi	Kaplan, 1994
Kuzey-doğu Himalaya	Singh, vd., 1994
Bursa (Marmara Bölgesi)	Ünlü, 1994
Kuzey San Luis Eyaletinde	Costa, vd., 1995
Çanakkale Yöresi	Dalgıç, vd., 1995
Doğu Anadolu Bölgesi	Dalgıç, vd., 1995
Güneybatı Buenos Aires Eyaletinde	Valle, vd., 1995
Sardinian	Floris, vd., 1996
Andhra Pradesh'in Nallamalai Ormanı	Lakshmi ve Suryanarayana, 1997
İtalya	Persano, vd., 1998
Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu	Doğan ve Sorkun, 1999
Türkiye'de	Gümüş, vd., 1999
Buenos Aires eyaletinin güneyinde	Valle, vd., 2000
Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinden	Doğan ve Sorkun, 2001
Muğla	Toroğlu, vd., 2015

2.2 Fizikokimyasal Analiz İle İlgili Önceki Çalışmalar

Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000), tarafından yapılan bir çalışmada Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden toplanan bal örneklerinde ortalama pH 3,8, serbest asitlik 22,3 meq/kg ve laktonik asitlik değeri 7,4 meq/kg olarak belirlenmiştir.

Popek (2002), Polonya ballarını tanımlamak için yapılan bir araştırmada salgı ballarının asitliği ortalama 3,53 meq/kg olduğu bulunmuştur.

Anupama, vd. (2003), Hindistan piyasasından topladığı ballar ile yaptığı çalışmada pH değerlerini 3,62 ile 5,46, asitliklerini ise % 0,03 ile % 0,15 aralığında bulmuştur.

Azeredo, vd., (2003), Brezilya'nın birçok bölgesinde satışa sunulan farklı bitki kaynaklı balların kimyasal özellikleri incelenmiş ve ortalama pH 3,65, ortalama asitlik ise 34,3 meq/kg olarak hesaplanmıştır.

Oddo (2004), Avrupa'daki bal tipleri üzerine yapılan çalışmada en yüksek pH değeri kestane balında 5,3 olarak, ikinci en yüksek değer ise salgı balında 5,1 olarak bulunmuştur.

Soria, vd., (2004), İspanya'nın Madrid kentinde yapılan bir çalışmada, bu bölgeden toplanan salgı ve çiçek ballarının pH değeri 3,63-5,01, serbest asitlik, laktonik asitlik ve toplam asitlik değerleri ise sırasıyla 13,1-51,2 meq/kg, 0,00-13,9 meq/kg, 14,5-59,6 meq/kg arasında bulunmuştur.

İrlanda'da Downey, vd. (2005), tarafından üreticilerden toplanan ballarda pH değeri ortalama 4,1, serbest asitlik 32,7 meq/kg, laktonik asit 3,4 meq/kg ve toplam asitlik ise 36,1 meq/kg olarak belirlenmiştir.

Sanz (2005), İspanya'daki nektar, salgı ve karışık ballar üzerinde yapılan bir çalışmada pH değeri 3,29 ile 4,88, serbest asitlik 11,2 ile 53,5 meq/kg, lakton değeri 0,0 ile 11,83 meq/kg ve toplam asitlik 11,2 ile 57,3 meq/kg arasında belirlenmiştir.

Haroun (2006), Türkiye'deki çam ballarında ortalama pH değeri 4,36, serbest asitlik 27,16 meq/kg, lakton değeri 3,18 meq/kg ve toplam asitlik 30,84 meq/kg olarak bulunmuştur.

Batista, vd. (2008), Portekiz salğı balları ile yaptıkları çalışmada pH değerini 4,7- 5,2 serbest asitlik değerini ise 25-39 meq/kg aralığında saptanmışlardır.

Ivanov (2008), Bulgaristan'daki salğı ballarının nektar ballarına göre daha düşük pH ve daha fazla asit içerdiğini bildirmiştir.

Manzanares, vd. (2008), Kanarya Adaları'nın farklı yerlerinden topladıkları 21 adet salğı balında serbest asitlik değerini 35,6 meq/kg, pH değerini ise 4,67 olarak saptamıştır.

Marinova, vd., (2008), Bulgaristan'daki salğı balları genellikle Strandja bölgesinde üretilmekte olup bu bölgeden toplanan 27 adet salğı balında yapılan analizler sonucu serbest asitlik değerlerinin 16,09 ile 53,93 meq/kg aralığında olduğu bulunmuştur.

Mladenovic, vd. (2008), Sırbistan'ın güney ve kuzeyinden elde ettiği salğı ballarında pH değerini ortalama 4,29 olarak belirlemişlerdir.

Perez, vd. (2008), İspanya'daki salğı ballarının nektar ballarına göre daha düşük pH ve daha fazla asit içerdiğini bildirmiştir.

Silva, vd., (2009), Portekiz'in Luso bölgesi ballarının pH değeri 3,83, serbest asitliği 21,5 meq/kg, laktonik asitliği 9,6 meq/kg ve toplam asitliği 31,2 meq/kg'dır. Fizikokimyasal analiz ile ilgili yapılan önceki çalışmalar izelge 2.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Ballarda fizikokimyasal analiz konusunda yapılan önceki alışmalar

Referanslar	lke	Nem(%)	Asit (meg/kg)	Elektriksel İletkenlik (mS/cm)	pH	Renk		
						L	a	b
Akyüz, vd., (1995)	Türkiye	17.8	24.6					
Esti, vd., (1997)	İtalya	16.3 (15.1-18.3)	25.8 (12.3-36.8)	-	3.05-4.50	-	-	-
Singh ve Bath (1997)	Hindistan	18.7-21.8	29.5-41.5	-	4.10-4.76	-	-	-
Mendes, vd., (1998)	Portekiz	13.6-19.2	-	-	-	-	-	-
Al-Khalifa Al-Arifı (1999)	Suudi Arabistan	14.0-16.9	10.0-39.7					
Costa, vd., (1999)	Brezilya	17.4	8.20-50.0	-	-	-	-	-
Yılmaz ve Yavuz (1999)	Türkiye	15.7 (14.4-18.6)	17.2		4.2			

Çizelge 2.2. Ballarda fizikokimyasal analiz konusunda yapılan önceki çalışmaların devamı

Referanslar	Ülke	Nem(%)	Asit (meg/kg)	Elektriksel İletkenlik (mS/cm)	pH	Renk		
						L	a	b
Yılmaz ve Küfrevioğlu (2000)	Türkiye	16.0	22.3		3.8			
Şahinler, Şahinler ve Gül (2001)	Türkiye	16.6	36.6					
Przybylowski ve Wilczynska (2001)	Polonya	17.7						
Nanda, vd., (2003)	Hindistan	14.0-18.7	14.6-32.7					
Terrab, vd., (2003)	Fas				3.75-4.61			
Devillers, vd., (2004)	Fransa	18.1	-		3.702-5.283			
Erdoğan, vd., (2004)	Türkiye	17.8	27.5					
Rodriguez, vd., (2004)	Venezuela	18.6-20.4	24.4-53.3		3.3-4.3			
Soria, vd., (2004)	Madrid	13.0-18.7	14.5-59.6	0.117-1.116	3.63-5.01	23.24-33.66	-2.19-2.32	1.24-9.96
Terrab, vd., (2004)	İspanya		< 50	0.32	4.2			
Downey Hussey, vd., (2005)	İrlanda	15.6-20,6	21.2-55.9	0.11-0.48	3.75-4.61			
Güler, (2005)	Türkiye	18.9	-					
Özcan, vd., (2006)	Türkiye	15.4	22.8					
Unal ve Kuplulu (2006)	Türkiye	16.3	24.5					
Ahmed, vd., (2007)	Hindistan				3.8-5.0	40.96-53.53	0.10-5.86	10.71-22.99
Finola, vd., (2007)	Arjantin	18.4 (16-23.4)	20.6	-				
Quchemoukh, vd., (2007)	Cezayir	14.6-19.0	-	0.21-1.61	3.49-4.43			
Turhan, (2007)	Türkiye	16.4	16.6					
Batista, (2008)	Portekiz		25-39		4.7-5.2			
Cantarelli, vd., (2008)	Arjantin	16.2	30.2					
Estevinho, vd., (2012)	Portekiz	15.4-15.7	40-40.5	0.15-0.33	3.7-3.8			
Silva, vd., (2013)	Brezilya	22.20-24.40			2.90-3.50			
Özcan, vd., (2014)	Türkiye'nin değişik bölgelerinde	16.20-20.00	19-62.50		3.61-4.66	24.56-41.21	0.11-1.00	0.87-9.84
Yalçın, (2015)	Türkiye (Osmaniye)	17.457	38.696	-	-	42.43	3.14	18.697
Kölük, (2016)	Türkiye (Gaziantep)	16.1421	3.5556	19.78	3.5628	45.5311	2.52	21.53
Memiş, (2016)	Türkiye (Isparta)	16.48	-	0.42	3.92	48.11	2.81	23.78

3. MALZEME VE YÖNTEM

Malatya ilini tercih etmemizin nedeni; Malatya yöresi balları üzerinde daha önce herhangi bir palinolojik ve fizikokimyasal çalışma yapılmamış olmasından ve literatüre yeni bir katkı sağlayacağından, ticari olarak da Malatya ballarının tercih edilmesi ve günümüzde sahte balların ticari artışının da fazla olması nedeniyle bu konu üzerinde araştırma yapılmasının tercih edilme sebepleri olmuştur.

3.1 Balların Toplanması

Araştırmadaki bal örnekleri Malatya iline bağlı 13 ilçenin farklı yerlerinden ikişer adet (Akçadağ, Arapgir, Arguvan, Battalgazi, Darende, Doğanşehir, Doğanyol, Hekimhan, Kale, Kuluncak, Pütürge, Yazıhan ve Yeşilyurt) süzölmüş olarak toplanmıştır (Şekil 3.1). Örnekler alınırken özellikle gezginci olmayan sabit arıcılar tercih edilmiştir.



Şekil 3.1. Malatya ilinin ilçeleri

Her bir örnekten en az 500 gram bal örneği alınarak cam kavanozlara konulmuştur. Daha sonra bal örnekleri etiketlenerek üzerine balın alındığı yer ve stok numarası yazılmıştır (Şekil 3.2), (Çizelge 3.1).



Şekil 3.2. Toplanmış ve analize hazır halde bal örnekleri

Araştırma bölgesinden polen teşhisinde yararlanılmak üzere çiçekli bitkiler toplanmış ve bu bitkiler teşhis edilerek bunlardan Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlanmıştır.

Çizelge 3.1. Bal örneklerinin toplandığı istasyonlar

No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe
1	Akçadağ (1)	7	Battalgazi (2)	13	Hekimhan (1)	19	Pütürge (2)
2	Akçadağ (2)	8	Darende (1)	14	Hekimhan (2)	20	Yazıhan (1)
3	Arapgir (1)	9	Darende (2)	15	Kale (2)	21	Yazıhan (2)
4	Arapgir (2)	10	Doğanşehir (1)	16	Kuluncak (1)	22	Yeşilyurt (1)
5	Arguvan (1)	11	Doğanşehir (2)	17	Kuluncak (2)	23	Yeşilyurt (2)
6	Arguvan (2)	12	Doğanyol (2)	18	Pütürge (1)		

3.2 Palinolojik Analizde Malzeme ve Yöntem

Bu çalışmada 10 gram bal içerisindeki polenleri incelemek üzere, sekiz Avrupa ülkesinin arıcılık enstitülerinde kabul edilen ortak metoda göre incelemeye hazırlanmıştır (Maurizio, 1951; Louveaux, vd., 1978; Lieux, 1972). Ayrıca polenlerden preparat hazırlanması için Wodehouse metodu uygulanmıştır (Aytuğ, 1967).

Wodehouse Yöntemi:

Referans preparatların yapımı için, çiçeğin anterinde bulunan polenlerin lam üzerine düşmesi sağlanır. Lam üzerine düşen polenlere % 96'lık etil alkolden 2-3 damla damlatılır. Bu yolla polen üzerindeki yağların erimesi ve hava kabarcıklarının giderilmesi sağlanır. Alkolün buharlaşması için lam hafifçe ısıtılır. Lam üzerine,

hazırlanmış olan gliserin-jelâtin karışımından bir miktar (2-3 mm³) konulur. Gliserin-Jelâtinin erimesi için lam ısıtılır ve karışımın kaynamamasına dikkat edilir. Erime tamamlandıktan sonra lam üzerine lamel kapatılır. Polenin alındığı bitkinin adı ve toplandığı tarih etikete yazılarak lamın kenarına yapıştırılır. Preparat ters çevrilerek soğumaya bırakılır (Aytuğ, 1967).

Gliserin-Jelâtin Karışımının Hazırlanması:

Gliserin-jelâtin karışımının hazırlanmasında Charpin ve Surinyach (Charpin ve Surinyach, 1974) tarafından izlenen yöntem kullanılmıştır.

7 gram jelâtin, 42 ml distile su içinde 2 saat bırakılarak şişmesi sağlanır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edilir. İki madde, 45–50 °C sıcak su banyosunda birbiriyle karışıp iyice eriyinceye kadar 10-15 dakika tutulur. Karışımı mantar ve bakteri enfeksiyonundan korumak için 1 gram fenol, safranin veya % 2-3 oranında asetik fenil ilave edilir. Bu karışım 80 °C'ye kadar ısıtılır. Boya maddesi olarak 1-2 ml bazik fuksin kullanılır. Hava kabarcıklarının oluşumuna neden olmamak için karışım kaynatılmaz. Karışım cam pamuğundan süzöldükten sonra petri kaplarına eşit miktarda dökülerek katılaşması için soğumaya bırakılır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Gliserin–jelatin karışımı

Preparatların hazırlanması:

Stok bal örneklerinden kristalleşmiş veya katılaşmış olanlar varsa 40-45 °C su banyosunda erimeleri sağlanır.

Üzerine örnek numarası yazılmış 15 ml'lik 2 santrifüj tüpüne 5'er gram bal konulur. Üzerine 10'ar ml distile su konulduktan sonra bal suda tamamen homojen hale gelinceye kadar vortekste karıştırılır. Hassas terazi de tartılarak ağırlıkları eşitlenir.

Tüpler santrifüj cihazına karşılıklı olarak yerleştirilerek 5000 rpm'de 15 dakika santrifüj edilir. İşlem sonucunda üstte bulunan suyu, tüp dibinde birikmiş olan tortudan ayırmak için, santrifüj tüplerinden dikkatli şekilde yavaşça boşaltılır. Sonra üzerine tekrar 15 ml'ye tamamlanacak kadar distile su eklenerek vortekste karıştırılır ve hassas terazi de tartılarak ağırlıkları eşitlenir. Daha sonra 5000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilir. Yine aynı şekilde üstte bulunan su, santrifüj tüplerinden dikkatli şekilde yavaşça boşaltılır. Son kez bu santrifüj işlemi tekrarlanır.

Her tüpe, içinde mikroorganizma oluşumunu engellemek için 5-6 damla % 96'lık etil alkol damlatılır.

İğne ucuna alınan 1 mm³ renklendirilmiş gliserin-jelâtin, tüp dibindeki çökeltiye bulaştırılarak lam üzerine aktarılır. Tortunun tamamını bir seferde lam üzerine aktarmak mümkün olmadığından, göreceli olarak eşit miktarda aktarılmaya çalışılır. Her bir bal örneği için 10 g baldan en az 4 preparat hazırlanır. Bazı bal örneklerinde polen sayısı yetersiz olduğundan dolayı bu sayı 7 ve 9'a çıkarılır.

Hazırlanan lam ısıtıcı tabla üzerine konularak katı gliserin-jelâtin eriyinceye kadar (kaynatmadan ve kabarcık oluşumu olmadan) ısıtıcı tabla üzerinde kürdan yardımıyla karıştırılır. Üzerine 22x64 mm'lik lamel kabarcık oluşumu olmayacak şekilde kapatılarak preparat dışına taşan fazla gliserin-jelâtin bir kurutma kâğıdıyla temizlenir. Preparat, balın alındığı ilçenin adı, örnek numarası yazılarak etiketlenir. Polenlerin lamel yüzeyine yapışması için preparat ters çevrilerek cam çubuklar üzerine yerleştirilir ve 1 saat kadar kuruması beklenir. Böylece incelemeye hazır duruma getirilir (Sorkun, 1985), (Şekil 3.4).



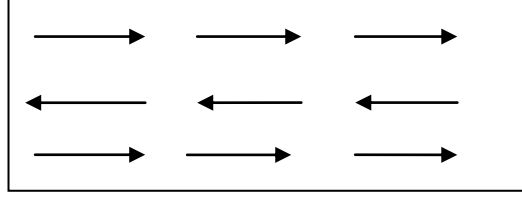
Şekil 3.4. 10 gr baldan polen preparatının hazırlanması

(A. Su banyosu, B. Tüplerin etiketlenmesi, C. Tüplere bal ilavesi, D. Balların üzerine saf su ilavesi, E. Vortekste tüplerin karıştırılması, F. Hassas terazide tüp ağırlıklarının eşitlenmesi, G. Tüplerin santrifüje yerleştirilmesi, H. Santrifüj yaptıktan sonra tüpe çöktürülen polenler, I. Preparat yapılacak bal solüsyonu, J. Etil alkol ilavesi, K. Isıtma tablasında lam üzerine bal solüsyonunun ilavesi, L. Gliserin-jelâtin ilavesi, M. Preparatlar ters çevrilerek soğumaya bırakılması)

3.3 Preparatların Mikroskopta İncelenmesi, Polenlerin Fotoğraflanması, Sayımı ve Teşhisi

Preparat yapılırken 24x60 mm'lik lameller kullanılır. Polenlerin sayımı ve teşhisi Olympus CX21 marka ışık mikroskopunda yapılmıştır. Polenlerin sayımı ve teşhisleri için 10x büyütme oküler, 40x plan objektif kullanılmıştır. Oil immersiyon objektif 100x mikrometrik periplan oküler 10x kullanılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 1 mikrometre olarak hesaplanır.

Mikroskopta polen sayımı için 24x60 mm'lik lamel kullanılmıştır. Taksonlara ait polen sayılarını ve toplam polen sayısını bulmak için sol üst köşeden başlanarak tüm lamel taranır ve alandaki tüm polenler sayılır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Preparattaki polenlerin sayım şekli

Sonucunda 10 gram baldaki polen miktarı ile bir tarama alanındaki bir taksona ait ortalama polen miktarları ayrı ayrı tespit edilir.

Bal örneklerinden yapılan preparatlardaki polenlerin polar ve ekvatorial görüşlerinin fotoğrafları çekilerek sayımları yapılır. Daha sonra sayılan polenler, referans preparatlar ve teşhis kitaplarından yararlanılarak familya, cins veya tür düzeyinde teşhis edilir.

Balda yapılan polen analizleriyle balların sınıflandırılması yapılır. 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 gerekçeden hareket eden Louveaux (1978), Maurizio (1978), Vorwohl (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'den az olan polenlere de **eser polenler** denir.

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 incelenir. Bu özelliklere dikkat edilerek polen teşhisi yapılırken palinoloji ile ilgili çeşitli yayınlar (Erdtman, 1969; Aytuğ, 1967; Sorkun, 2008) ve polen atlaslarından (Hyde ve Adams, 1958; Kapp, 1969; Aytuğ, vd., 1971; Pehlivan, 1995) yararlanılır.

Bunlara ek olarak araştırma yöresinden toplanan bitkilerden hazırlanan referans preparatlardan yararlanılır. Polenler tür ya da cins düzeyinde tanımlanmaya çalışılır.

3.4 Fizikokimyasal Analizde Kullanılan Malzeme ve Yöntemler

Toplam Suda Çözünen Kuru Madde (Brix); bal örneklerinin toplam çözünür kuru madde miktarları 20°C’de digital refraktometre kullanılarak (Krüss Optronic, Germany) ölçülmüştür (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Refraktometre

Elektriksel İletkenlik; 10 g bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve kondüktivimetre ile elektriksel iletkenlik değeri ölçülmüştür (Gomes, vd., 2010), (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kondüktivimetre

pH Ölçümü; 1 gram bal örneği 7,5 ml distile su ile karıştırılmış ve pH metre (Thermo scientific marka) ile örneklerin pH ölçümleri yapılmıştır (AOAC, 1990), (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. pH metre

Refraktif İndeks ve Nem; örnek balların ışık sapma indeksi digital refraktometre (Krüss Optronic, Germany) aletiyle ölçülmüştür. 20 °C’ de balın nem oranı, refraktif indeks ve su oranı kullanılarak (Gomez, vd. 2006) $Nem=608,277-395,743 \times \text{Refraktif indeks}$ formülüne göre saplanmıştır (AOAC, 1990).

Renk Analizi; renk Konica Minolta Colormeter (Chromater C-400, Japan) cihazı ile ölçülmüştür. Balın homojenliğini sağlamak için 50 °C’de 1 saat bekletilmiştir. Örnekler plastik örnek kaplarına aktarılmış ve 1 cm kalınlığında tabaka oluşturması sağlanmıştır ve L, a, b renk değerleri ölçülmüştür (Bertoncelj, vd., 2007).

Titrasyon Asitliği; 10 gram bal örneği ile 75 ml distile su karıştırılarak bal çözeltisi hazırlanmış ve titrimetrik metod kullanılarak titrasyon asitlik ölçülmüştür (AOAC, 1990).

$$\text{Titrasyon asitliği (meq/kg)} = \frac{\text{harcanan NaOH miktarı (ml)} \times \text{NaOH normalitesi} \times 1000}{\text{Kullanılan örnek miktarı (g)}}$$

İstatistik Analiz

Elde edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri hesaplanmıştır. Bu amaçla SPSS 18,0 istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Malatya ilinin 2014 ve 2015 yıllarında 13 ilçesinden alınan 23 bal örneklerinin 8'i unifloral (Arapgir 1, Arguvan 1, Arguvan 2, Hekimhan 1, Kale 2, Pütürge 1, Yazıhan 1, Yeşilyurt 1) olarak belirlenmiştir.

15 bal örneği ise multifloral (Akçadağ 1, Akçadağ 2, Arapgir 2, Battalgazi 2, Darende 1, Darende 2, Doğanşehir 1, Doğanşehir 2, Doğanyol 2, Hekimhan 2, Kuluncak 1, Kuluncak 2, Pütürge 2, Yazıhan 2, Yeşilyurt 2) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bal örneklerindeki toplam familya, takson miktarları ve bir preparattaki toplam polen sayısı

No	Örneğin Alındığı Bölge	Bir Preparattaki Toplam Polen Sayısı	Familya Sayısı	Takson Sayısı	Bitkisel Köken
1	Akçadağ 1	8460	14	35	Multifloral
2	Akçadağ 2	4575	13	28	Multifloral
3	Arapgir 1	6825	9	20	Unifloral
4	Arapgir 2	525	15	30	Multifloral
5	Arguvan 1	1530	14	25	Unifloral
6	Arguvan 2	18540	16	27	Unifloral
7	Battalgazi 2	16905	14	28	Multifloral
8	Darende 1	3075	15	25	Multifloral
9	Darende 2	1170	11	21	Multifloral
10	Doğanşehir 1	1650	21	39	Multifloral
11	Doğanşehir 2	5655	19	32	Multifloral
12	Doğanyol 2	4845	15	28	Multifloral
13	Hekimhan 1	8850	12	25	Unifloral
14	Hekimhan 2	3060	13	26	Multifloral
15	Kale 2	2295	13	25	Unifloral
16	Kuluncak 1	13800	16	26	Multifloral
17	Kuluncak 2	975	17	30	Multifloral
18	Pütürge 1	7740	15	29	Unifloral
19	Pütürge 2	7770	16	29	Multifloral
20	Yazıhan 1	20340	14	31	Unifloral
21	Yazıhan 2	10575	15	28	Multifloral
22	Yeşilyurt 1	20370	14	26	Unifloral
23	Yeşilyurt 2	3045	16	27	Multifloral

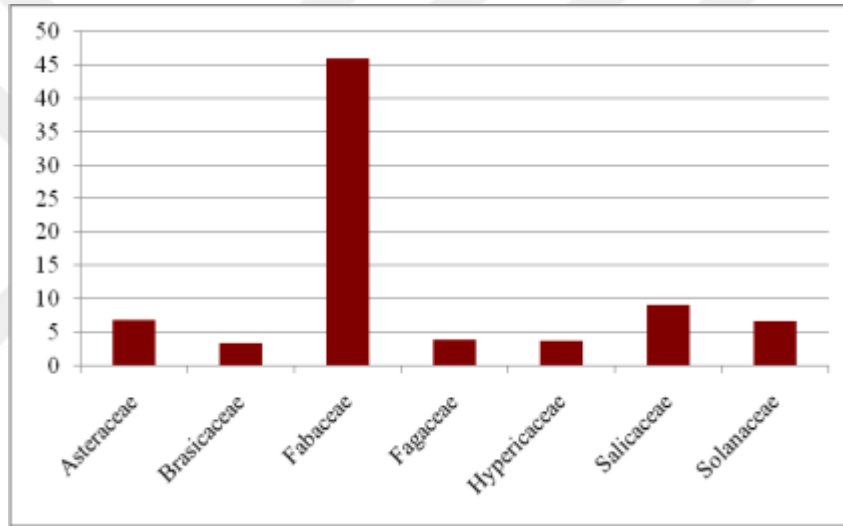
4.1 Akçadağ ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Akçadağ ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 35 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 32,5 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Brassica* sp. % 3,26, *Carduus* sp. % 3,65, *Hypericum* sp. % 3,74, *Melilotus* sp. % 3,93, *Onobrychis* sp. % 4,89, *Quercus* sp. % 3,93, *Salix* sp. % 9,02, *Senecio* sp. % 3,17, *Solanum* sp. % 6,72, *Trifolium* sp. % 4,70'dir (Şekil 4.1, Şekil 4.2), (Çizelge 4.2).

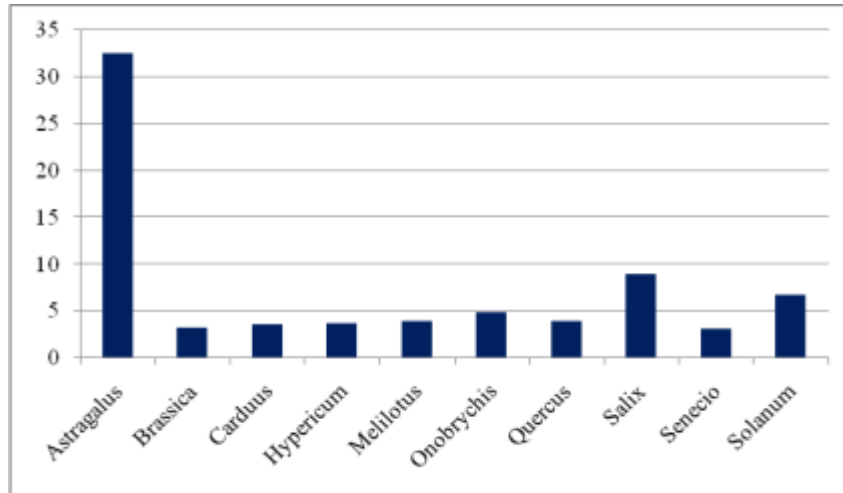
Balın kovandan alınış tarihi: 10.09.2014

Sayılan polenler: 1041

Kristalleşme: Var



Şekil 4.1. Akçadağ (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.2. Akçadağ (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.2. Akçadağ (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Daucus</i>	1	0.09	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	1	0.09	E
	<i>Carduus</i>	38	3.65	M
	<i>Centaurea</i>	17	1.63	E
	<i>Cichorium</i>	5	0.48	E
	<i>Gaillardia</i>	1	0.09	E
	<i>Senecio</i>	33	3.17	M
	<i>Taraxacum</i>	1	0.09	E
Boraginaceae	<i>Anchusa</i>	11	1.05	E
	<i>Echium</i>	26	2.49	E
	<i>Myosotis</i>	3	0.28	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	34	3.26	M
	<i>Isatis</i>	3	0.28	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	1	0.09	E
	<i>Scabiosa</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	339	32.5	S
	<i>Hedysarum</i>	9	0.86	E
	<i>Medicago</i>	21	2.01	E
	<i>Melilotus</i>	41	3.93	M
	<i>Lotus</i>	17	1.63	E
	<i>Onobrychis</i>	51	4.89	M
	<i>Trifolium</i>	49	4.70	M
	<i>Vicia</i>	1	0.09	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	41	3.93	M
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	39	3.74	M
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	13	1.24	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	4	0.38	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	30	2.88	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	15	1.44	E
	<i>Malus</i>	4	0.38	E
	<i>Rosa</i>	1	0.09	E
	<i>Rubus</i>	20	1.92	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	94	9.02	M
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	6	0.57	E
	<i>Solanum</i>	70	6.72	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	35	1041	100	

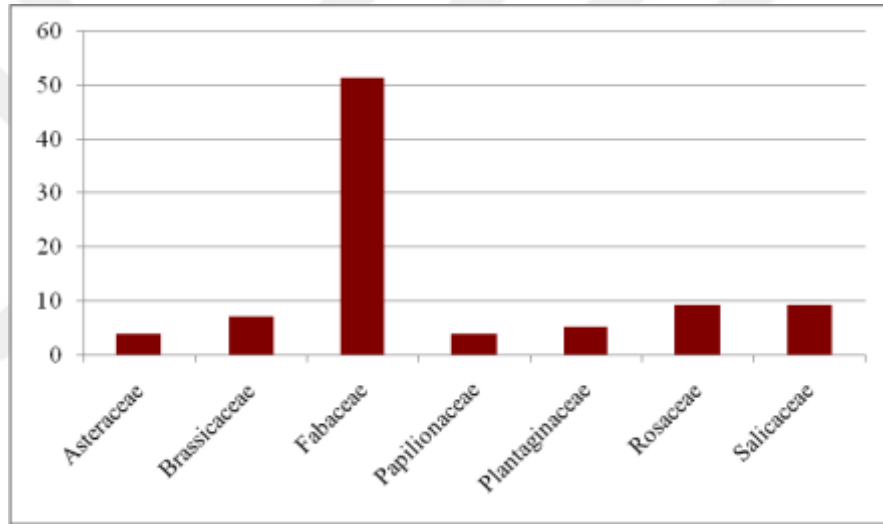
4.2 Akçadağ ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Akçadağ ilçesinden alınan bal örneğinde 13 familyaya ait 28 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analizi yapılan bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 16,2 oranla, *Onobrychis* sp. % 21,9 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Brassica* sp. % 7,06, *Centaurea* sp. % 3,85, *Crataegus* sp. % 3,02, *Lathyrus* sp. % 3,85, *Plantago* sp. % 5,04, *Prunus* sp. % 6,14, *Salix* sp. % 9,26, *Vicia* sp. % 13,4'tür (Şekil 4.3, Şekil 4.4), (Çizelge 4.3).

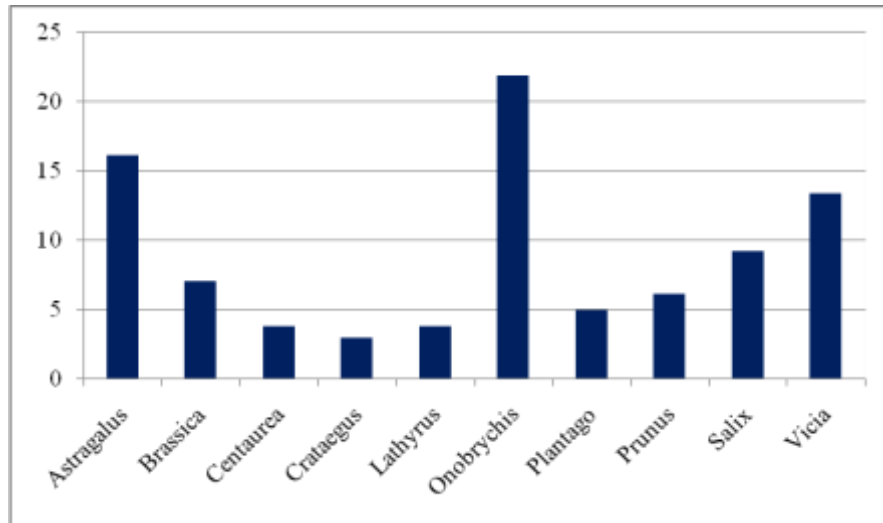
Balın kovandan alınış tarihi: 09.09.2015

Sayılan polenler: 1090

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.3. Akçadağ (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.4. Akçadağ (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.3. Akçadağ (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	1	0.09	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	4	0.36	E
	<i>Centaurea</i>	42	3.85	M
	<i>Charthamus</i>	7	0.64	E
	<i>Cichorium</i>	7	0.64	E
	<i>Helianthus</i>	9	0.82	E
	<i>Taraxacum</i>	1	0.09	E
	Boraginaceae	<i>Echium</i>	4	0.36
<i>Myosotis</i>		1	0.09	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	77	7.06	M
	<i>Isatis</i>	9	0.82	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	6	0.55	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	4	0.36	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	177	16.2	S
	<i>Lathyrus</i>	42	3.85	M
	<i>Onobrychis</i>	239	21.9	S
	<i>Trifolium</i>	12	1.10	E
	<i>Vicia</i>	147	13.4	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	20	1.83	E
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	10	0.91	E
	<i>Salvia</i>	5	0.45	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	55	5.04	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	33	3.02	M
	<i>Prunus</i>	67	6.14	M
	<i>Sanquisorba</i>	1	0.09	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	101	9.26	M
	<i>Populus</i>	8	0.73	E
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	1	0.09	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
13	28	1090	100	

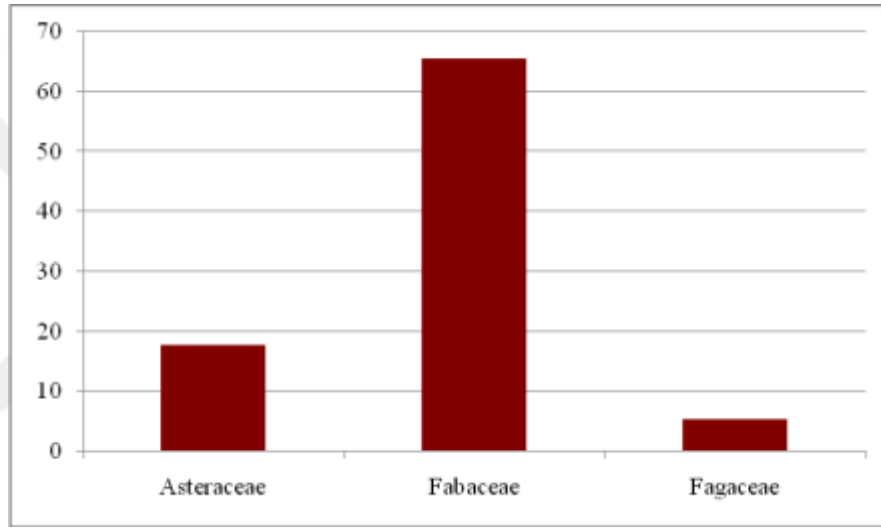
4.3 Arapgir ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Arapgir ilçesinden alınan bal örneğinde 9 familyaya ait 20 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 51,6 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Anthemis* sp. % 3,12, *Carduus* sp. % 14,6, *Medicago* sp. % 14,0, *Quercus* sp. % 5,30'dur (Şekil 4.5, Şekil 4.6), (Çizelge 4.4).

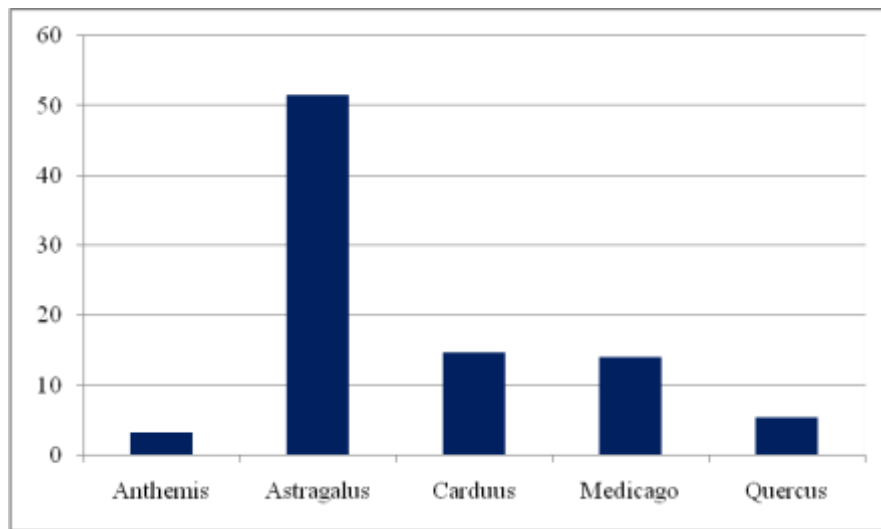
Balın kovandan alınış tarihi: 12.09.2014

Sayılan polenler: 1054

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.5. Arapgir (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.6. Arapgir (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.4. Arapgir (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	33	3.12	M
	<i>Aster</i>	6	0.56	E
	<i>Bellis</i>	17	1.60	E
	<i>Carduus</i>	155	14.6	M
	<i>Cichorium</i>	2	0.18	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	4	0.37	E
	<i>Myosotis</i>	2	0.18	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	545	51.6	D
	<i>Coronilla</i>	2	0.18	E
	<i>Hedysarum</i>	1	0.09	E
	<i>Medicago</i>	148	14.0	M
	<i>Trifolium</i>	28	2.65	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	56	5.30	M
Gramineae	<i>Zea mays</i>	1	0.09	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	7	0.66	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	12	1.13	E
	<i>Phlomis</i>	14	1.32	E
Rosaceae	<i>Rubus</i>	2	0.18	E
	<i>Sanquisorba</i>	17	1.60	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	2	0.18	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
9	20	1054	100	

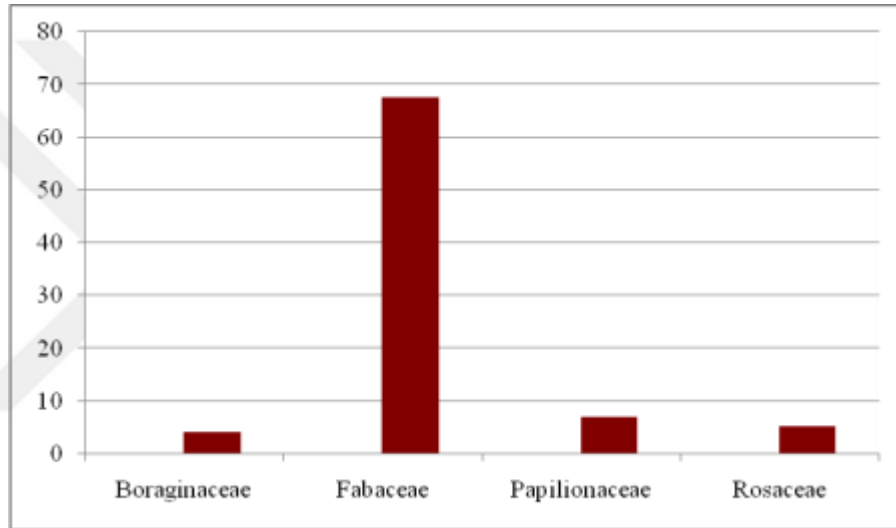
4.4 Arapgir ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Arapgir ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 30 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 21,9 oranla, *Onobrychis* sp. % 26,0 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Echium* sp. % 3,93, *Coronilla* sp. % 8,16, *Lathyrus* sp. % 6,91, *Prunus* sp. % 5,18, *Trifolium* sp. % 5,28, *Vicia* sp. % 6,34'tür (Şekil 4.7, Şekil 4.8), (Çizelge 4.5).

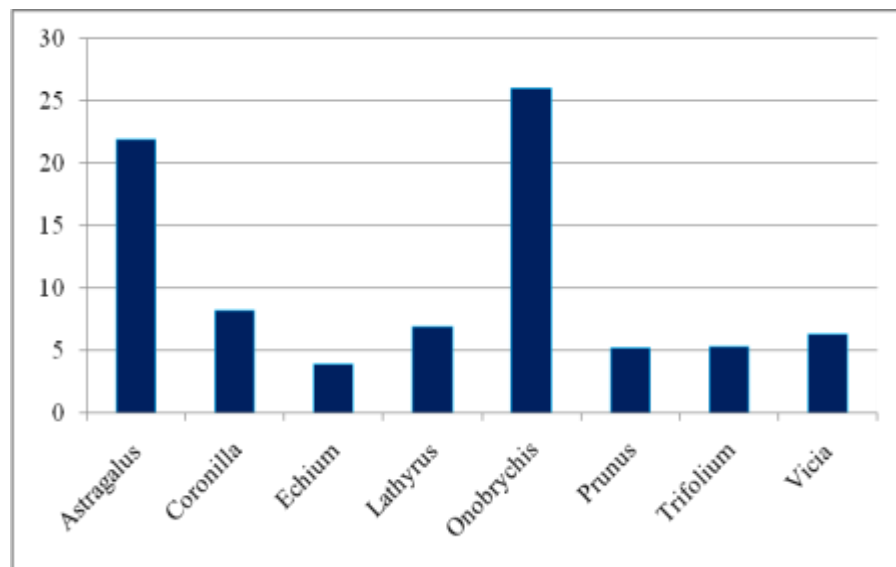
Balın kovandan alınış tarihi: 08.09.2015

Sayılan polenler: 1041

Kristalleşme: Var



Şekil 4.7. Arapgir (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.8. Arapgir (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.5. Arapgir (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	2	0.19	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	18	1.72	E
	<i>Anthemis</i>	2	0.19	E
	<i>Carduus</i>	7	0.67	E
	<i>Centaurea</i>	11	1.05	E
	<i>Charthamus</i>	1	0.09	E
	<i>Cichorium</i>	5	0.48	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	41	3.93	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	30	2.88	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	4	0.38	E
	<i>Scabiosa</i>	1	0.09	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	2	0.19	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	228	21.9	S
	<i>Coronilla</i>	85	8.16	M
	<i>Lathyrus</i>	72	6.91	M
	<i>Onobrychis</i>	271	26.0	S
	<i>Trifolium</i>	55	5.28	M
	<i>Vicia</i>	66	6.34	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	23	2.20	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	2	0.19	E
	<i>Salvia</i>	7	0.67	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	4	0.38	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	26	2.49	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	2	0.19	E
	<i>Prunus</i>	54	5.18	M
	<i>Rubus</i>	4	0.38	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	5	0.48	E
	<i>Populus</i>	6	0.57	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	6	0.57	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	30	1041	100	

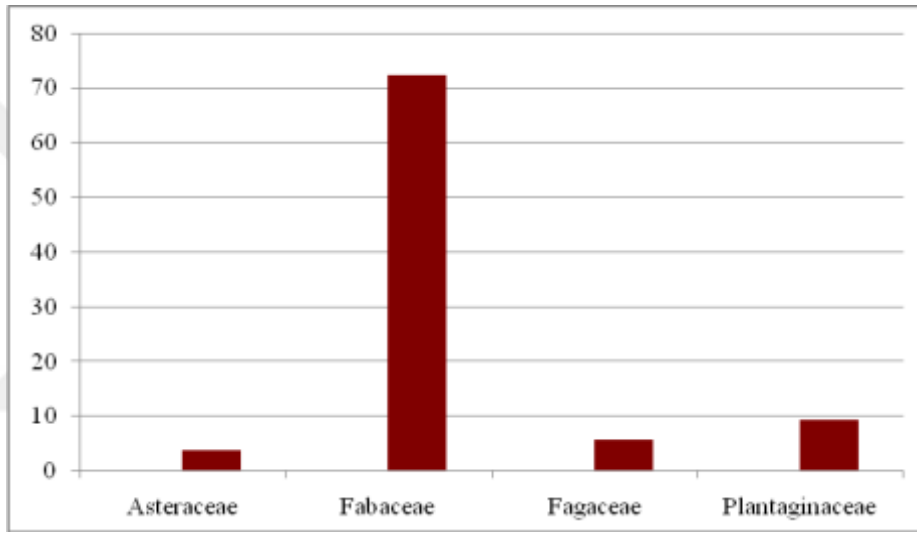
4.5 Arguvan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Arguvan ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 25 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinin sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 62,9 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Aster* sp. % 3,91, *Medicago* sp. % 5,69, *Quercus* sp. % 5,69, *Plantago* sp. % 9,42, *Trifolium* sp. % 3,73'tür (Şekil 4.9, Şekil 4.10), (Çizelge 4.6).

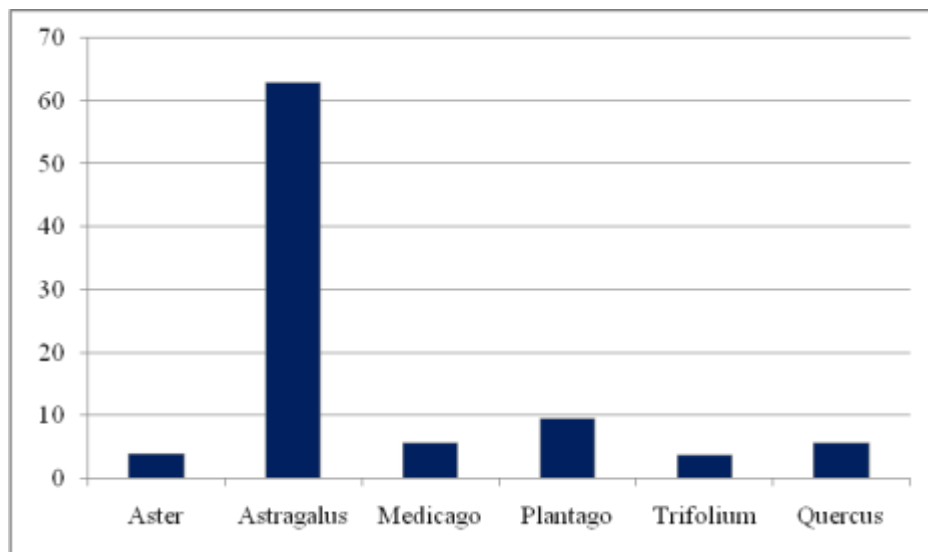
Balın kovandan alınış tarihi: 08.09.2014

Sayılan polenler: 1072

Kristalleşme: Var



Şekil 4.9. Arguvan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.10. Arguvan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.6. Arguvan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Achillea</i>	2	0.18	E
	<i>Aster</i>	42	3.91	M
	<i>Carduus</i>	3	0.27	E
	<i>Cichorium</i>	21	1.95	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	2	0.18	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	5	0.44	E
	<i>Isatis</i>	1	0.09	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0.09	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	4	0.37	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	675	62.9	D
	<i>Hedysarum</i>	8	0.74	E
	<i>Medicago</i>	61	5.69	M
	<i>Melilotus</i>	4	0.37	E
	<i>Trifolium</i>	40	3.73	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	61	5.69	M
Gramineae	<i>Zea mays</i>	3	0.27	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	8	0.74	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	9	0.83	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	7	0.65	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	101	9.42	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	5	0.46	E
	<i>Rubus</i>	3	0.27	E
	<i>Sorbus</i>	1	0.09	E
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	2	0.18	E
	<i>Solanum</i>	3	0.27	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	25	1072	100	

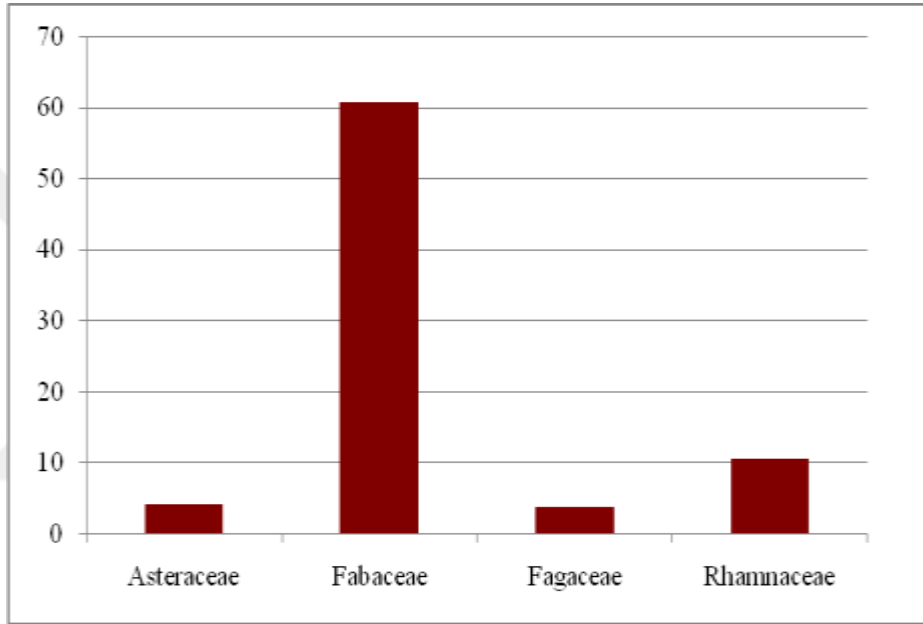
4.6 Arguvan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Arguvan ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 27 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinin sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 60,7 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Carduus* sp. % 4,06, *Quercus* sp. % 3,74, *Paliurus* sp. % 10,4'tür (Şekil 4.11, Şekil 4.12), (Çizelge 4.7).

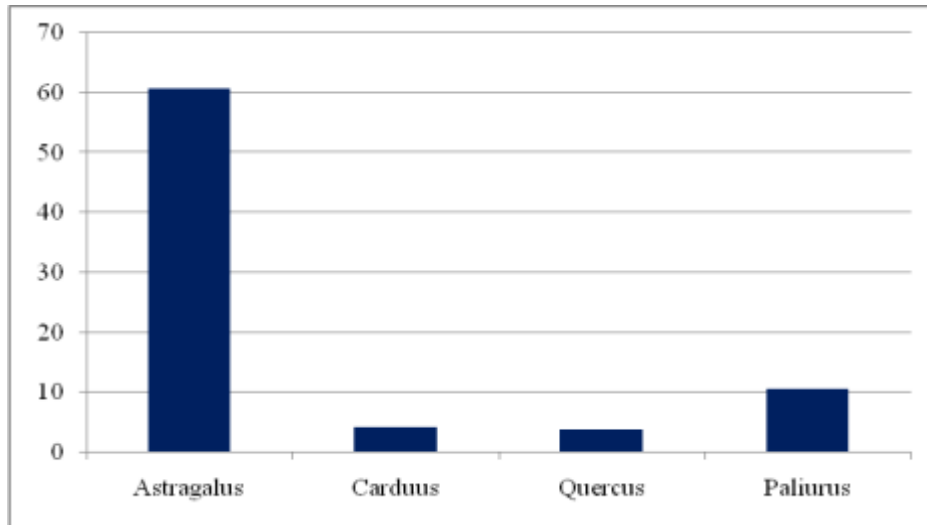
Balın kovandan alınış tarihi: 12.09.2015

Sayılan polenler: 1550

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.11. Arguvan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.12. Arguvan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.7. Arguvan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	18	1.16	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	63	4.06	M
	<i>Centaurea</i>	8	0.51	E
	<i>Senecio</i>	14	0.90	E
	<i>Taraxacum</i>	3	0.19	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	43	2.77	E
	<i>Myosotis</i>	15	0.96	E
Campanulaceae	<i>Campanula</i>	1	0.06	E
Caryophyllaceae	<i>Silene</i>	29	1.87	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	942	60.7	D
	<i>Coronilla</i>	38	2.45	E
	<i>Hedysarum</i>	17	1.09	E
	<i>Melilotus</i>	16	1.03	E
	<i>Onobrychis</i>	25	1.61	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	58	3.74	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	2	0.12	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	15	0.96	E
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	3	0.19	E
	<i>Salvia</i>	4	0.25	E
	<i>Thymus</i>	24	1.54	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	1	0.06	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	10	0.64	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	162	10.4	M
Rosaceae	<i>Rubus</i>	25	1.61	E
	<i>Prunus</i>	1	0.06	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	6	0.38	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	7	0.45	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	27	1550	100	

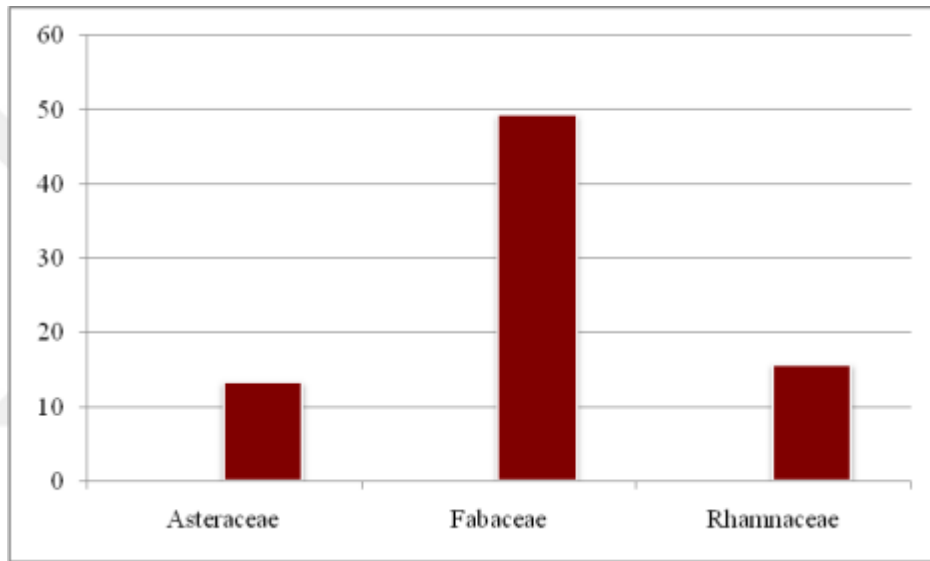
4.7 Battalgazi ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Battalgazi ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 28 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 43,6 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Achillea* sp. % 3,74, *Carduus* sp. % 9,63, *Paliurus* sp. % 15,7, *Vicia* sp. % 5,73'tür (Şekil 4.13, Şekil 4.14), (Çizelge 4.8).

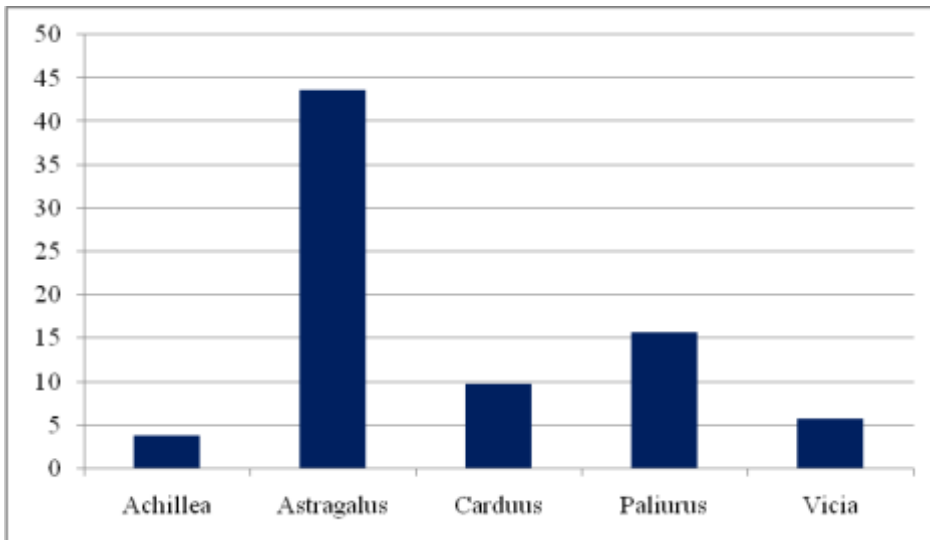
Balın kovandan alınış tarihi: 14.09.2015

Sayılan polenler: 1308

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.13. Battalgazi (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.14. Battalgazi (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.8. Battalgazi (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(D: Dominant, S: Sekonder, M: Minör, E: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	15	1.14	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	49	3.74	M
	<i>Carduus</i>	126	9.63	M
	<i>Centaurea</i>	14	1.07	E
	<i>Taraxacum</i>	14	1.07	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0.07	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	1	0.07	E
	<i>Scabiosa</i>	1	0.07	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	571	43.6	S
	<i>Coronilla</i>	20	1.52	E
	<i>Lathyrus</i>	4	0.30	E
	<i>Melilotus</i>	35	2.67	E
	<i>Onobrychis</i>	14	1.07	E
	<i>Trifolium</i>	13	0.99	E
	<i>Vicia</i>	75	5.73	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	17	1.29	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	7	0.53	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	21	1.60	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	8	0.61	E
	<i>Thymus</i>	19	1.45	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	5	0.38	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	206	15.7	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	2	0.15	E
	<i>Rubus</i>	2	0.15	E
	<i>Prunus</i>	18	1.37	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	24	1.83	E
	<i>Populus</i>	15	1.14	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	11	0.84	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	28	1308	100	

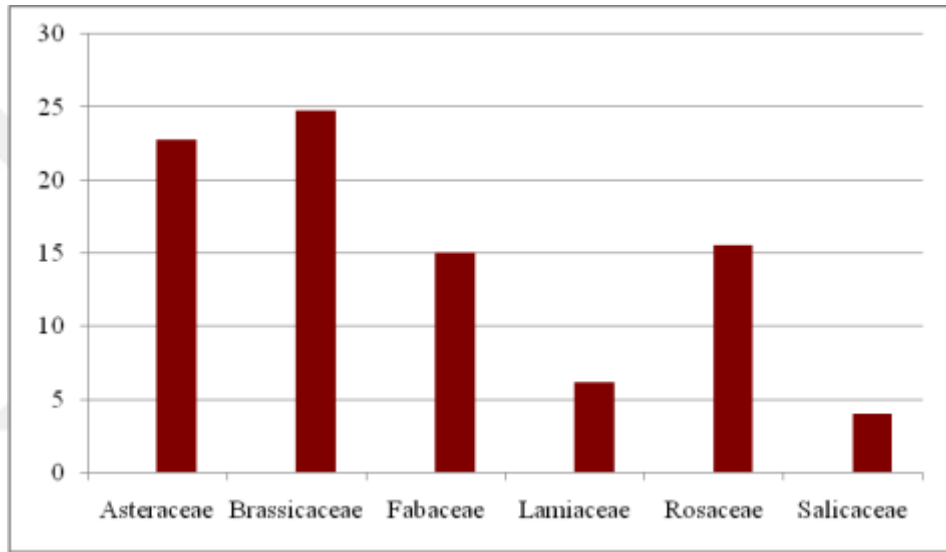
4.8 Darende ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Darende ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 25 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Brassica* sp. polenleri % 24,8 oranla, *Centaurea* sp. % 22,8 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Astragalus* sp. % 15,0, *Rubus* sp. % 15,5, *Salix* sp. % 4, *Thymus* sp. % 6,18'dir (Şekil 4.15, Şekil 4.16), (Çizelge 4.9).

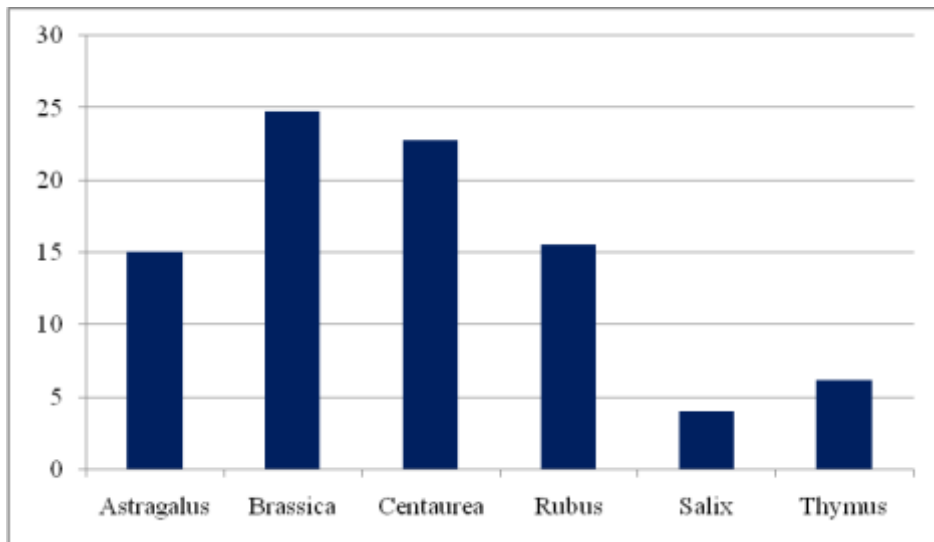
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2014

Sayılan polenler: 1100

Kristalleşme: Var



Şekil 4.15. Darende (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.16. Darende (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.9. Darende(1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Bifora</i>	18	1.63	E
Asteraceae	<i>Aster</i>	1	0.09	E
	<i>Centaurea</i>	251	22.8	S
	<i>Cichorium</i>	5	0.45	E
	<i>Cirsium</i>	4	0.36	E
	<i>Taraxacum</i>	6	0.54	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	4	0.36	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	273	24.8	S
	<i>Isatis</i>	10	0.90	E
	<i>Sinapis</i>	3	0.27	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.09	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	6	0.54	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	166	15.0	M
	<i>Trifolium</i>	32	2.90	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	2	0.18	E
Graminea	<i>Zea mays</i>	16	1.45	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	10	0.90	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	68	6.18	M
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	1	0.09	E
Ranunculaceae	<i>Nigella</i>	3	0.27	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	1	0.09	E
	<i>Potentilla</i>	2	0.18	E
	<i>Rubus</i>	171	15.5	M
	<i>Sanquisorba</i>	2	0.18	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	44	4	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	25	1100	100	

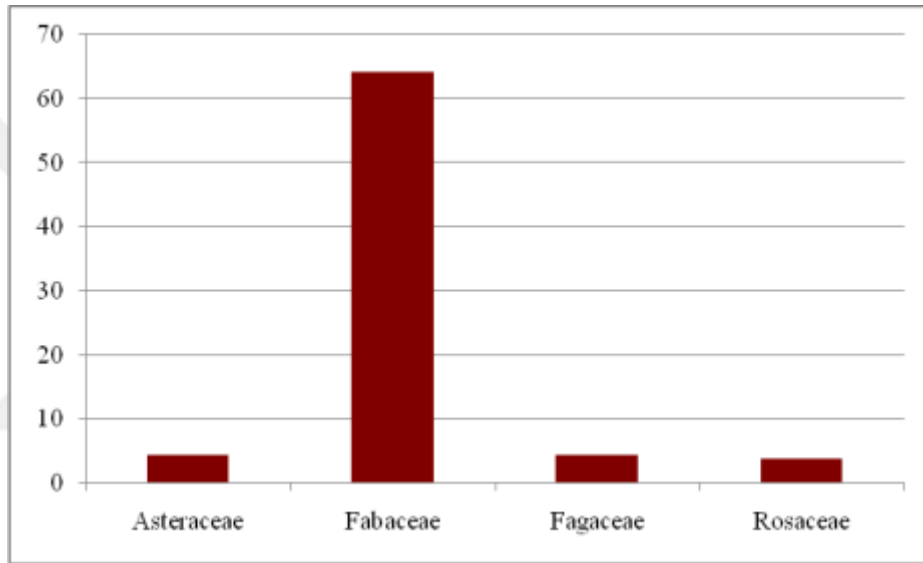
4.9 Darende ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Darende ilçesinden alınan bal örneğinde 11 familyaya ait 21 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 45,5 oranla, *Coronilla* sp. % 18,6 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Centaurea* sp. % 4,27, *Quercus* sp. % 4,17, *Paliurus* sp. % 11,8, *Rubus* sp. % 3,78'dir (Şekil 4.17, Şekil 4.18), (Çizelge 4.10).

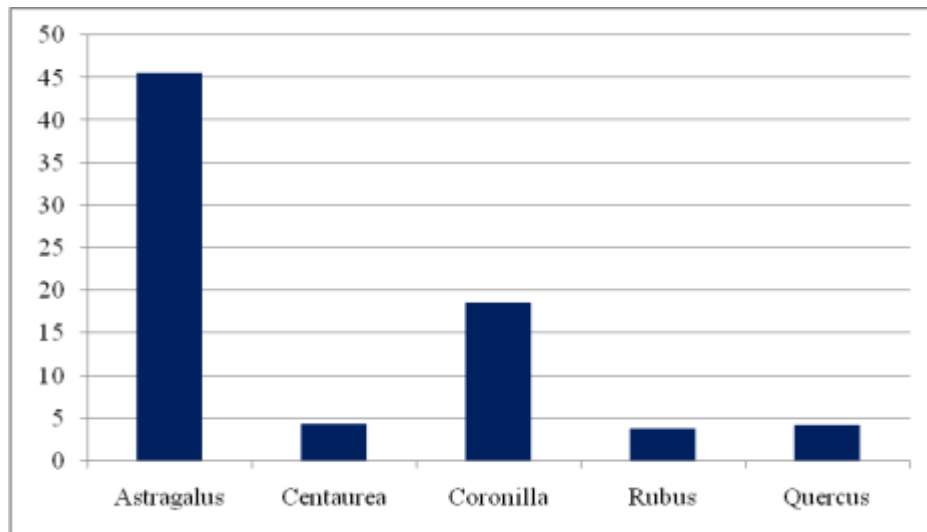
Balın kovandan alınış tarihi: 16.09.2015

Sayılan polenler: 1030

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.17. Darende (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.18. Darende (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.10. Darende (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	3	0.29	E
	<i>Centaurea</i>	44	4.27	M
	<i>Senecio</i>	1	0.09	E
Boraginaceae	<i>Myosotis</i>	1	0.09	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	2	0.19	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	7	0.67	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	5	0.48	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	469	45.5	S
	<i>Coronilla</i>	192	18.6	S
	<i>Lathyrus</i>	13	1.26	E
	<i>Melilotus</i>	3	0.29	E
	<i>Onobrychis</i>	28	2.71	E
	<i>Trifolium</i>	17	1.65	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	43	4.17	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	2	0.19	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	12	1.16	E
	<i>Thymus</i>	20	1.94	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	122	11.8	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	1	0.09	E
	<i>Prunus</i>	6	0.58	E
	<i>Rubus</i>	39	3.78	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
11	21	1030	100	

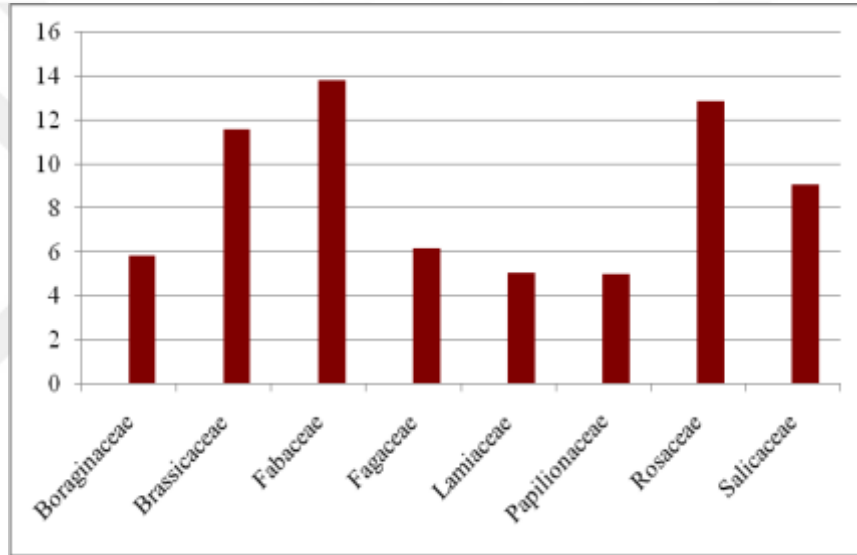
4.10 Doğanşehir ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Doğanşehir ilçesinden alınan bal örneğinde 21 familyaya ait 39 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant ve sekonder polene rastlanmamıştır. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Echium* sp. polenleri % 5,83, *Brassica* sp. % 11,6, *Coronilla* sp. % 3,24, *Lathyrus* sp. % 5,01, *Medicago* sp. % 3,39, *Onobrychis* sp. % 7,23, *Quercus* sp. % 6,19, *Rubus* sp. % 12,9, *Salix* sp. % 9,07, *Wiedemannia* sp. % 5,09'dur (Şekil 4.19, Şekil 4.20), (Çizelge 4.11).

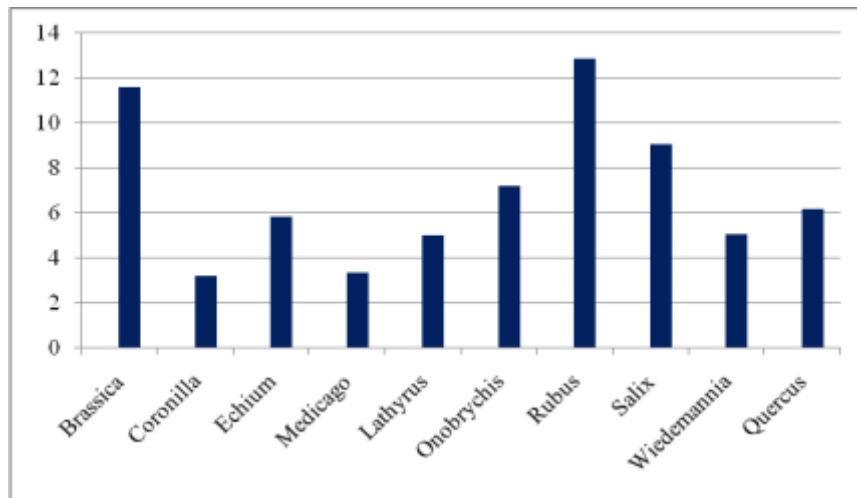
Balın kovandan alınış tarihi: 11.09.2014

Sayılan polenler: 1355

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.19. Doğanşehir (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.20. Doğanşehir (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.11. Doğanşehir (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D:** Dominant, **S:** Sekonder, **M:** Minör, **E:** Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Daucus</i>	23	1.69	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	1	0.07	E
	<i>Aster</i>	6	0.44	E
	<i>Centaurea</i>	31	2.28	E
	<i>Cichorium</i>	4	0.29	E
	<i>Senecio</i>	16	1.18	E
	<i>Taraxacum</i>	13	0.95	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	79	5.83	M
	<i>Myosotis</i>	31	2.28	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	158	11.6	M
	<i>Matthiola</i>	5	0.36	E
Caprifoliaceae	<i>Lonicera</i>	2	0.14	E
	<i>Viburnum</i>	5	0.36	E
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	9	0.66	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	30	2.21	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	6	0.44	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	1	0.07	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	26	1.91	E
	<i>Coronilla</i>	44	3.24	M
	<i>Hedysarum</i>	32	2.36	E
	<i>Lathyrus</i>	68	5.01	M
	<i>Medicago</i>	46	3.39	M
	<i>Melilotus</i>	4	0.29	E
	<i>Onobrychis</i>	98	7.23	M
	<i>Trifolium</i>	24	1.77	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	84	6.19	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	2	0.14	E
Graminea	<i>Zea mays</i>	26	1.91	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	16	1.18	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	28	2.06	E
	<i>Wiedemannia</i>	69	5.09	M
Malvaceae	<i>Alceae</i>	13	0.95	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	5	0.36	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	8	0.59	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	11	0.81	E
Rosaceae	<i>Prunus</i>	1	0.07	E
	<i>Rubus</i>	176	12.9	M
	<i>Sanquisorba</i>	31	2.28	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	123	9.07	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
21	39	1355	100	

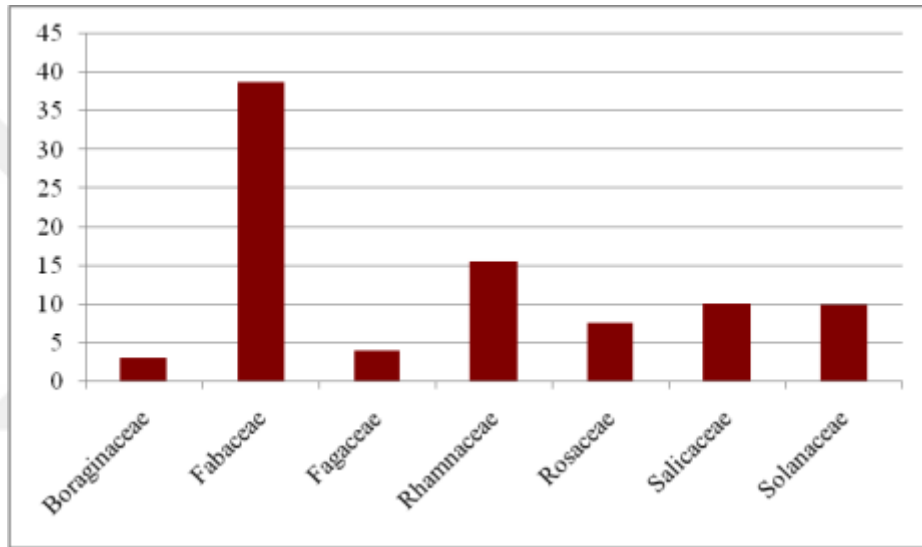
4.11 Doğanşehir ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Doğanşehir ilçesinden alınan bal örneğinde 19 familyaya ait 32 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 35,2 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Coronilla* sp. % 3,53, *Echium* sp. % 3,03, *Quercus* sp. % 3,87, *Paliurus* sp. % 15,5, *Rubus* sp. % 7,57, *Salix* sp. % 10,0, *Solanum* sp. % 9,84'tür (Şekil 4.21, Şekil 4.22), (Çizelge 4.12).

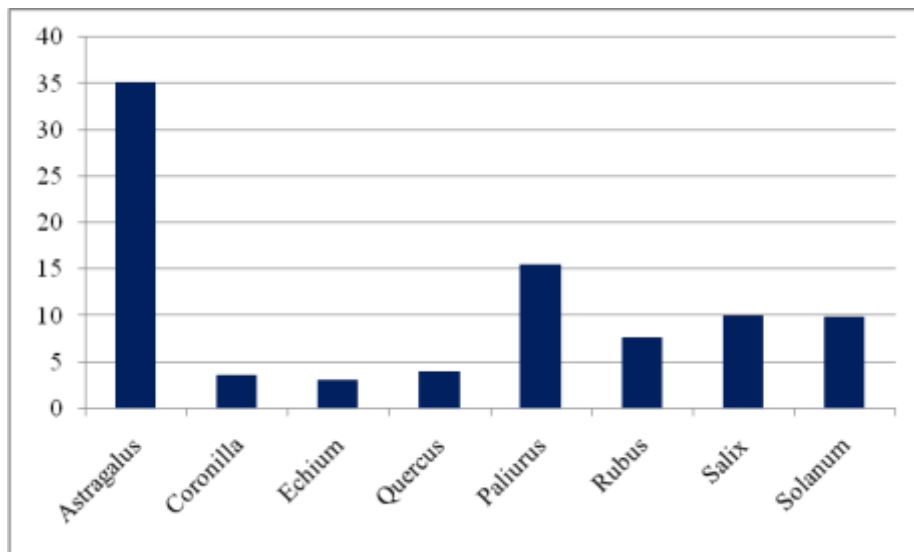
Balın kovandan alınış tarihi: 17.09.2015

Sayılan polenler: 1188

Kristalleşme: Var



Şekil 4.21. Doğanşehir (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.22. Doğanşehir (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.12. Doğanşehir (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Pimpinella</i>	6	0.50	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	3	0.25	E
	<i>Centaurea</i>	2	0.16	E
	<i>Echinops</i>	2	0.16	E
	<i>Senecio</i>	2	0.16	E
	<i>Taraxacum</i>	1	0.08	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	36	3.03	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	1	0.08	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	8	0.67	E
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	27	2.27	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.08	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	419	35.2	S
	<i>Coronilla</i>	42	3.53	M
	<i>Lathyrus</i>	1	0.08	E
	<i>Medicago</i>	1	0.08	E
	<i>Melilotus</i>	32	2.69	E
	<i>Vicia</i>	4	0.33	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	46	3.87	M
Graminea	<i>Zea mays</i>	2	0.16	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	3	0.25	E
	<i>Thymus</i>	4	0.33	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	19	1.59	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	2	0.16	E
Pinaceae	<i>Pinus</i>	1	0.08	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	185	15.5	M
Rosaceae	<i>Prunus</i>	5	0.42	E
	<i>Rubus</i>	90	7.57	M
	<i>Sanquisorba</i>	5	0.42	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	119	10.0	M
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	1	0.08	E
	<i>Solanum</i>	117	9.84	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	1	0.08	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
19	32	1188	100	

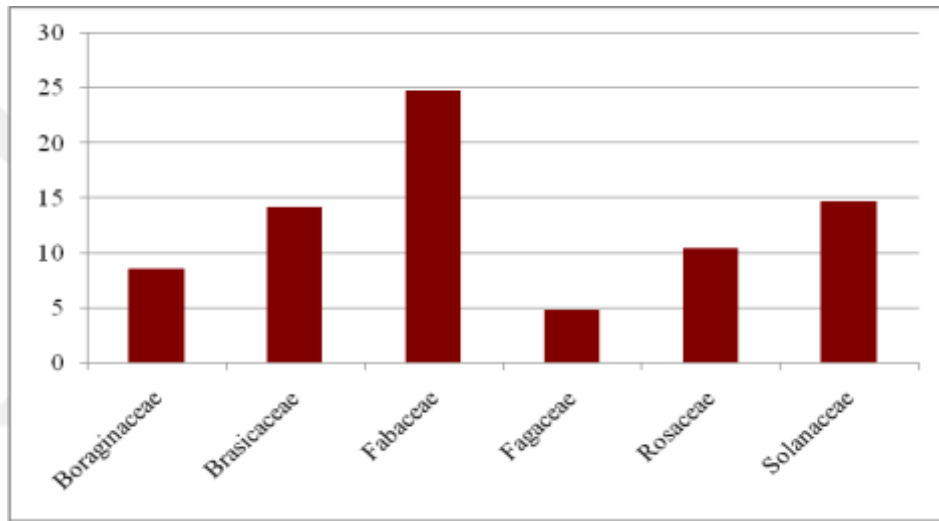
4.12 Doğanyol ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Doğanyol ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 28 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 20,4 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Brassica* sp. % 14,2, *Myosotis* sp. % 8,57, *Quercus* sp. % 4,79, *Prunus* sp. % 10,4, *Solanum* sp. % 14,7, *Trifolium* sp. % 4,42'dir (Şekil 4.23, Şekil 4.24), (Çizelge 4.13).

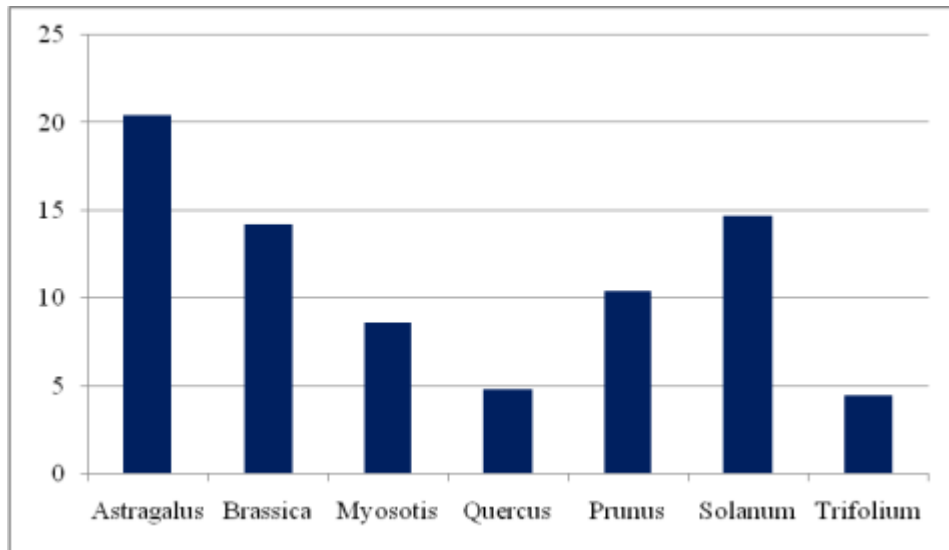
Balın kovandan alınış tarihi: 15.09.2015

Sayılan polenler: 1084

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.23. Doğanyol (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.24. Doğanyol (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.13. Doğanyol (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	2	0.18	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	1	0.09	E
	<i>Carduus</i>	23	2.12	E
	<i>Centaurea</i>	10	0.92	E
	<i>Cichorium</i>	1	0.09	E
	<i>Senecio</i>	8	0.73	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	4	0.36	E
	<i>Myosotis</i>	93	8.57	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	155	14.2	M
	<i>Isatis</i>	15	1.38	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	19	1.75	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	222	20.4	S
	<i>Lotus</i>	9	0.83	E
	<i>Melilotus</i>	16	1.47	E
	<i>Trifolium</i>	48	4.42	M
	<i>Vicia</i>	6	0.55	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	52	4.79	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	17	1.56	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	1	0.09	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	11	1.01	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	31	2.85	E
	<i>Prunus</i>	113	10.4	M
	<i>Rubus</i>	31	2.85	E
	<i>Sanquisorba</i>	6	0.55	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	28	2.58	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	160	14.7	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	28	1084	100	

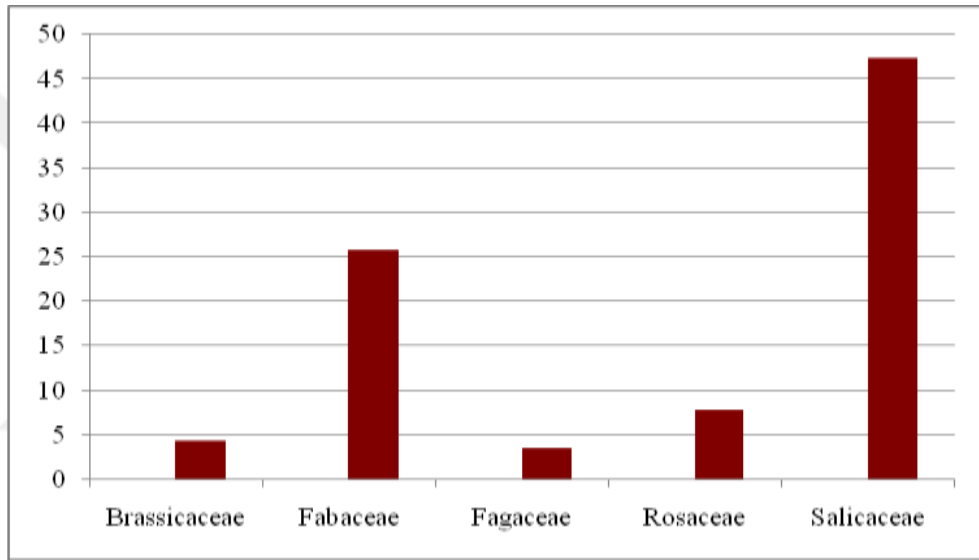
4.13 Hekimhan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Hekimhan ilçesinden alınan bal örneğinde 12 familyaya ait 25 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde *Salix* sp. polenleri % 47,4 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. *Astragalus* sp. % 25,8 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Brassica* sp. % 4,25, *Crataegus* sp. % 4,25, *Quercus* sp. % 3,49, *Rubus* sp. % 3,49'dur (Şekil 4.25, Şekil 4.26), (Çizelge 4.14).

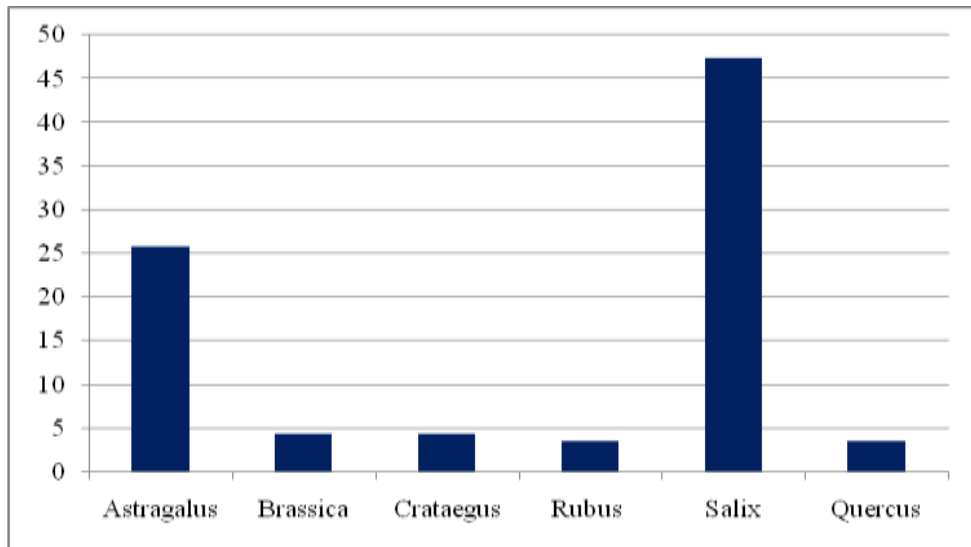
Balın kovandan alınış tarihi: 07.09.2014

Sayılan polenler: 1174

Kristalleşme: Var



Şekil 4.25. Hekimhan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.26. Hekimhan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.14. Hekimhan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Turgenia</i>	1	0.08	E
Asteraceae	<i>Bellis</i>	1	0.08	E
	<i>Carduus</i>	5	0.42	E
	<i>Centaurea</i>	1	0.08	E
	<i>Taraxacum</i>	1	0.08	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	50	4.25	M
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	304	25.8	S
	<i>Coronilla</i>	2	0.17	E
	<i>Melilotus</i>	21	1.78	E
	<i>Hedysarum</i>	10	0.85	E
	<i>Trifolium</i>	18	1.53	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	41	3.49	M
Gramineae	<i>Zea mays</i>	17	1.44	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	20	1.70	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	2	0.17	E
	<i>Stachys</i>	3	0.25	E
	<i>Thymus</i>	2	0.17	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	1	0.08	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	50	4.25	M
	<i>Prunus</i>	21	1.78	E
	<i>Rubus</i>	41	3.49	M
	<i>Sanquisorba</i>	2	0.17	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	557	47.4	D
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	1	0.08	E
	<i>Solanum</i>	2	0.17	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
12	25	1174	100	

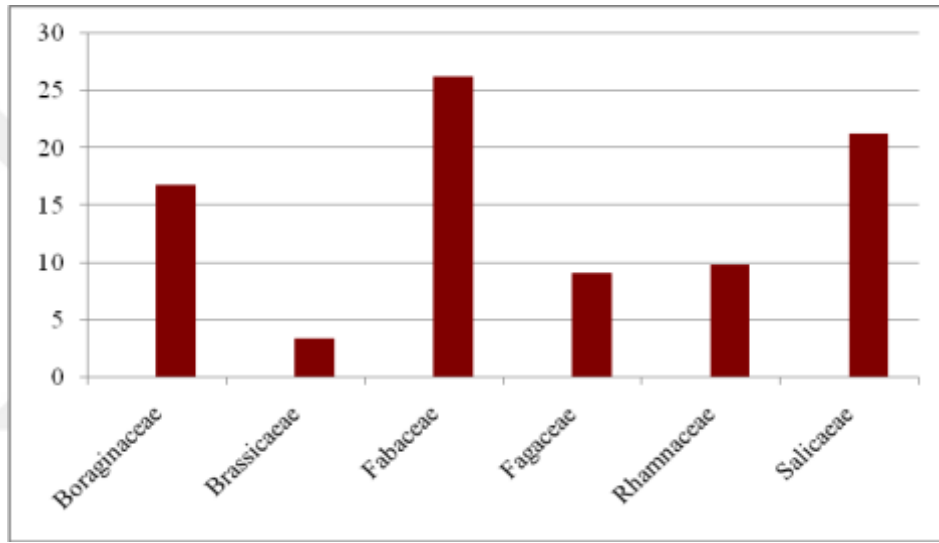
4.14 Hekimhan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Hekimhan ilçesinden alınan bal örneğinde 13 familyaya ait 26 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 16,9 oranla, *Salix* sp. % 21,2 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Brassica* sp. % 3,32, *Echium* sp. % 8,26, *Myosotis* sp. % 8,54, *Quercus* sp. % 9,02, *Paliurus* sp. % 9,78, *Trifolium* sp. % 4,46, *Vicia* sp. % 4,84'tür (Şekil 4.27, Şekil 4.28), (Çizelge 4.15).

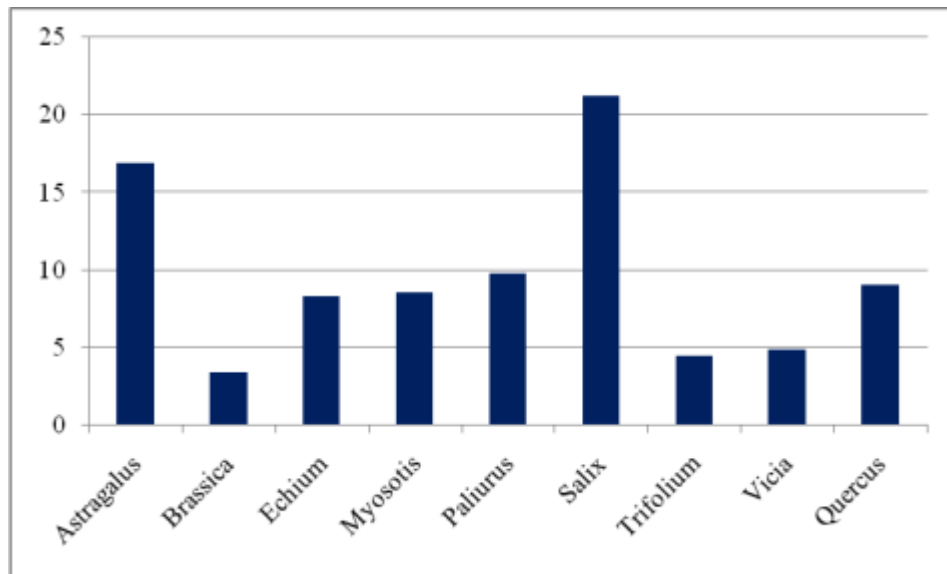
Balın kovandan alınış tarihi: 16.09.2015

Sayılan polenler: 1053

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.27. Hekimhan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.28. Hekimhan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.15. Hekimhan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familiya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Daucus</i>	1	0.09	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	8	0.75	E
	<i>Carduus</i>	8	0.75	E
	<i>Centaurea</i>	7	0.37	E
	<i>Taraxacum</i>	2	0.18	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	87	8.26	M
	<i>Myosotis</i>	90	8.54	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	35	3.32	M
	<i>Isatis</i>	1	0.09	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	13	1.23	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	178	16.9	S
	<i>Lathyrus</i>	15	1.42	E
	<i>Onobrychis</i>	7	0.66	E
	<i>Trifolium</i>	47	4.46	M
	<i>Vicia</i>	51	4.84	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	95	9.02	M
Lamiaceae	<i>Thymus</i>	5	0.47	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	7	0.66	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	103	9.78	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	21	1.99	E
	<i>Prunus</i>	31	2.94	E
	<i>Rubus</i>	9	0.85	E
	<i>Sanquisorba</i>	2	0.18	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	224	21.2	S
	<i>Populus</i>	8	0.75	E
Toplam familiya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
13	26	1053	100	

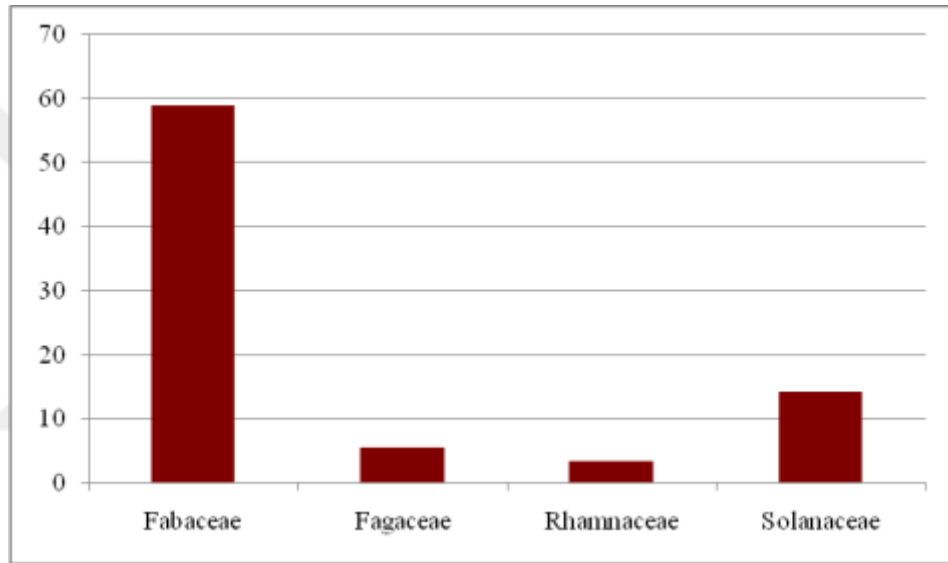
4.15 Kale ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Kale ilçesinden alınan bal örneğinde 13 familyaya ait 25 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 49,4 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Quercus* sp. % 5,41, *Paliurus* sp. % 3,38, *Solanum* sp. % 14,1 *Trifolium* sp. % 4,54, *Vicia* sp. % 9,47'dir (Şekil 4.29, Şekil 4.30), (Çizelge 4.16).

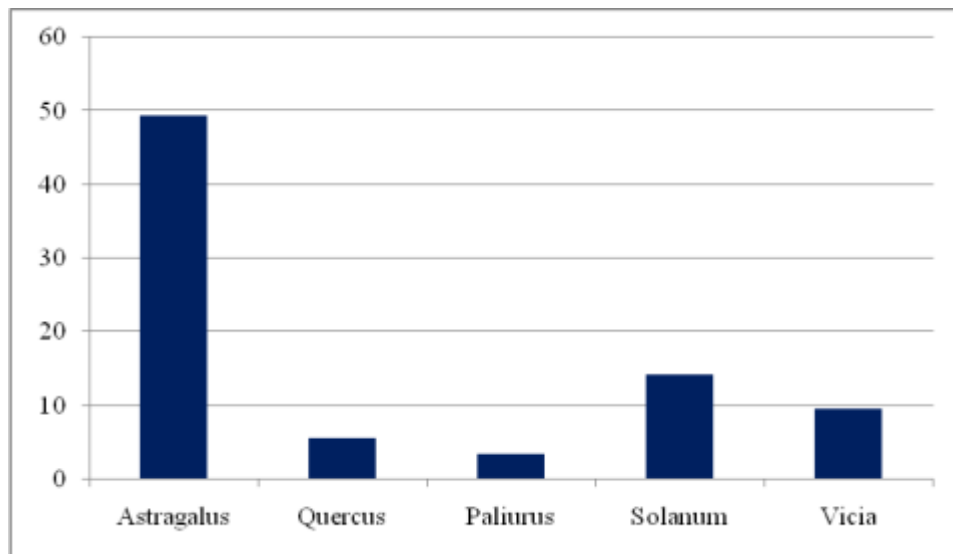
Balın kovandan alınış tarihi: 13.09.2015

Sayılan polenler: 1034

Kristalleşme: Var



Şekil 4.29. Kale (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.30. Kale (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.16. Kale (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Anthriscus</i>	9	0.87	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	3	0.29	E
	<i>Carduus</i>	6	0.58	E
	<i>Cichorium</i>	7	0.67	E
	<i>Echinops</i>	1	0.09	E
	<i>Helianthus</i>	1	0.09	E
Boraginaceae	<i>Myosotis</i>	6	0.58	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	27	2.61	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	4	0.38	E
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	511	49.4	D
	<i>Lotus</i>	24	2.32	E
	<i>Onobrychis</i>	2	0.19	E
	<i>Trifolium</i>	47	4.54	M
	<i>Vicia</i>	98	9.47	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	56	5.41	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	35	3.38	M
Rosaceae	<i>Malus</i>	6	0.58	E
	<i>Prunus</i>	4	0.38	E
	<i>Rubus</i>	8	0.77	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	22	2.12	E
	<i>Populus</i>	1	0.09	E
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	8	0.77	E
	<i>Solanum</i>	146	14.1	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
13	25	1034	100	

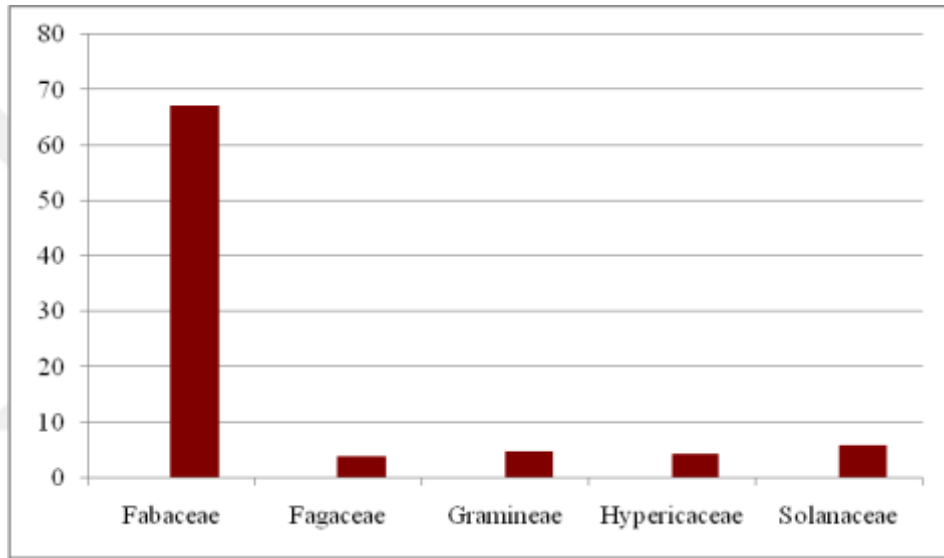
4.16 Kuluncak ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Kuluncak ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 26 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 39,9 oranla, *Hedysarum* sp. % 23,9 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Hypericum* sp. % 4,30, *Quercus* sp. % 3,81, *Solanum* sp. % 5,47, *Trifolium* sp. % 3,42, *Zea mays* % 4,69'dur (Şekil 4.31, Şekil 4.32), (Çizelge 4.17).

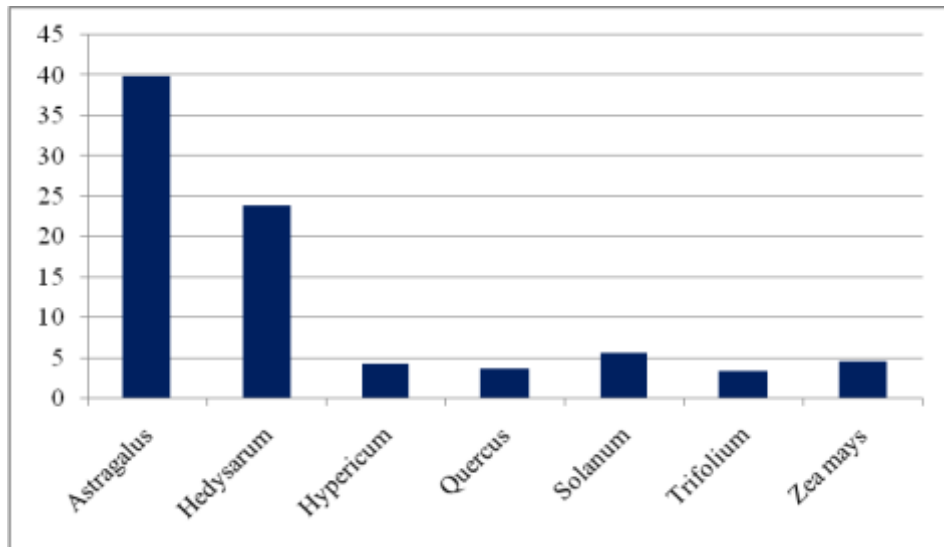
Balın kovandan alınış tarihi: 08.09.2014

Sayılan polenler: 1022

Kristalleşme: Var



Şekil 4.31. Kuluncak (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.32. Kuluncak (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.17. Kuluncak (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	4	0.39	E
	<i>Centaurea</i>	5	0.48	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	7	0.68	E
	<i>Myosotis</i>	18	1.76	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	3	0.29	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	408	39.9	S
	<i>Medicago</i>	11	1.07	E
	<i>Melilotus</i>	24	2.34	E
	<i>Hedysarum</i>	245	23.9	S
	<i>Onobrychis</i>	8	0.78	E
	<i>Trifolium</i>	35	3.42	M
	<i>Vicia</i>	7	0.68	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	39	3.81	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Gramineae	<i>Zea mays</i>	48	4.69	M
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	44	4.30	M
Lamiaceae	<i>Stachys</i>	10	0.97	E
	<i>Thymus</i>	4	0.39	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	1	0.09	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	12	1.17	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	4	0.39	E
	<i>Rubus</i>	11	1.07	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	15	1.46	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	56	5.47	M
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	1	0.09	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	26	1022	100	

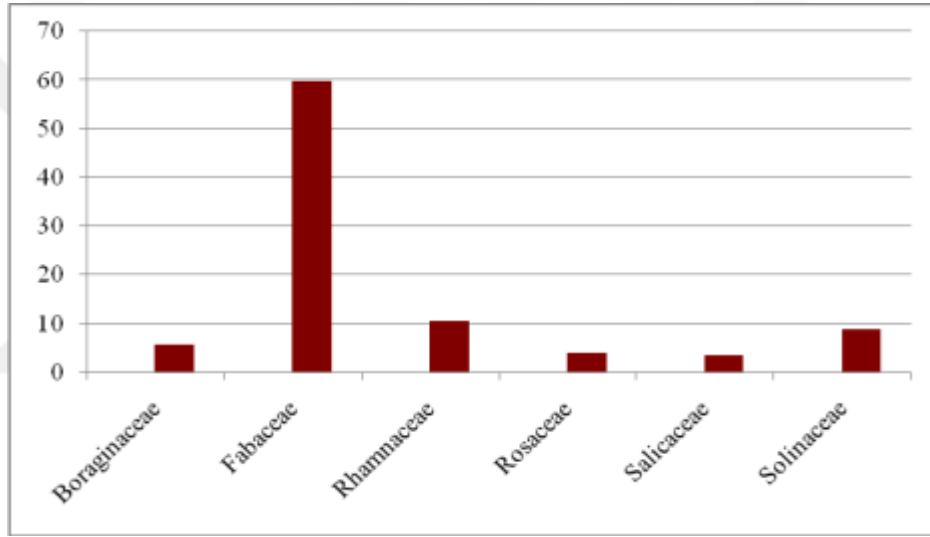
4.17 Kuluncak ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Kuluncak ilçesinden alınan bal örneğinde 17 familyaya ait 30 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 27,6 oranla, *Onobrychis* sp. % 16,4 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Echium* sp. % 5,66, *Paliurus* sp. % 10,5, *Prunus* sp. % 3,86, *Salix* sp. % 3,32, *Solanum* sp. % 8,72, *Trifolium* sp. % 12,8, *Vicia* sp. % 3,41'dir (Şekil 4.33, Şekil 4.34), (Çizelge 4.18).

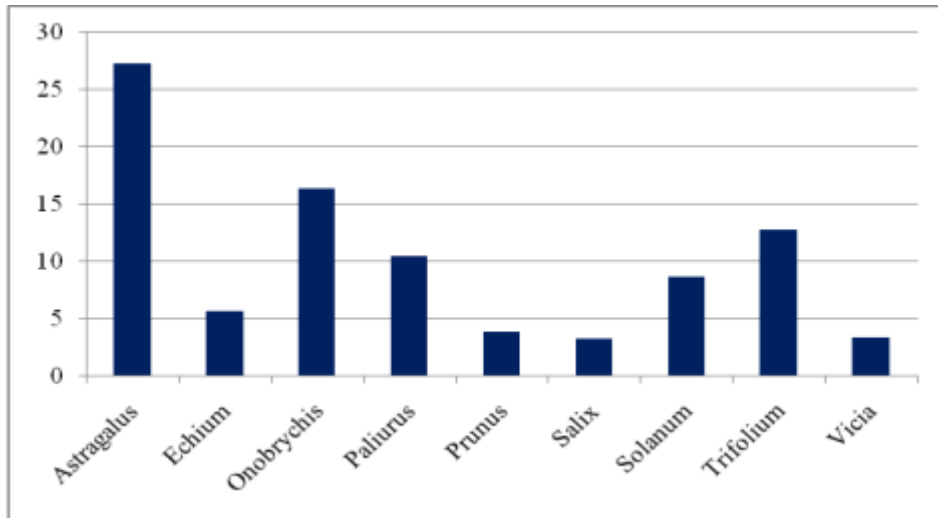
Balın kovandan alınış tarihi: 12.09.2015

Sayılan polenler: 1112

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.33. Kuluncak (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.34. Kuluncak (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.18. Kuluncak (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familiya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Pimpinella</i>	7	0.62	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	2	0.17	E
	<i>Anthemis</i>	3	0.26	E
	<i>Centaurea</i>	13	1.16	E
	<i>Helianthus</i>	1	0.08	E
	<i>Senecio</i>	2	0.17	E
	<i>Taraxacum</i>	5	0.44	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	63	5.66	M
	<i>Myosotis</i>	5	0.44	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	1	0.08	E
	<i>Isatis</i>	8	0.71	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	6	0.53	E
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus</i>	1	0.08	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	304	27.3	S
	<i>Melilotus</i>	1	0.08	E
	<i>Onobrychis</i>	183	16.4	S
	<i>Trifolium</i>	143	12.8	M
	<i>Vicia</i>	38	3.41	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	8	0.71	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	4	0.35	E
Gramineae	<i>Zea mays</i>	2	0.17	E
Lamiaceae	<i>Ajuga</i>	6	0.53	E
Liliaceae	<i>Asphodelus</i>	6	0.53	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	2	0.17	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	117	10.5	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	2	0.17	E
	<i>Prunus</i>	43	3.86	M
	<i>Sanquisorba</i>	2	0.17	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	37	3.32	M
Solanaceae	<i>Solanum</i>	97	8.72	M
Toplam familiya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
17	30	1112	100	

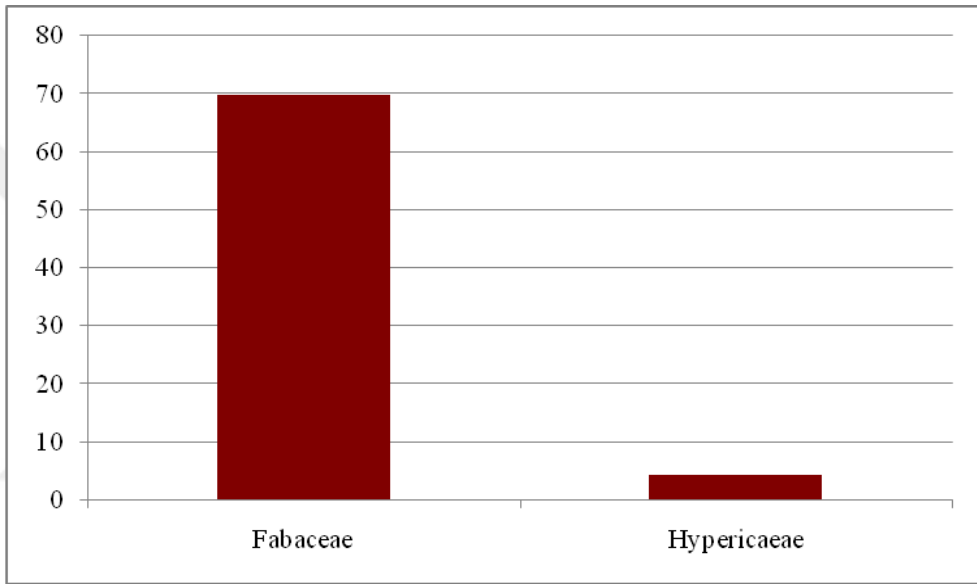
4.18 Pütürge ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Pütürge ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 29 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 58,6 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Hypericum* sp. % 4,10, *Trifolium* sp. % 11,2'dir (Şekil 4.35, Şekil 4.36), (Çizelge 4.19).

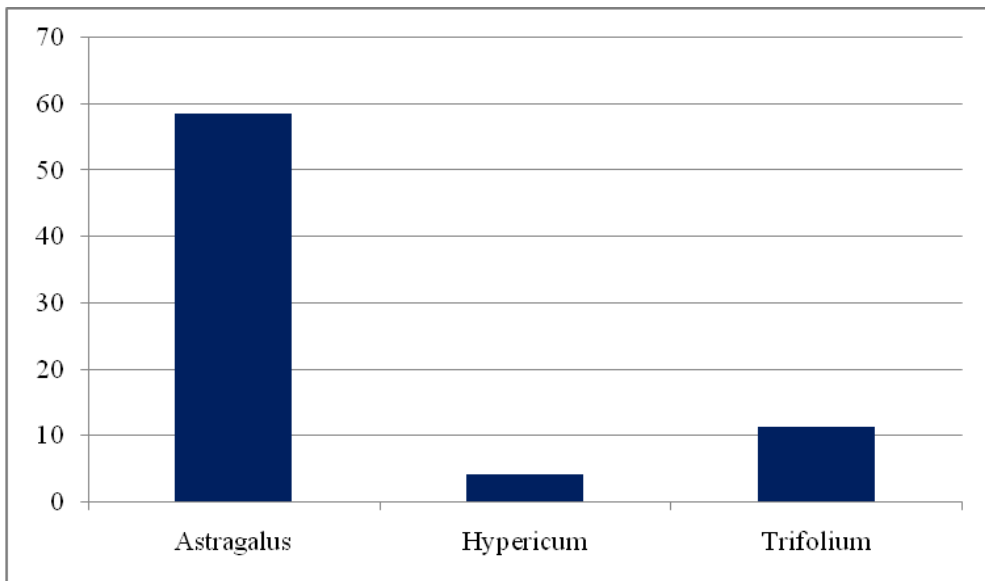
Balın kovandan alınış tarihi: 13.09.2014

Sayılan polenler: 1120

Kristalleşme: Var



Şekil 4.35. Pütürge (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.36. Pütürge (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.19. Pütürge (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Carduus</i>	28	2.5	E
	<i>Centaurea</i>	2	0.17	E
	<i>Cichorium</i>	29	2.58	E
	<i>Senecio</i>	7	0.62	E
	<i>Taraxacum</i>	1	0.08	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	8	0.71	E
	<i>Anchusa</i>	2	0.17	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	16	1.42	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	17	1.51	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	657	58.6	D
	<i>Coronilla</i>	17	1.51	E
	<i>Lathyrus</i>	6	0.53	E
	<i>Melilotus</i>	1	0.08	E
	<i>Onobrychis</i>	4	0.35	E
	<i>Trifolium</i>	126	11.2	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	30	2.67	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	46	4.10	M
Malvaceae	<i>Alceae</i>	21	1.87	E
	<i>Althea</i>	1	0.08	E
Lamiaceae	<i>Stachys</i>	1	0.08	E
	<i>Thymus</i>	2	0.17	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	5	0.44	E
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	3	0.26	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	14	1.25	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	14	1.25	E
	<i>Rubus</i>	17	1.51	E
	<i>Sanquisorba</i>	20	1.78	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	16	1.42	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	9	0.80	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	29	1120	100	

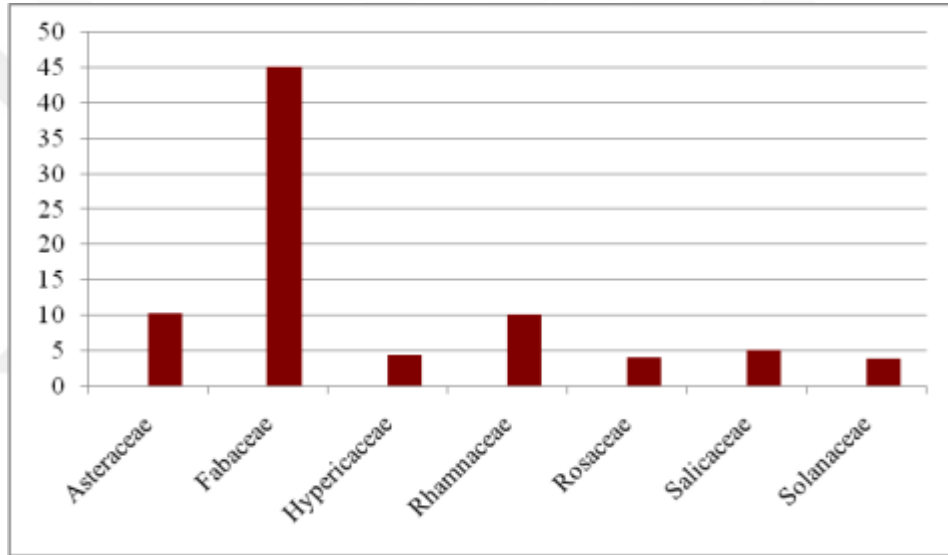
4.19 Pütürge ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Pütürge ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 29 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 40,8 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Achillea* sp. % 3,47, *Carduus* sp. % 6,76, *Hypericum* sp. % 4,32, *Paliurus* sp. % 10,1, *Prunus* sp. % 3,94, *Salix* sp. % 4,98, *Solanum* sp. % 3,75, *Vicia* sp. % 4,32'dir (Şekil 4.37, Şekil 4.38), (Çizelge 4.20),

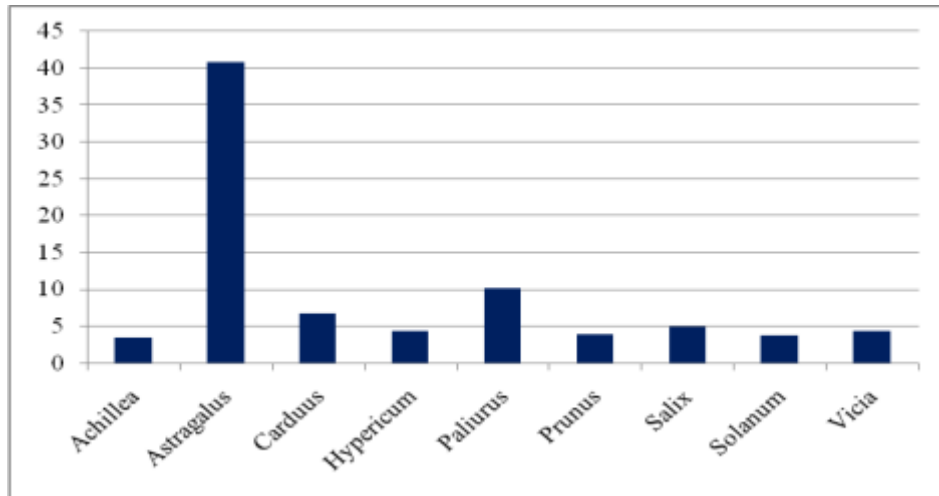
Balın kovandan alınış tarihi: 10.09.2015

Sayılan polenler: 1064

Kristalleşme: Var



Şekil 4.37. Pütürge (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.38. Pütürge (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.20. Pütürge (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	22	2.06	E
	<i>Daucus</i>	4	0.37	E
Asteraceae	<i>Achillea</i>	37	3.47	M
	<i>Carduus</i>	72	6.76	M
	<i>Centaurea</i>	19	1.78	E
	<i>Helianthus</i>	3	0.28	E
	<i>Taraxacum</i>	4	0.37	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	3	0.28	E
Brassicaceae	<i>Isatis</i>	3	0.28	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	1	0.09	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	435	40.8	S
	<i>Onobrychis</i>	22	2.06	E
	<i>Trifolium</i>	9	0.84	E
	<i>Vicia</i>	46	4.32	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	30	2.81	E
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	46	4.32	M
Lamiaceae	<i>Lamium</i>	1	0.09	E
	<i>Salvia</i>	12	1.12	E
	<i>Thymus</i>	8	0.75	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	6	0.56	E
	<i>Asphodelus</i>	2	0.18	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	20	1.87	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	108	10.1	M
Rosaceae	<i>Prunus</i>	42	3.94	M
	<i>Sanquisorba</i>	1	0.09	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	53	4.98	M
	<i>Populus</i>	14	1.31	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	40	3.75	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	29	1064	100	

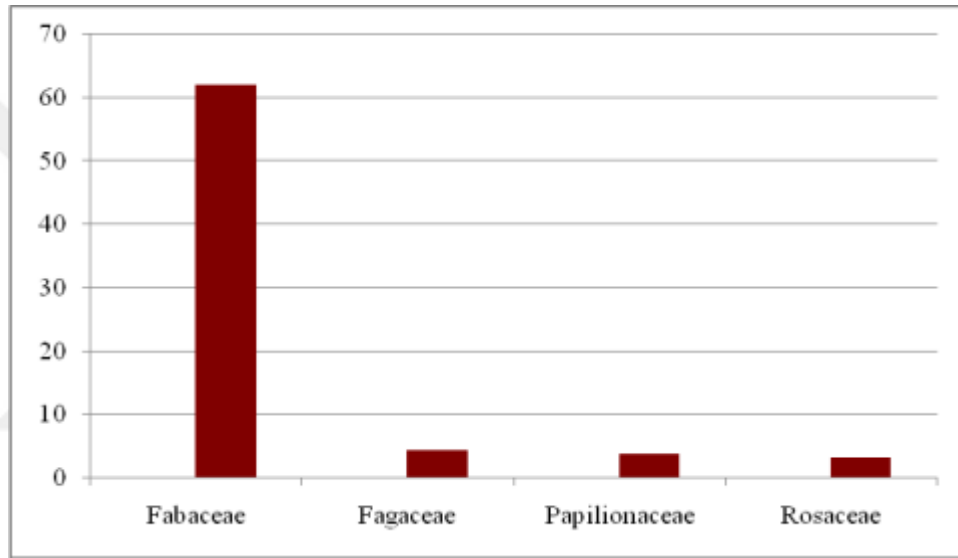
4.20 Yazıhan ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Yazıhan ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 31 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 49,1 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Lathyrus* sp. % 3,63, *Melilotus* sp. % 5,14, *Onobrychis* sp. % 3,10, *Quercus* sp. % 4,34, *Rosa* sp. % 3,01, *Trifolium* sp. % 4,78'dir (Şekil 4.39, Şekil 4.40), (Çizelge 4.21).

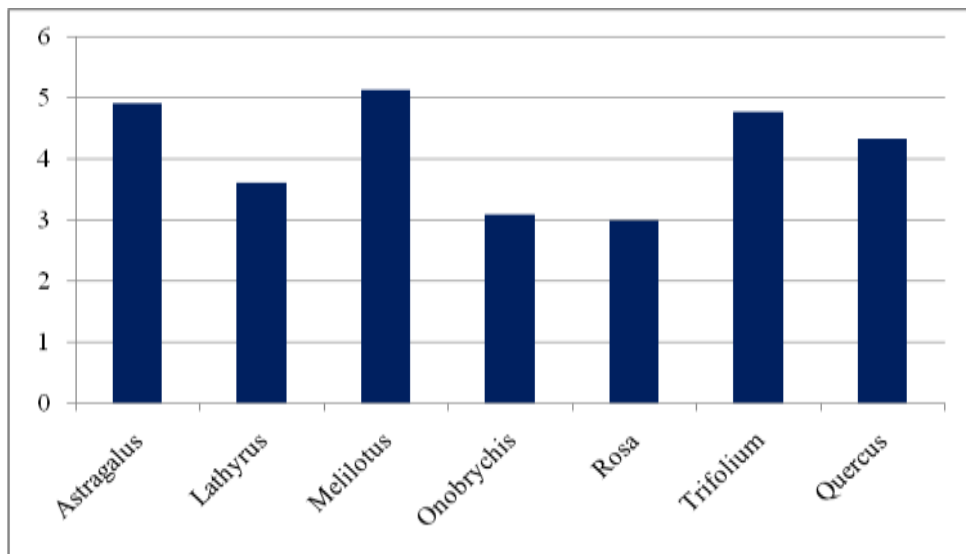
Balın kovandan alınış tarihi: 13.09.2014

Sayılan polenler: 1128

Kristalleşme: Var



Şekil 4.39. Yazıhan (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.40. Yazıhan (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.21. Yazılıhan (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Turgenia</i>	2	0.17	E
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	13	1.15	E
	<i>Aster</i>	8	0.70	E
	<i>Carduus</i>	27	2.39	E
	<i>Centaurea</i>	20	1.77	E
	<i>Cichorium</i>	10	0.88	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	22	1.95	E
	<i>Myosotis</i>	10	0.88	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	3	0.26	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	12	1.06	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	31	2.74	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	554	49.1	D
	<i>Coronilla</i>	7	0.62	E
	<i>Lathyrus</i>	41	3.63	M
	<i>Medicago</i>	1	0.08	E
	<i>Melilotus</i>	58	5.14	M
	<i>Hedysarum</i>	20	1.77	E
	<i>Onobrychis</i>	35	3.10	M
	<i>Trifolium</i>	54	4.78	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	49	4.34	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.08	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	20	1.77	E
	<i>Thymus</i>	3	0.26	E
Lauraceae	<i>Laurus</i>	2	0.17	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	4	0.35	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	19	1.68	E
	<i>Rosa</i>	34	3.01	M
	<i>Rubus</i>	19	1.68	E
	<i>Sanquisorba</i>	9	0.79	E
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	15	1.32	E
	<i>Solanum</i>	25	2.21	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	31	1128	100	

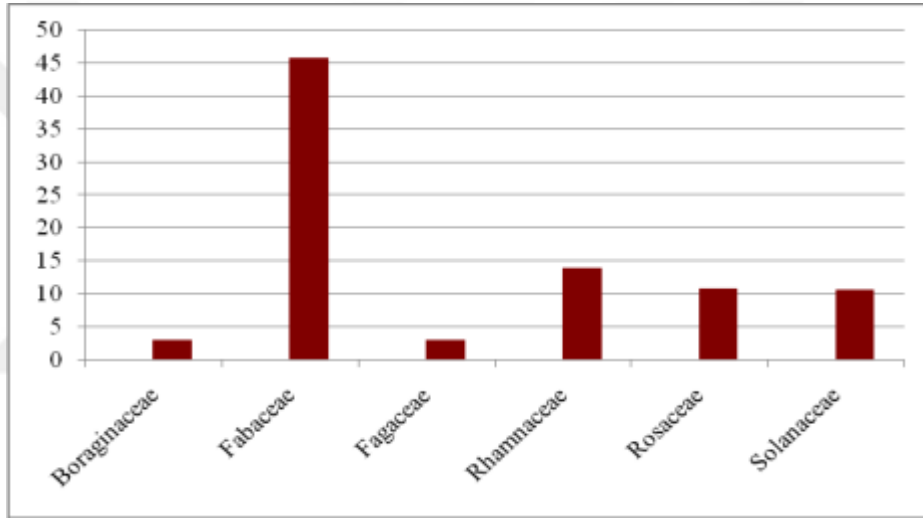
4.21 Yazıhan ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Yazıhan ilçesinden alınan bal örneğinde 15 familyaya ait 28 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Onobrychis* sp. polenleri % 17,1 oranla sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Astragalus* sp. % 9,7, *Coronilla* sp. % 6,40, *Echium* sp. % 3,03, *Quercus* sp. % 3,03, *Paliurus* sp. % 13,9, *Prunus* sp. % 3,95, *Rubus* sp. % 6,73, *Solanum* sp. % 10,6, *Trifolium* sp. % 12,7'dir (Şekil 4.41, Şekil 4.42), (Çizelge 4.22).

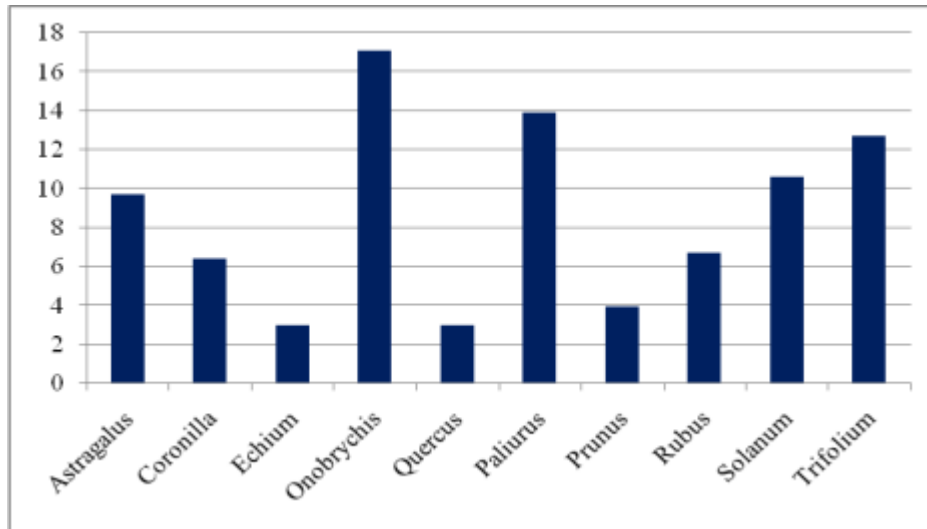
Balın kovandan alınış tarihi: 17.09.2015

Sayılan polenler: 1187

Kristalleşme: Var



Şekil 4.41. Yazıhan (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.42. Yazıhan (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.22. Yazılıhan (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(D: Dominant, S: Sekonder, M: Minör, E: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Coriandrium</i>	10	0.84	E
Asteraceae	<i>Carduus</i>	4	0.33	E
	<i>Centaurea</i>	8	0.67	E
	<i>Helianthus</i>	3	0.25	E
	<i>Senecio</i>	3	0.25	E
	<i>Taraxacum</i>	2	0.16	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	36	3.03	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	14	1.17	E
	<i>Isatis</i>	3	0.25	E
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i>	1	0.08	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	116	9.7	M
	<i>Coronilla</i>	76	6.40	M
	<i>Onobrychis</i>	203	17.1	S
	<i>Trifolium</i>	151	12.7	M
	<i>Vicia</i>	2	0.16	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	36	3.03	M
Gramineae	<i>Zea mays</i>	8	0.67	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	34	2.86	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	2	0.16	E
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	14	1.17	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	165	13.9	M
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	24	2.02	E
	<i>Prunus</i>	47	3.95	M
	<i>Rubus</i>	80	6.73	M
	<i>Sanquisorba</i>	6	0.50	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	6	0.50	E
	<i>Populus</i>	7	0.58	E
Solanaceae	<i>Solanum</i>	126	10.6	M
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
15	28	1187	100	

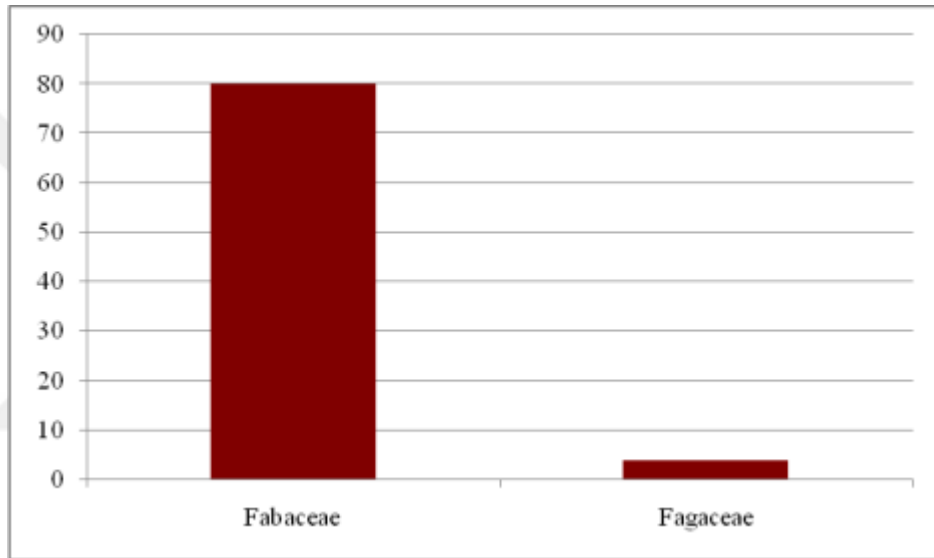
4.22 Yeşilyurt ilçesinden alınan 1. bal örneğinin polen analizi

Yeşilyurt ilçesinden alınan bal örneğinde 14 familyaya ait 26 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde sekonder polene rastlanmamıştır. *Astragalus* sp. polenleri % 72,2 oranla dominant olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Medicago* sp. % 4,61, *Onobrychis* sp. % 3,34, *Quercus* sp. % 3,80'dır (Şekil 4.43, Şekil 4.44), (Çizelge 4.23).

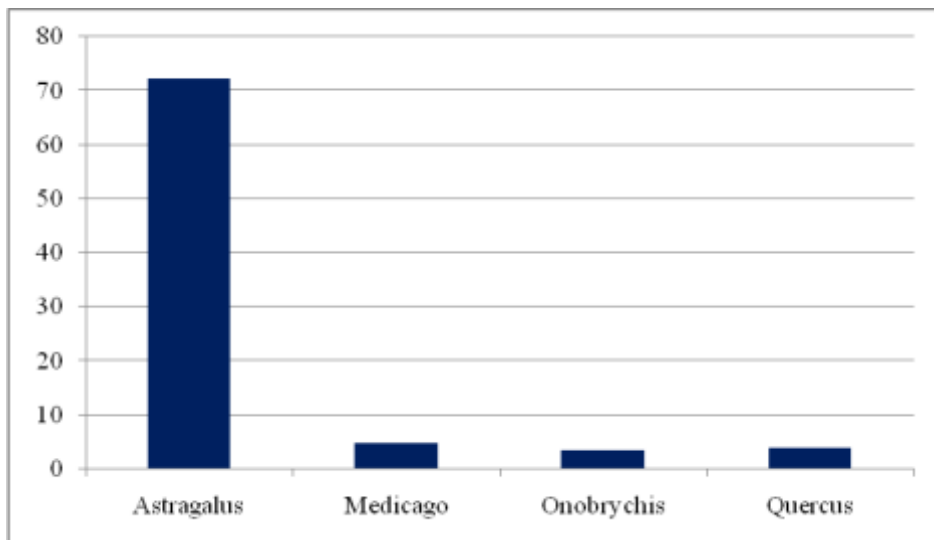
Balın kovandan alınış tarihi: 11.09.2014

Sayılan polenler: 1104

Kristalleşme: Var



Şekil 4.43. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.44. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.23. Yeşilyurt (1) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	2	0.18	E
	<i>Carduus</i>	16	1.44	E
	<i>Centaurea</i>	2	0.18	E
	<i>Cichorium</i>	2	0.18	E
	<i>Helianthus</i>	1	0.09	E
Boraginaceae	<i>Myosotis</i>	2	0.18	E
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	2	0.18	E
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	11	0.99	E
Dipsacaceae	<i>Dipsacus</i>	2	0.18	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	798	72.2	D
	<i>Coronilla</i>	1	0.09	E
	<i>Hedysarum</i>	18	1.68	E
	<i>Medicago</i>	51	4.61	M
	<i>Melilotus</i>	3	0.27	E
	<i>Onobrychis</i>	37	3.34	M
Fagaceae	<i>Quercus</i>	42	3.80	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	1	0.09	E
Hypericaceae	<i>Hypericum</i>	11	0.99	E
Lamiaceae	<i>Salvia</i>	13	1.17	E
Liliaceae	<i>Allium</i>	32	2.89	E
Rosaceae	<i>Crataegus</i>	14	1.26	E
	<i>Rubus</i>	28	2.53	E
	<i>Sanquisorba</i>	6	0.54	E
Solanaceae	<i>Nicotiana</i>	2	0.18	E
	<i>Solanum</i>	6	0.54	E
Tiliaceae	<i>Tilia</i>	1	0.09	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
14	26	1104	100	

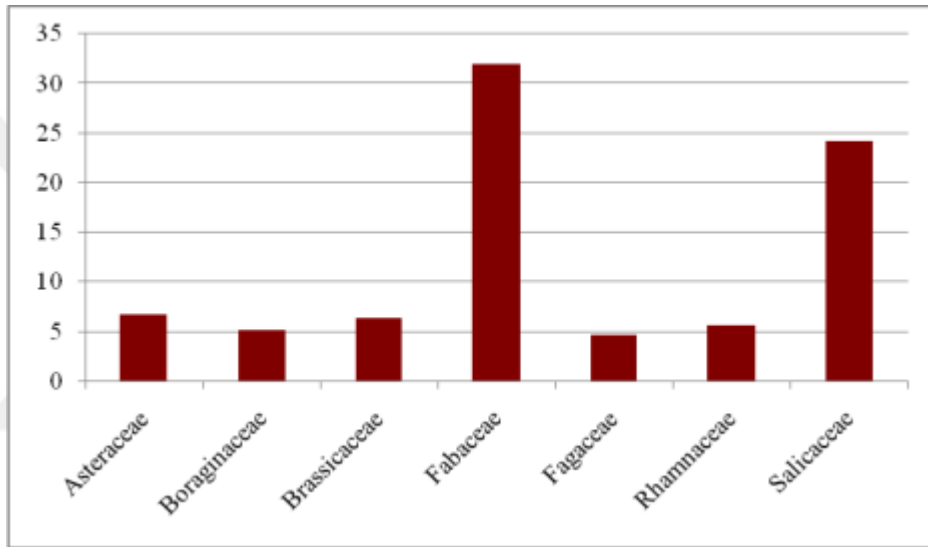
4.23 Yeşilyurt ilçesinden alınan 2. bal örneğinin polen analizi

Yeşilyurt ilçesinden alınan bal örneğinde 16 familyaya ait 27 taksonun poleni bulunduğu tespit edilmiştir. Analiz edilen bal örneğinde dominant polene rastlanmamıştır. *Salix* sp. polenleri % 24,2 oranla, *Trifolium* sp. % 20,6 sekonder olarak tespit edilmiştir. Minör oranda tespit edilen taksonlar ise; *Astragalus* sp. % 11,4, *Brassica* sp. % 6,36, *Centaurea* sp. % 6,7, *Echium* sp. % 5,08, *Quercus* sp. % 4,58, *Paliurus* sp. % 5,59'dur (Şekil 4.45, Şekil 4.46), (Çizelge 4.24).

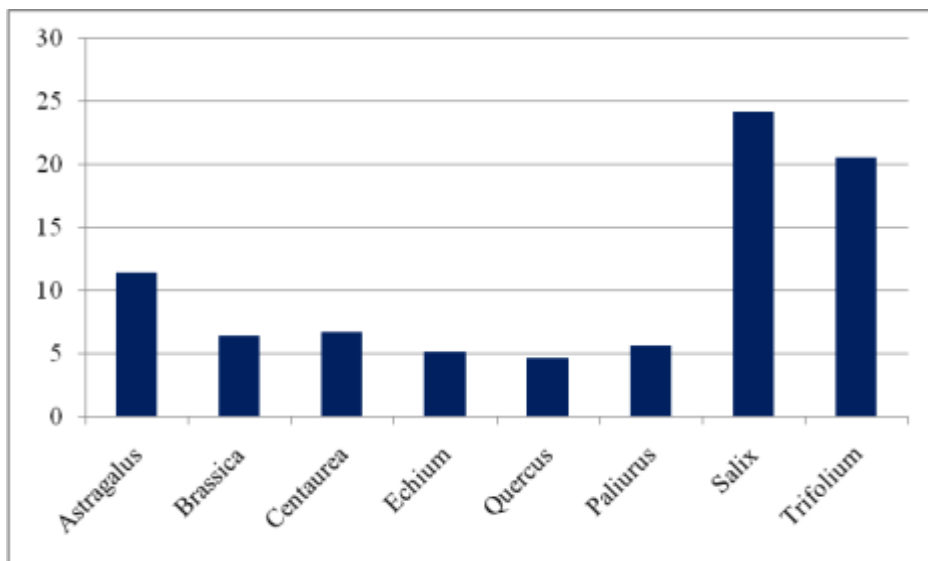
Balın kovandan alınış tarihi: 14.09.2015

Sayılan polenler: 1179

Kristalleşme: Yok



Şekil 4.45. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki familyalara ait polen yüzdesi



Şekil 4.46. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki taksonlara ait polen yüzdesi

Çizelge 4.24. Yeşilyurt (2) bal örneğindeki taksonlar ve polen yüzdeleri

(**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör, **E**: Eser)

Familya	Takson	Polen sayısı	Polen yüzdesi	Bolluk durumu
Apiaceae	<i>Bifora</i>	3	0.25	E
Asteraceae	<i>Centaurea</i>	79	6.7	M
	<i>Cichorium</i>	1	0.08	E
	<i>Helianthus</i>	2	0.16	E
	<i>Senecio</i>	1	0.08	E
Boraginaceae	<i>Echium</i>	60	5.08	M
Brassicaceae	<i>Brassica</i>	75	6.36	M
Caryophyllaceae	<i>Dianthus</i>	16	1.35	E
Dipsacaceae	<i>Scabiosa</i>	1	0.08	E
Fabaceae	<i>Astragalus</i>	135	11.4	M
	<i>Lathyrus</i>	29	2.45	E
	<i>Medicago</i>	16	1.35	E
	<i>Onobrychis</i>	22	1.86	E
	<i>Trifolium</i>	243	20.6	S
	<i>Vicia</i>	3	0.25	E
Fagaceae	<i>Quercus</i>	54	4.58	M
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	4	0.33	E
Gramineae	<i>Zea mays</i>	1	0.08	E
Lamiaceae	<i>Ajuga</i>	6	0.50	E
	<i>Salvia</i>	13	1.10	E
	<i>Thymus</i>	29	2.45	E
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	3	0.25	E
Rhamnaceae	<i>Paliurus</i>	66	5.59	M
Rosaceae	<i>Prunus</i>	15	1.27	E
	<i>Rubus</i>	12	1.01	E
Salicaceae	<i>Salix</i>	286	24.2	S
Solanaceae	<i>Solanum</i>	4	0.33	E
Toplam familya sayısı	Toplam takson sayısı	Toplam polen sayısı	Toplam yüzde	
16	27	1179	100	

Çizelge 4.25. Malatya yöresi ballarının genel polen tablosu

(D: Dominant, S: Sekonder, M: Minör, E: Eser)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEK NUMARASI																							
	Akçadağ 1	Akçadağ 2	Arapgir 1	Arapgir 2	Arguvan 1	Arguvan 2	Battalgazi 2	Darende 1	Darende 2	Doğanşehir 1	Doğanşehir 2	Doğanyol 2	Hekimhan 1	Hekimhan 2	Kale 2	Kuluncak 1	Kuluncak 2	Pütürge 1	Pütürge 2	Yazlıhan 1	Yazlıhan 2	Yeşilyurt 1	Yeşilyurt 2	
Apiaceae																E								
<i>Anthriscus</i>																								
<i>Bifora</i>								E																E
<i>Coriandrum</i>		E		E		E	E					E							E		E			
<i>Daucus</i>	E									E				E					E					
<i>Pimpinella</i>											E						E							
<i>Turgenia</i>													E							E				
Asteraceae				E	E		M			E					E		E		M					
<i>Achillea</i>																								
<i>Anthemis</i>	E	E	M	E					E			E		E		E	E			E		E	E	
<i>Aster</i>			E		M			E		E										E				
<i>Bellis</i>			E										E											
<i>Carduus</i>	M		M	E	E	M	M				E	E	E	E	E			E	M	E	E	E	E	
<i>Carthamus</i>		E		E																				
<i>Centaurea</i>	E	M		E		E	E	S	M	E	E	E	E	E		E	E	E	E	E	E	E	E	
<i>Cichorium</i>	E	E	E	E	E			E		E		E			E			E		E		E	E	
<i>Cirsium</i>								E																
<i>Echinops</i>											E				E									
<i>Gaillardia</i>	E																							
<i>Helianthus</i>		E													E		E		E		E	E	E	
<i>Senecio</i>	M					E		E	E	E	E					E	E			E		E	E	
<i>Taraxacum</i>	E	E				E	E	E		E	E		E	E			E	E	E		E			
Boraginaceae	E																		E					
<i>Anchusa</i>																								
<i>Echium</i>	E	E	E	M	E	E		E		M	M	E		M		E	M	E	E	E	M		M	
<i>Myosotis</i>	E	E	E			E			E	E		M		M	E	E	E			E		E		
Brassicaceae	M	M		E	E			S	E	M	E	M	M	M	E	E	E	E		E	E	E	M	
<i>Brassica</i>																								
<i>Isatis</i>	E	E			E			E				E		E			E		E		E			
<i>Matthiola</i>										E														
<i>Sinapis</i>								E																
Campanulaceae						E																		
<i>Campanula</i>																								
Caprifoliaceae										E														
<i>Lonicera</i>																								
<i>Viburnum</i>										E														
Caryophyllaceae					E		E				E	E		E	E	E	E	E		E		E	E	
<i>Dianthus</i>																								
<i>Silene</i>						E																		
<i>Stellaria</i>																						E		
Convolvulaceae										E														
<i>Colvolvulus</i>																								
Dipsacaceae	E			E			E	E												E	E		E	
<i>Dipsacus</i>																								
<i>Scabiosa</i>	E			E			E	E			E	E		E									E	
Ebenaceae					E					E					E									
<i>Diospyros</i>																								
Elaeagnaceae		E		E				E	E	E							E							
<i>Elaeagnus</i>																								
Euphorbiaceae		E								E	E													
<i>Euphorbia</i>																								

Çizelge 4.25. Malatya yöresi ballarının genel polen tablosunun devamı

(D: Dominant, S: Sekonder, M: Minör, E: Eser)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEK NUMARASI																							
	Akçadağ 1	Akçadağ 2	Arapgir 1	Arapgir 2	Arguvan 1	Arguvan 2	Battalgazi 2	Darende 1	Darende 2	Doğmuşehir 1	Doğmuşehir 2	Doğmuşehir 2	Hekimhan 1	Hekimhan 2	Kale 2	Kuluncak 1	Kuluncak 2	Pütürge 1	Pütürge 2	Yazihan 1	Yazihan 2	Yeşilyurt 1	Yeşilyurt 2	
Fabaceae	S	S	D	S	D	D	S	M	S	E	S	S	S	S	D	S	S	D	S	D	M	D	M	
<i>Astragalus</i>			E	M		E	E		S	M	M		E					E		E	M	E		
<i>Coronilla</i>																								
<i>Hedysarum</i>	E		E		E	E				E			E			S				E		E		
<i>Lathyrus</i>		M		M			E		E	M	E			E				E		M			E	
<i>Lotus</i>	E														E									
<i>Medicago</i>	E		M		M					M	E					E					E		M	E
<i>Melilotus</i>	M				E	E	E		E	E	E	E	E			E	E	E		M		E		
<i>Onobrychis</i>	M	S		S		E	E		E	M				E	E	E	S	E	E	M	S	M	E	
<i>Trifolium</i>	M	E	E	M	M		E	E	E	E		M	E	M	M	M	M	M	E	M	M		S	
<i>Vicia</i>	E	M		M			M				E	E		M	M	E	M		M		E		E	
Fagaceae	M	E	M	E	M	M	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	E	E	E	M	M	M	M	
<i>Quercus</i>																								
Geraniaceae				E		E	E		E	E		E			E	E	E		E	E		E	E	
<i>Geranium</i>																								
Gramineae			E		E			E		E	E		E			M	E				E		E	
<i>Zea mays</i>																								
Hypericaceae	M		E		E	E	E	E		E			E			M		M	M		E	E		
<i>Hypericum</i>																								
Lamiaceae																	E						E	
<i>Ajuga</i>																								
<i>Lamium</i>		E				E														E				
<i>Phlomis</i>			E																					
<i>Salvia</i>	E	E	E	E	E	E	E		E		E		E						E	E	E	E	E	
<i>Stachys</i>														E			E							
<i>Thymus</i>				E		E	E	M	E	E	E	E	E	E		E		E	E	E			E	
<i>Wiedemannia</i>										M														
Lauraceae	E			E	E	E					E										E			
<i>Laurus</i>																								
Liliaceae						E	E							E		E			E			E		
<i>Allium</i>																								
<i>Asphodelus</i>																	E		E					
Malvaceae										E									E					
<i>Alceae</i>																								
<i>Althea</i>																			E					
Myrtaceae								E		E													E	
<i>Eucalyptus</i>																								
Pinaceae											E													
<i>Pinus</i>																								
Plantaginaceae		M			M					E	E	E	E			E	E	E	E	E	E			
<i>Plantago</i>																								
Polygonaceae																			E					
<i>Rumex</i>																								
Ranunculaceae								E																
<i>Nigella</i>																								
Rhamnaceae	E			E		M	M		M	E	M	E		M	M		M	E	M		M		M	
<i>Paliurus</i>																								
Rosaceae	E	M		E	E	E	E	E	E			E	M	E		E	E	E		E	E	E		
<i>Crataegus</i>																								
<i>Malus</i>	E														E									
<i>Potentilla</i>								E																
<i>Prunus</i>		M		M		E	E		E	E	E	M	E	E	E		M		M		M		E	
<i>Rosa</i>	E																				M			

Çizelge 4.25. Malatya yöresi ballarının genel polen tablosunun devamı

(**D:** Dominant, **S:** Sekonder, **M:** Minör, **E:** Eser)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEK NUMARASI																							
	Akçadag 1	Akçadag 2	Arapgir 1	Arapgir 2	Arguvan 1	Arguvan 2	Batalgazi 2	Darende 1	Darende 2	Doğansehir 1	Doğansehir 2	Doğanyol 2	Hekimhan 1	Hekimhan 2	Kale 2	Kuluncak 1	Kuluncak 2	Pütürge 1	Pütürge 2	Yazlıhan 1	Yazlıhan 2	Yeşilyurt 1	Yeşilyurt 2	
Rosaceae <i>Rubus</i>	E		E	E	E	E	E	M	M	M	M	E	M	E	E	E		E		E	M	E	E	E
<i>Sanquisorba</i>		E	E				E			E	E	E	E	E			E	E	E	E	E	E	E	
<i>Sorbus</i>					E																			
Salicaceae <i>Populus</i>		E		E		E	E							E	E					E		E		
<i>Salix</i>	M	M		E			E	E		M	M	E	D	S	E	E	M	E	M		E			S
Solanaceae <i>Nicotiana</i>	E	E			E						E		E		E					E		E		
<i>Solanum</i>	M		E	E	E	E	E				M	M	E		M	M	M	E	M	E	M	E	E	E
Tiliaceae <i>Tilia</i>											E					E								E

Çizelge 4.26. Malatya yöresi ballarının polen durumu

[*Dominant polen (>45%), ** Sekonder polen (16–44%), ***Minör polen (3–15%), ****Eser polen (<3%)]

Bal örnek no	Polen Durumu
H01 AKÇADAĞ 1	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ³² <i>Brassica, Carduus, Hypericum, Melilotus, Onobrychis, Salix, Senecio, Solanum, Trifolium, Quercus</i> <i>Anchusa, Anthemis, Centaurea, Cichorium, Crataegus, Daucus, Dipsacus, Echium, Gaillardia, Hedysarum, Isatis, Laurus, Lotus, Malus, Medicago, Myosotis, Nicotiana, Paliurus, Rosa, Rubus, Salvia, Scabiosa, Taraxacum, Vicia</i>
H02 AKÇADAĞ 2	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ¹⁶ , <i>Onobrychis</i> ²¹ <i>Brassica, Centaurea, Crataegus, Lathyrus, Plantago, Prunus, Salix, Vicia</i> <i>Anthemis, Cichorium, Carthamus, Coriandrium, Echium, Elaeagnus, Euphorbia, Helianthus, Isatis, Lamium, Myosotis, Nicotiana, Populus, Salvia, Sanquisorba, Taraxacum, Trifolium, Quercus</i>
H03 ARAPGİR 1	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ⁵¹ <i>Anthemis, Carduus, Medicago, Quercus</i> <i>Aster, Bellis, Cichorium, Coronilla, Echium, Hedysarum, Hypericum, Myosotis, Phlomis, Rubus, Salvia, Sanquisorba, Solanum, Trifolium, Zea mays</i>
H04 ARAPGİR 2	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ²¹ , <i>Onobrychis</i> ²⁶ <i>Coronilla, Echium, Lathyrus, Prunus, Trifolium, Vicia</i> <i>Achillea, Anthemis, Brassica, Carduus, Carthamus, Centaurea, Cichorium, Coriandrium, Crataegus, Dipsacus, Elaeagnus, Geranium, Laurus, Paliurus, Populus, Rubus, Salvia, Salix, Scabiosa, Solanum, Thymus, Quercus</i>
H05 ARGUVAN 1	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ⁶² <i>Aster, Medicago, Plantago, Trifolium, Quercus</i> <i>Achillea, Brassica, Carduus, Cichorium, Crataegus, Dianthus, Diospyros, Echium, Hedysarum, Hypericum, Isatis, Laurus, Melilotus, Nicotiana, Rubus, Salvia, Solanum, Sorbus, Zea mays</i>
H06 ARGUVAN 2	* ** *** **** <i>Astragalus</i> ⁶⁰ <i>Carduus, Paliurus, Quercus</i> <i>Allium, Campanula, Centaurea, Coriandrium, Coronilla, Echium, Geranium, Hedysarum, Hypericum, Lamium, Laurus, Melilotus, Myosotis, Onobrychis, Populus, Prunus, Rubus, Salvia, Senecio, Silene, Solanum, Taraxacum, Thymus</i>

H07		*	
	BATTALGAZI 2	**	<i>Astragalus</i> ⁴³
		***	<i>Achillea, Carduus, Vicia, Paliurus</i>
		****	<i>Allium, Centaurea, Coronilla, Coriandrium, Crataegus, Dipsacus, Geranium, Hypericum, Lathyrus, Melilotus, Onobrychis, Paliurus, Populus, Prunus, Rubus, Salix, Salvia, Scabiosa, Solanum, Taraxacum, Thymus, Trifolium, Quercus</i>
H08		*	
	DARENDE 1	**	<i>Brassica</i> ²⁴ , <i>Centaurea</i> ²²
		***	<i>Astragalus, Rubus, Salix, Thymus</i>
		****	<i>Aster, Bifora, Cichorium, Cirsium, Crataegus, Echium, Eucalyptus, Elaeagnus, Hypericum, Isatis, Nigella, Potentilla, Sanquisorba, Scabiosa, Sinapis, Taraxacum, Trifolium, Zea mays, Quercus</i>
H09		*	
	DARENDE 2	**	<i>Astragalus</i> ⁴⁵ , <i>Coronilla</i> ¹⁸
		***	<i>Centaurea, Paliurus, Rubus, Quercus</i>
		****	<i>Anthemis, Brassica, Crataegus, Elaeagnus, Dipsacus, Geranium, Lathyrus, Melilotus, Myosotis, Onobrychis, Prunus, Salvia, Senecio, Thymus, Trifolium</i>
H10		*	
	DOĞANŞEHİR 1	**	<i>Brassica, Coronilla, Echium, Lathyrus, Medicago, Onobrychis, Rubus, Salix, Quercus, Wiedemannia</i>
		***	<i>Achillea, Astragalus, Aster, Alceae, Centaurea, Cichorium, Convolvulus, Daucus, Diospyros, Elaeagnus, Eucalyptus, Euphorbia, Geranium, Hedysarum, Hypericum, Lonicera, Matthiola, Melilotus, Myosotis, Paliurus, Plantago, Prunus, Sanquisorba, Senecio, Taraxacum, Thymus, Trifolium, Viburnum, Zea mays</i>
H11		*	
	DOĞANŞEHİR 2	**	<i>Astragalus</i> ³⁵
		***	<i>Coronilla, Echium, Paliurus, Rubus, Salix, Solanum, Quercus</i>
		****	<i>Brassica, Carduus, Centaurea, Dianthus, Echinops, Euphorbia, Laurus, Lathyrus, Medicago, Melilotus, Nicotiana, Pimpinella, Pinus, Prunus, Salvia, Sanquisorba, Plantago, Scabiosa, Senecio, Taraxacum, Tilia, Thymus, Vicia, Zea mays</i>
H12		*	
	DOĞANYOL 2	**	<i>Astragalus</i> ²⁰
		***	<i>Brassica, Myosotis, Prunus, Solanum, Trifolium, Quercus</i>
		****	<i>Anthemis, Carduus, Centaurea, Cichorium, Coriandrium, Crataegus, Dianthus, Echium, Geranium, Isatis, Lotus, Melilotus, Paliurus, Plantago, Rubus, Salix, Sanquisorba, Scabiosa, Senecio, Thymus, Vicia</i>
H13		*	<i>Salix</i> ⁴⁷
	HEKİMHAN 1	**	<i>Astragalus</i> ²⁵
		***	<i>Brassica, Crataegus, Rubus, Quercus,</i>
		****	<i>Bellis, Carduus, Centaurea, Coronilla, Hedysarum, Hypericum, Melilotus, Nicotiana, Plantago, Prunus, Salvia, Sanquisorba, Stachys, Solanum, Taraxacum, Thymus, Trifolium, Turgenia, Zea mays</i>

H14		*	
	HEKİMİHAN 2	**	<i>Astragalus</i> ¹⁶ , <i>Salix</i> ²¹
		***	<i>Brassica</i> , <i>Echium</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Paliurus</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Vicia</i> , <i>Quercus</i>
		****	<i>Allium</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Carduus</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Daucus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Isatis</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Populus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Rubus</i> , <i>Sanquisorba</i> , <i>Scabiosa</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Thymus</i>
H15		*	<i>Astragalus</i> ⁴⁹
	KALE 2	**	
		***	<i>Paliurus</i> , <i>Solanum</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Vicia</i> , <i>Quercus</i>
		****	<i>Achillea</i> , <i>Anthriscus</i> , <i>Brassica</i> , <i>Carduus</i> , <i>Cichorium</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Diospyros</i> , <i>Echinops</i> , <i>Geranium</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Lotus</i> , <i>Malus</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Nicotiana</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Populus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Rubus</i> , <i>Salix</i>
H16		*	
	KULUNCAK 1	**	<i>Astragalus</i> ³⁹ , <i>Hedysarum</i> ²³
		***	<i>Hypericum</i> , <i>Solanum</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Quercus</i>
		****	<i>Allium</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Brassica</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Echium</i> , <i>Geranium</i> , <i>Medicago</i> , <i>Melilotus</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Plantago</i> , <i>Rubus</i> , <i>Salix</i> , <i>Stachys</i> , <i>Thymus</i> , <i>Tilia</i> , <i>Vicia</i>
H17		*	
	KULUNCAK 2	**	<i>Astragalus</i> ²⁷ , <i>Onobrychis</i> ¹⁶
		***	<i>Echium</i> , <i>Paliurus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Salix</i> , <i>Solanum</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Vicia</i>
		****	<i>Achillea</i> , <i>Anthemis</i> , <i>Asphodelus</i> , <i>Ajuga</i> , <i>Brassica</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Elaeagnus</i> , <i>Geranium</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Isatis</i> , <i>Melilotus</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Pimpinella</i> , <i>Plantago</i> , <i>Sanquisorba</i> , <i>Senecio</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Quercus</i>
H18		*	<i>Astragalus</i> ⁵⁸
	PÜTÜRGE 1	**	
		***	<i>Hypericum</i> , <i>Trifolium</i>
		****	<i>Alcea</i> , <i>Althea</i> , <i>Anchusa</i> , <i>Brassica</i> , <i>Carduus</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Cichorium</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Echium</i> , <i>Lathyrus</i> , <i>Melilotus</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Paliurus</i> , <i>Plantago</i> , <i>Rubus</i> , <i>Rumex</i> , <i>Salix</i> , <i>Sanquisorba</i> , <i>Senecio</i> , <i>Stachys</i> , <i>Solanum</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Thymus</i> , <i>Quercus</i>
H19		*	
	PÜTÜRGE 2	**	<i>Astragalus</i> ⁴⁰
		***	<i>Achillea</i> , <i>Carduus</i> , <i>Hypericum</i> , <i>Paliurus</i> , <i>Prunus</i> , <i>Salix</i> , <i>Solanum</i> , <i>Vicia</i>
		****	<i>Allium</i> , <i>Asphodelus</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Coriandrium</i> , <i>Daucus</i> , <i>Dipsacus</i> , <i>Echium</i> , <i>Geranium</i> , <i>Helianthus</i> , <i>Isatis</i> , <i>Lamium</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Plantago</i> , <i>Populus</i> , <i>Sanquisorba</i> , <i>Salvia</i> , <i>Taraxacum</i> , <i>Thymus</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Quercus</i>
H20		*	<i>Astragalus</i> ⁴⁹
	YAZIHAN 1	**	
		***	<i>Lathyrus</i> , <i>Melilotus</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Rosa</i> , <i>Trifolium</i> , <i>Quercus</i>
		****	<i>Anthemis</i> , <i>Aster</i> , <i>Brassica</i> , <i>Carduus</i> , <i>Centaurea</i> , <i>Cichorium</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Dianthus</i> , <i>Dipsacus</i> , <i>Echium</i> , <i>Geranium</i> , <i>Hedysarum</i> , <i>Laurus</i> , <i>Medicago</i> , <i>Myosotis</i> , <i>Nicotiana</i> , <i>Plantago</i> , <i>Rubus</i> , <i>Salvia</i> , <i>Sanquisorba</i> , <i>Solanum</i> , <i>Thymus</i> , <i>Turgenia</i>

H21		*	
	YAZIHAN 2	**	<i>Onobrychis</i> ¹⁷
		***	<i>Astragalus, Coronilla, Echium, Paliurus, Prunus, Rubus, Solanum, Trifolium, Quercus</i>
		****	<i>Brassica, Carduus, Centaurea, Coriandrium, Crataegus, Helianthus, Hypericum, Isatis, Plantago, Populus, Salvia, Salix, Sanquisorba, Senecio, Stellaria, Taraxacum, Vicia, Zea mays</i>
H22		*	<i>Astragalus</i> ⁷²
	YEŞİLYURT 1	**	
		***	<i>Medicago, Onobrychis, Quercus</i>
		****	<i>Allium, Anthemis, Brassica, Carduus, Centaurea, Cichorium, Crataegus, Coronilla, Dianthus, Dipsacus, Geranium, Hedysarum, Helianthus, Hypericum, Melilotus, Myosotis, Nicotiana, Rubus, Salvia, Sanquisorba, Solanum, Tilia</i>
H23		*	
	YEŞİLYURT 2	**	<i>Salix</i> ²⁴ , <i>Trifolium</i> ²⁰
		***	<i>Astragalus, Brassica, Centaurea, Echium, Paliurus, Quercus</i>
		****	<i>Ajuga, Bifora, Cichorium, Dianthus, Eucalyptus, Geranium, Helianthus, Lathyrus, Medicago, Onobrychis, Prunus, Rubus, Salvia, Senecio, Scabiosa, Solanum, Thymus, Vicia, Zea mays</i>

Çizelge 4.27. Dominant ve sekonder tespit ettiğimiz taksonların önceki çalışmalarla karşılaştırılması (**D**: Dominant, **S**: Sekonder, **M**: Minör)

Çalışmamızdaki sonuçlar	Diğer çalışmalardaki sonuçlar	Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Astragalus</i> sp. (D, S)	D, S, M	Hakkâri	Sarısu, 2011
	D, S, M	Taşkent (Konya)	Bağcı ve Tunç, 2006
	D, S, M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	D, S	Bingöl	Bakoğlu, vd., 2014
	D, S	Elazığ	Gür, 1993
	D, S	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	D	Gümüşhane	Türker, 1993
	D	Karabük (Batı Karadeniz)	Kelez, 2008
	D	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1982
	S	Elazığ	Kaya, vd., 2005
	S	Sarıveliler (Karaman)	Bağcı ve Tunç, 2006
	S	Gaziantep	Kölük, 2016
	S	Van	Günarlan, 2015
	S, M	Arit (Bartın)	Mısır, 2011
	S, M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	S, M	Muğla	Çenet, vd., 2015
	S, M	Isparta	Memiş, 2016
	M	Aydın	Kaya, vd., 2005
	M	Kadınhanı (Konya)	Baba, 2010
	M	Southwest of Kef (Tunus)	Schweitzer, vd., 2008
	M	Yozgat	Kaya, vd., 2005
<i>Brassica</i> sp. (S)	D, S, M	El-Sharkyia (Mısır)	Salman ve Azzazy, 2013
	D, S, M	Varazdin Country (Croatia: Hırvatistan)	Sabo, vd., 2011
	D	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1984a; 1982
	D	Kuzeydoğu Himalaya (Hindistan)	Singh, vd., 1994
	S	West Bengal (Batı Hindistan)	Chakraborti ve Bhattacharya, 2011
	S, M	West Bulgaria (Batı Bulgaristan)	Atanassova, vd., 2004
	M	Gaziantep	Kölük, 2016
	M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	M	Isparta	Memiş, 2016
	M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	El Hierro (İzlanda)	La Serro Ramos, vd., 2006
	M	Gümüşhane	Türker, 1993
	M	Hakkâri	Sarısu, 2011
	M	Kırklareli	Kaya, vd., 2005
	M	Manisa	Kaya, vd., 2005
	M	Muğla	Çenet, vd., 2015
	M	Taşkent (Konya)	Bağcı ve Tunç, 2006
	M	Yozgat	Kaya, vd., 2005
<i>Centaurea</i> sp. (S)	D, S, M	Burdur	Taşkın ve İnce, 2009
	D, S, M	Hakkâri	Sarısu, 2011

Çalışmamızdaki sonuçlar	Diğer çalışmalardaki sonuçlar	Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Centaurea</i> sp. (S)	D, S, M	Kadınhanı (Konya)	Baba, 2010
	D, S	Algeria (Cezayir)	Samar, vd., 2010
	D, S	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1982
	D	Bursa	Silici, 2004
	D	Afyon	Mercan, vd., 2007
	D	Buenos Aires (Arjantin)	Valle, 1995
	D	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1984a
	D	Konya	Kaplan, 1994
	D	Rize-Anzer	Sorkun ve Doğan, 1995
	S	Çankırı (İç Anadolu)	Kaya, vd., 2005
	S, M	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	S, M	Muğla	Çenet, vd., 2015
	S, M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	S, M	Van	Günarslan, 2015
	S, M	Sarıveliler (Karaman)	Bağcı ve Tunç, 2006
	S, M	West Bulgaria (Batı Bulgaristan)	Atanassova, vd., 2004
	M	Adapazarı	Erdoğan, 2007
	M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Balıkesir	Kaya, vd., 2005
	M	Gaziantep	Köçük, 2016
	M	Isparta	Memiş, 2016
	M	Bolu	Kaya, vd., 2005
	M	Çoruh (Artvin)	Erdoğan ve Erdoğan, 2014
	M	Elazığ	Kaya, vd., 2005; Gür, 1993
	M	Gümüşhane	Türker, 1993
	M	Muğla	Kaya, vd., 2005
	M	Tekirdağ	Kaya, vd., 2005
	M	Varazdin Country (Croatia: Hırvatistan)	Sabo, vd., 2011
<i>Coronilla</i> sp. (S)	S, M	Gaziantep	Köçük, 2016
	M	Çoruh (Artvin)	Erdoğan ve Erdoğan, 2014
	M	Isparta	Memiş, 2016
<i>Hedysarum</i> sp. (S)	D, S, M	Adapazarı	Erdoğan, 2007
	D, S	Ankara	Pehlivan, vd., 2010
	D, S	Algeria (Cezayir)	Samar, vd., 2010
	D, S	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1982
	D, M	Bejaia (Cezayir)	Quchemoukh, vd., 2007
	D	Sapanca (Adapazarı)	Pehlivan, vd., 2009
	D	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1984a
	S, M	Ankara	Çam, 2006
	M	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	M	Gaziantep	Köçük, 2016
	M	Isparta	Memiş, 2016
<i>Onobrychis</i> sp. (S)	D, M	Sarıveliler (Karaman)	Bağcı ve Tunç, 2006
	S	Gümüşhane	Türker, 1993

Çalışmamızdaki sonuçlar	Diğer çalışmalardaki sonuçlar	Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Onobrychis</i> sp. (S)	S	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1982
	S, M	Çoruh (Artvin)	Erdoğan ve Erdoğan, 2014
	S, M	Kadınhanı (Konya)	Baba, 2010
	S, M	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	S, M	Isparta	Memiş, 2016
	M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	M	Hakkâri	Sarısu, 2011
	M	Elazığ	Gür, 1993
	M	Rize-Anzer	Sorkun ve Doğan, 1995
	M	Taşkent (Konya)	Bağcı ve Tunç, 2006
	M	Gaziantep	Kölük, 2016
	M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	M	Van	Günarşlan, 2015
<i>Salix</i> sp. (D,S)	D, S, M	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	D, S, M	Gaziantep	Kölük, 2016
	D	Batı Karadeniz	Kelez, 2008
	D	Konya	Kaplan, 1994
	S	Gümüşhane	Türker, 1993
	S	Manisa	Kaya, vd., 2005
	S	Wielkopolska (Polonya)	Warakomska, 1996
	S, M	Adapazarı	Erdoğan, 2007
	S, M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	S, M	Sinop	Özler, 2015
	S, M	Estonian (Estonya)	Kirs, vd., 2011
	S, M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	S, M	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1982
	M	Arıt (Bartın)	Mısır, 2011
	M	Çoruh (Artvin)	Erdoğan ve Erdoğan, 2014
	M	Muğla	Kaya, vd., 2005
	M	Isparta	Memiş, 2016
	M	New Zeland (Yeni Zelanda)	Moar, 1985
<i>Trifolium</i> sp. (S)	D, S, M	Kemaliye-Erzincan	Sorkun ve Yurtsever, 2005
	D, S, M	Rize-Anzer	Sorkun ve Doğan, 1995
	D, S, M	Muğla	Çenet, vd., 2015
	D, S, M	Taşkent (Konya)	Bağcı ve Tunç, 2006
	D, S, M	Varazdin Country (Croatia: Hırvatistan)	Sabo, vd., 2011
	D, S	Algeria (Cezayir)	Samar, vd., 2010
	D, S	El-Sharkyia (Mısır)	Salman ve Azzazy, 2013
	D, S	New Zeland (Yeni Zelanda)	Moar, 1985
	D, M	Hadim (Konya)-Sarveliler (Karaman)	Bağcı ve Tunç, 2006
	D	Batı Karadeniz	Kelez, 2008
	D	Gümüşhane	Türker, 1993
	D	İzmir	Mercan, vd., 2007
	D	İç Anadolu	Sorkun ve İnceoğlu, 1984b
	D	Louisianan (ABD)	Lieux, 1972

Çalışmamızdaki sonuçlar	Diğer çalışmalardaki sonuçlar	Çalışılan Bölge	Çalışan Kişi ve Yıl
<i>Trifolium</i> sp. (S)	D	Sicilya'nın Iblei Bölgesi İtalya	Longhitano, 1986
	D	İzlanda (İzlanda)	Downey, 2005
	D	Yozgat	Kaya, vd., 2005
	S	Balıkesir	Kaya, vd., 2005; Çakır ve Tümen, 1992
	S	Rize	Kaya, vd., 2005; Sorkun, 1985
	S	Çankırı (İç Anadolu Bölgesi)	Erdoğan, 2006
	S	Kuzeybatı İtalya	Zoratti, 1996
	S, M	Antalya	Silici ve Gökçeoğlu, 2007
	S, M	Estonian (Estonya)	Kirs, vd., 2011
	S, M	Gaziantep	Kölük, 2016
	S, M	Osmaniye	Yalçın, 2015
	S, M	Burdur	Taşkın ve İnce, 2009
	S, M	Elazığ	Gür, 1993
	S, M	Hakkâri	Sarısu, 2011
	S, M	Isparta	Memiş, 2016
	M	Van	Günarlan, 2015
	M	Art (Bartın)	Mısır, 2011
	M	Bejaia (Cezayir)	Quchemoukh, vd., 2007
	M	Entre Rios (Arjantin)	Fagundez ve Caccavari, 2006
	M	Louisianan (ABD)	Lieux, 1978
	M	Elazığ	Kaya, vd., 2005
	M	Aydın	Kaya, vd., 2005
	M	Bartın	Kaya, vd., 2005
	M	Kırklareli	Kaya, vd., 2005; Sorkun ve Doğan, 2001
	M	Manisa	Kaya, vd., 2005
	M	Tekirdağ	Kaya, vd., 2005
	M	West Bulgaria (Batı Bulgaristan)	Atanassova, vd., 2004

Çalışmamızda dominant ve sekonder olarak bulunan *Astragalus* sp. polenleri, Taşkent (Konya) (Bağcı ve Tunç, 2006), Hakkari (Sarısu, 2011) ve Osmaniye (Yalçın, 2015) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. Bingöl (Bakoğlu, vd., 2014), Elazığ (Gür, 1993) ve Kemaliye-Erzincan (Sorkun ve Yurtsever, 2005) bal çalışmalarında dominant ve sekonder olarak tespit edilmiştir. Gümüşhane (Türker, 1993), Batı Karadeniz (Kelez, 2008) ve İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1982) bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Brassica* sp. polenleri, El-Sharkyia (Mısır) (Salman ve Azzazy, 2013) ve Croatia (Hırvatistan) (Sabo, vd., 2011) bölgesinden

toplanan bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1984a-1982) ve Kuzeydoğu Himalaya (Hindistan) (Singh, vd., 1994) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Centaurea* sp. polenleri, Burdur (Taşkın ve İnce, 2009), Hakkari (Sarısı, 2011) ve Kadınhanı (Konya) (Baba, 2010) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. Algeria (Cezayir) (Samar, vd., 2010) ve İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1982) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant ve sekonder olarak tespit edilmiştir. Afyon (Mercan, vd., 2007), Bursa (Silici, 2004), Buenos Aires (Arjantina) (Valle, 1995), İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1984a), Konya (Kaplan, 1993) ve Rize-Anzer (Sorkun ve Doğan, 1995) bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Coronilla* sp. polenleri, Gaziantep (Kölük, 2016) bölgesinden toplanan bal çalışmasında sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Hedysarum* sp. polenleri, Adapazarı (Erdoğan, 2007) bölgesinden toplanan bal çalışmasında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. El-Sharkyia (Mısır) (Samar, vd., 2010), Ankara (Pehlivan, vd., 2010) ve İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1982) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant ve sekonder olarak tespit edilmiştir. Bejaia (Cezayir) (Quchemoukh, vd., 2007) bölgesinden toplanan bal çalışmasında dominant ve minör olarak tespit edilmiştir. Sapanca-Karapürçek-Gerve-Taraklı (Adapazarı) (Pehlivan, vd., 2009) ve İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1984a) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Onobrychis* sp. polenleri, Sarıveliler (Karaman) (Bağcı ve Tunç, 2006) bölgesinden toplanan bal çalışmasında dominant ve minör olarak tespit edilmiştir. Gümüşhane (Türker, 1993) ve İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1982) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında ise sekonder olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda dominant ve sekonder olarak bulunan *Salix* sp. polenleri, Kemaliye-Erzincan (Sorkun ve Yurtsever, 2005) ve Gaziantep (Kölük, 2016) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. Batı Karadeniz (Kelez, 2008) ve Konya (Kaplan, 1994) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda sekonder olarak bulunan *Trifolium* sp. polenleri, Kemaliye-Erzincan (Sorkun ve Yurtsever, 2005), Rize-Anzer (Sorkun ve Doğan, 1995), Muğla (Çenet, vd., 2015), Taşkent (Konya) (Bağcı ve Tunç, 2006) ve Croatia (Hırvatistan) (Sabo, vd., 2011) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant, sekonder ve minör olarak tespit edilmiştir. Algeria (Cezayir) (Samar, vd., 2010), El-Sharkyia (Mısır) (Salman ve Azzazy, 2013) ve New Zeland (Yeni Zelanda) (Moar, 1985) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında dominant ve sekonder olarak tespit edilmiştir. Hadim (Konya)-Sarıveliler (Karaman) (Bağcı ve Tunç, 2006) bölgesinden toplanan bal çalışmasında dominant ve minör olarak tespit edilmiştir. Gümüşhane (Türker, 1993), Batı Karadeniz (Kelez, 2008), İzmir (Mercan, vd., 2007), İç Anadolu (Sorkun ve İnceoğlu, 1984b), Louisianan (ABD) (Lieux, 1972), İzlanda (Downey, 2005), Sicilya'nın Iblei Bölgesi (İtalya) (Longhitano, 1986) ve Yozgat (Kaya, vd., 2005) bölgesinden toplanan bal çalışmalarında ise dominant olarak tespit edilmiştir.

Asteraceae familyası polen sayısı ve çeşidi bakımından en zengin familyalardandır. Çalışmamızda Asteraceae familyasından *Centaurea* sp. ve *Carduus* sp.'de en yaygın polenler arasındadır. Ülkemizin diğer yörelerinde yapılan palinolojik çalışmalarda da Asteraceae familyasına ait taksonların polenleri bol miktarda bulunmaktadır. Bu durumu ülkemizin Asteraceae familyasının tür açısından en zengin familya olmasıyla ve üyelerinin çoğunun nektar içermesiyle açıklayabiliriz.

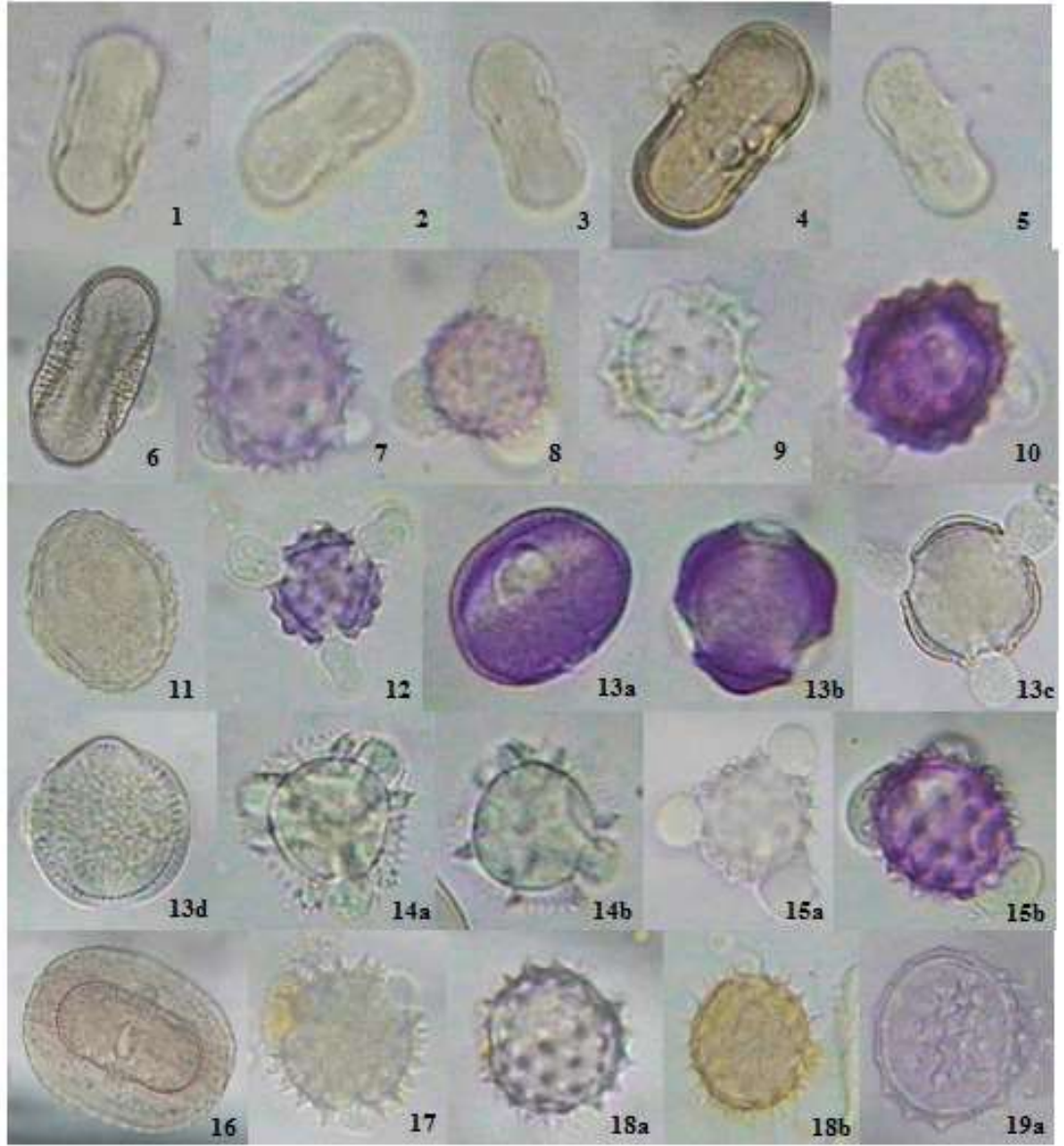
Fabaceae familyasından *Trifolium* sp. çiçeklenme periyodu uzun olan ve arılar tarafından hem polen hem nektar kaynağı olarak kullanılan bir bitkidir. Ülkemizin değişik bölgelerinde ve yabancı ülkelerde yapılan bal polen analizi çalışmalarında da bu bitkinin polenleri çok sayıda tespit edilmiştir (Sorkun, 1984; Moar, 1985; Sorkun ve Yuluğ, 1985; Feller-Demalsy, 1989; Ramalho, vd., 1991; Jato, 1991; Göçmen ve Gökçeoğlu, 1992; Çakır ve Tümen, 1992; Kaplan, 1993; Gür, 1994). Bu çalışmalarda Fabaceae familyası üyelerinin arıcılık açısından önemli bitkiler olduğunu

göstermektedir. Bizim çalışmamızda da Fabaceae familyasından *Astragalus* sp., *Onobrychis* sp. ve *Trifolium* sp. en yaygın polenler arasındadır.

Lamiaceae familyası üyeleri nektarlı, çiçeklenme periyotlarının uzun ve birçok türünün hoş kokuya sahip olması nedeniyle arılar tarafından polen ve nektar kaynağı olarak en çok tercih edilen bitkilerdir (Sorkun ve Yuluğ, 1985). Bizim çalışmamızda ise en yaygın olarak görülen taksonlar *Salvia* sp. ve *Thymus* sp. taksonlarıdır.

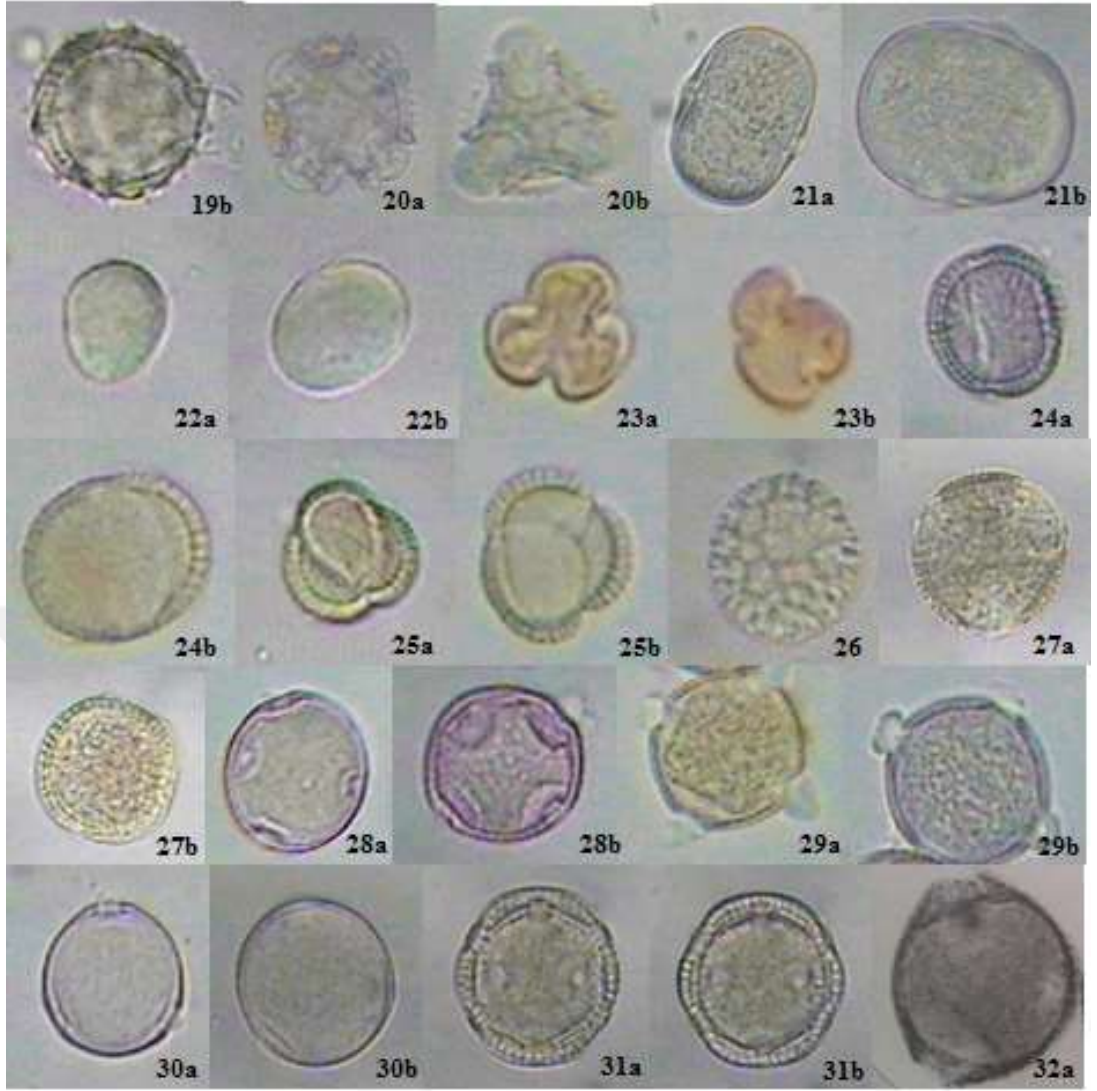
23 bal örneğinde poleni en yaygın olan taksonlar; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Crataegus* sp., *Echium* sp., *Onobrychis* sp., *Paliurus* sp., *Prunus* sp., *Quercus* sp., *Rubus* sp., *Salvia* sp., *Salix* sp., *Solanum* sp., *Thymus* sp. ve *Trifolium* sp. olduğu tespit edilmiştir.





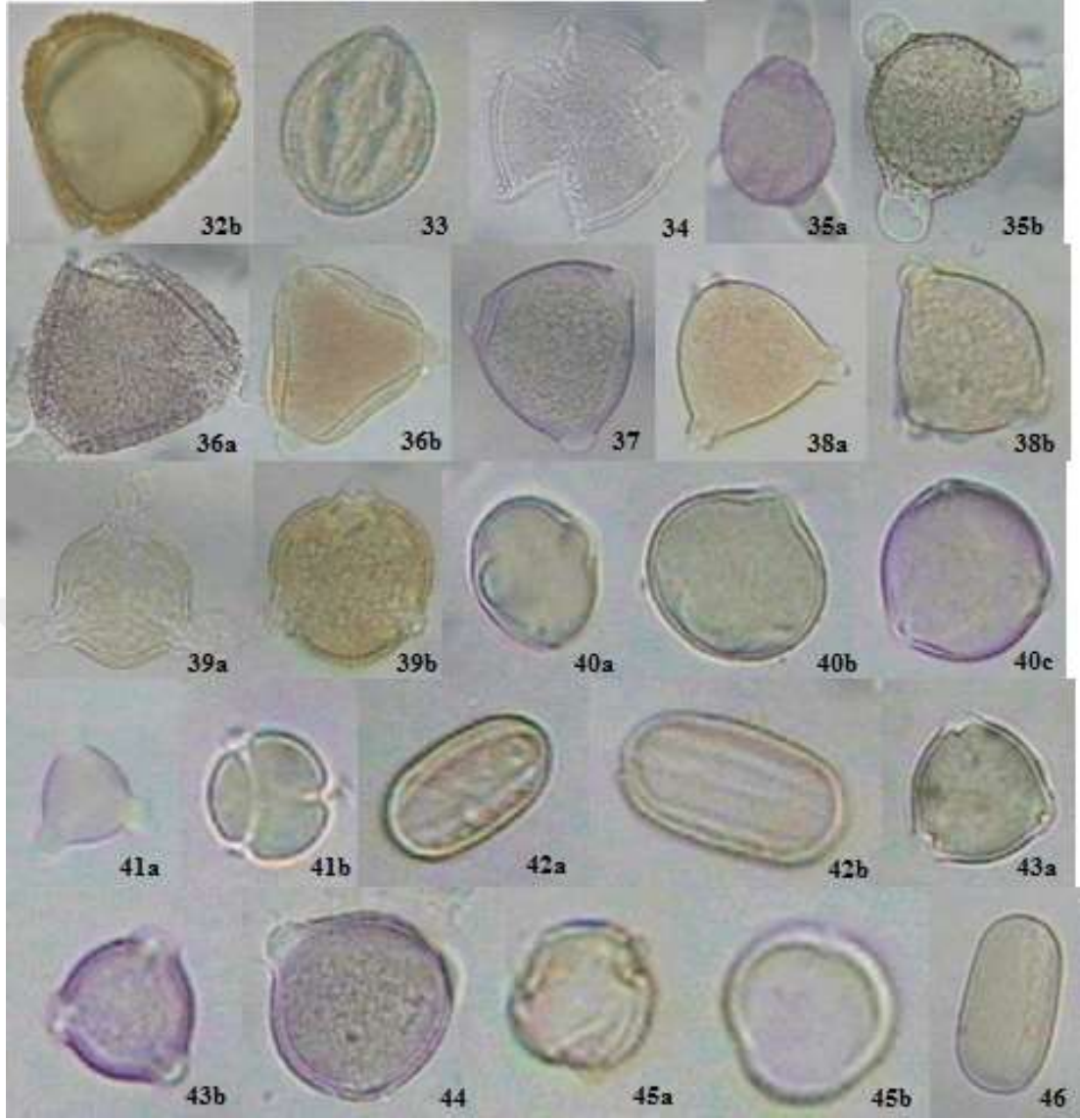
Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotoğrafları

1. *Anthriscus* 40 μm 2. *Bifora* 30 μm 3. *Coriandrium* 45 μm 4. *Daucus* 30 μm 5. *Pimpinella* 30 μm 6. *Turgenia* 70 μm 7. *Anthemis* 28 μm 8. *Aster* 37 μm 9. *Achillea* 28 μm 10. *Bellis* 30 μm 11. *Carthamus* 85 μm 12. *Carduus* 37 μm 13-a-b-c-d. *Centaurea* 38 μm 14-a-b. *Cichorium* 40 μm 15-a-b. *Cirsium* 40 μm 16. *Echinops* 120 μm 17. *Gaillardia* 73 μm 18-a-b. *Helianthus* 50 μm 19-a. *Senecio* 30 μm



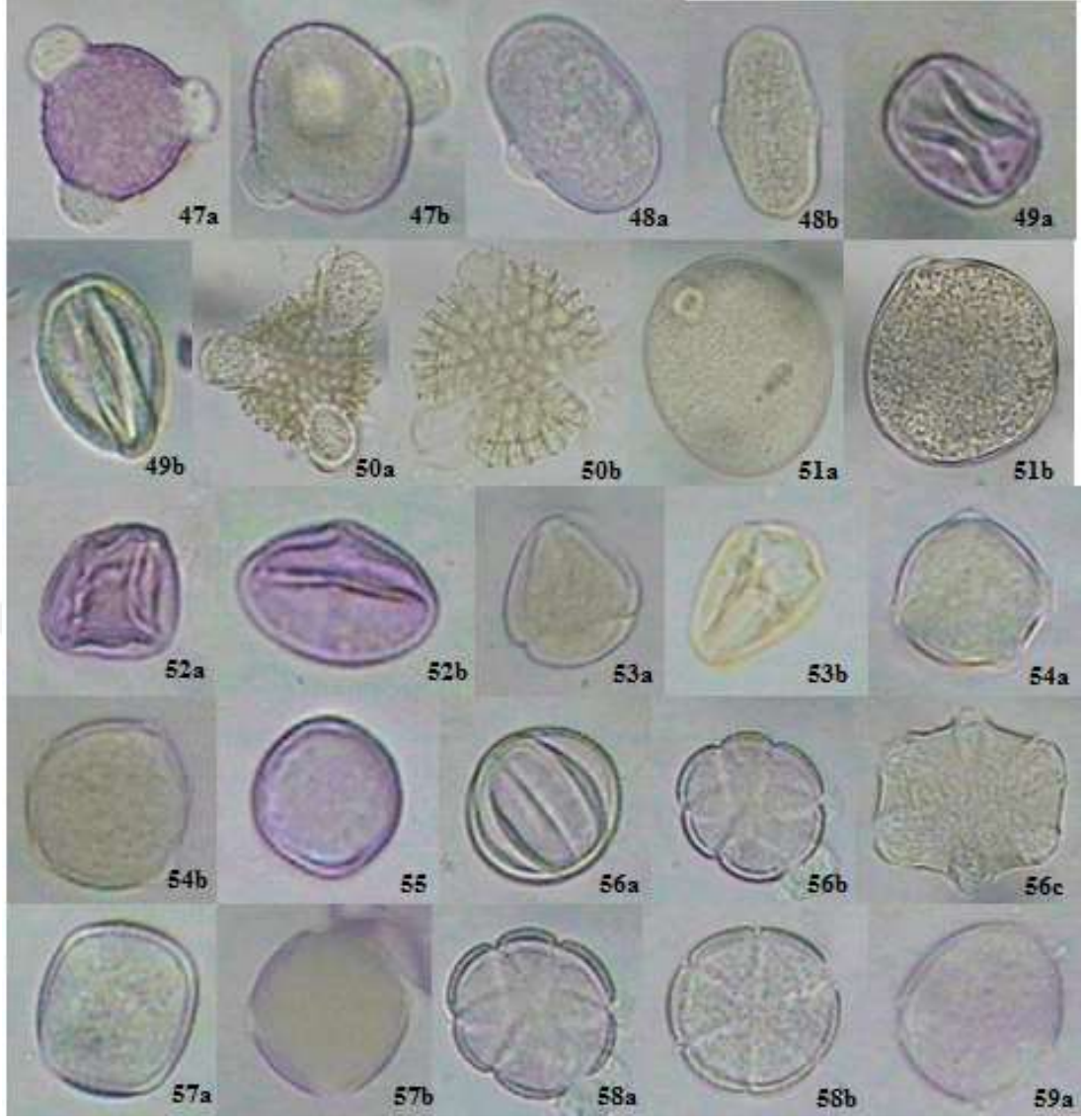
Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografları

19-b. *Senecio* 30 µm **20-a-b.** *Taraxacum* 40 µm **21-a-b.** *Anchusa* 45 µm **22-a-b.** *Echium* 17 µm **23-a-b.** *Myosotis* 25 µm **24-a-b.** *Brassica* 25 µm **25-a-b.** *Isatis* 20 µm **26.** *Matthiola* 57 µm **27-a-b.** *Sinapis* 30 µm **28-a-b.** *Campanula* 37 µm **29-a-b.** *Dianthus* 45 µm **30-a-b.** *Silene* 40 µm **31-a-b.** *Stellaria* 65 µm **32-a.** *Lonicera* 75 µm



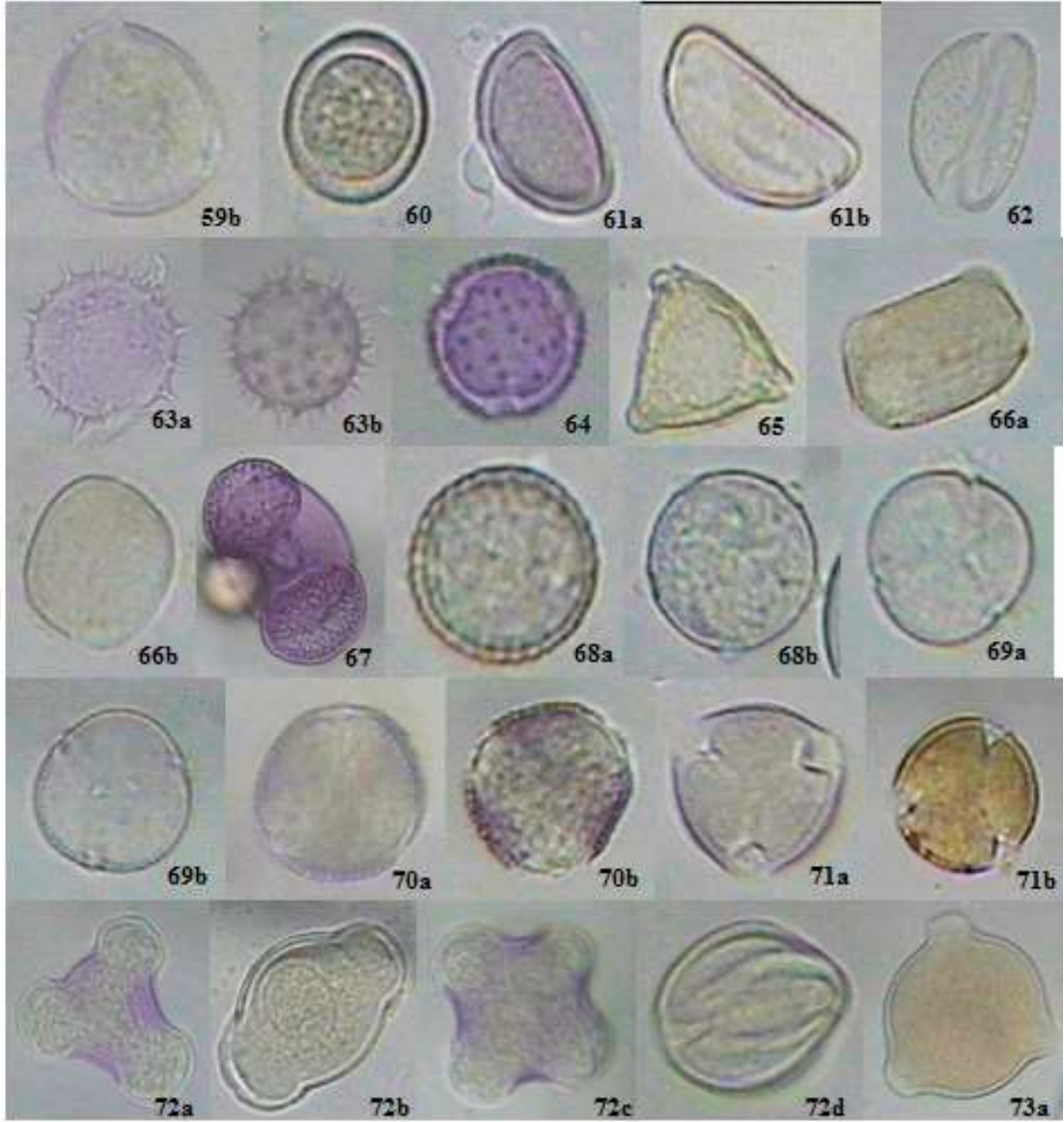
Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografaları

32-b. *Lonicera* 75 µm **33.** *Vibirnum* 65 µm **34.** *Convolvulus* 70 µm **35-a-b.** *Dipsacus* 120 µm **36-a-b.** *Scabiosa* 75 µm **37.** *Diospyros* 37 µm **38-a-b.** *Elaeagnus* 52 µm **39-a-b.** *Euphorbia* 25 µm **40-a-b-c.** *Astragalus* 35 µm **41-a-b.** *Coronilla* 27 µm **42-a-b.** *Hedysarum* 35 µm **43-a-b.** *Medicago* 30 µm **44.** *Melilotus* 28 µm **45 a-b.** *Lotus* 20 µm **46.** *Onobrychis* 40 µm



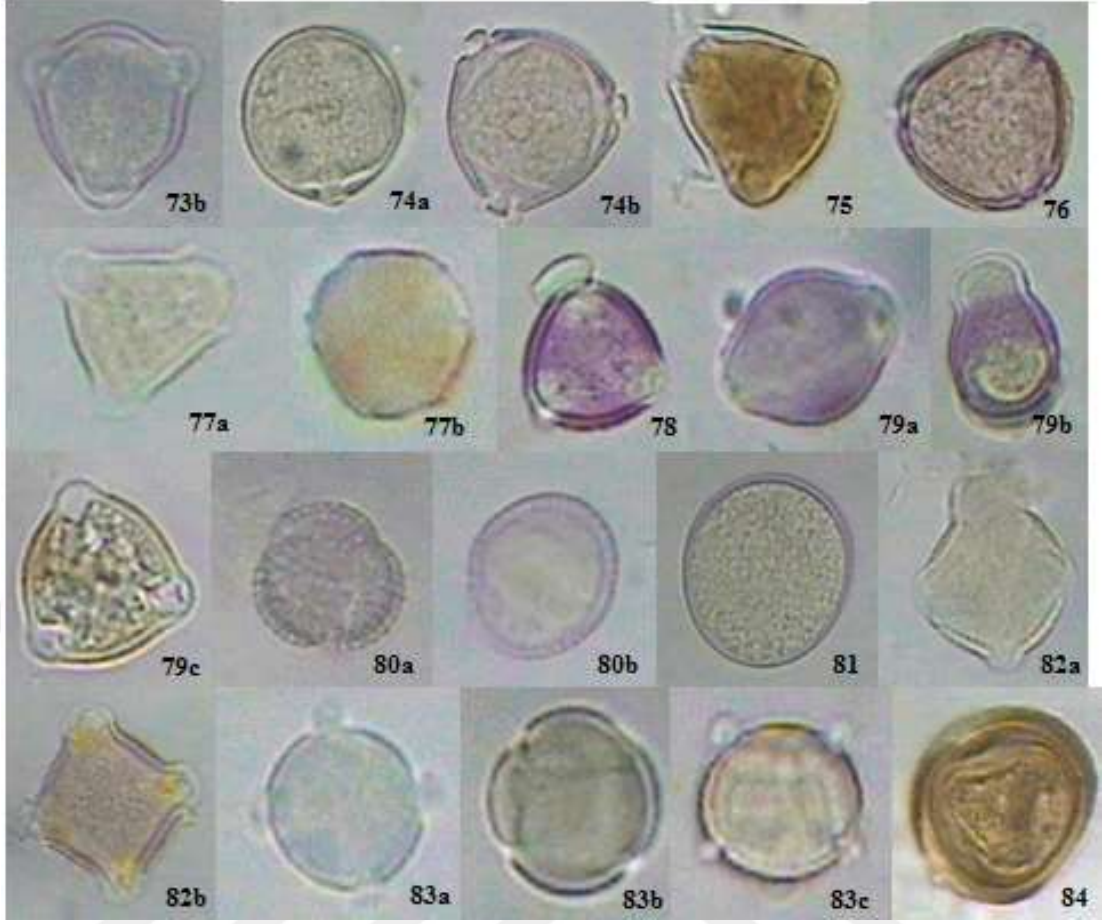
Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografaları

47-a-b. *Trifolium* 37 μm **48-a-b.** *Vicia* 40 μm **49-a-b.** *Quercus* 25 μm **50-a-b.** *Geranium* 80 μm **51-a-b.** *Zea mays* 90 μm **52-a-b.** *Hypericum* 30 μm **53-a-b.** *Ajuga* 27 μm **54-a-b.** *Lamium* 33 μm **55.** *Phlomis* 42 μm **56-a-b-c.** *Salvia* 40 μm **57-a-b.** *Stachys* 40 μm **58-a-b.** *Thymus* 30 μm **59-a.** *Wiedemannia* 39 μm



Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografları

59-b. *Wiedemannia* **60.** *Laurus* 30 µm **61-a-b.** *Allium* 44 µm **62.** *Asphodelus* 43 µm
63-a-b. *Alcea* 44 µm **64.** *Althea* 30 µm **65.** *Eucalyptus* 28 µm **66-a-b.** *Lathyrus* 40
µm **67.** *Pinus* 80 µm **68-a-b.** *Plantago* 30 µm **69-a-b.** *Rumex* 28 µm **70-a-b.** *Nigella*
38 µm **71-a-b.** *Paliurus* 25 µm **72-a-b-c-d.** *Crateagus* 45 µm **73-a.** *Malus* 32 µm



Şekil 4.47. Bal örneklerinde görülen polenlerin mikrofotografaları

73-b. *Malus* 32 μm **74-a-b.** *Sanquisorba* 50 μm **75.** *Sorbus* 51 μm **76.** *Potentilla* 23 μm **77-a-b.** *Prunus* 45 μm **78.** *Rosa* 33 μm **79-a-b-c.** *Rubus* 30 μm **80-a-b.** *Salix* 42 μm **81.** *Populus* 26 μm **82-a-b.** *Nicotiana* 60 μm **83-a-b-c.** *Solanum* 58 μm **84.** *Tilia* 30 μm

4.24. Fizikokimyasal Analiz Bulguları

Çalıştığımız 23 bal örneğinin fizikokimyasal analiz bulguları Çizelge 4.28 ve Çizelge 4.29’de verilmiştir.

Bal örnek numaraları;

No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe	No	Örneğin alındığı ilçe
1	Akçadağ (1)	7	Battalgazi (2)	13	Hekimhan (1)	19	Pütürge (2)
2	Akçadağ (2)	8	Darende (1)	14	Hekimhan (2)	20	Yazıhan (1)
3	Arapgir (1)	9	Darende (2)	15	Kale (2)	21	Yazıhan (2)
4	Arapgir (2)	10	Doğanşehir (1)	16	Kuluncak (1)	22	Yeşilyurt (1)
5	Arguvan (1)	11	Doğanşehir (2)	17	Kuluncak (2)	23	Yeşilyurt (2)
6	Arguvan (2)	12	Doğanyol (2)	18	Pütürge (1)		

Çizelge 4.28. Bal örneklerinin fizikokimyasal özellikleri

Örnek No	% Briks	Refraktif indeks	% Nem	Titrasyon asitlik (meq/kg)	Renk			pH	Elektriksel iletkenlik (199.9 mS)
					L	a	b		
1	79.8	1.4985	15.25611	23.00786	32.11	0.39	3.08	4.02	0.29
2	82.1	1.4950	16.64122	27.44877	38.08	1.53	9.26	3.80	0.23
3	84.2	1.5012	14.18761	14.02131	43.04	-1.02	6.02	3.64	0.14
4	82.4	1.4969	15.8893	23.12691	35.12	0.33	4.3	3.66	0.18
5	82.5	1.4978	15.53313	23.16492	32.46	-0.30	3.37	3.50	0.13
6	82.6	1.4947	16.75994	24.34749	41.08	3.43	13.19	3.92	0.21
7	81.6	1.4944	16.87866	32.60053	36.6	1.26	7.34	3.73	0.21
8	83.1	1.4987	15.17697	28.07629	37.04	0.68	8.07	3.99	0.25
9	80.1	1.4917	17.94717	19.73621	40.73	0.51	12.01	3.94	0.17
10	83.4	1.5014	14.10846	25.60685	39.92	0.39	11.17	3.95	0.21
11	81.5	1.4948	16.72036	27.1013	35.26	0.14	4.47	3.57	0.18
12	82.3	1.4963	16.12675	31.0226	40.04	0.14	10.69	3.55	0.22
13	81.0	1.4937	17.15568	24.59174	32.01	0.45	4.02	3.65	0.16
14	81.7	1.4937	17.15568	28.33078	41.91	-0.82	10.66	3.64	0.17
15	82.2	1.4960	16.24547	24.15917	33.57	-0.38	3.04	3.54	0.17
16	79.5	1.4890	19.01576	19.3	34.46	0.27	4.26	3.58	0.14
17	82.7	1.4980	15.45399	25.63347	37.35	0	6.29	3.80	0.17
18	82.4	1.4916	17.98674	20.1669	32.45	-0.28	2.98	3.70	0.12
19	82.7	1.4979	15.49356	33.18563	32.79	-0.08	3.51	3.78	0.20
20	81.1	1.4933	17.31398	23.61499	31.99	0.14	2.87	3.73	0.14
21	80.7	1.4921	17.78887	26.74353	36.19	0.66	17.46	3.77	0.18
22	81.1	1.4916	17.98674	19.26085	35.46	0.42	4.70	3.55	0.14
23	82.1	1.4946	16.79951	16.25379	39.2	2.48	11.70	4.40	0.23

Çizelge 4.29. Bal örneklerinin fizikokimyasal özelliklerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Refraktif indeks	% Nem	Elektriksel iletkenlik (199.9 mS)	% Briks	pH	Titrasyon asitlik (meq/kg)	Renk		
							L	a	b
Gözlem sayısı	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Değişim aralığı	0.01	4.91	0.17	4.70	0.90	19.16	11.05	4.45	10.32
Minimum	1.49	14.11	0.12	79.50	3.50	14.02	31.99	-1.02	2.88
Maksimum	1.50	19.02	0.29	84.20	4.40	33.19	43.04	3.43	13.19
Toplam	34.40	379.62	4.24	1882.80	86.36	560.50	838.91	10.38	152.91
Ortalama	1.49	16.50	0.18	81.86	3.75	24.36	36.47	0.45	6.64
Standart hata	0.00	0.26	0.00	0.23	0.04	1.00	0.72	0.20	0.71
Standart sapma	0.00	1.25	0.04	1.15	0.20	4.83	3.50	0.98	3.44
Varyans	0.00	1.56	0.00	1.32	0.04	23.37	12.25	0.97	11.86
Avrupa Birliği Bal Kodeksi	-	En fazla %20	En fazla 0.8 mS/cm	-	3.4-6.1	En fazla 50 meq/kg	100 beyaz, 0 siyah	+ kırmızı, - yeşil	+ sarı, - mavi
Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği	-	En fazla %20	En fazla 0.8 mS/cm	-	3.4-6.1	En fazla 50 meq/kg	100 beyaz, 0 siyah	+ kırmızı, - yeşil	+ sarı, - mavi

Refraktif indeks ve Briks'in değerler aralığı Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğinde yer almadığı için tabloda gösterilmemiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Polen Analiz Sonuçları

Malatya ilinin 13 ilçesinden alınan 23 bal örneğinde yapılan polen analizinde 31 familyaya ait 84 takson tespit edilmiştir.

23 bal örneğinin 8'i unifloral (Arapgir 1, Arguvan 1, Arguvan 2, Hekimhan 1, Kale 2, Pütürge 1, Yazıhan 1, Yeşilyurt 1) olarak tespit edilmiştir.

15 bal örneği ise multifloral (Akçadağ 1, Akçadağ 2, Arapgir 2, Battalgazi 2, Darende 1, Darende 2, Doğanşehir 1, Doğanşehir 2, Doğanşol 2, Hekimhan 2, Kuluncak 1, Kuluncak 2, Pütürge 2, Yazıhan 2, Yeşilyurt 2) olarak tespit edilmiştir. Multifloral ballara çok rastlanması bal arılarının çeşitli bitki türlerinden polen aldıklarını göstermektedir.

Dominant polenler; *Astragalus* sp. taksonuna ait polenler Arapgir 1, Arguvan 1, Arguvan 2, Kale 2, Pütürge 1, Yazıhan 1 ve Yeşilyurt 1 bal örneklerinde; *Salix* taksonuna ait polenler ise sadece Hekimhan 1 bal örneğinde tespit edilmiştir.

Sekonder polenler; *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Centaurea* sp., *Coronilla* sp., *Hedysarum* sp., *Onobrychis* sp., *Salix* sp., *Trifolium* sp. taksonlara ait polenler Akçadağ 1, Akçadağ 2, Arapgir 2, Battalgazi 2, Darende 1, Darende 2, Doğanşehir 2, Doğanşol 2, Hekimhan 1, Hekimhan 2, Kuluncak 1, Kuluncak 2, Pütürge 2, Yazıhan 2, Yeşilyurt 2 ilçelerinden alınan bal örneklerinde bulunmuştur (Çizelge 5.1), (Şekil 5.1).

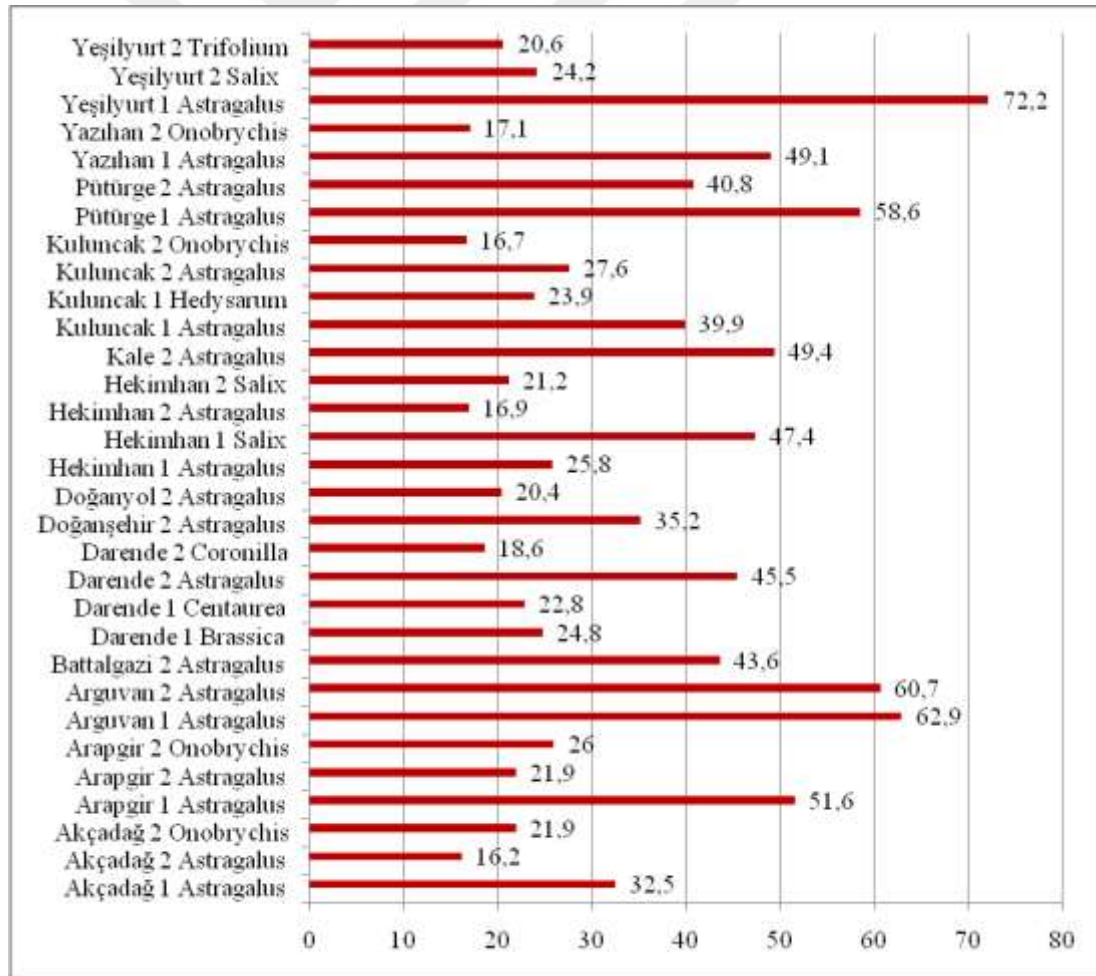
Minör polenler; *Achillea* sp., *Anthemis* sp., *Aster* sp., *Astragalus* sp., *Brassica* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Crataegus* sp., *Coronilla* sp., *Echium* sp., *Hypericum* sp., *Lathyrus* sp., *Medicago* sp., *Melilotus* sp., *Myosotis* sp., *Onobrychis* sp., *Quercus* sp., *Paliurus* sp., *Plantago* sp., *Prunus* sp., *Rosa* sp., *Rubus* sp., *Salix* sp., *Senecio* sp., *Solanum* sp., *Thymus* sp., *Trifolium* sp., *Vicia* sp., *Zea mays*, *Wiedemannia* sp. olarak tespit edilmiştir.

İncelediğimiz bal örneklerinden polen çeşidi bakımından en zengin olan 39 taksonla Doğanşehir (1) ilçesinden aldığımız örnektir. En düşük takson sayısına sahip örneğimiz ise 20 taksonla Arapgir (1) ilçesinden alınan örnektir.

Bir preparattaki toplam polen sayısı bakımından en zengin polen içeriğine sahip olan örneğimiz 20370 tane polen ile Yeşilyurt (1) ilçesidir.

Çizelge 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder polene sahip taksonlar
(D: Dominant, S: Sekonder)

TAKSONLAR	BAL ÖRNEK NUMARASI																						
	Akçadağ 1	Akçadağ 2	Arapgir 1	Arapgir 2	Arguvan 1	Arguvan 2	Battalgazi 2	Darende 1	Darende 2	Doğanşehir 1	Doğanşehir 2	Doğanyol 2	Hekimhan 1	Hekimhan 2	Kale 2	Kuluncak 1	Kuluncak 2	Pütürge 1	Pütürge 2	Yazlıhan 1	Yazlıhan 2	Yeşilyurt 1	Yeşilyurt 2
<i>Astragalus</i>	S	S	D	S	D	D	S		S		S	S	S	D	D	S	S	D	S	D		D	
<i>Brassica</i>								S															
<i>Centaurea</i>								S															
<i>Coronilla</i>									S														
<i>Hedysarum</i>																S							
<i>Onobrychis</i>		S		S													S					S	
<i>Salix</i>													D	S									S
<i>Trifolium</i>																							S



Şekil 5.1. Bal örneklerindeki dominant ve sekonder taksonlara ait polen yüzdeleri

5.2 Fizikokimyasal Analiz Sonuçları

Araştırmamız sonucunda bulunan değerlerin Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Bal Kodeksine göre uygunluğu değerlendirilmiştir.

Araştırmamızda kullanılan 23 bal örneği için brixin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla % 84,20-79,50 ve 81,86 olarak; nem içeriği % 19,02-14,11 ve 16,50 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre balda nem oranı % 20'yi geçmemelidir. Buna göre bal örneklerimizin Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

23 bal örneği için titrasyon asitliği ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 33,19-14,02 meq/kg ve 24,36 meq/kg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre, balın titrasyon asitliği 50 meq/kg değerini geçmemelidir. Buna göre bal örneklerimiz asitlik bakımından Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

pH'nın ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 4,40-3,50 ve 3,75 olarak belirlenmiştir. Mevcut çalışma, bu konuda daha önce yapılmış çalışmalarla benzerlik göstermektedir. (Rodriguez, vd., 2004; Quchemoukh, vd., 2007; Yılmaz ve Yavuz 1999; Yılmaz ve Kührevioğlu, 2000; Terrab, vd., 2004; Silva, vd., 2013).

Elektriksel iletkenliği ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri 0,29-0,12 ve 0,18 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29). Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve Avrupa Birliği Bal Kodeksine göre ballarda elektriksel iletkenlik 0,8 mS/cm seviyesinden daha düşük olmalıdır ve bizim tüm bal örneklerimiz bu standartlara uygun olduğu tespit edilmiştir.

23 bal örneği için refraktif indeksin ölçülen maksimum, minimum ve ortalama değerleri sırasıyla 1,50-1,49 ve 1,49 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Sonuç olarak araştırmamızda kullanılan 23 bal örneğinin fizikokimyasal parametreler bakımından Avrupa Birliği Bal Kodeksi ve Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliğine göre incelenen kriterler bakımından uygun oldukları saptanmıştır.

Öneriler;

Türkiye oldukça zengin bir floraya sahiptir ve bal kaynağı olan bitkiler açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. Ülkemiz gerek coğrafik yapı gerekse iklim özellikleri bakımından farklı özelliklere sahiptir. Özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörlerin çok büyük ölçülerde değişmesi nedeni ile içerisinde bulundurduğu canlılar, zengin bir şekilde çeşitlenmeye uğramış tür ve alt türlerin oluşmasına neden olmuştur. Bundan dolayı bir ana polen spektrumundan bahsedilemez ancak bölgesel spektrumlarından bahsedilebilir.

Ayrıca Arıcılık az sermaye ile fazla verim alınabilen bir geçim kaynağıdır. Diğer sektörlere göre daha az iş gücüne ihtiyaç vardır. Ülkemizde gerek iklim koşulları gerekse coğrafi şartlar arıcılık için elverişlidir. İklim şartlarına göre kovanların farklı bölgelere taşınabilmesi gezici arıcılık açısından kolaylık sağlamaktadır. Ülkemizdeki bitki çeşitliliği kaliteli bal üretimine olanak sağlar. Bal gibi sağlıklı ve faydalı bir besine talep gün geçtikçe artmaktadır.

Malatya ballarında en fazla oranda tespit edilen familyalar Fabaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Salicaceae'dir. Arıcılık yapanların bu bitkilerin olduğu bölgelerde kovanlarını bırakmaları sonucunda bal veriminin artacağını düşünmekteyiz.

Yaptığımız analizler sonucunda Malatya ilinin iklim ve bitki örtüsünün arıcılık yapmaya uygun olduğunu görülmüştür. Bitki örtüsünün çeşitliliği baldaki polen zenginliğini sağlamaktadır. Arıcılıkla ilgilenen kişilerin bal kalitesini arttıran bitkileri tanınmasının, bu bitkilerin olduğu bölgelerde arıcılık yapmalarının verimi arttıracaklarını düşünmekteyiz. Nektarlı bitkilerin (Lamiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Myrtaceae, Fagaceae) çiçeklenme periyotları da dikkate alınmalıdır.

Örneğin; Fabaceae familyasından *Trifolium* sp. ve *Astragalus* sp. da uzun bir çiçeklenme süresi olduğundan dolayı arılar tarafında polen ve nektar kaynağı olarak tercih edilmektedir (Andrada et al., 1998).

Çalışmamızda 8 örnekte dominant, 11 örnekte sekonder oranlarda tespit ettiğimiz Fabaceae familyasından *Astragalus* sp.'un, geleneksel Çin sisteminde tıbbi kullanımının uzun bir geçmişi vardır, ancak son zamanlarda Batı kendi farmakolojik

olanakları ve klinik uygulamaları sonucunda *Astragalus* sp. bitkisinin bağışıklık kuvvetlendirici etkilerinin güçlü olduğu görülmüş ve kanser tedavisine yardımcı etkisi olduğu kanıtlanmıştır (Sinclair, 1998).

Balın sağlıklı bir şekilde depolanması için ortamın sıcaklığına, nemine, saklama kaplarına ve depolama süresine dikkat edilmesi gereklidir. Kapaklı cam kavanozlara konularak güneş ışığına maruz kalmadan yaklaşık 18-24 °C ısıda saklanmasını önermekteyiz.

Balın asitliği ve nem oranı bal kalitesi açısından önemli parametrelerdir. Nemin yüksek olması fermantasyona neden olabilmektedir. Fermantasyon sonucu oluşan karbondioksit ve asetik asit balın tadını değiştirir ve rengini bozmaktadır. Bazı zararlı bakterilerin üremesinin ve gelişmesinin engellenmesi için pH düşük olmalıdır.

Bu çalışmamız hem yöre halkına hem de arıcılar açısından yararlı olacağına inanmaktayız. Tezin amacı: Malatya yöresi ballarında bulunan polenleri takson düzeyinde tespit ederek, nektar kaynağı bitkileri belirlemek; böylece arıcılığın nektarlı bitkilerin yoğun bulunduğu bölgelerde yapılması konusunda tavsiyede bulunmak ve bu çalışmamın ilk kez Malatya yöresi balları üzerinde palinolojik ve fizikokimyasal çalışma yapılmış olması çalışmaya önemli katkı sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, J., Prabhu, S.T., Raghavan, G.S.V., Ngadi, M., Physicochemical, rheological, calorimetric and dielectric behavior of selected Indian honey, J. Food Engin, 79, 1207–1213, 2007.
- Akay, M.T., Doğanın harika maddesi bal, Bilim ve Teknik Dergisi, Türkiye, Mayıs, 198-29, 1984.
- Aktoklu, E., Malatya Florasına Katkıları Sürgü-Çelikhan Yöresinde bir Ön Çalışma, Turk J Bot., 20: 257-278, 1996.
- Akyüz, N., Bakırcı, İ., Ayar, A., Tunçtürk, Y., Van piyasasında satışı sunulan balların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve bunların ilgili standarda uygunluğu üzerinde bir araştırma, Gıda, 20, 5, 321-326, 1995.
- Al-Khalifa, A. ve Al-Arifly, I., Physicochemical characteristics and polen spectrum of some Saudi honeys, Food Chemistry, 67: 21-25, 1999.
- Andrada, A., Valle, A., Aramayo, E., Lamberto, S., Cantamutto, M., Polen analysis of honeys from the Austral Mountains, Buenos Aires Province, Argentine. Investigation-Agraria_Produccion-y-Protection-Vegetales, 13: 3, 265-275, 1998.
- Anupama, D., Bhat, K.K., Sapna, V.K., Sensory and physico-chemical properties of commercial samples of honey, Food Research International, 36, 183-191, 2003.
- Assıl, H.I., Sterling, R., Sporns, P., Crystal control in processed liquid honey, J. Food Sci., 56, 1991.
- Arabacı, T., Malatya yöresinde doğal olarak yetişen Poaceae familyası türleri üzerine morfolojik araştırmalar, İnönü Üni., Yüksek Lisans Tezi, 2001.
- Arabacı, T. ve Yıldız, B., A Floristical Study on Poaceae spp. Growing Naturally in Malatya Province, Turk J Bot., 28: 361-368, 2004.
- Aytuğ, B., Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar, İstanbul, İstanbul Üni., Yayın No.114, Orman Fakültesi Yayın No.1261, s.4-23, 1967.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Mersev, N., Edis, G., İstanbul çevresi bitkilerin polen atlası, İstanbul, İstanbul Üni., Orman Fakültesi Yayınları, Yayın No:174, İstanbul, Üni., Yayın No:1650, 1971.

- Atanassova, J., Bozilova, E., Todorova, S., Pollen Analysis of Honey from the Region of Three Villages in West Bulgaria, *Phytologia Balcanica*, 10 (2-3): 247–252, 2004.
- AOAC., Official Methods of Analysis (15th ed.), In: Helrich K. ed. Arlington, V.A. USA., 1990.
- Avrupa Birliği Bal Kodeksi (The Council Directive Of The European Union), 2001.
- Azeredo, L.C., Azeredo, M.A.A., De Souza, S.R., Dutra, V.M.L., Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis Mellifera* of different floral origins, *Food Chemistry*, 80, 249-254, 2003.
- Baba, H., Bala Dominant, Sekonder ve Minör katkıda bulunan polenler, Mustafa Kemal Üni., Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2): pp.59-69, 2010.
- Bağcı Y. ve Tunç B., Hadim-Taşkent (Konya), Sarıveliler (Karaman) yöresi ballarında polen analizi, Selçuk Üni., Fen-Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi, Konya, 2006.
- Bakoğlu, A., Kutlu, M.A., Bengü, A. Ş., Bingöl ilinde arıların yoğun olarak konakladıkları alanlarda üretilen ballarda bulunan polenlerin tespiti, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(3), pp.348-353, 2014.
- Batista, V., Rodrigues, E., Vilas-Boas, M., A first to the characterization of Portuguese honeydew honeys. 1st World Honeydew Honey Symposium, pp.18-19, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Bertoncelj, J., Dobers, U., Jamnik, M., Golob, T., Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey, *Food Chemistry*, 105, 822-828, 2007.
- Bischoff, G.W., *Handbuch der botanischen Terminologie and Systemkunde*, I. Numberg, pp.382, 1833.
- Blackmore, S., Pollen and spores: Microscopic keys to understanding the earth's biodiversity, *Plant Syst. Evol.*, 263, 3-12, 2007.
- Bogdanov, S., Vit, P., Kilchenmann, V., Sugar profiles and conductivity of stingless bee honeys from Venezuela, *Apidologie*, 27, 445–450, 1996.
- Cantarelli, M.A., Pellerano, R.G., Marchevsky, E.J., Camina, J.M., Quality of honey from Argentina: study of chemical composition and trace elements, *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 96: 33–41, 2008.
- Carreira, L.M.M., Jardim, MAG., Polen analysis of honey from some municipalities

- of Para State, Boletim-do-Museu-Paraense–Emilio-Goeldi-Serie-Botanica, 10: 1, 83-89,1994.
- Castro, R.M., Escamilla, M.J., Reig, R.B., Evaluation of color of some Spanish unifloral honey types as a characterization parameter, Journal of the AOAC International, 75(3), 537-542, 1992.
- Cavia, M.M., Fernandez-Muino, M.A., Gómez-Alonso, E., Montes-Perez, M.J., Huidobro, J.F. and Sancho, M.T. Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. Food Chemistry, 78,157–161, 2002.
- Charpin, J. ve Surinyach, R., Atlas of European allergenic pollen, Sandoz Edition, Paris, 1974.
- Chakraborti, T. ve Bhattacharya, K., Floristic Composition and Physico-Chemical Parameters of honey samples from West Bengal, Indian J. Aerobiol., Vol.24, No.2, pp.59-64, 2011.
- Crane, E. Honey: a comprehensive survey, Marrson and Gibb Ltd. London, pp.608, 1975.
- Conti, M.E., Lazio region honeys: a survey of mineral content and typical Parameters, Food Control, 459-463, 2000.
- Costa, M.C., Decolatti, N., Godoy, F., Polen analysis of honeys from the North of San Luis province (Argentina), Kutuziana 24, 133-143, 1995.
- Costa, L.S.M., Albuquerque, M.L.S., Trugo, L.C., Quinteiro, L.M.C., Barth, O.M., Ribeiro, M., De Maria, C.A.B., Determination of Non-volatile compounds of different botanical origin Brazilian honeys, Food Chemistry, 65, 347-352, 1999.
- Çam B., Ankara piyasasında bulunan bazı ballarda polen analizleri ve bu balların antimikrobiyal özellikleri, Gazi Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s.139, 2006.
- Çakır, H., Balıkesir yöresi ballarında dominant ve sekonder polenler, Uludağ Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, Türkiye, 1990.
- Çakır, H. ve Tümen, G., Balıkesir yöresi ballarındaki dominant ve sekonder polenler, Uludağ Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Eğitim Anabilim Dalı, Bursa, Türkiye, Bilimsel Raporlar Serisi, 16, 1992.

- Çakmak, İ., Apiterapi (Polen), Uludağ Arıcılık Dergisi, 1 (3): 38-39, 2001.
- Çenet, M., Toroğlu, S., Keskin, D., Bozok, F., Pollen analysis and antimicrobial properties of honey samples sold in Western Turkey, Pakistan J. Zool., Vol. 47(1), pp.269-273, 2015.
- Dalgıç, R., Manisa ve Balıkesir yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, Edirne, Türkiye, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi 72, 1994.
- Dalgıç, R., Öztürk, M., Ay, G., Çelik, A., Güvensen, A., Denizli yöresi ballarının palinokimyasal özellikleri, Edirne, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 1994.
- Dalgıç, R., Güvensen, A., Çelik, A., Uysal, İ., Öztürk, M., Çanakkale yöresi ballarının palinokimyasal yönden incelenmesi, Ulusal Palinoloji Kongresi, 188-194, 1995.
- Dalgıç, R., Çelik, A., Güvensen, A., Behçet, L., Öztürk, M., Doğu Anadolu Bölgesi bazı yöre ballarının palinokimyasal özellikleri üzerine bir Araştırma, Ulusal Palinoloji Kongresi Bildiriler, 195-200, 1995.
- Davis, P. H. (ed.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 1-9, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh, 1965-1985.
- Davis, P.H., Mill, R.R. Tan, K., Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol: 10, Edinburgh Univ. Press., Edinburgh, 1988.
- Demircan, A., Kartal ilçesi ballarının palinolojik analizi, Marmara Üni., Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 75, 2005.
- Devillers J., Morlot M., Pham-Delègue M.H., Doré J.C. Classification of monofloral honeys based on their quality control data, Food Chemistry, 86, 305-312, 2004.
- Doğan, C. ve Sorkun, K., Pollen analysis of honeys from Central, Eastern and Southeastern Anatolia in Turkey, Hacettepe Bulletin of Natural Science and Engineering Series A, 28, 35-50, 1999.
- Doğan, C. ve Sorkun, K., Türkiye'nin Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde toplanmış ballarda polen analizi, Mellifera Türkiye Arıcılık Dergisi, Ankara, 1 (1), S.2-12, 2001.
- Downey, G., Hussey, K., Kelly ve Martin, Preliminary contribution to the characterisation of artisanal honey produced on the island of Ireland by palynological and physico-chemical data, Food. Chem., 91: 347-354, 2005.
- Engin, U., Ekim, T., Demirsoy, A., Dokuzoğuz, M., Duzgüneş, O., Işık, K., Kuru, M., Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Ozel, İ., Katağan, T., Koray, T., Onen,

- M., Kaya, M., Baran, İ., Bilgin, C., Akcakaya, H. R., Turan, N., Kence, M., Aykulu, A., Işıloğlu, M., Turk, A., Erdağ, A., Dural, B., Secmen, O., Işık, K., Türkiye'nin biyolojik zenginlikleri, s.giriş, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Türkiye, TCV yayın No:170, 2005.
- Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H., Farklı Çevre Koşullarının Bal Kalitesi üzerine Etkileri, Atatürk Üniversitesi, 2003.
- Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A., Zengin, H., Farklı koşulların bal kalitesi üzerine etkileri, IV. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, 01-03, 2004.
- Erdoğan N., Pehlivan, S., Doğan, C., Pollen Analyses of honeys from Hendek and Kocali districts of Adapazarı province (Turkey), *Mellifera*, 6-(10-12), (20-27), 2006.
- Erdoğan, N., Adapazarı ballarında polen analizi, Gazi Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 168s, 2007.
- Erdoğan, N. ve Erdoğan, N., Pollen analysis of honeys from the Çoruh Valley (Turkey), *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*, Vol.4, Issue-3, pp:5-13, 2014.
- Erdtman, G., An introduction to pollen analysis, Waltham, Massachusetts, pp.239, 1943.
- Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy, III. *Morina L.*, *Svensk Bot. Tidskr.*, 39, 187-191, 1945.
- Erdtman, G., Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores, *Svensk Bot. Tidskr.*, 41, 104-114, 1947.
- Erdtman, G., Pollen morphology and plant taxonomy—Angiosperms, *Almqvist & Wiksell*, Stockholm, pp.11-24, 1952.
- Erdtman, G., Vishnu-Mittre, On terminology in pollen and spore morphology, *The Palaeobotanist*, 5, 109-111, 1956.
- Erdtman, G., Straka, H., Cormophyte spore classification, *Geol. Fören. Förenhandl.*, 83, H.1, 65-78., 1961.
- Erdtman, G., Handbook of palynology, Hafner Publishing Co, New York, 486, 1969.
- Esti, M., Panfili, G., Marconi, E., Trivisno, M.C., Valorization of the honeys from the Molise region through physico-chemical, organoleptic and nutritional assessment, *Food Chemistry*, 58(1-2): 125-128, 1997.
- Estevinho, L.M., Feas, X., Seijas, J.A., Vazquez-Tato, M.P., Organic honey from

- Tras-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. *Food and Chemical Toxicology*, 50, 258–264, 2012.
- Faegri, K. ve Iversen, J., *Textbook of Modern Pollen Analysis*, Munksgaard Copenhagen, pp.169, 1950.
- FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü), 2013, Erişim adresi: <http://www.fao.org>, Erişim tarihi: 13.01.2016.
- Faegri, K., Recent trends in palynology, *Bot. Rev.*, 22, 639-664, 1956.
- Faegri, K. ve Iversen, J., *Textbook of Pollen Analysis*, 2nd edition, Munksgaard, Copenhagen, pp.237, 1964.
- Faegri, K. ve Iversen, J., *Text Book of Pollen Analysis*, Hafner, N.Y., 1974.
- Faegri, K. ve Iversen, J., “*Textbook of Pollen Analysis*”, Wiley and Sons, New York, 328, 1989.
- Fagúndez G.A. ve Caccavari M.A., Pollen analysis of honeys from the central zone of the Argentine province of Entre Ríos, *Grana* 45, 305-320, 2006.
- Feller-Demalsy, M., Parent, J., Strachan, A.A., Microscopic Analysis of Honeys from Manitoba, Canada, *Journal of Apicultural Research*, 28 (1): 41-49, 1989.
- Finola, M.S., Lasagno, M.C., Marioli, J.M., Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina, *Food Chemistry*, 100: 1649-1653, 2007.
- Floris, I., Prota, R., Fadde, L., Quantative polen analysis of typical Sardinian honeys, *Apicoltore-Moderno* 87, 4, 161-167, 1996.
- Fritzsche, J., Uber den Pollen, *Mém. Sav. Étrang. Acad. Sci. Pétersbourg*, 3, 649-672, 1837.
- Gemici, Y., İzmir yöresi ballarında polen analizi, *Doğa-Tr.J.of Botany*, 15, 291-296, 1991.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, Malatya, 2011, Erişim adresi: www.tarim.gov.tr, Erişim tarihi: 02.03.2016.
- Gomes, S., Dias, L.G., Moreira, L.L., Rodrigues, P., Estevinho, L., Physicochemical, microbiological and antimicrobial and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal, *Food and Chemical Toxicology*, 48, 544-548, 2010.
- Gomez-Diaz, D., Navaza, J.M., Quintans-Riverio, Rheological behaviour of Galician honeys, *European Food Research Technology*, 222, 439-442, 2006.

- Gonnet, M., Aubert, S., Ferry, P., Evolution of honey color when crystallizing, *Apidologie*, 17 (1) 49-62, 1986.
- Güler, Z., Doğu Karadeniz Bölgesinde üretilen balların kimyasal ve duyuşal nitelikleri, *Gıda*, 30 (6): 379-384, 2005.
- Gümüş, Y., Sorkun, K., Doğan, C., Baőođlu, N., Bulakari, N., Ergün, K., Türkiye’de üretilen doğal ve yapay kaynaklı balın ayırt edilmesine esas olacak fiziksel, kimyasal ve palinolojik kriterlerin belirlenmesine yönelik araştırmalar, Tübitak, Proje No: Togtag-1270, s.112, 1999.
- Günarşlan, E., Van yöresi ballarının fizikokimyasal özelliklerinin ve biyolojik aktivitelerinin tespit edilmesi, Korkut Ata Üni., Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, s.147, 2015.
- Güney, V.S., Güney, B. Güney, Ö., Yılmaz, Ö., Ordu ili bal üreticilerinden elde edilen balların biyokimyasal yapısının incelenmesi, 6. Zootekni Bilim Kongresi, 24-26 Haziran Erzurum, 2009.
- Gür, N., Dığrakı, M., Çobanoğlu, D., Elazığ yöresi ballarının polen analizi, XII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Edirne, Türkiye, 53, 1994.
- Gür, N., Elazığ ilinde arıcılığın yoğun olduğu yörelerin ballarında polen analizi, Fırat Üni., Fen Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 27s, 1993.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baőer, K.H.C., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands Vol. 11*, Edinb. Univ. Press., Edinburgh, 2000.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural M., Babaç, M.T., *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, İstanbul, 2012.
- Göçmen, M. ve Gökçeoğlu, M., Bursa yöresi ballarında polen analizi, *Doğa-Tr.J of Botany*, 16, 373-381, 1992.
- Halbritter, H., Weber, M., Zetter, R., Frosch-Radivo, A., Bunchner, R., Hesse, M., *Paldat–Illustrated Handbook on Pollen Terminology*, pp.1-70, Vienna, 2007.
- Haroun, M.I., Türkiye’de üretilen bazı çiçek ve salgı ballarının fenolik asit ve flavonoid profilinin belirlenmesi, Ankara Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, s.110, 2006.
- Hatun, Ü., Toprak, A., Sunkar, M., Malatya Havzası ve çevresinde iklim özelliklerinin meyveciliğe etkisi, 3rd International Geography Symposium, Symposium Proceedings, ISBN: 978-605-62253-8-3, 2013.
- Hyde, H. A. ve Adams, K.F., *An atlas of Airborne Pollen Grains*, London

- Macmillan Co. Ltd.,1958.
- Iversen, J. ve Troels-Smith, J., Pollenmorphologische Definitonen und Typen, Danm. Geol. Unders., USA, ser.4.3(8), 1-54, 1950.
- Ivanov, T., Chemical composition and characteristics of Bulgarian honey dew honey. 1st World Honeydew Honey Symposium, p.11-12, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- İnci, A., Türkiye’de ana arı üretimi ve Tema Vakfı ana arı çalışmaları Kafkas bal arısı çalışmayı, Macahel, Artvin, 2006.
- Jackson, D.D., A Glossary of Botanic Terms, 4th edition, London, Duckworth, pp.481, 1928.
- Jato, M.V., Sala-Llinares, A., Iglesias, M.I., Suarezcervera, M., Pollens of honeys from north-western Spain, Journal of Apicultural Res., 30 (2) 69-72, 1991.
- Jhansi, P., Kaplana, T.P., Ramanujam C.G.K., Pollen analysi of rock bee summer honeys from the Prakasam district of the Andhra Pradesh, Journal of Apicultural Res. India, 30, (1) 33-40, 1991.
- Kaplan, A., Konya yöresi ballarında polen analizi, Ankara Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye, 69s, 1994.
- Kapp, R.O., Pollen and Spores, WM.C. Brown Company Publishers, USA, 250, 1969.
- Karakuş, Ş., Tohma Vadisi (Gürün-Darende) Florası, İnönü Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2009.
- Kaya, Z., Binzet, R., Orcan, N., Pollen analyses of honeys from some regions in Turkey, Apiacta, 40, page:10-15, 2005.
- Kaya, A. ve Kutluk, H., Pollen Morphology of Acinos Miller Species Growing in Turkey, Journal of Integrative Plant Biology, 49 (9), 2007.
- Kaya, Ö.F., Kaşmer Dağı (Şanlıurfa)’nın Step Vejetasyonu Üzerine Sintaksonomik Bir Çalışma, Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi, 10 (1), 1-11, 2010.
- Kelez, A., Batı Karadeniz bölgesi ballarının polen analizi, Ege Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Y. Lisans Tezi, Bornova-İzmir, 2008.
- Kemancı, I., Marmaris yöresi ballarında polen analizi, Ege Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, Türkiye, 1999.
- Kessler, R., Harley, M., Pollen, the hidden sexuality of flowers, Papkakis Publishers, London, 2004.
- Kirs, E., Pall, R., Martverk, K., Laos, K., Physicochemical and melissopalynological

- characterization of Estonian summer honeys, *Procedia Food Science*, 1, 616-624, 2011.
- Kolankaya, D., *Antioksidant Etki ve Bal*, 2000.
- Kölük, G., Gaziantep yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması, Korkut Ata Üni., Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, s.150, 2016.
- Küçüker, O., Bitki Morfolojisi, I. Kapalı Tohumlu Bitkiler, İstanbul, İstanbul Üni., Fen Fakültesi Yayınları Sayı 4162, Fen Fakültesi Yayın No.248, Dilek Matbaası, s.119-127, 1998.
- Krekvliet, J.D. ve Beerlink, J.G., Pollen analysis of honeys from the coastal plain of Surinam, *Journal of Apicultural Res. Surinam*, 30(1), 25-31, 1991.
- La-Serna Ramosa, I.E. ve Ferreras, C.G., Pollen and sensorial characterization of different honeys from El Hierro (Canary Islands), *Grana*, 45: 146–159, 2006.
- Lakshmi, K. ve Suryanarayana, MC., Microscopical analysis rock bee honeys from Nallamalai forest of Andhra Pradesh, *Journal of Palynology, India*, 33, 1-2, 263-272, 1997.
- Lieux, M.H., *Melissopalynological Study of 54 Louisiana Honeys*, Rev. Palaeobotany and Palynology, 13, USA, 1972.
- Lieux, M.H., Minor Honeybee Plants of Louisiana Indicated By Pollen Analysis, *Economic Botany*, 32, 418-423, 1978.
- Linnaeus, C., *Philosophy of Botany*, pp.362, Stockholm, 1750.
- Longhitano, N., Persano, O.L., Pistorio, M.P., Schembra, C.P., Scibillia, First contribution to the determination of the botanical and geographical origins of Iblei honeys, *Sci. Nat.*, 19: 328, 41-49, 1986.
- Louveaux, J., Maurizio, A., Vorwohl, G., International commission for bee botany of IUBS, *Methods of Melissopalynology*, *Bee World*, 59, 139-157, 1978.
- “Malatya, İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2016”, Erişim adresi malatya@kulturturizm.gov.tr, Erişim tarihi: 12.02.2016.
- “Malatya Valiliği, Malatya’nın Coğrafyası, 2016”, Erişim Adresi: <http://www.malatya.gov.tr>, Erişim tarihi: 10.01.2016.
- “Malatya ili ve ilçelerinin haritası”, Erişim Adresi: <http://www.malatya.com>, Erişim tarihi: 08.01.2016.
- “Malatya Belediyesi, Malatya’nın Coğrafyası, 2015”, Erişim Adresi:

- info@malatya.bel.tr, Erişim tarihi: 15.02.2016.
- “Malatya İklim ve Meteorolojik Verileri”, Erişim Adresi: www.mgm.tr, Erişim tarihi: 18.01.2016.
- “Malatya İlinin Jeoloji Haritası, MTA IV. Bölge Müdürlüğü, 2005”, Erişim Adresi: www.mta.gov.tr Erişim tarihi: 10.02.2016.
- “Malatya Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, Çevre Durum Raporu, 2011”.
- “Malatya Valiliği, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Brifing Dosyası”, Mayıs-2014.
- “Malatya Kayısı Raporu”, Medipress Yayınları, BİLSAM, Malatya, 2009.
- Manzanares, A.B., Hernandez-Garcia, Z., Gonzales-Rodriguez, R., Santos-Vilar, J.M., Characterisation of honeydew honeys produced in Tenerife (Canary Islands), 1st World Honeydew Honey Symposium, p.28-29, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Marinova, M., Gurgulova, K., Kalinova, G., Todorov, M., Investigation on the honeydew honeys collected from the region of Strandja, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.26-27, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Marghitaş, L.A., Dezmirean, D., Popescu, O., Maghear, O., Moise, A., Bobiş, O., Correlation between ash content and electrical conductivity in honeydew honey from Romania, 1st World Honeydew Honey Symposium, Tzarevo, Bulgaria, p.30, 2008.
- Maurizio, A.A., Pollen analysis of honey, bee world, 32, 1-5, 1951.
- Memiş, E.C., Isparta yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması, Korkut Ata Üni., Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, s.157, 2016.
- Mendes, E., Brojo Proença, E., Ferreira, I.M.P.L.V.O., Ferreira, M.A., Carbohydr. Polym., 37, 219, 1998.
- Mesallam, A.S. ve El Shaarawy, M.I., Quality attributes of honey in Saudi Arabia, Food Chemistry, Saudi Arabia, (25), 1–11, 1987.
- Mercan, N., Güvensen, A., Çelik, A., Katırcıoğlu, H., Antimicrobial activity and pollen composition of honey samples collected from different provinces in Turkey, Natural Product Research, Vol.21, No.3, pp.187–195, March, 2007.
- Mısır, M., Arıt Bölgesi (Bartın) ballarında polen analizi, Bartın Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında, Yüksek Lisans Tezi, s.67,

2011.

- Mildenhall, D.C., Wiltshire, P.E.J., Bryant, V.M., Forensic palynology: Why do it and how it works, *Forensic Sci. Int.*, 163 (3), 163-172, 2006.
- Mladenovic, M., Nedic, N., Dordevic, N., Vrndic, N.D., Examination of some quality parameters of honeydew honey from Serbia, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.13, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Moar, N.T., Pollen analysis of New Zeland honey, *New Zeland Journal of Agricultural Research*, New Zeland, Vol.28, pp.39-70, 1985.
- Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., *Polen Analysis*, 2nd edition, Blacwell Scientific Publications, Oxford, England U.K., 64-75, 1991.
- Mutlu, B. ve Aksoy, A., Malatya İli Geofitleri üzerine bazı Ex Situ Çalışmalar, İnönü Üni., B.A.P. Birimi 2005-10 nolu proje raporu, 2007.
- Mutlu, B., Karakuş, Ş., A new species of *Ornithogalum* (Hyacinthaceae) from East Anatolia, Turkey, *Turk J Bot.*, 36: 125-133, 2012.
- Nanda, V., Sarkar, B.C., Sharma, H.K., Bawa, A.S., Physico-chemical Properties and Estimation of Mineral Content in Honey Produced from Different Plants in Northern India. *Journal of Food Composition and Analysis*, 16, 613–619, 2003.
- Oddo, L.P., Piazza, M.G., Sabatini, A.G., Accorti, M., Characterization of unifloral honeys, *Apidologie*, 26, 453–485, 2004.
- Ouchemoukh, S., Louaileche, H., Schweitzer, P., Physicochemical characteristics and pollen spectrum of some Algerian honeys, *Food Control*, 18, 52-58, 2007.
- Orak, H. ve Erkmen, G., Composition of Honeys From Different of Turkey and the Factors Infivencing Crystallization, *Chimica. Acta Turcica* 18. Printed in Turkey, 1990.
- Orsolich, N., Basic, I., Balın Antimetastatik Etkisi, *Mellifera*, 4(7) 6-11, 2004.
- Özhatay, N., Kültür Ş., Aksoy, N., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey II, *Turk J Bot.*, 23: 151-159, 1999.
- Özhatay, N. ve Kültür, Ş., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey III, *Turk J Bot.*, 30: 281-316, 2006.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Aslan, S., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey IV, *Turk J Bot.*, 35: 589-624, 2009.
- Özhatay, N., Kültür, Ş., Gürdal, M.B., Check-List of Additional Taxa to the Supplement Flora of Turkey V, *Turk J Bot.*, 33: 191-226, 2011.

- Özler, H., Melissopalynological analysis of honey samples belonging to different Districts of Sinop, Turkey, *Mellifera dergisi*, 15 (1): 1-11, 2015.
- Özcan, M., Arslan, D., Ceylan, D.A., Effect of inverted saccharose on some properties of honey, *Food Chemistry*, 99 (1): 24-29, 2006.
- Özcan, M.M. ve Ölmez, C., Some qualitative properties of different monofloral honeys *Food Chem.*, 163, pp. 212–218, 2014.
- Ötleş, S., Bal ve bal teknolojisi (Kimyası ve Analizleri) Alaşehir Meslek Yüksekokulu Yayınları, Manisa, Yayın No:2, 1995.
- Pehlivan, S., Türkiye alerjen polenleri atlası, Ünal Ofset Ankara, 1995.
- Pehlivan, S., Bayrak, F., Aldemir, H., Kılıç, N., Pollen Morphology, Total Protein and Chemical Analyses in Some Endemic Plant Species in Turkey, *Mellifera*, 1 (2), 50-55, 2001.
- Pehlivan, S., Erdoğan, N., Doğan, C., Pollen Analysis of Honeys from Sapanca-Karapürçek-Geyve and Taraklı Districts of Adapazarı Province (Turkey), *Mellifera Dergisi*, 9 (17): 9-18, 2009.
- Pehlivan, S., Çam, B., Uraz, G., Doğan, C., Pollen Analysis of honeys collected from various regions of Ankara (Turkey) and antibacterial activity of these honey samples against some bacteria, *Mellifera Dergisi*, 10-19, 2-16, 2010.
- Perez, A.C., Conchello, P., Arino, A., Juan, T., Herrera, A., Quality evaluation of Spanish rosemary (*Rosmarinus officinalis*) honey, *Food Chemistry*, 51, 207-210, Spanish, 1994.
- Perez, R.A., Gonzales, M.M., Iglesias, M.T., Pueyo, E., Lorenzo, C., Analytical, sensory and biological features of Spanish honeydew honeys, 1st World Honeydew Honey Symposium, p.16-17, Tzarevo, Bulgaria, 2008.
- Persano, L., Festuccia, N., Quaranta, M., Italian rosemary honey (*Rosmarinus officinalis* L.), *Melissopalynological and Organoleptic Features*, *Ape-Nostra Amica*, Italy, 20: 1, 6-20, 1998.
- Popek, S., A procedure to identify a honey type. *Food Chemistry*, 79, 401–406, 2002.
- Potonie, R., I. Zur Morphologie der fossilen pollen und sporen, *Arb. Inst. Palaobotanik Petrographie Brennsteine*, pp.5-24, 1934.
- Potonie, R. ve Kremp, G.O.W., Die Spora dispersae des Ruhrkarbons, ihre morphographie und stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, *Palaeontographica*, Abt. B., 98: 1-136, 1955.

- Pragłowski, J. ve Punt, W., An elucidation of the microreticulate structure of the exine, *Grana*, 13, 45-50, 1973.
- Przybyłowski, P. ve Wilczyńska, A., Honey as an environmental marker, *Food Chem.*, 74, 289–291, 2001.
- Qustiani, A.M., *Das Microscopische Bild Der Honige Des Ostlichen Mittelmeergebietes*, Doktora Tezi, 1978.
- Ramanujam, C.G.K. ve Kalpana, T.P., Polen analysis of honeys from kondevaram apiaries of East Godovari District, Andhra Pradesh, *Biovigyanam*, 19: 1-2, 11, 19, 1993.
- Rodriguez, G.O., Sulbaran, B., Ferrer, A., Rodriguez, B., Characterization of honey produced in Venezuela, *Food Chemistry, Venezuela*, 84, 499-502, 2004.
- Ramalho, M., Guibu, L.S., Giannini, T.C., Kleinert-Giovannini, A., Imperatriz-Fonseca, V.L., “Characterization of Some Southern Brazilian Honey and Bee Plants Through Pollen Analysis”, *Journal of Agricultural Research*, 30 (2): 81-86, 1991.
- Sabo, M., Potočnjak, M., Banjar, I., Petrović, D., Pollen Analysis of Honeys from Varazdin Country, Croatia, *Turk J Bot*, 35: 581-587, 2011.
- Saad, S.I., Sporoderm stratification: the “medine” a distinct layer in pollen wall, *Pollen et Spores*, 5: 17-39, 1963.
- Salman, A.A. ve Azzazy, M.F., Determination of Honey Floral Sources Using Pollen Grains, *Journal of Jazan University-Applied Sciences Branch Vol.2, No.2, May 2013*.
- Samar, R., Makhloufi, C., Krekvliet, J.D., D'albore, G.R., Choukri, A., Characterization of Algerian honeys by palynological and physico-chemical methods, *Apidologie* 41, 509–521, 2010.
- Sanz, M.L., Gonzales, M., Lorenzo, C., Sanz, J., Martinez-Castro, I., A contribution to the differentiation between nectar honey and honeydew honey, *Food Chemistry, Madrid*, 91, 313-317, 2005.
- Sarı, G., Hakkari ili ballarında polen analizi, Atatürk Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, *Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum*, 2011.
- Schweitzer, P., Jilani, I.B.H., Khouja, M.L., Zouaghi, M., Ghrabi Z., Physicochemical spectra of honeys produced in Tunisia (Southwest of Kef), *Apiacta* 43, 38–48, 2008.

- Shaw, G., The chemistry of sporopollenin, Sporopollenin (Brooks, J., Grant, P.R., Muir, M.D., Van Gijzel, P., Shaw, G., eds.), Academic Pres, London & New York, 305-350, 1971.
- Silici, S., Türkiye'nin farklı bölgelerine ait örneklerinin kimyasal ve palinolojik özellikleri, Türkiye, Mellifera Dergisi, Cilt:4, Sayı:7, Sayfa:12-18, 2004.
- Silici S., Gökçeoğlu M., Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia, Grana, 46, 57-64, 2007.
- Silva, L.R., Videra, R., Monteiro, P.A., Valentao, P., Androde, P.B., Honey from Luso region, Physicochemical characteristics and mineral contents, Microchemical Journal, Portugal, 93 (1), 73-77, 2009.
- Silva, T.M.S., Santos, F.P., Rodrigues, A.E., Silva, E.M.S., Silva, G.S.S., Novais, J.S., *et al.* Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaira (*Melipona subnitida*) honey Journal of Food Composition and Analysis, 29, pp.10-18, 2013.
- Singh, MP., Verna, LR., Mattu VK., Polen spectrum of some honeys of the north east Himalayas as determinant of honey bee forage, Bee Journal, India, 56, 1-2, 37-52, 1994.
- Singh, N., Bath, P. K., Quality evaluation of different types of Indian Honey, Food Chemistry, India, 58, No.1-2, 129-133, 1997.
- Sinclair S., Chinese Herbs: A Clinical Review Of Astragalus, Ligusticum and Schizandrae, Altern Med Rev; 3 (5): 338-344, 1998.
- Sorkun, K. ve İnceoğlu, Ö., İç Anadolu Ballarında Polen Analizi, Hacettepe Üni., Doktora Tezi, Beytepe, Ankara, 1982.
- Sorkun, K. ve İnceoğlu, Ö., İç Anadolu Bölgesi ballarında bulunan dominant polenler, Doğa Bilim Dergisi, Türkiye, A 2,8,3, 377-381, 1984.
- Sorkun, K. ve İnceoğlu, Ö., İç Anadolu Bölgesi ballarında polen analizi, (Tr) Doğa Bilim Dergisi Biyoloji, TÜBİTAK, seri:A2, cilt:8, sayı:2, s.222-228, 1984a.
- Sorkun, K., Balda polen analizi, Teknik Arıcılık Dergisi, Ankara, 1,28-30, 1985.
- Sorkun, K. ve Yuluğ, N., Rize İkizdere yöresi ballarının polen analizi ve antimikrobik özellikleri, Doğa Bilim Dergisi, Türkiye, A2,9,1, 118-123, 1985.
- Sorkun, K., Polen, Teknik Arıcılık Dergisi, 4-23-26, Türkiye, 1986.
- Sorkun, K., Arı Ürünleri, Bilim ve Teknik Dergisi, Türkiye, 20, 20-21, 1987.
- Sorkun, K., Güner, A., Vural, M., Rize ballarında polen analizi, Doğa Türk Botanik

- Dergisi, Türkiye, 13(3), 547-554, 1989.
- Sorkun, K. ve Doğan, C., Pollen analysis of Rize-Anzer honey, *Apiacta*, 3-4, 75-85, 1995.
- Sorkun K. ve Şahin A., Marmaris-Muğla Yöresinde Üretilen Çam Baharının Mikroskopik Analizi ve Organoleptik Özelliklerinin Saptanması, *Bilimsel Tez*, 2000.
- Sorkun, K., ve Yurtsever, N., Determination of botanical origin of the honey produced in the Kemaliye-Erzincan region in eastern Turkey by microscopical and organoleptical analysis, *Mellifera Dergisi*, 5 (9), 12-23, 2005.
- Sorkun, K., Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları, Türkiye, 1-5, 2008.
- Soria, A.C., Gonzales, M., De Lorenzo, C., Martinez-Castro, I., Sanz, J., Characterization of artisanal honeys from Madrid (Central Spain) on the basis of their melissopalynological, physicochemical and volatile composition data, *Food Chemistry*, Spain, 85, 121-130, 2004.
- Sönmez, R. ve Altan, Ö., "Teknik Arıcılık", Ege Üni., Ziraat Fakültesi Yayınları, No:499, Bornova, İzmir, 246, 1992.
- Straka, H., *Polen and Sporenkunde*, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 1975.
Erişim adresi: <http://www.class.unl.edu/geo1996/password/wall.html>
- Szabo, TI. ve Lefkovitch, LP., Pollen analysis of honeys from the Northwest of Buenos Aires province, *Apidologie*, Argentine, 19,3, 259-27, 1988.
- Şahinler, N., Şahinler, S., Gül A., Hatay yöresi ballarının bileşimi ve biyokimyasal analizi, *MKÜ Ziraat Fak Dergisi*, 6, 93-108, 2001.
- Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Arıcılık Sektör Toplantısı Sonuç Raporu, Şubat-2016, Erişim adresi; www.tkd.gov.tr, Erişim tarihi: 03.12.2016.
- Tabouret, T., Berdague, J.L., Lhertier, J., "La tendance des miels a cristalliser", *Inra* 1992.
- Taşkın, D. ve İnce, A., Burdur yöresi ballarının polen analizi, *Süleyman Demirel Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13: 10-19, 2009.
- Terrab, A., Valdes, B., Diez, MJ., Pollen analysis of honeys from the Mamora Forest region, *Grana* 42: 1,47-54, 2003.
- Terrab, A., Recamales A.F., Hernanz, D., Heredia, F.J., Characterization of Spanish thyme honeys by their physicochemical characteristics and mineral

- contents, Food Chemistry, 88: 537-542, 2004.
- Thomson, P.W. ve Pflug, H., Pollen und Sporen der mitteleuropaischen Tertiar, Palaeontographica, Abt. B., 94, 1-138, 1953.
- Tosi, E., Ciappini, M., Re, E., Lucero, H., Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, Food Chemistry, 77, 71-74, 2002.
- Tschudy, R.H., Palynomorphs as indicators of facies environments in Upper Cretaceous and Lower Tertiary strata, Colorado and Wyoming, Wyoming Geol. Assoc. Guidebook 16. Ann. Field Conference, 53-59, 1961.
- Türker, M., Gümüşhane ballarında polen analizi, Yüzüncü Yıl Üni., Fen Bilimler Enstitüsü, Biyoloji A.B.D., Yüksek Lisans Tezi, s.35, 1993.
- “Türkiye Bitkileri Veri Servisi-Taxa İn Vilayets” Erişim Adresi:
<http://www.tubives.com>, Erişim tarihi: 08.12.2015.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2014, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 13.01.2016.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2004-2014, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 13.01.2016.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 1991-2014, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 13.01.2016.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2012, Erişim adresi: <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 04.01.2016.
- Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği, Tebliğ No: 2012/58.
- Türk Gıda Kodeksi, 2000, Bal Tebliği, 2000/39.
- Turhan, K., Chemical contents and some trace metals of honeys produced in the middle Anatolia region of Turkey, Fresenius Environ Bull, 16: 459-464, 2007.
- TSE 3036, Bal Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2005.
- Ünal, M., Bitki (Angiosperm) Embriyolojisi, Yayın No.495, Marmara Üni., Yayınlarından, İstanbul, No.11, s.20-36, 87-99, 133-134, 1988.
- Ünal, C. ve Kuplulu, Ö., Chemical quality of strained honey consumed in Ankara, Ankara Üni., Vet. Fak. Derg., 53: 1-4, 2006.
- Ünlü, E., Bursa pazarlarında satılan balların kimyasal ve palinolojik analizleri, Uludağ Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa, 1994.
- Van Campo, M., Palynologie africaine, 2. - Bull. I.F.A.N. (A), 20(3), 753-759, 1958.
- Van Campo, M., Palynologie et evolution–Precisions nouvelles sur les structures

- comparees des pollen de Gymnospermes et d'Angiospermes, C. Rend. Acad. Sci. Paris, 272, 2071-2074, 1971.
- Vale, AF., Andrada, AC., Aramayo, EM., Lamberto, SA., Polen analysis of honeys from Southwest Buenos Aires Province, Investigacion-Agraria, Produccion-y Protection Vegetales, Argentina, 10, 3, 375-383, 1995.
- Vale, A., Aramay, E., Andrada, A., Gill, M., Lamberto, S., Honey pollen analysis from three coastal areas in the South of Buenos Aires Province, Argentina, 18: 33-40, 2000.
- Walker, J.W. ve Doyle, J.A., The bases of angiospermphylogeny: palynology, Ann. Missouri Bot. Garden, 62: 664-723, 1975.
- Walker, J.W., Evolutionary significance of the exine in the pollen of primitive angiosperms, The evolutionary significance of the exine (Ferguson, I.K., Muller, J., eds.), Academic Press, London, 251-308, 1976.
- Warakomska, Z., Pollen contents of some honeys originating from Wielkopolska region, Pszczelnicze Zeszyty Naukowe, Poland., 40: 89-98, 1996.
- Wodehouse, R.P., The phylogenetic value of pollen grain characters, Ann. Bot., 42, 891-934, 1928.
- Wodehouse, R.P., Pollen Grains, Their structure, identification and significance in science and medicine, McGraw-Hill, New York, 15-100, 1935.
- Yayçep (Çiftçi Eğitim ve Yayım Projesi), Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2001, Erişim adresi: [http://www.tarimkutuphanesi.com/ARICILIK\(Yaycep\)](http://www.tarimkutuphanesi.com/ARICILIK(Yaycep)), Erişim tarihi: 04.10.2016.
- Yalçın, I., Osmaniye yöresi ballarının palinolojik ve fizikokimyasal parametreler yönünden araştırılması, Korkut Ata Üni., Fen Bilimleri Enst., Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, s.143, 2015.
- Yentür, S., Bitki Anatomisi, İstanbul Üni. Yayınlarından, İstanbul, Yayın No.227, 2. baskı, 3808, 474-477, 1995.
- Yıldız, B., Bahçecioğlu, Z., Arabacı, T., Floristics Characteristics of Beydağı (Malatya), Turk J Bot., 28: 391-419, 2004.
- Yılmaz, N., İzmit yöresinden toplanan bal ve polen örneklerinde element analizi ile bal örneklerinde polen analizi, Hacettepe Üni., Fen Bilimleri Enst. Biyoloji Anabilim Dalı, Y. Lisans Tezi, İzmit, Türkiye, 1996.

- Yılmaz, H. ve Küfrevioğlu, İ., Composition of honeys collected from eastern and south-eastern anatolia and effect of storage on hydroxymethylfurfural content and diastase activity. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25, 347-349. 2000.
- Yılmaz, H. ve Yavuz, O., Content of some trace metals in honey from Southeastern Anatolia, Food Chemistry, 65, 475-476, 1999.
- Yörük, A., Doğu Akdeniz Bölgesinde paket arıcılığın kullanılabilirliği üzerine bir araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üni., Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 2002.
- Yurtsever, N. ve Sorkun, K., Bal Kalitesine Etki Eden Faktörler, Uludağ Arıcılık Dergisi, Türkiye, 3(2), 8-31, 2002.
- Zoratti, M.L., Mountain honeys produced in Friuli-Venezia Giulia (NE İtaly), Ape Nostra Amica., 18: 4-8, 1996.

ÖZGEÇMİŞ

- 1. Adı Soyadı** : Nejla KAYNAR
2. Doğum Tarihi : 01.01.1989
3. Ünvanı : Lisans

Öğrenim Durumu

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Bitirme Yılı
Lisans	Biyoloji	Afyon Kocatepe Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	Pedagojik Formasyon Biyoloji Programı	Çukurova Üniversitesi	2014

İş Tecrübesi:

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Yavuz Sultan Selim Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi	2014-2015