



BAYBURT BÖLGESİ BALLARININ POLEN ANALİZİ

Halit ÇAKMAK

Yüksek Lisans Tezi

Organik Tarım İşletmeciliği (Disiplinlerarası)

Anabilim Dalı

Doç. Dr. Yaşar ERDOĞAN

2022

(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK TARIM İŞLETMECİLİĞİ ANA BİLİM DALI

BAYBURT BÖLGESİ BALLARININ POLEN ANALİZİ
(Polen Analysis Of Honey From Bayburt Region)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Halit ÇAKMAK

Danışman: Doç. Dr. Yaşar ERDOĞAN

Bayburt

Aralık, 2022

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Yaşar ERDOĞAN danışmanlığında, 182005008 numaralı Halit ÇAKMAK tarafından hazırlanan “Bayburt Bölgesi Ballarının Polen Analizi” adlı bu çalışma 06/12/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Organik Tarım İşletmeciliği (Disiplinlerarası) Anabilim Dalı, Organik Tarım İşletmeciliği Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç.Dr.Mahir Murat CENGİZ

İmza:

Jüri yesi : Doç.Dr.Yaşar ERDOĞAN

İmza:.....

Jüri yesi : Dr.ÖĞr.yesi Yahya Yasin YILMAZ

İmza:

Bu tezin Bayburt Üniversitesi Lisansüstü EĞitim ve Ğretim Yönetmeliği’nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.../.../.....

Doç. Dr. Murat KUL

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Sunmuş olduğum “Bayburt Bölgesi Ballarının Polen Analizi” başlıklı yüksek lisans tezindeki bütün çalışmaları bilimsel etik ilkelere uyarak yazdığımı ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

11/02/2023

Halit ÇAKMAK

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bayburt Bölgesi Ballarının Polen Analizi” adlı çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemedi yanımda olan başta ailem olmak üzere, fikirleri ve kişiliğiyle bana çok şey katan değerli danışman hocam Doç. Dr. Yaşar ERDOĞAN’a teşekkürü borç bilirim.



ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ BAYBURT BÖLGESİ BALLARININ POLEN ANALİZİ Halit ÇAKMAK Aralık 2022, 61 sayfa

Bayburt ili ve bağlı ilçeleri ile 42 farklı bölgesinden Eylül ayında toplanan bal örneklerinde polen analizi yapılmıştır. Bu örneklerin 10 gramında bulunan polenlerin ait olduğu bitki taksonları tespit edilmiştir.

Çalışmada bal örneklerinde dominant polene raslanmamıştır. Çalışmada, *Onobrychis spp.* 13 örnekte (Ö1, Ö7, Ö8, Ö9, Ö17, Ö18, Ö24, Ö26, Ö25, Ö27, Ö33, Ö39, Ö42) *Achillea spp.* 11 örnekte (Ö2, Ö9, Ö10, Ö15, Ö16, Ö21, Ö22, Ö26, Ö30, Ö31, Ö33) *Aster spp.* 5 örnekte (Ö5, Ö27, Ö34, Ö36, Ö40), *Spergula spp.* 4 örnekte (Ö10, Ö20, Ö30, Ö31), *Rosa spp.* 2 örnekte (Ö11, Ö12), *Salvia spp.* 1 örnekte (Ö13), *Xanthium spp.* 2 örnekte (Ö35, Ö41) sekonder polen olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırmada bulunan en yüksek polen % 30 frekans ile *Onobrychis spp.* Olmuştur. *Astragalus spp.*, *Crepis spp.*, *Epilobium spp.*, *Rosa spp.*, *Salix spp.*, *Verbascum spp.*, *Thymus spp.*, *Astragalus spp.*, *Carduus spp.*, *Cerasus spp.* ve *Coronilla spp.* polenlerde genellikle minör polen olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bayburt, arıcılık, bal arısı, polen, , melissopalinojji.

ABSTRACT

MASTER THESIS

POLLEN ANALYSIS OF BAYBURT REGION HONEY

Halit ÇAKMAK

December 2022, 61 pages

Pollen analysis was carried out in honey samples collected in September from Bayburt province and its districts and 42 different regions. The plant taxa belonging to the pollen found in 10 grams of these samples were determined.

Dominant pollen was not found in honey samples in the study. In the study, *Onobrychis spp* was found in 13 samples (S1, S7, S8, S9, S17, S18, S24, S26, S25, S27, S33, S39, S42), *Achillea spp.* in 11 samples (S2, S9, S10, S15, S16, S21), , Ö22, Ö26, Ö30, Ö31, Ö33), *Aster spp.* in 5 samples (Ö5, Ö27, Ö34, Ö36, Ö40), *Spergula spp.* in 4 samples (Ö10, Ö20, Ö30, Ö31), *Rosa spp.* in 2 samples (Ö11, Ö12), *Salvia spp.* in 1 sample (Ö13), *Xanthium spp.* in 2 samples (Ö35, Ö41) were detected as secondary pollen.

The highest pollen found in this study was *Onobrychis spp* with 30% frequency. In honey samples, *Astragalus spp.*, *Crepis spp.*, *Epilobium spp.*, *Rosa spp.*, *Salix spp.*, *Verbascum spp.*, *Thymus spp.*, *Astragalus spp.*, *Carduus spp.*, *Cerasus spp.* and *Coronilla spp.* were generally detected as minor pollen.

Keywords: Bayburt, beekeeping, boney bee, Pollen, melissopallinology.

İÇİNDEKİLER

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZ	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş.....	1
Bal.....	5
Balın içeriği.	6
Balın fiziksel özellikleri.....	7
Balın yararları.	9
Melissopalinojoloji.	9
Polen.	10
<i>Polenin kimyasal yapısı.</i>	<i>15</i>
<i>Polenin kullanım alanları.</i>	<i>16</i>
<i>Polenin faydaları.</i>	<i>16</i>

İKİNCİ BÖLÜM

Literatür Özeti	18
Materyal ve Metot.....	18
Materyal.....	20
Çalışmanın yürütüldüğü yerin coğrafi özellikleri.....	20
Çalışmanın yürütüldüğü yerin iklim özellikleri.....	21
Bal örneklerinin toplandığı köyler.	22
Metot.....	33
Bazık-Fuksinli Gliserin-Jelâtin hazırlanması.	33
Preparat hazırlanması.	33
Polen preparatlarının incelenmesi.	34

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Araştırma ve Bulgular	35
Polen Analizlerinin Sonuçları.....	35
Öneriler.....	55
KAYNAKÇA	56
ÖZGEÇMİŞ	61



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Türkiye Arıcılığının Genel Durumu</i>	4
Tablo 2. <i>İllere Göre Arılı Kovan Varlığı (Adet)</i>	4
Tablo 3. <i>İllere Göre Üretilen Bal Miktarı (Ton)</i>	5
Tablo 4. <i>Balın Kimyasal İçeriği</i>	7
Tablo 5. <i>Polenin Kimyasal İçeriği</i>	15
Tablo 6. <i>Polenin Vitamin İçeriği</i>	16
Tablo 7. <i>Alternatif Tıpta, Farklı Polen Türlerinin Tedavi Edici Özellikleri</i>	17
Tablo 8. <i>Bal Örneklerinin Toplandığı Köyler Ve Aralıkların Koordinatları</i>	22
Tablo 9. <i>Bayburt Bölgesinde Seçilen Bal Örneklerinde Polen Türleri İçin Frekans Sınıfları</i>	36

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Türkiye'nin bölgelere göre kovan varlığı (%).	3
Şekil 2. Türkiye 'nin bölgelere göre bal üretimi (%).	3
Şekil 3. Tam bir çiçeğin yapısı.....	11
Şekil 4. Polenin dış kabuk katmanları.....	12
Şekil 5. Ornemantasyon (süs) tiplerinin yandan görünümü.....	13
Şekil 6. Polen tipleri.....	14
Şekil 7. Bayburt ilinin, sıcaklık ve yağış ortalama değerleri.	21
Şekil 8. Bayburt haritası.....	22
Şekil 9. Bal örneklerin alındığı aralıkların bulunduğu köyler.	24
Şekil 10. Ağören Köyü genel görünüm.	25
Şekil 11. Akşar Köyü genel görünüm.....	25
Şekil 12. Buğdaylı Köyü genel görünüm.....	26
Şekil 13. Dağçatı Köyü genel görünüm.....	26
Şekil 14. Erenli Köyü genel görünüm.....	27
Şekil 15. Heybettepe Köyü genel görünüm.....	27
Şekil 16. İncili Köyü genel görünüm.....	28
Şekil 17. Sarımeşe Köyü genel görünüm.....	28
Şekil 18. Üzengili Köyü genel görünüm.....	29
Şekil 19. Soğukgöze Köyü genel görünüm.....	29
Şekil 20. Yerlice Köyü genel görünüm.....	30
Şekil 21. Çiğdemtepe Köyü genel görünüm.....	30
Şekil 22. Gümüşsu Köyü genel görünüm.....	31
Şekil 23. Kitre Köyü genel görünüm.....	31
Şekil 24. Koçbayır Köyü genel görünüm.....	32

Şekil 25. Sarıhan Köyü genel görünüm	32
Şekil 26. Sırakayalar Köyü genel görünüm	33
Şekil 27. Çalışma alanından toplanan bal örneklerinde tespit polenlerden bazıları	54



BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Arıcılık, yapılan yatırımın en hızlı geri döndüğü, az işgücü ve büyük araziye ihtiyaç duymadan yapılabilmesi nedeniyle oldukça karlı bir üretim şeklidir. Ülkemiz arıcılık için her türlü koşullara sahip olmasına karşın istenilen seviyenin çok altındadır. Sahip olunan bu zengin kaynaklar yeterince değerlendirilmemektedir (Demircan, 2005). Bu durumun düzeltilebilmesi için arıcılık, bilinçli bir şekilde yapılmalı, arılığın yeri seçilirken bölgeler ve bölgelerdeki bitkilerin çiçek açma dönemleri takip edilmelidir.

Bal arıları; arı ürünlerini üretmesinin yanında yabani ve kültür bitkilerde sağladığı polinasyon ile de tarımsal üretimde çok önemli bir yere sahiptir. Bal arıları hem çok değerli olan ürünleri üretmesi hem de bitkisel üretimde ürünün kalite ve kantitite sinde artış sağlaması amacıyla tüm dünyada yetiştirilmektedir (GTHB, 2016).

Bal arılarının üretmiş oldukları bal, polen, arı sütü, arı zehiri, propolis gibi ürünler insan sağlığı için oldukça faydalı olup, oldukça fazla talep görmektedir. Bal, bitkilerin çiçeklerinden veya çiçek dışı organlarından salgıladıkları salgılardan yararlanarak bal arılarının ürettiği bir üründür. Bal arıları, bu salgıları toplar, kendi ürettiği salgıları katıp işler ve petek gözüne depolayıp olgunlaştırır (Orsolice, & Basic, 2004).

Bitkilerin çiçeklerinden salgıladıkları nektarlardan ürettikleri ballara çiçek balı (floral bal), bitkilerin çiçek dışı organlarından salgılamış oldukları nektarlardan ürettikleri bala ise salgı balı (Ekstra floral bal) denir. Ülkeler üretmiş oldukları balların fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre kendi standartlarını oluştururlar. Türkiye'nin bal standardında Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği esastır (Yurtsever, 2004).

Balın kalitesini tespit etmek için, birçok analiz yapılmaktadır. Bunlar, kimyasal, mikrobiyolojik ve palinolojik analizlerdir. Kimyasal analizlerde; Sakkaroz, Fruktoz, Glikoz, Maltoz gibi şekerler, asitler, protein, kül, PH ve HMF ölçülmektedir. Mikrobiyolojik analizlerde, balın anti bakteriyel etkisi belirlenmektedir (Orak, & Erkmen, 1990).

Balın kaynağını oluşturan bitkileri ve bu bitkilerin balın oluşumuna olan katkılarını belirlemek için bal mikroskop altında incelenir. Buna Melissopalinolojik analiz denir. Bu yöntemde bal örneklerindeki polenler mikroskopta incelenerek, balın içinde bulunan polen türleri ile miktarları tespit edilmiş olur (Orak, & Erkmen, 1990).

Balların polen kompozisyonu bölgeden bölgeye, yöreden yöreye değişiklikler göstermektedir. Bundan dolayıdırki, polenler yöreler için belirleyici rol üstlenmektedir (Sorkun, & İnceoğlu, 1984).

FAO ya göre, dünya bal üretimi 1,5 milyon ton olup, Çin 462 bin ton üretimi ile (%30.6) ilk sırada, Türkiye 104 bin ton ile (%6.9) ikinci, 81 bin ton üretim ile (%5.4) ABD üçüncü sırada yer alır (FAO, 2016).

Dünyada ve Türkiye’de hızlı nüfus artışının yanı sıra değişik besin maddelerine gereksinimin gün geçtikçe artması ile bu soruna farklı çözümler aranmaktadır. Arıcılık dünyada ve Türkiye’de çok eski zamanlardan beridir yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Arıcılığın geçmişinin çok eskilere dayanıyor olmasına rağmen arıcılığın gelişimi bilim ve teknolojik gelişmeye bağlı olarak son yıllarda artmıştır.

Tüm türkiyede arıcılık ürünlerine olan talebin artışına bağlı olarak, her geçen gün arıcılık işletmesi sayısı ve arılı kovan sayıları da artmaktadır (Arıcılık Ürün Raporu, 2022).

Türkiye farklı iklim tiplerine ve dolayısıyla zengin bir floraya ve çok zengin bir bitki çeşitliliğine sahiptir. Bu doğal potansiyel sayesinde arıcılık ve bal üretimi ülkenin tüm coğrafi bölgelerinde yaygın bir şekilde yapılmaktadır (Doğanay, & Çavuş, 2013).

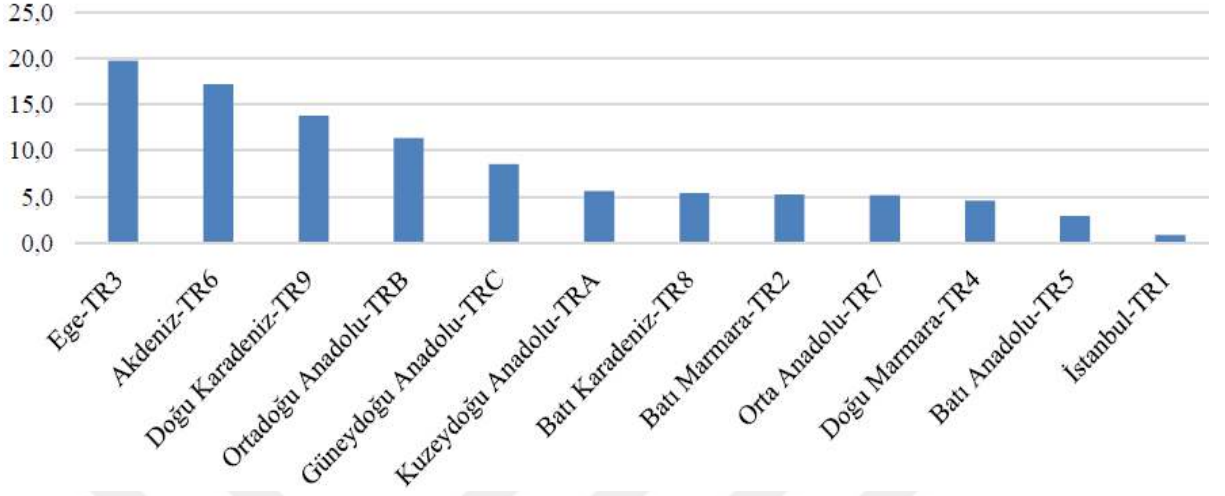
Türkiye Asya ve Avrupa kıtalarının arasında bir köprü durumunda olup, coğrafik yapısı ve zengin bitki çeşitliliğinden dolayı, tüm dünya ülkelerine göre en avantajlı konumda yer alır (Öztürk, 2013).

Yeryüzünde bilinen yaklaşık 375.000 bitki türü doğal olarak yetişmektedir. Fakat bu yetişmekte olan doğal bitkilerin sadece 500 kadarı nektarlı bitkidir (Crane, 1978; Crane, 1984; Cherghton, 1974). Davis (1965–1988)’ e göre Türkiye’de yaklaşık 9224 adet bitki türü yetişmekte olup, 3000 âdeti endemiktir. Türkiye sahip olduğu ballı bitkilerin zenginliği nedeniyle arıcılığa en uygun ülkelerden biridir (Sorkun, 2002).

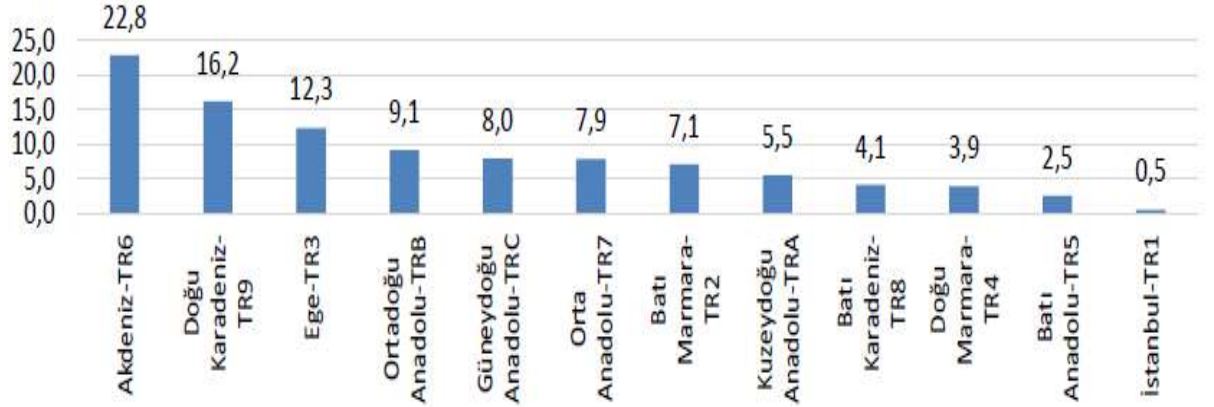
Ülkemizdeki kovanların dağılımına fiziki bir harita ile bakacak olursak, kolonilerin yoğunlaştığı alanlar ile dağlık alanların yaygınlığı arasında yakın bir ilişki olduğunu görebiliriz.

Türkiyede bölgelere göre kovan sayıları ve üretilen bal miktarına bakıldığında. Arılı kovan sayısı bakımından, Ege Bölgesi 1,7 milyon adet (%19,7) kovan varlığı ile birinci, Akdeniz Bölgesi 1,5 milyon adet (%17,2) kovan ile ikinci sırada ve 1,2 milyon kovan (%13,8) ile Doğu Karadeniz Bölümü üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 1).

Üretilen bal miktarı bakımından ise, Akdeniz Bölgesi 21 bin 946 ton (%22,8) üretim miktarı ile birinci sırada, Doğu Karadeniz Bölgesi 15 bin 615 ton (%16,2) ile ikinci sırada ve Ege Bölgesi 11 bin 885 ton (%12,3) ile üçüncü sırada yer almıştır (Şekil 2).



Şekil 1. Türkiye'nin bölgelere göre kovan varlığı (%).(Arıcılık Ürün Raporu 2022).



Şekil 2. Türkiye 'nin bölgelere göre bal üretimi (%).(Arıcılık Ürün Raporu 2022).

Ülkemiz 3649 adedi endemik olmak üzere toplamda 11707 bitki türüne sahiptir (Güner vd.,2012). Türkiye'nin bu kadar fazla bitki çeşitliliğine sebep olan faktörler, topoğrafik yapısı, jeolojik özellikleri, sahip olduğu, nehirleri göller, denizler ve yükselti farklarıdır. Türkiye bitki çeşitliliğinin yanında, 3000 çeşidin üzerinde de endemik bitki ye sahiptir (Engin, vd., 2005).

Türkiyede, balarısı kolonilerinin bölgelere göre dağılımına bakıldığında, Ege bölgesi 1.699.633 adet ile ilk sırada yer ALIRKEN, onu Karadeniz (1.68.851 adet), Akdeniz (1.302.76 adet), Doğu Anadolu (1.29.027), Marmara (775.55 adet), Doğu Anadolu. (756890 adet) ve ardından Güneydoğu Anadolu bölgeleri (59993 adet) gelmektedir.

Tablo 1. *Türkiye Arıcılığının Genel Durumu* (Arıcılık Ürün Raporu 2022).

Yıl	İşletme Sayısı (adet)	Toplam Kovan Sayısı (adet)	Bal Üretimi (ton)	Balmumu Üretimi (ton)
2015	83.467	7.748.287	108.128	4.756
2016	84.047	7.900.364	105.727	4.440
2017	83.210	7.991.072	114.471	4.488
2018	81.830	8.108.424	107.920	3.987
2019	80.675	8.128.360	109.330	3.971
2020	82.862	8.179.085	104.077	3.765
2021	89.361	8.733.394	96.344	3.766

Türkiye arılı kovan varlığının illere göre dağılımına bakacak olduğumuzda Muğla 949.267 adet ile birinci, Ordu 604.213 adet ile ikinci, Adana 481.878 adet ile üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 2). Üretilen bal miktarı bakımından ise 12.336 ton ile Ordu birinci, 11.377 ton ile Adana ikinci ve 5.744 ton ile Muğla üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3) (Arıcılık Ürün Raporu 2022).

Tablo 2. *İllere Göre Arılı Kovan Varlığı (Adet)* (Arıcılık Ürün Raporu 2022).

İller	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Muğla	982.601	958.328	935.463	918.116	900.583	949.267
Ordu	577.858	562.299	568.547	573.358	573.375	604.213
Adana	473.919	454.768	461.987	469.938	481.557	481.878
Mersin	262.564	273.384	267.251	282.749	290.795	335.686
İzmir	210.876	215.743	232.009	244.519	273.949	303.120
Aydın	278.210	280.386	281.060	274.826	257.738	276.918
Sivas	219.942	215.878	239.575	243.673	256.374	269.709
Antalya	238.075	226.592	230.323	217.705	216.423	253.625
Siirt	186.047	159.104	156.764	158.770	172.470	253.606
Balıkesir	168.191	167.361	172.881	170.432	168.952	178.696
Diğer	4.302.081	4.477.229	4.562.564	4.574.274	4.586.869	4.826.676
Türkiye	7.900.364	7.991.072	8.108.424	8.128.360	8.179.085	8.733.394

Tablo 3. İllere Göre Üretilen Bal Miktarı (Ton) (Arıcılık Ürün Raporu 2022).

İller	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ordu	16.278	16.799	16.994	17.057	17.213	12.336
Adana	9.477	10.729	10.941	11.077	12.172	11.377
Muğla	15.875	15.867	14.777	14.688	6.104	5.744
Sivas	2.861	3.715	5.048	5.029	5.471	3.820
Aydın	3.958	4.357	4.227	3.693	3.643	3.254
Balıkesir	3.105	3.261	2.618	2.480	2.657	3.192
Siirt	1.122	1.786	711	663	2.401	3.056
Erzurum	1.610	1.289	1.537	1.207	2.160	2.656
Mersin	3.252	3.864	2.416	2.352	2.150	2.323
Şanlıurfa	1.818	1.876	1.909	1.931	2.120	2.216
Diğer	46.371	50.927	46.742	49.151	47.988	46.370
Türkiye	105.727	114.471	107.920	109.330	104.077	96.344

Bal

Türk Standartları Enstitüsünün Bal Standardında "bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların veya bitkilerin canlı kısımlarından yararlanarak bazı eşkanatlı böceklerin salgıladığı tali maddelerin balarıları (*Apis mellifera*) tarafından toplanması, vücutlarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucunda meydana gelen tatlı bir üründür." Şeklinde tanımlanmaktadır. Balın içerdiği başlıca şekerler glukoz ve fruktozdur. Rengi su renginden koyu amber rengine kadar değişiklik gösterebilmektedir. Kokusu ise üretildiği bitkilerin çeşitliliğine göre değişmektedir. Balın kokusunu bitkilerde kokusunu veren volatin yağı vermektedir (Kolankaya, 2000).

Bal arıları, bitkilerin nektar bezleri tarafından salgılanan nektarları toplayıp kovana taşırlar. Nektar bezleri bitkideki bulundukları yere göre çiçekteki nektar bezleri (Floral) ve çiçek dışında bulunan nektar bezleri (Extra floral) şeklinde isimlendirilmektedir. Bal içerisinde bulunan polenlerin %45' ten fazlası aynı taksondan oluşuyor ise mono floral ballar denir. Eğer bal arıları, çok farklı bitkilerden nektar toplayıp bal üretiyor ise bunada polifloral bal denir.

Nektarın sahip olduğu şekerin oranı yükseldikçe bal arıları tarafından tercih edilirliliği artmaktadır. Bal içerisinde birçok bileşik bulunmaktadır. Bu bileşiklerin bir oğuda bal arıları tarafından bala katılmaktadır (Özler, 2015)

Balın içeriği.

Balın %95-99 unu şekerlerden oluştuğu bilinmektedir. Bunun yanında bal içerisinde sitrik asit, malik asit, formik asit, asetik asit ve glukonik asitlerde bulunmaktadır. Balın içeriğinde yer alan mineral maddeler ise, fosfor, kalsiyum, kükürt, potasyum, magnezyum ve sodium klorürde bulunmaktadır. Balın kül oranı ise %0,17-0,18 arasında değişmektedir. Genel olarak balın içeriğinde su, enzim ve protein ile aminoasit yer almaktadır (Tablo 3.).

Balın su içeriği genel olarak nektarlardan gelmektedir. Fakat balın su içeriği aynı zamanda balın toplanma zamanından, sır oranından, iklimden ve hasat sırasındaki depolama koşullarından da etkilenir.

Balın su içeriği %15 ila %20 (Tablo 3) arasındadır ve bal tebliğine göre bu değer aşılamaz. Su içeriği balın kalitesini, viskozitesini, kristalleşmesini ve tadını etkiler ve balın raf ömrünü ve olgunluğunu belirlemek için bir kriter olarak belirlenmiştir. Düşük su içeriğinin, baldaki ozmotolerant mayaların fermentasyonunu engellediği bildirilmiştir. Bir alışma, balın yüksek su içeriğinin depolama sırasındaki fermentasyondan kaynaklandığı sonucuna varmıştır.

Balın protein içeriği oldukça düşük olsa da bu değer nektarın kaynağına göre değişir. Balın içermiş olduğu aminoasit içeriği 0.2-0.4 arasında değişmektedir (Tablo 3). Balda bulunan diastaz enzim miktarı, ısııl işlem ve depolama sırasında kayıplara uğradığından, balın tazeliğini değerlendirmek için kriter olarak kullanılabilmektedir (Batu, Küçük, & imen, 2013).

Yapılan çalışmalarda, balda bulunan diastazının 90-100°C'de geri dönüşümsüz olarak inaktif olduğu tespit edilmiştir. 20°C'de 50 gün depolanan balda önemli bir diastaz kaybı olmadığı, 30°C'de 200 gün depolanan baldaki diastaz kaybının, 70 °C'de 5 saat ısıtıldığındakiyle aynı olduğu bildirilmiştir.

Balın vitamin içerikleri tiamin (B1), Riboflavin (B2), askorbik asit (C), pantotenik asit (B3), Pridoksin (B6) ve nikotinik asit (B5) dir (Krell, 1996).

Tablo 4. *Balın Kimyasal İçeriği* (Bogdanov, Jurendic, Sieber, & Gallmann, 2008).

	<i>Çiçek balı</i>		<i>Salgı balı</i>	
	<i>Ortalama</i>	<i>min-max</i>	<i>Ortalama</i>	<i>min-max</i>
<i>Su</i>	17.Şub	15-20	16.Mar	15-20
<i>Monosakkaritler</i>				
<i>Fruktoz</i>	38.2	30-45	31.Ağu	28-40
<i>Glukoz</i>	31.Mar	24-40	26.Oca	19-32
<i>Disakkaritler</i>				
<i>Sukroz</i>	0.7	0.1-4.8	0.5	0.1-4.7
<i>Diğerleri</i>	5.0	2.Ağu	4.0	1.Haz
<i>Trisakkaritler</i>				
<i>Melezitoz</i>	<0.1		4.0	0.3-22.0
<i>Erloz</i>	0.8	0.5-6	1.0	0.1-6
<i>Diğerleri</i>	0.5	0.5-1	3.0	0.1-6
<i>Tanımlanamayan</i>	3.Oca	-	10.Oca	-
<i>Oligosakkaritler</i>				
<i>Mineraller</i>	0.2	0.1-0.5	0.9	0.6-2.0
<i>Aminoasitler</i>	0.3	0.2-0.4	0.6	0.4-0.7
<i>Asitler</i>	0.5	0.2-0.8	1.Oca	0.8-1.5
<i>pH değeri</i>	3.Eyl	3.5-4.5	5.Şub	4.5-6.5

Balın fiziksel özellikleri.

Balın fiziksel özelliklerini 4 alt başlık halinde analiz edersek; bunlar:

- Viskozite
- Elektriksel İletkenlik
- Renk
- Kristallenme

Akıcılığa karşı koyma özelliğine viskozite denmekte olup, balın viskozitesi oldukça yüksek olmaktadır. Balın içerdiği su oranı yükseldikçe viskozitesi azalmaktadır. Yine balın ısısı azaldıkça viskozitesi artmaktadır. Balın rengi kaynağı olan bitkiye göre değişmekte olup, içeriğinde fazla flavonoid olan ballar daha koyu olmaktadır (Kolankaya, 2000).

Viskozite, sıvı haldeki moleküllerin sürtünme kuvvetinin etkisi altında akışına karşı gösterdiği direnç olarak tanımlanır. Bal, şeker içeriği nedeniyle çok viskoz bir besindir. Balın

viskozitesinin artan sıcaklıkla azaldığı ve artan kuru madde içeriği ile arttığı bildirilmiştir (Oroian, 2013). Bir çalışma, çam, ladin, pamuk, portakal, ayçiçeği ve kekik ballarının viskozitesinin 2,5 ila 23 arasında değiştiğini belirtmiştir (Yanniotis *vd.*, 2006). Başka bir çalışma, incelenen bal örneklerinin viskozite değerlerinin 1.77 ila 11.38 arasında değiştiğini, yonca balının en düşük viskoziteye ve sedir balının en yüksek viskoziteye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır (Özcan, 2014).

Balın elektriksel iletkenlik değeri, salgı balını çiçek balından ayırt etmek için kullanılır ve bu değer balın mineral ve asit içeriğine göre değişir. Salgı balın elektriksel iletkenlik değeri bala göre daha yüksektir. Bal tebliğine göre salgı balının elektriksel iletkenlik değerinin en az 0,8 mS/cm, çiçek balının ise en fazla 0,8 mS/cm olmalıdır (Batu, *vd.* 2013; Bilgen, 2010). Balın elektriksel iletkenlik değerinin, balın mineral, organik asit ve protein içeriği ile pozitif, bal su içeriği ile negatif ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Can, Yıldız, Sahin, Turumtay, Silici, & Kolaylı, 2015).

Balın rengi, lezzeti, kıvamı, kokusu ve kristalleşme hızı gibi faktörler balın fiziksel özelliklerini oluşturmakta olup, bunu balın kaynağı olan bitkiler etkilemektedir.

Bal Tebliği'ne (2012/58) göre balın rengi su beyazı ile koyu kehribar arasında değişmekte olup, Pfund adı verilen milimetre renk skalasına göre tahmin edilmektedir. Pfund 8 mm'den küçükse balın rengi "su beyazı", 9-17 mm "çok beyaz", 18-3 mm beyaz, 35 -50 mm "çok açık sarı", 51-85 mm "açık sarı", 86-11 mm "sarı" ve 11 mm'den büyük bir değer "koyu sarı"dır diyebiliriz (Karadal, & Yıldırım, 2012).

Ek olarak, balın renginin nektar rengi, polen rengi, enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları ve balın çerçeve içinde kaldığı süreye bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Bal, glikoz ve fruktoz monosakkaritler ve sakaroz gibi şekerler ve diğer maddeler nedeniyle aşırı doymuş bir çözeltidir

Kolza ve karahindiba bitkilerinin nektarından yapılan bal dışında, fruktoz balda genellikle glikozdan daha yüksektir. Balın kristalleşmesinde viskozite, depolama sıcaklığı ve yapısında bulunan diğer maddelerin varlığı gibi faktörler etkilidir. Kristalizasyon genellikle glikoz molekülleri arasındaki etkileşimlerin bir sonucu olarak meydana gelir ve bunları monohidrattan serbest bırakır. Bal kristalizasyonunun başlama zamanı fruktoz/glikoz ve glukoz/su oranlarına bağlı olarak değişir (Isidorov *vd.*, 2015).

Balın yararları.

Bal antibakteriyal ve anti inflamatuvar özelliğe sahip bir gıda maddesidir. Bal açık yaraların tedavisinde kullanılabildiği gibi, vücuttaki ödemlerin atılmasında yardımcı olmaktadır. Ayrıca bal insanlarda dolaşım sisteminde düzenlemektedir. Balın sahip olduğu hücre yenileme özelliği yara izlerinin kaybolmasında yardımcı olabilir.

Birçok medeniyetin kutsal kitaplarında ve kutsal dini kitaplarda kutsal veya şifalı bir gıda olarak adı geçen balın, insan sağlığı için önemli birçok besin maddesi içerdiği bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

Balın ülser ve diğer mide hastalıkları, kalp yetmezliği, çarpıntı, kemik hastalıkları, öksürük, alerji, bronşit, kansızlık, boğaz ağrısı, sinir hastalıkları gibi 500'e yakın hastalığın tedavisinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bazı cilt hastalıkları ve sinir sistemi hastalıkları başta olmak üzere kabızlığı giderdiği, vücudun kanını temizlediği, kan damarlarını genişlettiği ve dolaşımı hızlandırdığı, kalbi güçlendirdiği, yağların sindirimini kolaylaştırdığı, yara ve yanıkları iyileştirdiği bilinmektedir (Batu vd., 2013).

Bal, mevcut bakteriyel enfeksiyonlara ve gastrointestinal hastalıklara karşı binlerce yıldır tıbbi olarak kullanılmaktadır. Günümüzde yerini antibiyotiklere bırakmıştır. Ancak antibiyotiklerin sürekli kullanımı, antibiyotiğe dirençli maddelerin gelişmesine yol açmaktadır.

Farmasötiklere ek olarak, bakterilerin antibiyotiklere karşı giderek daha dirençli hale geldiği ve neden oldukları olumsuz etkiler nedeniyle sentetik ilaçların ve antibiyotiklerin kullanılmaması gerektiği konusunda giderek artan bir anlayış var. Bu tür sorunları çözmek için bilim adamları sürekli olarak yeni ilaçlar araştırıyor ve sentezliyor (Batu vd., 2013).

Melissopalinoloji.

Balda polen analizi ve analizlerin neticesine göre bölgenin çiçekli bitki kapasitesinin belirlenmesi, balın isimlendirilmesi ve balın kalitesinin tespitini amaçlayan palinolojinin alt dalına melissopalinoloji denir (Terzi, 2009).

Balın polen içeriğinin tespiti, balın kalitesinin belirlenmesinde çok önemli bir parametre durumundadır. Zira balın içerdiği polenler hem bölgenin flora zenginliğinin hem de balın çeşidi hakkında bilgi verir. Bu sebeple melissopalinolojik analizler balda mutlaka yapılması gereken analizlerdendir (Terzi, 2009).

Filogenetik sınıflandırmada bitkilerin tür, alt tür, coğrafik form ve melezlerin teşhisinde morfolojik, ekolojik, anatomik özellikler yanında palinolojik özelliklerinden de yararlanılmaktadır (Çınar, 2012).

Polenleri balda bulunuş oranlarına göre 4 ana grupta toplamışlardır (Louveaux, Maurizio, & Vorwohl, 1978; Lieux, 1978).

- Dominant polenler (Baldaki polenlerin miktarı %45'in üzerinde).
- Sekonder polenler (Baldaki polenlerin miktarı %16-45'in arasında)
- Minör polenler (Baldaki polenlerin miktarı %3-15'in arasında olanlar)
- Eser polenler (Baldaki polenlerin miktarı %3'den az olan polenler).

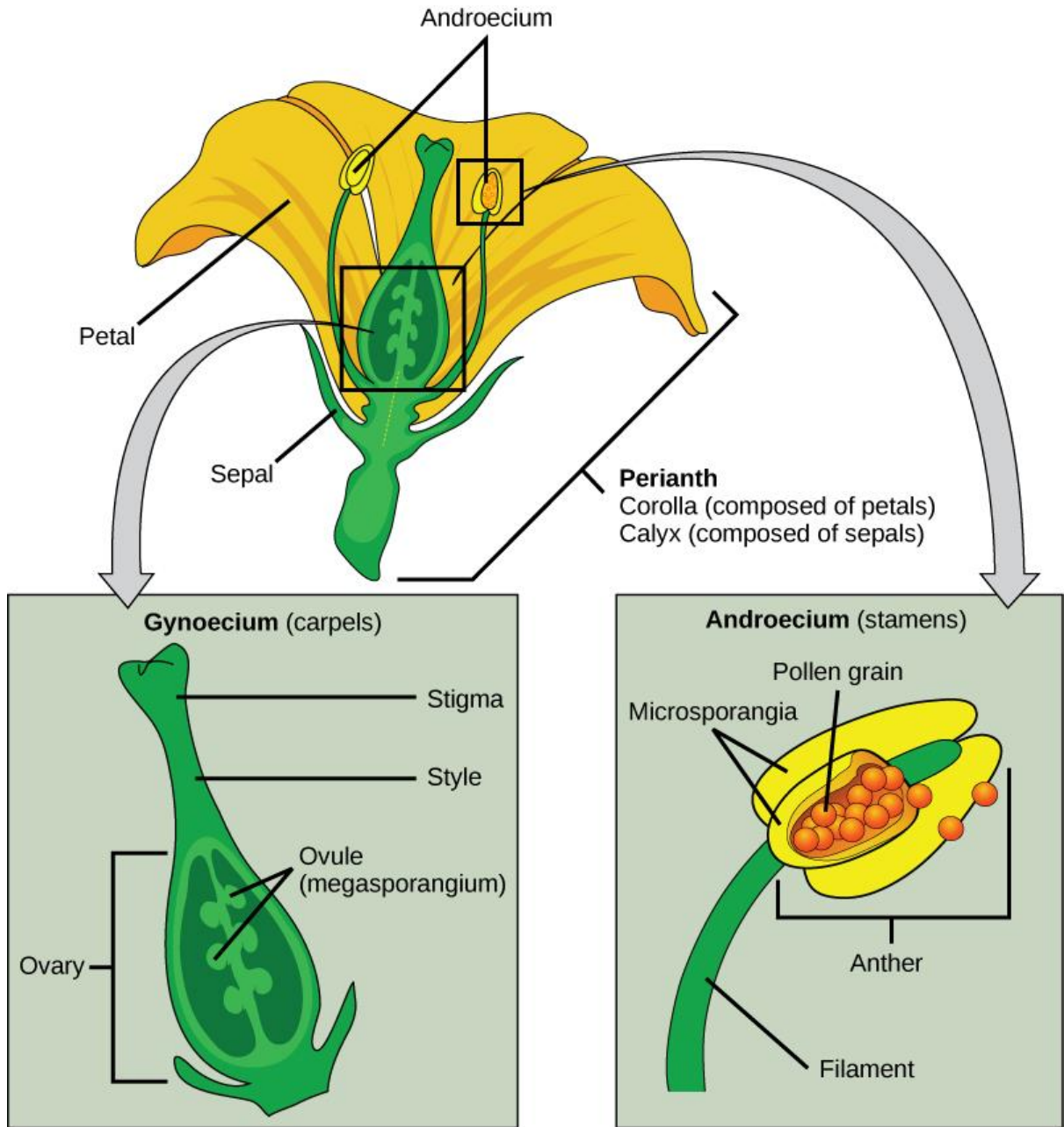
Polen.

Çiçek, bitkinin üreme organı olup stamen, pistil, çanak yaprak, taç yaprak ve nektar bezlerinden oluşur. Stamen ve pistil aynı çiçek üzerinde birlikte bulunabileceyi gibi ayrı ayrı çiçekler üzerinde de bulunabilirler.

Stamen, erkek üreme organı olup, Bir çiçek tozu (polen) kesesi (anter) ile bir filament (ipçik) ten oluşur. İpcik anteri tutup rüzgâr, yağmur veya böcekler yoluyla polenin dağılımına yardımcı olur (Şekil 3).

Pistil, ise çiçeğin dişi üreme organı olup çiçeğin merkezinde yerleşmiştir. Bu organ, tepecik, dişicik borusu ve yumurtalıktan meydana gelmiştir.

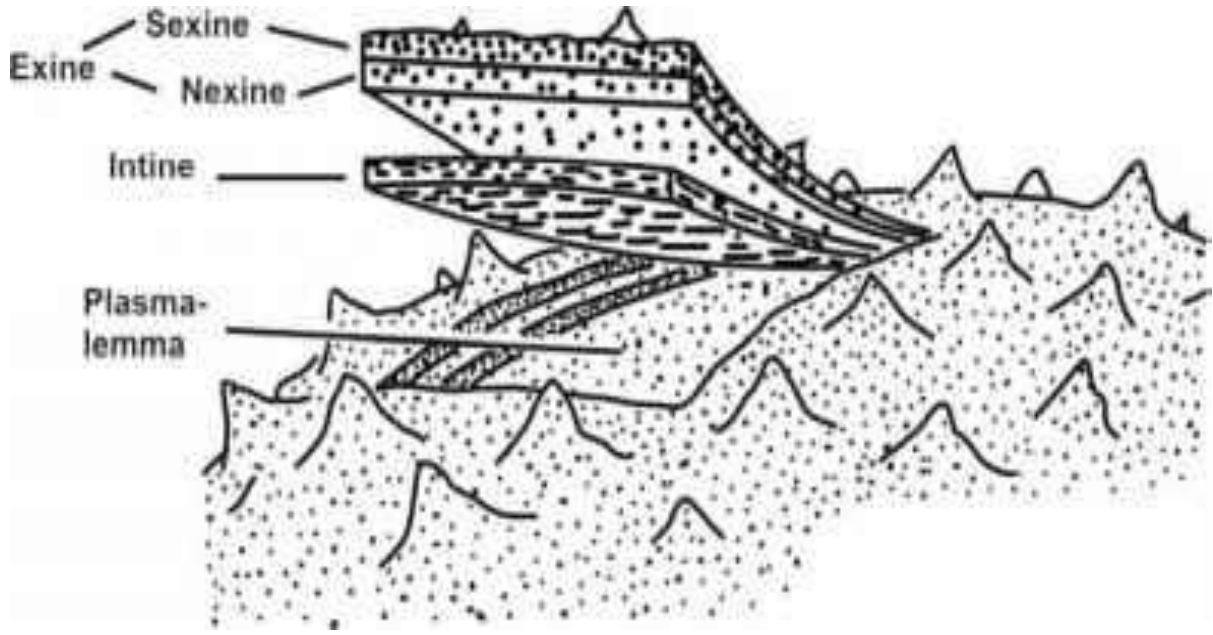
Polenler haploit kromozoma sahip, çiçeğin erkek üreme hücreleridir. Polenlere *mikrospor* da denilmektedir (Türk, 2006). Polen mikroskopta incelendiğinde iki kısım görülür. Birinci kısım yaşam faaliyetlerini düzenleyen protoplazma, diyeri ise bu canlı kısmı saran polen çeperidir. Polen çeperi ise iç tabaka (intin) ve dış tabaka (ekzin) diye iki kısımdan oluşur. Bu tabaka Erdtman tarafından sporoderm olarak tanımlanmıştır (Çınar, 2012).



Şekil 3. Tam bir çiçeğin yapısı. (<https://oertx.highered.texas.gov/courseware/lesson/1743/student/?task=2>)

Çok sağlam bir yapıya sahip olan polenin dış tabakasının görevi iç tabakayı her türlü dış şartlar karşısı korumak ve hücrenin su kaybederek ölmesini engellemektir (Türe, 2005).

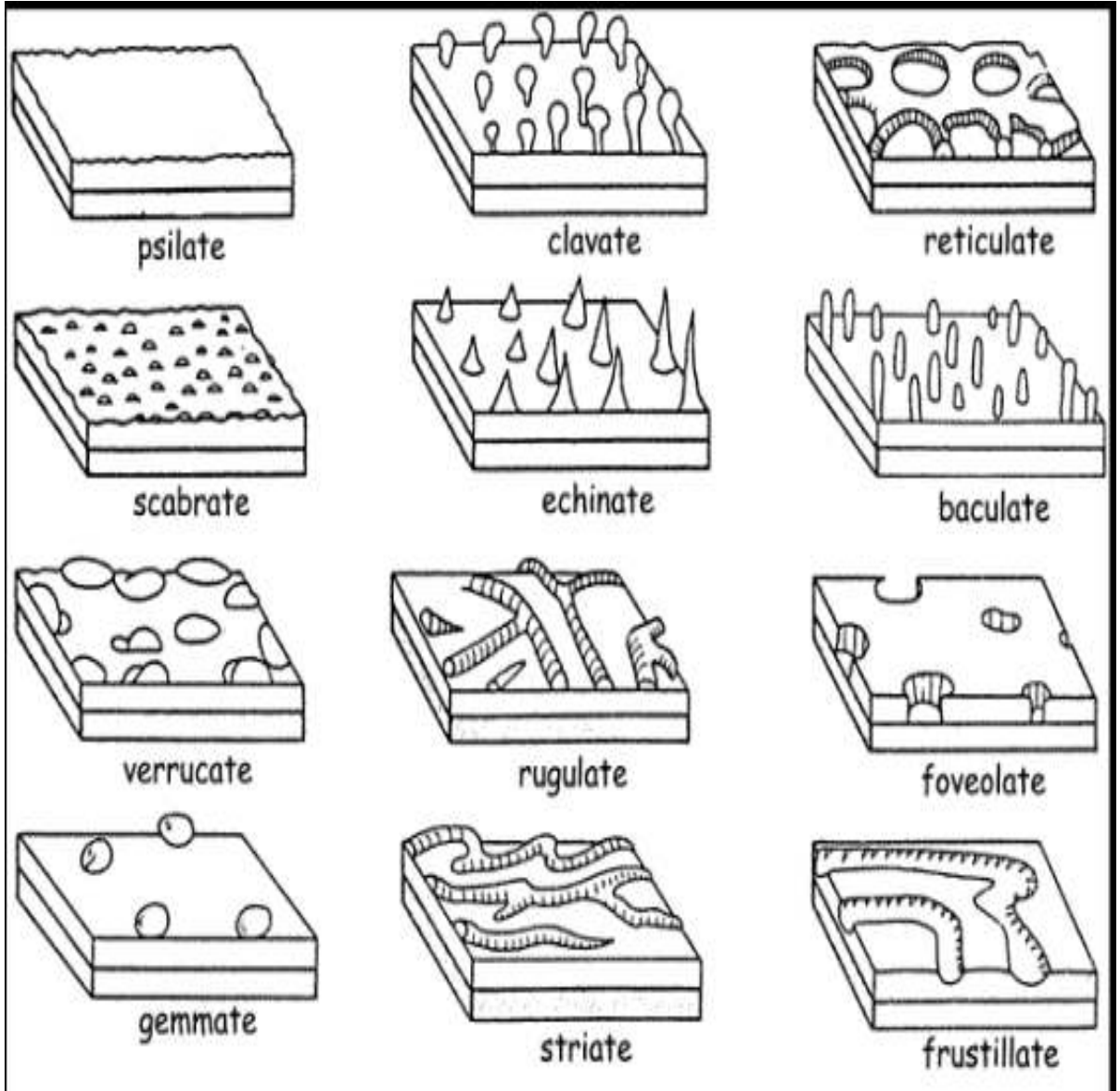
Dış tabaka sekzin ve nekzin olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur. Sekzin tabakası ise ektosekzin ve endosekzin diye ikiye ayrılır. Nekzin de ektonekzin ve endonekzin diye iki katmandan oluşur. (Çınar, 2012) (Şekil 4).



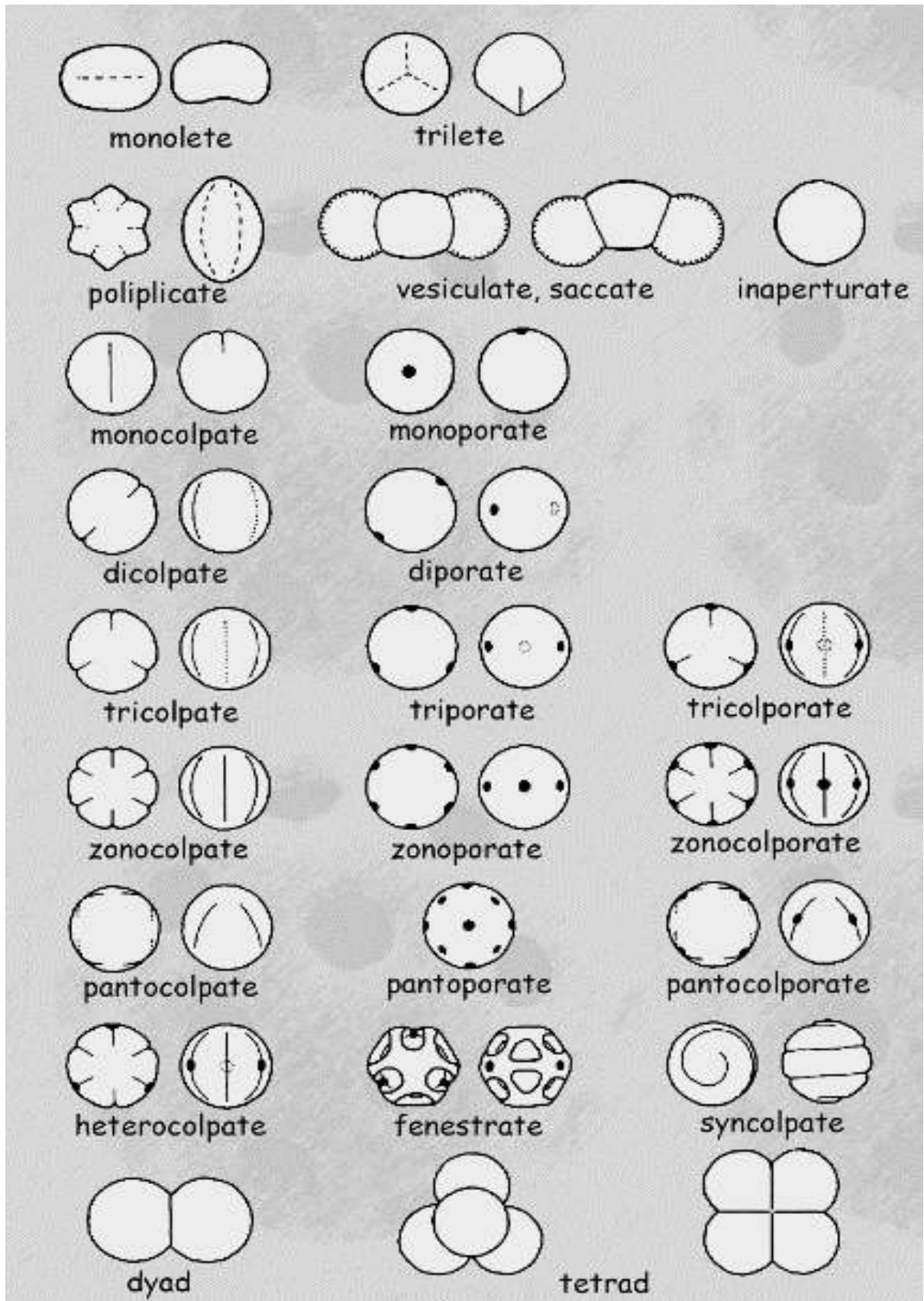
Şekil 4. Polenin dış kabuk katmanları. (<https://www.chineseherbshealing.com/pollen-grains/symmetry.html>).

Polenin dış tabakasının altında iç tabaka bulunmaktadır. İç tabakada iç, orta ve dış tabaka diye üç katmandan oluşur. İçte ve ortada yer alan tabaka selülozdan, dıştaki tabaka ise genelde pektinden oluşmuştur (Kassim, Mansor, Suhaimi, Ong, & Yusoff, 2012).

Bitkilerde tozlaşmayı sağlayan polenler rüzgâr, su ve hayvanlar yardımıyla etrafa yayılırlar. Bunlardan rüzgârla taşınan polenlere anemofil, suyla taşınan polenlere hidrofil, böceklerle yayılanlara entonofil polenler denir. Rüzgâr veya su ile taşınan polenlerin dış yüzeyi genellikle düz iken hayvanlarla taşınan polenlerin dış yüzeyi girinlili ve çıkıntılıdır. Dış yüzeydeki bu girinti ve çıkıntılara ornemantasyon (süs) denir (Şekil 5). Polenlerin mikroskop altındaki muhtemel görüntüleri Şekil 6 de verilmiştir.



Şekil 5. Ornemantasyon (süs) tiplerinin yandan görünümü. (http://www.botany.unibe.ch/paleo/pollen_e/surface.htm).



Şekil 6. Polen tipleri.(Long,1994).

Polenin kimyasal yapısı.

Polen; vitaminler, organik asitler, amino asitler, elementler ve mineral maddeler bakımından çok zengindir. Polende bulunan başlıca vitaminler A, B1, B2, B3, B5, B6, B9, C ve E dir (Taha, 2014).

Polen genel olarak lipidler, aminoasitler ve şekerlerden oluşturmaktadır. Polenin protein oranı %7,5-35 civarında olup bu değer bitkiden bitkiye değişmektedir.

Polenin içerdiği amino asitler; sistin, lisin, histidine, triptofan, arjinin, fenilalanin, metiyonin, glutamin, valin ve izolösin dir.

Polende değişik oranlarda bulunan karbonhidratlar ise; sükroz, glukoz ve fruktoz dur. Bunların yanında, kalloz, selüloz, pectin ve lignin gibi polisakkaritlerde bulunur. Polenler çok farklı renklere, koku ve tatlara sahiptirler.

Polen insanlarda büyümeyi hızlandırıcı, kansızlığı giderici, yorgunluğu giderici ve metabolizmayı düzenleyici etkilere sahiptir (Şahinler, 2000).

Yapılan bir çalışmada multi floral polenin nem oranının %17, 29 mono floral polenin ise %15.96 olduğu tespit edilmiştir. Yine bu çalışmada, multi floral polenin protein oranının %18,34, mono floral polenin ise %20.56 olduğu belirtilmiştir (Prđun, Lidija, Mato, Zvonimir, & Igor, 2021) (Tablo 5). Polen ayrıca zengin bir vitamin içeriğine sahip gıda maddesidir (Campos, Firgerio, Lopes, & Bogdanov, 2010; Soares de Arruda, Santos Pereira, De Freitas, Barth, & De Almeida Muradian, 2013) (Tablo 6).

Tablo 5. *Polenin Kimyasal İçeriği.*(Prđun vd., 2021).

	Multi floral polen	Mono floral polen
1 Nem	17,29	15,96
2 Kül	2,53	2,52
3 Protein	18,34	20,56
4 Toplam yağlar	10,64	10,26
5 Toplam şeker	44,4	44,39
6 Fruktoz	17,27	16,78
7 Glikoz	13,38	13,66
8 Sakkoroz	10,77	10,83
9 Maltoz	2,38	1,98
10 Melezitoz	-	-
11 Rafinoz	-	-

Tablo 6. *Polenin Vitamin İçeriği*.(Campos vd., 2010; Soares De Arruda, vd., 2013).

Vitaminler	mg/100gr	RDI (mg/gün)
Askorbik asit (C)	7 – 56	100
b-Carotin (provitamin A)	1 – 20	0.9
Tocopherol (vitamin E)	4 – 32	13
Niasin (B3)	4 – 14.4	15
Pyridoxin (B6)	0.2 – 0.7	1.Nis
Tiamin (B1)	0.6 – 1.3	1.Oca
Riboflavin (B2)	0.6 – 2.6	1.Mar
Pantotenik asit	0.5 – 2	6
Folik asit	0.3 – 1	0.4
Biotin (H)	0.05 – 0.07	0.045

Polenin kullanım alanları.

- Apiterapide,
- Bambus arısı yetiştiriciliğinde,
- Çevre kirliliğinin belirlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır.
- Çocuklara sabah kahvaltısında bal ile karıştırılarak verilir iştahını açmada,
- Kovan içerisinde larva beslemede,
- Kozmatik sanayinde,
- Pasta, kek, börek ve çörek yapımında,
- Polen alerjisinin tedavisinde, ilaç sanayiinde,
- Polinasyon çalışmalarında,
- Vücudun eksik olan maddelerini tamamlamada,
- Yarış atlarının ve laboratuvar böceklerinin beslenmesinde,

Polenin faydaları.

Polen tarih boyunca kalp, beyin, böbrek ve karaciyer gibi farklı organlarla ilgili hastalıkların tedavi edilmesi için ilaç olarak, Vücudun ihtiyaç duymuş olduğu vitamin ve minerallerin karşılanması için ise gıda takviyesi olarak kullanılmıştır.

Geçmişten günümüze deyin hangi bitki polenin hangi hastalık ve arazlara karşı kullanıldığı Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 7 Alternatif Tıpta, Farklı Polen Türlerinin Tedavi Edici Özellikleri.(Bogdanow, 2015).

Tıbbi özellikleri	Polen tipleri
Antibiyotik	<i>Castanea spp.</i> , <i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Taraxacum spp.</i> , <i>Trifolium spp.</i> , <i>Zea mays L.</i>
Anti-aterojenik	<i>Aesculus hippocastanum L.</i> , <i>Castanea sativa Mill.</i> , <i>Prunus spp.</i> , <i>Salix spp.</i>
Kansızlık	<i>Acacia spp.</i> , <i>Citrus spp.</i> , <i>Crataegus spp.</i> , <i>Papaver spp.</i> , <i>Tilia spp.</i>
Öksürük önleyici	<i>Papaver spp.</i>
İdrar söktürücü	<i>Centaurea spp.</i> , <i>cyaneus L.</i> , <i>Prunus spp.</i> , <i>Taraxacum spp.</i>
Sindirim	<i>Acacia spp.</i> , <i>Lavandula spp.</i> , <i>Rosmarinus officinalis L.</i>
Kalp koruyucu	<i>Crataegus spp.</i>
Karaciyer koruyucu	<i>Aesculus hippocastanum L.</i> , <i>Castanea sativa Mill.</i> , <i>Cystus incanus L.</i> , <i>Prosopis juliflora (Sw.) DC.</i> , <i>Schisandra chinensis (Turcz.) Baill.</i> , <i>Taraxacum spp.</i>
Böbrek koruyucu	<i>Brassica napus L.</i> , <i>Phoenix dactylifera L.</i> , <i>Schisandra chinensis Turcz.) Baill.</i> , <i>Trifolium alexandrinum L.</i> , <i>Zea mays L.</i>
İmmün sistem yükseltici	<i>Eucalyptus spp.</i> , <i>Malus spp.</i>
Ülser iyileştirici	<i>Brassica napus L.</i>

Polen ayrıca çok eski zamanlardan beridir bazı hastalıklara karşı, sağaltımı sağlamak için yaygın bir biçimde kullanılmıtır.

Bu çalışmada, Bayburt iline ait farklı, bölgelerden toplanan bal örneklerinde melissopalınolojik analiz yapılarak bitkisel orijinleri belirlenmiştir. Bayburt ilinde üretilen ballarının kalitesinide etkileyen polen içerikleri araştırılıp, bal arılarının en fazla hangi bitkileri ziyaret ettiklerini belirlemek amaçlanmıştır. Bayburt bölgesinde üretilen ballarda, dominant polen katkılı, seconder polen katkılı, minor polen katkılı ve eser polen katkılı bitkiler tespit edilmiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

Literatür Özeti

İlk olarak polenle ilgili çalışmalar 1895 yılında Pfister tarafından yapılmıştır. Ülkemizde yapılan ilk çalışma ise 1967 yılında, Doğu Karadeniz Bölgesi ballarında Qustuani tarafından yapılmıştır (Sorkun, Güner, & Vural, 1989).

Melissopalinoji balların köken aldığı bitkilerin orijini bulmaya yardımcı olur. Bu nedenle bal içerisinde polen teşhisi çalışmaları yapıp, balın üretildiği bölgenin mevcut ballı bitki tür çeşitliliği ve yoğunlukları tespit edilmiş olur. Palinoloji balın kalitesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmalar ile bala sahip olduğu özelliklerinde hangi bitkilerden geldiği tespit edilebilir.

Ülkeler melissopalinojik çalışmalar yaparak bölgelerin nektarlı bitki potansiyellerini belirlemektedirler (Villanueva, 1994; Ramanujam & Kalpana, 1995; Coffey & Breen 1997). Bu yöntem uzun yıllardan beridir aynı zamanda balın kalitesini belirlemede kullanılmaktadır (Maurizio, 1951).

Avrupa'nın farklı bölgelerinden aldıkları bal örneklerinde nektarlı bitkileri tespit etmişlerdir (Maurizio, 1958; Louveaux *vd.*, 1970).

Yeni Zelanda da farklı bölgelerden toplanan 119 bal örneğinden unifloral kaynaklı ballar belirlenmiştir (Moar, 1985).

Sacathewan'dan toplanan bal örneklerinde Crucifereae familyası ve Melilotus spp. Polenlerinin dominant oldukları tespit edilmiştir (Feller-Demalsy, M., Parent, J. & Strachan, A.A. 1987).

Szabo ve Lefkovitch (1988) Kuzeydoğu Buenos Aires Eyaleti ballarında palinolojik çalışmalar yapmışlardır.

Nijerya'nın Nsukka bölgesinden toplanan bal örneklerinde polen çalışmaları yapılmıştır (Agwu, C. O. C., Obuekwe, A. I. & Iwu, M. M. 1989).

Jhansi *vd.*, (1991) tarafından Hindistan'da yapılan bir çalışmada Andhra Pradesh bölgesi ballarını incelemişlerdir.

Kuzey-doğu Himalaya ballarının polen türleri incelenmiştir (Singh *vd.*, 1994).

1996 yılında Sardinian ballarının polen analizleri yapılmıştır (Floris, Prota, & Fadda, 1996).

Andhra Pardesh'in Nallamali ormanından üretilen ballarda polen incelemeleri yapılmıştır (Lakshmi, & Suryanarayana, 1997).

Andrada *vd.* (1998), tarafından Austral dağlarında üretilen balların dominant polen ler belirlenmeye çalışılmıştır.

Bunların dışında Türkiye'de de benzer birçok çalışma yapılmıştır.

Sorkun ve İnceoğlu (1984) İç Anadolu bölgesi ballarında, Dalgıç (1987) Ege Bölgesi ballarında, Sorkun *vd.*, (1989) Rize ballarında, Gemici (1991) İzmir yöresi ballarında, Göçmen & Gökçeoğlu (1992) Bursa'da üretilen ballarda, Çakır ve Tümen (1992) Balıkesir yöresi ballarında, Kaplan (1993) Konya yöresi ballarında, Türker (1993) Gümüşhane bölgesinde üretilen ballarda, Süer (2003) Bursa'nın bazı bölgelerinde üretilen ballarda, Yurtsever (2004) Erzincan yöresi ballarında ve Erdoğan ve Erdoğan (2014) Çoruh vadisinde üretilen ballarda palinolojik çalışmalar yapmışlardır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın yürütüldüğü yerin coğrafi özellikleri.

Coğrafi yapısına bakıldığında, Bayburt Doğu Karadeniz sıradağlarının hemen güneyindeki Çoruh vadisinde yer alır. Kuzeyde Trabzon ve Rize ile doğuda Erzurum güneyde Erzincan ve batıda Gümüşhane illeri ile komşudur. İl, 3652 km kare yüzölçümüne sahiptir. Bayburt'un engebeli arazisinin jeolojik yapısı oldukça karışıktır. Kuzeyde ve doğuda Soğanlı dağlarının güney kesimlerindeki küçük alanlarda bol fosil bulunmaktadır. İlin yer altı zenginlikleri arasında gümüş, bakır, kurşun, çinko karışımı damarlar ile linyit rezervleri bulunmaktadır.

Çalışmanın yapılacağı Bayburt ilinde arıcılık yerleşik ve gezici olarak yapılmaktadır. Gezici arıcılıkla genellikle çevre illerden gelen arıcılar ilgilenmektedir.

İlin toplam alanının %45 i dağlardan oluşur. Bayburt'u Karadeniz'den ayıran sıradağlar batıdan doğuya sırayla Zülfe (2750 m) Kemer (2856 m) Soğanlı (2750 m), Haldizen (3000 m), Kırklar (3350 m) dağları. Güneyde sıralanan dağlar ise Çavuşkıran (2850 m), Kop (2600 m), Çoşan (2963 m), Sarıhan (2400 m), Otlukbeli (2520 m) ve Pulur (2300 m) dağlarıdır.

Bu iki dağ silsilesinin arasında Çoruh Nehri akmaktadır. Çoruh'un ana kaynağı Mescit Dağı'ndan gelmekte ve il sınırlarına Güneydoğudan girmektedir. Bu ana kol Masat vadisinde Maden bucağı yakınlarında Kop suyu ile birleşir. Irmak burada geniş bir alana yayılmış olup, Bayburt ovasının oluşumuna ve taşıdığı alüvyonlarla sulu tarıma olanak sağlar. Bayburt'tan geçmeden önce civarındaki birçok derenin de suyunu topladığından şehrin içinden oldukça coşkulu bir biçimde akar. Kale tepesi ile Duduzar tepesi arasında derin bir vadi oluşturduktan sonra Kale ardından yine düz bir biçimde devam eder. Düzeke ovasında ırmağın diğer önemli bir yan kolu olan Değirmencik suyunu alır. Daha sonra dirsek yaparak Çoruh ırmağı derin Çoruh vadisine girer. Doğuya doğru akışına devam ederek ili terk eder.

Dağlarla çevrelenen ve ortasında akan Çoruh Irmağı'nın kollarıyla parçalanan Bayburt ovası yaklaşık 900 km kare civarındadır ve dört önemli bölümden meydana gelir. Batıda yer alan Mormuş düzlüğü kuzeyde Aydın-tepe ovası kuzeydoğuda Değirmencik kesiminde yer alan Düzeke ovası ve güneydoğu bölümünde Keçevi düzü 1500–1700 m. Arasında yüksekliklere sahip ovalardır.

Çalışmanın yürütüldüğü yerin iklim özellikleri.

Bayburt ilinin İklim ve Bitki Örtüsüne bakıldığında; Bayburt'ta Doğu Karadeniz iklimiyle Doğu Anadolu iklimi arasında bir geçiş iklimi hüküm sürmektedir. Bu sebeple yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı geçmektedir (Şekil 7). Devamlı kuzey rüzgârlarının etkisi altındadır. Senelik ortalama yağış 438 milimetredir. En yüksek sıcaklık 36 derece, en düşük ise -26,2 derecedir. Bayburt topraklarının ancak % 3 gibi çok az bir kısmı ormanlarla kaplıdır. Eskiden ormanlarla kaplı yerler, düzensiz kesim ve yangınlar sebebiyle çıplak hale dönüşmüştür. Arazinin geniş kısmı hayvancılığa elverişli mer'alarla kaplıdır.

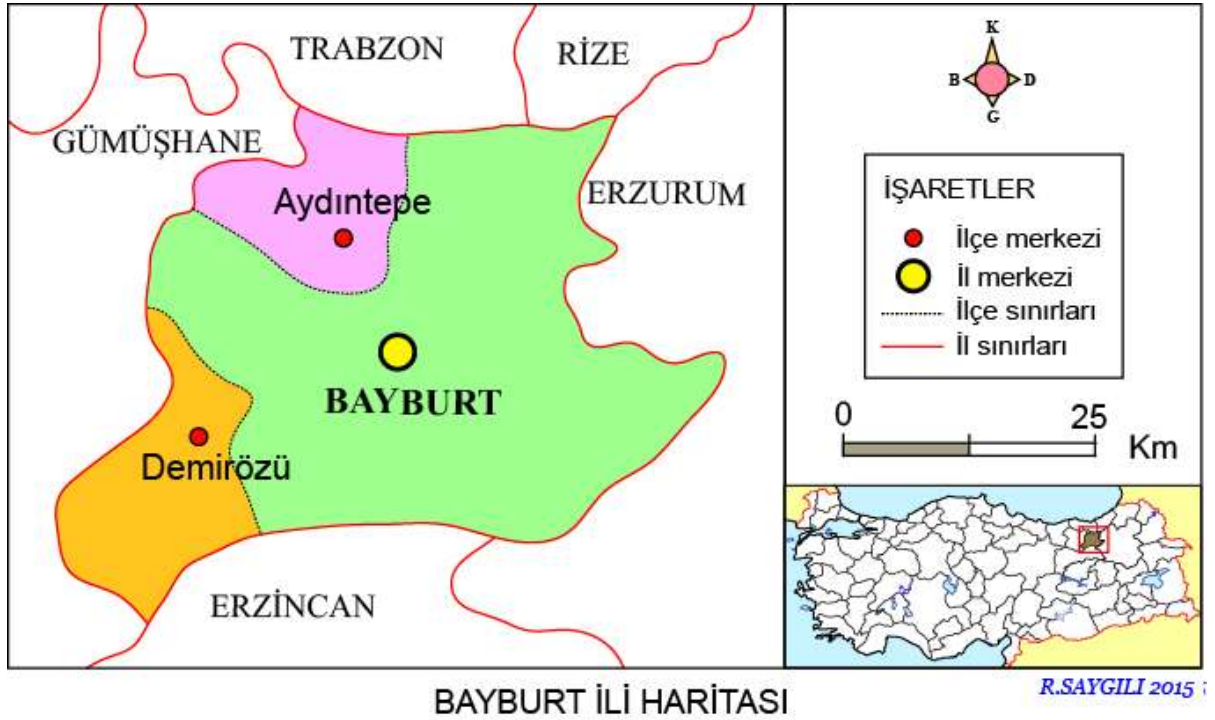


Şekil 7. Bayburt ilinin, sıcaklık ve yağış ortalama değerleri.(Meteoblue, 2022).

Araştırmada kullanılan 42 adet bal örneği 2021 yılının eylül ayında Bayburt'un farklı bölgelerinden toplanmıştır Şekil 8, Şekil 9. Bal örnekleri alınıp kavanozlara konduktan sonra üzerlerine örneklerin alındığı köyün ismi yazılmıştır. Örnekler analize kadar oda sıcaklığında, nemsiz ve karanlık bir ortamda muhafaza edilmiştir. Daha sonra bal örneklerinde mikroskopik çalışma yapılmıştır.

Bal örneklerinin toplandığı köyler.

Tablo 7 de bal numnelerinin toplandığı köyler ve coğrafi konumları belirtilmiştir.

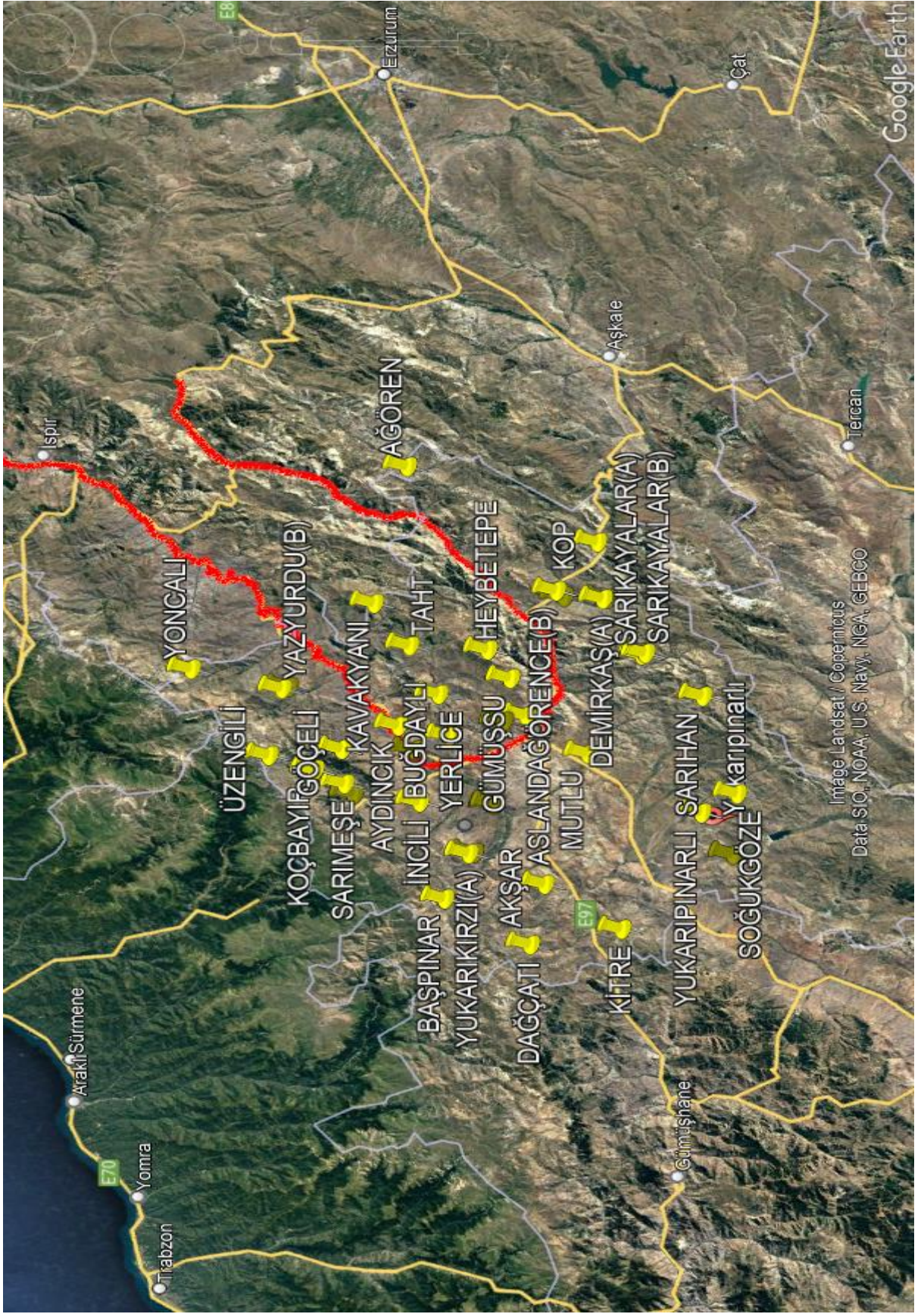


Şekil 8. Bayburt haritası. (Saygılı, (2015). Coğrafya şekil. Retrieved from <https://www.harita.gov.tr>)

Tablo 8. Bal Örneklerinin Toplandığı Köyler Ve Aralıkların Koordinatları

S.NO	YER / KÖY ADI	KOORDİNATLAR	
1	AĞÖREN	40° 9' 30.86" K	40° 40'.50.96" D
2	AKŞAR	40° 20'.41.94" K	39° 59'8.54" D
3	AYDINCIK	40° 21'24.04" K	40° 19' 23.41" D
4	BAŞPINAR	40° 26' 34.49" K	40° 2' 34.69" D
5	BUĞDAYLI	40° 19' 12.72" K	40° 16'.8.45" D
6	ÇİĞDEMLİK	40° 26' 42.79" K	40° 15'42.30" D
7	ÇİĞDEMTEPE (A)	40° 19' 56.91" K	40° 08' 17.22" D
8	ÇİĞDEMTEPE (B)	40° 19' 52.80" K	40° 08' 13.85" D
9	ÇİĞDEMTEPE (C)	40° 19' 47.31" K	40° 8'18.93" D
10	DAĞÇATI	40° 24'6.48" K	39° 54' 42.49" D
11	DEMİRKAŞ (A)	40° 5'10.64" K	40° 20' 35.51" D
12	DEMİRKAŞ (B)	40° 4' 56.49" K	40°20'24.99" D
13	DEMİRKAŞ (C)	40° 5'2.28" K	40° 20' 372.11" D

14	DEMİRÖZÜ	40° 9' 33.21" K	39° 52' 57.91" D
15	ERENLİ	40° 15' 42.57" K	40° 14' 53.35" D
16	GÖKÇELİ	40° 25' 21.84" K	40° 20' 3.95" D
17	GÜMÜŞSU	40° 13' 27.00" K	40° 18' 11.86" D
18	HEYBETEPE	40° 13' 24.61" K	40° 21' 39.03" D
19	İNCİLİ	40° 23' 38.31" K	40° 11' 56.75" D
20	KAVAKYANI	40° 17' 16.23" K	40° 30' 51.75" D
21	KİTRE	40° 18' 38.76" K	39° 51' 47.45" D
22	KOÇBAYIR	40° 27' 40.67" K	40° 19' 34.83" D
23	KOP	40° 2' 58.42" K	40° 25' 37.36" D
24	ASLANDAĞI	40° 14' 17.91" K	40° 14' 18.91" D
25	MUTLU	40° 12' 43" K	40° 08' 13.58" D
26	ÖRENCE (A)	40° 07' 6.49" K	40° 22' 35.18" D
27	ÖRENCE (B)	40° 7' 14.93" K	40° 23' 25.97" D
28	SARIMEŞE	40° 26' 45.25" K	40° 16' 59.92" D
29	SARIHAN	40° 04' 15.18" K	40° 07' 47.20" D
30	SIRAKAYALAR (A)	40° 05' 37.06" K	40° 14' 5.02" D
31	SIRAKAYALAR (B)	40° 05' 21.23" K	40° 14' 4.02" D
32	SOĞUKGÖZE	40° 06' 41.65" K	39° 57' 53.98" D
33	TAHT	40° 17' 17.51" K	40° 25' 38.85" D
34	ÜZENGİLİ	40° 29' 24.12" K	40° 22' 55.00" D
35	YAZYURDU (A)	40° 25' 25.58" K	40° 27' 50.95" D
36	YAZYURDU (B)	40° 25' 49.56" K	40° 27' 58.79" D
37	YERLİCE	40° 17' 55.21" K	40° 20' 10.99" D
38	YONCALI	40° 29' 37.22" K	40° 33' 48.65" D
39	DİKMETAŞ	40° 21' 35.91" K	39° 16' 36.02" D
40	YUKARI KIRZI (A)	40° 23' 20.39" K	40° 05' 16.99" D
41	YUKARI KIRZI (B)	40° 23' 1.31" K	40° 05' 7.53" D
42	YUKARI PINARLI	40° 9' 23.46" K	39° 57' 56.66" D



Şekil 9. Bal örneklerin alındığı aralıkların bulunduğu köyler.(<https://earth.google.com/web/search/Bayburt/>)



Şekil 10. Ağören Köyü genel görünüm.(<https://mapio.net/images-p/121552461.jpg> (Erişim: 12.10.2022))



Şekil 11. Akşar Köyü genel görünüm.(<https://mapio.net/images-p/21219837.jpg> (Erişim: 12.10.2022))



Şekil 12. Buğdaylı Köyü genel görünüm.(<https://mapio.net/images-p/17900554.jpg> (Erişim: 12.10.2022))



Şekil 13. Dağçatı Köyü genel görünüm.(<https://d.koylerim.com/news/311227.jpg> (Erişim: 12.10.2022))



Şekil 14. Erenli Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/10668_19.jpg (Erişim : 13.10.2022))



Şekil 15. Heybettepe Köyü genel görünüm. (https://www.bayburtpostasi.com.tr/images/haberler/2020/04/heybetepe_koyu_karantina_altinda_h19206_6a75c.jpg (Erişim: 13.10.2022))



Şekil 16. İncili Köyü genel görünüm.(<https://mapio.net/images-p/4494025.jpg> (Erişim: 13.10.2022))



Şekil 17. Sarımeşe Köyü genel görünüm.(<https://i.ytimg.com/vi/1bS0AdvCfik/hqdefault.jpg> (Erişim : 13.10.2022))



Şekil 18. Üzengili Köyü genel görünüm.(<https://pbs.twimg.com/media/DhFhy8IX0AE6Fhz.jpg> (Erişim : 13.10.2022))



Şekil 19. Soğukgöze Köyü genel görünüm.(<https://d.koylerim.com/news/311730.jpg> (Erişim: 11.10.2022))



Şekil 20. Yerlice Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/11029_5.jpg (Erişim : 11.10.2022))



Şekil 21. Çiğdemtepe Köyü genel görünüm.(<https://d.koylerim.com/news/2245.jpg> (Erişim: 11.10.2022))



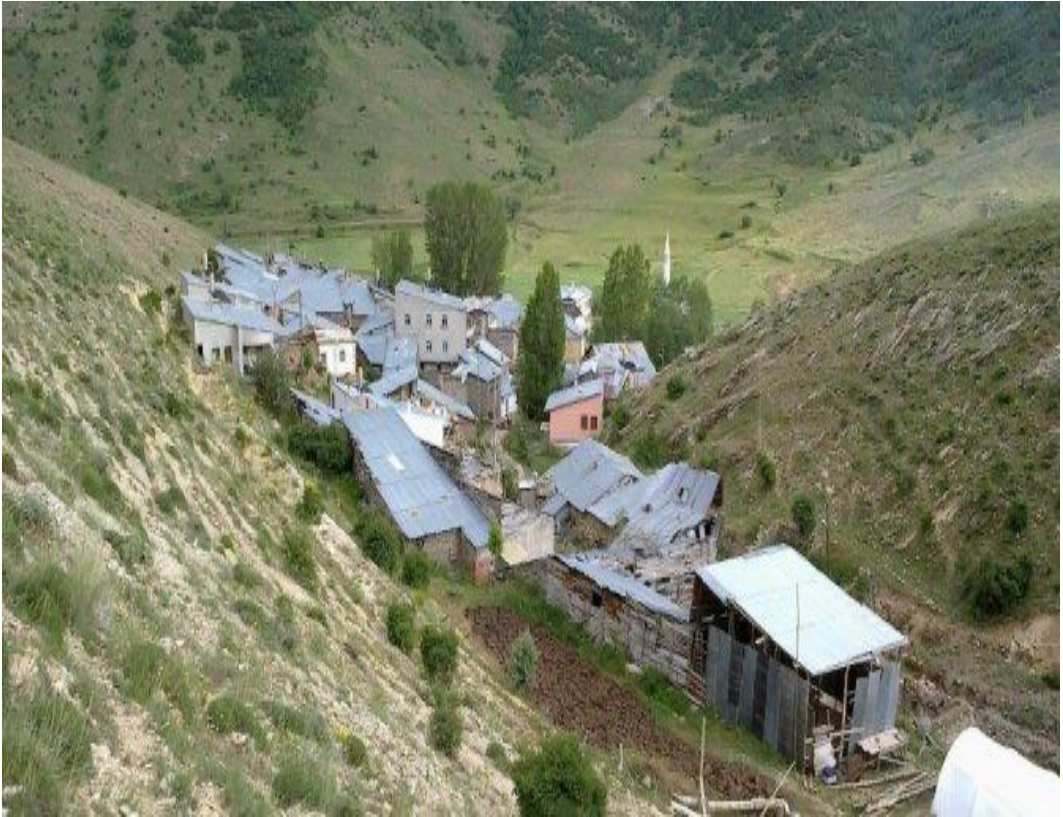
Şekil 22. Gümüşsu Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/10696_2.jpg (Erişim: 14.10.2022))



Şekil 23. Kitre Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/10780_17.jpg (Erişim : 14.10.2022))



Şekil 24. Koçbayır Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/10781_11.jpg (Erişim : 14.10.2022))



Şekil 25. Sarihan Köyü genel görünüm.(<https://d.koylerim.com/news/1626.jpg> (Erişim: 14.10.2022))



Şekil 26. Sırakayalar Köyü genel görünüm.(https://d.koylerim.com/gallery/10995_9.jpg (Erişim: 14.10.2022))

Metot

Bazik-Fuksinli Gliserin-Jelâtin hazırlanması.

Karışımının hazırlanmasında Charpin ve Surinyach (1974) tarafından izlenen yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemle göre 7 g jelâtin, 42 ml distile su içinde 2 saat bırakılarak şişmesi sağlanmıştır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edilmiştir. Bu karışım 45-50⁰C’lik sıcak su banyosunda iyice eriyinceye kadar 10-15 dakika tutulmuştur. Karışıma mantar ve bakteri kontaminasyonlarından korumak için 1 g fenol ilave edilmiş ve 800C’ye kadar ısıtılmıştır. Karışıma polenleri boyamak için 1-2 ml bazik fuksin katılmıştır. Karışım cam pamuğundan süzildükten sonra petri kaplarına eşit miktarda dökülüp donması için soğumaya bırakılmıştır.

Preparat hazırlanması.

Kavanozdaki ballar sıcak suyun içerisinde bekletilerek yumuşaması sağlanmıştır. Kristalize olmuş olan örnekler ise tamamen çözülünceye kadar 45 ⁰C sıcak su içerisinde bekletilmiştir. Çözülen bal cam baget ile karıştırılarak polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır.

Örnekden 10 g alınıp deney tüpüne aktarılmıştır. Tüpe 20 ml distile su eklenmiştir. Deney tüpleri 45 0C lik su banyosunda 10-15 dakika kadar bekletilmiştir. Alınan tüpler çalkalayıcıda bal ile suyun iyice birbiriyle karışması sağlanmıştır.

Tüpler santüföje konulup 5500-6000 rpm’de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra tüp içerisindeki supernatant dökülerek tamamen süzülmesi sağlanmıştır.

Steril öze ucuna alınan birmiktar bazik-fuksinli gliserin-jelâtinin tüpün altına biriken polene değdirilip bulaştırılmıştır. Daha sonra alınan material lam üzerine aktarılmıştır.

Lam ısıtım tablasının üzerine konularak bazik-fuksinli gliserin-jelatinin erimesi sağlanmıştır. Daha sonra lam üzerine 18x18 mm’lik lamel kapatılmıştır. Lamalar ters çevrilerek polenlerin lamele yaklaşımları sağlanmıştır. Lamaların üzerine polenlerin alındığı bölgenin ismi yazılmıştır.

Ters çevrilen lamalar 12 saat bu şekilde tutulduktan sonra incelemeye hazır hale getirilmiştir.

Polen preparatlarının incelenmesi.

Polen preparatları Nikon Eclipse E400 marka mikroskop ile incelenmiş, mikroskop kamerası ile bilgisayara aktararak 18x18 mm’lik tüm lamel alanı taranmış ve bu alandaki polenler teşhis edilmiştir. Fotoğrafları çekilip bilgisayara kaydedilmiştir. Her bal örneğinden 2 tüp, her tüpten ise 2 preparat hazırlanmıştır.

Preparatlardaki polenlerin bitki taksonlarının teşhis edimesinden sonra, her bir preparatta 200 adet polen sayılmıştır (Louveaux, Maurizio, & Vorhwohl, 1970; Sawyer, 1988). Polen sayımlarında x40’lık objektif kullanılmıştır. Taksonların, polen ortalamaları ve polen %’leri belirlenmiştir (Louveaux *vd.*, 1978, Barbattini, Gretti, Lob, Sabatini, Marcazzan, & Colombo, 1991; Warakomska & Jaroszynska, 1992).

Çalışmada baldaki polenlere, polen yoğunluklarına göre 4 gruba ayrılmıştır.

- 1) Dominant polenler: Miktarı $\geq$ %45
- 2) Sekonder Polenler: Miktarı %16-%44 arası olan
- 3) Minör polenler: Miktarı %3-%15 arası olan
- 4) Eser polenler: Miktarı $<$ %3 olan polenler olarak belirlenmiştir (Barbattini et al., 1991; Warakomska and Jaroszynska, 1992).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Araştırma ve Bulgular

Polen Analizlerinin Sonuçları

Bayburt İline bağlı 42 farklı lokasyondan alınan örneklerin analizinde, örneklerin her birinde Fabaceae poleninin bulunduğu tespit edildi.

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen verilere göre *Onobrychis* spp. 13 örnekte (Ö1, Ö7, Ö8, Ö9, Ö17, Ö18, Ö24, Ö26, Ö25, Ö27, Ö33, Ö39, Ö42) *Achillea* spp. 11 örnekte (Ö2, Ö9, Ö10, Ö15, Ö16, Ö21, Ö22, Ö26, Ö30, Ö31, Ö33) *Aster* spp. 5 örnekte (Ö5, Ö27, Ö34, Ö36, Ö40), *Spergula* spp. 4 örnekte (Ö10, Ö20, Ö30, Ö31), *Rosa* spp. 2 örnekte (Ö11, Ö12), *Salvia* spp. 1 örnekte (Ö13), *Xanthium* spp. 2 örnekte (Ö35, Ö41) sekonder polen olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırmada bulunan en yüksek polen % 30 frekans ile *Onobrychis* spp. olup Ö17 de tespit edilmiştir.

Astragalus spp., *Crepis* spp., *Epilobium* spp., *Rosa* spp., *Salix* spp., *Verbascum* spp., *Thymus* spp., *Astragalus* spp., *Carduus* spp., *Cerasus* spp. ve *Coronilla* spp. gibi polenler daha ziyade minor polenler olarak tespit edilmiştir (Tablo 8).

Tablo 9. Bayburt Bölgesinde Seçilen Bal Örneklerinde Polen Türleri İçin Frekans Sınıfları

Örnekler	Secondary Polen (16-45 %)	Frekans	Minor Pollen (3-16%)	Frekans	Eser polen
Ö1	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Cerasus spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Teucriums spp.</i> <i>Cirsium spp.</i>	4 6 11 10 10 11	<i>Astragalus spp.</i> <i>Crepis spp.</i> <i>Epilobium spp.</i> <i>Rosa spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Verbascum spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Thymus spp.</i>
Ö2	<i>Achillea spp.</i>	23	<i>Crataegus spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Helichrysum spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Scorzonera spp.</i>	3 7 10 6 9 6 4 15 4 8 9	<i>Aster spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Cerasus spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Knautia spp.</i> <i>Potentilla spp.</i> <i>Rosa spp.</i> <i>Isatis spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>

Ö3			<i>Achillea spp.</i>	13	<i>Carduu spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	5	<i>Centaurea spp. spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	11	<i>Cerasus spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	5	<i>Chamerion spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	7	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	10	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Verbascum spp.</i>	5	<i>Salix spp.</i>
					<i>Spergula spp.</i>
					<i>Tripleurospermum spp.</i>
					<i>Xanthium spp.</i>
Ö4					<i>Crepis spp.</i>
					<i>Thymus spp.</i>
		21	<i>Achillea spp.</i>	9	<i>Astragalus spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	5	<i>Anthemis spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	4	<i>Cerasus spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	5	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Salix spp.</i>	4	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	11	<i>Epilobium spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	5	<i>Eryngium spp.</i>
			<i>Xanthium spp.</i>	9	<i>Juniperus spp.</i>
			<i>Scorzonera spp.</i>	5	<i>Tripleurospermum spp.</i>
					<i>Potentilla spp.</i>
					<i>Sedum spp.</i>
					<i>Anchusa spp.</i>

Ö5	<i>Aster spp.</i>	16	<i>Achillea spp.</i> <i>Campanula spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i>	4 7 12 3 6 6 12 11	<i>Cerasus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Ornithogalum spp.</i> <i>Lepidium spp.</i> <i>Isatis spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö6			<i>Achillea spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Juniperus spp.</i>	10 11 3 3 3 10 3 5	<i>Aster spp.</i> <i>Tripleurospermum spp.</i> <i>Taraxacum spp.</i> <i>Sonchus spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Centaurea spp. sp</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Anthemis spp.</i>
Ö7	<i>Onobrychis spp.</i>	21	<i>Achillea spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i>	 2 	<i>Crataegus spp.</i> <i>Crepis spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Taraxacum spp.</i> <i>Echinops spp.</i> <i>Isatis spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö8	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Achillea spp.</i>	4	<i>Centaurea spp.</i>

			<i>Cerasus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i>	1 4	<i>Crataegus spp.</i> <i>Echinops spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Pimpinella spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Spergula spp.</i>
Ö9	<i>Onobrychis spp.</i> <i>Achillea spp.</i>	18 16	<i>Carduus spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Crataegus spp.</i>	11 2 4 3 5 7 9	<i>Eryngium spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Taraxacum spp.</i> <i>Echinops spp.</i> <i>Crepis spp.</i>
Ö10	<i>Achillea spp.</i> <i>Spergula spp.</i>	24 27	<i>Crataegus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Scorzonera spp.</i>	5 4 4 6 3 3 103	<i>Cephalaria spp.</i> <i>Cerasus spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Glechoma spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Verbascum spp.</i>
Ö11	<i>Rosa spp.</i>	18	<i>Achillea spp.</i> <i>Coronilla spp.</i>	8 5	<i>Aster spp.</i> <i>Cerasus spp.</i>

			<i>Cynodon spp.</i>	4	<i>Crepis spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	4	<i>Epilobium spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	6	<i>Eryngium spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	15	<i>Phaseolus spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	14	<i>Tripleurospermum spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	12	<i>Dandelion spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	9	<i>Aethionema spp.</i>
			<i>Xanthium spp.</i>	6	<i>Lepidium spp.</i>
Ö12	<i>Rosa spp.</i>	20	<i>Salvia spp.</i>	14	<i>Carduus spp.</i>
			<i>Achillea spp.</i>	11	<i>Cephalaria spp.</i>
			<i>Aster spp.</i>	7	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Crepis spp.</i>	11	<i>Onosma spp.</i>
			<i>Dandelion spp.</i>	5	<i>Phaseolus spp.</i>
			<i>Epilobium spp.</i>	5	<i>Potentilla spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	8	<i>Rumex spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	13	<i>Xanthium spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	12	
			<i>Teucrium spp.</i>	13	
Ö13	<i>Salvia spp.</i>	27	<i>Achillea spp.</i>	14	<i>Nepeta petraea</i>
			<i>Centaurea spp.</i>	11	<i>Rumex spp.</i>
			<i>Cephalaria spp.</i>	6	<i>Phaseolus spp.</i>
			<i>Chamerion spp.</i>	3	<i>Aster spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	4	<i>Crepis spp.</i>
			<i>Lamium spp.</i>	7	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Quercus spp.</i>	9	<i>Onosma spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	11	<i>Xanthium spp.</i>

			<i>Potentilla spp.</i>	4	<i>Epilobium spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	4	<i>Carduus spp.</i>
					<i>Thymus spp.</i>
Ö14			<i>Aster spp.</i>	4	<i>Achillea spp.</i>
			<i>Carduus spp.</i>	3	<i>Berberis spp.</i>
			<i>Cerasus spp.</i>	4	<i>Pimpinella spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	3	<i>Anthemis spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	8	<i>Anchusa spp.</i>
			<i>Phaseolus spp.p.</i>	5	<i>Mentha spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	6	<i>Ranunculus grandiflorus</i>
			<i>Rumex spp.</i>	3	
			<i>Salix spp.</i>	3	
			<i>Sedum spp.</i>	5	
			<i>Spergula spp.</i>	7	
			<i>Teucrium spp.</i>	4	
			<i>Tripleurospermum spp.</i>	4	
			<i>Xanthium spp.</i>	9	
			<i>Scorzonera spp.</i>	7	
Ö15	<i>Achillea spp.</i>	17	<i>Aster spp.</i>	4	<i>Carduus spp.</i>
			<i>Centaurea spp.</i>	5	<i>Eryngium spp.</i>
			<i>Cerasus spp.</i>	5	<i>Salix spp.</i>
			<i>Coronilla spp.</i>	5	
			<i>Crataegus spp.</i>	5	
			<i>Onobrychis spp.</i>	7	
			<i>Ranunculus spp.</i>	11	
			<i>Rosa spp.</i>	5	

			<i>Rumex spp.</i>	9	
			<i>Sedum spp.</i>	11	
			<i>Teucrium spp.</i>	7	
			<i>Tilia spp.</i>	4	
			<i>Xanthium spp.</i>	5	
			<i>Trifolium spp.</i>	5	
			<i>Pyrus spp.</i>	6	
Ö16	<i>Achillea spp.</i>	19	<i>Juniperus spp.</i>	10	<i>Lamium spp.</i>
			<i>Cirsium spp.</i>	4	<i>Salvia spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	6	<i>Vicia spp.</i>
			<i>Rosa spp.</i>	6	<i>Ornithogalum spp.</i>
			<i>Sedum spp.</i>	4	<i>Isatis spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	5	<i>Mentha spp.</i>
Ö17	<i>Onobrychis spp.</i>	30	<i>Achillea spp.</i>	8	<i>Astragalus spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	8	<i>Centaurea spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	7	<i>Cephalaria spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	9	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Eryngium spp.</i>	6	<i>Cucurbita sp.</i>
			<i>Scorzonera spp.</i>	3	<i>Anthemis spp.</i>
			<i>Trifolium spp.</i>	4	<i>Epilobium spp.</i>
					<i>Lamium spp.</i>
					<i>Phaseolus spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
					<i>Salvia spp.</i>
					<i>Sedum spp.</i>

					<i>Xanthium spp.</i>
Ö18	<i>Onobrychis spp.</i>	24	<i>Achillea spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Scorzonera spp.</i> <i>Trifolium spp.</i> <i>Pyrus spp.</i>	6 6 7 16 3 4 3	<i>Aster spp.</i> <i>Astragalus spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Centaurea spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Melilotus spp.</i> <i>Phaseolus spp.p.</i> <i>Plantago spp.</i> <i>Potentilla spp.</i> <i>Sonchus spp.</i> <i>Spergula spp.</i>
Ö19	<i>Onobrychis spp.</i>	16	<i>Juniperus spp.</i> <i>Salvia spp.</i> <i>Pyrus spp</i> <i>Thymus spp.</i>	7 8 3 2	<i>Cichorium spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Achillea spp.</i> <i>Alyssum spp</i> <i>Aethionema spp.</i> <i>Mentha spp.</i>
Ö20	<i>Spergula spp.</i>	17	<i>Achillea spp.</i> <i>Achillea spp.</i> <i>Aster spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Salvia spp.</i> <i>Sedum spp.</i>	4 8 12 7 15 6	<i>Centaurea spp. sp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Anchusa spp.</i> <i>Alyssum spp</i>

				10 6 3 2	<i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö21	<i>Achillea</i> spp.	21	<i>Cerasus</i> spp. <i>Chamerion</i> spp. <i>Onobrychis</i> spp. <i>Quercus</i> spp. <i>Rumex</i> spp.	3 6 12 4 12	<i>Teucrium</i> spp. <i>Anchusa</i> spp. <i>Teucrium</i> spp. <i>Achillea</i> spp. <i>Alyssum</i> spp. <i>Ranunculus grandiflorus</i> <i>Potentilla</i> spp. <i>Salix</i> spp.
Ö22	<i>Achillea</i> spp.	21	<i>Coronilla</i> spp. <i>Juniperus</i> spp. <i>Onobrychis</i> spp. <i>Ranunculus</i> spp. <i>Rumex</i> spp. <i>Sedum</i> spp. <i>Spergula</i> spp. <i>Teucrium</i> spp. <i>Xanthium</i> spp. <i>Trifolium</i> spp.	3 10 9 7 3 4 14 5 4 4	<i>Aster</i> spp. <i>Cerasus</i> spp. <i>Crataegus</i> spp. <i>Potentilla</i> spp. <i>Salix</i> spp.
Ö23			<i>Achillea</i> spp. <i>Juniperus</i> spp. <i>Onobrychis</i> spp. <i>Phaseolus</i> spp.p.	13 4 7 4	<i>Aster</i> spp. <i>Carduus</i> spp. <i>Chamerion</i> spp. <i>Crataegus</i> spp.

			<i>Potentilla spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Scorzonera spp.</i>	8 5 11 4 4 3	<i>Crepis spp.</i> <i>Crotalaria sp.</i> <i>Epilobium spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Taraxacum spp.</i> <i>Thymus spp.</i>
Ö24	<i>Onobrychis spp.</i>	17	<i>Achillea spp.</i> <i>Cerasus spp.</i> <i>Crepis spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Xanthium spp.</i>	15 5 3 3 4 6 11 8 46	<i>Apiacea sp.</i> <i>Aster spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Ornithogalum spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Pimpinella spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Taraxacum spp.</i> <i>Mentha spp.</i>
Ö25	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Achillea spp.</i> <i>Lamium spp.</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Plantago spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Trifolium spp.</i> <i>Pyrus spp.</i>	10 5 7 4 3 4 13 16	<i>Aster spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Echinops spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Potentilla spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Teucrium spp.</i>

					<i>Trifolium spp.</i> <i>Tripleurospermum spp.</i>
Ö26	<i>Achillea spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i>	17 21	<i>Phaseolus spp.p.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Melilotus spp.</i> <i>Trifolium spp.</i> <i>Aster spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Spergula spp.</i>	4 4 5 10 9 11 12 7 4	<i>Astragalus spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Centaurea spp.</i> <i>Cephalaria spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Melilotus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Sonchus spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Onosma spp.</i>
Ö27	<i>Aster spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i>	20 19	<i>Achillea spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Phaseolus spp.p.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Spergula spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Trifolium spp.</i> <i>Melilotus spp.</i>	13 3 3 5 6 5 8 3 5 5	<i>Carduus spp.</i> <i>Chamerion spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Onosma spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Tripleurospermum spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Sonchus spp.</i> <i>Isatis spp.</i>
Ö28	<i>Xanthium spp.</i>	16	<i>Achillea spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i>	7 4 6	<i>Aster spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Cephalaria spp.</i>

			<i>Ranunculus spp.</i>	3	<i>Chamerion spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	13	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Salix spp.</i>	6	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Spergula spp.</i>	8	<i>Dandelion spp.</i>
			<i>Scorzonera spp.</i>	5	<i>Phaseolus spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
					<i>Sedum spp.</i>
					<i>Alyssum spp.</i>
					<i>Tripleurospermum spp.</i>
					<i>Thymus spp.</i>
Ö29			<i>Achillea spp.</i>	15	<i>Campanula spp.</i>
			<i>Cichorium spp.</i>	6	<i>Centaurea spp. sp.</i>
			<i>Crataegus spp.</i>	4	<i>Teucrium spp.</i>
			<i>Eryngium spp.</i>	6	<i>Sedum spp.</i>
			<i>Potentilla spp.</i>	4	<i>Coronilla spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	8	<i>Onosma spp.</i>
					<i>Phaseolus spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
Ö30	<i>Achillea spp.</i>	16	<i>Cerasus spp.</i>	3	<i>Crataegus spp.</i>
	<i>Spergula spp.</i>	19	<i>Juniperus spp.</i>	10	<i>Eryngium spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	9	<i>Potentilla spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	3	<i>Salix spp.</i>
			<i>Rumex spp.</i>	10	<i>Sedum spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	12	<i>Tripleurospermum spp.</i>
			<i>Xanthium spp.</i>	6	<i>Ranunculus grandiflorus</i>
			<i>Melilotus spp.</i>	5	

Ö31	<i>Spergula spp.</i>	16	<i>Onobrychis spp.</i>	7	<i>Cerasus spp.</i>
	<i>Achillea spp.</i>	17	<i>Ranunculus spp.</i>	9	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Salix spp.</i>	3	<i>Euphorbia spp.</i>
			<i>Xanthium spp.</i>	7	<i>Teucrium spp.</i>
			<i>Melilotus spp.</i>	8	<i>Tripleurospermum spp.</i>
			<i>Cerasus spp.</i>	3	<i>Ornithogalum spp.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	2	<i>Anchusa spp.</i>
				8	<i>Alyssum spp</i>
Ö32			<i>Achillea spp.</i>	16	<i>Sedum spp.</i>
			<i>Geranium spp.</i>	13	<i>Rumex spp.</i>
			<i>Onosma spp.</i>	2	<i>Onobrychis spp.</i>
			<i>Potentilla spp.</i>	3	<i>Mentha spp.</i>
			<i>Sedum spp.</i>	5	<i>Thymus spp.</i>
			<i>Cephalaria spp.</i>	2	
			<i>Quercus spp.</i>	4	
			<i>Salvia spp.</i>	7	
			<i>Juniperus spp.</i>	5	
Ö33	<i>Achillea spp.</i>	17	<i>Phaseolus spp</i>	4	<i>Astragalus spp.</i>
	<i>Coronilla spp.</i>	21	<i>Ranunculus spp.</i>	4	<i>Carduus spp.</i>
	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Rumex spp.</i>	5	<i>Celtis australisL.</i>
			<i>Teucrium spp.</i>	10	<i>Centaurea spp. sp.</i>
			<i>Melilotus spp.</i>	10	<i>Cephalaria spp.</i>
					<i>Juniperus spp.</i>
					<i>Melilotus spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
					<i>Salix spp.</i>

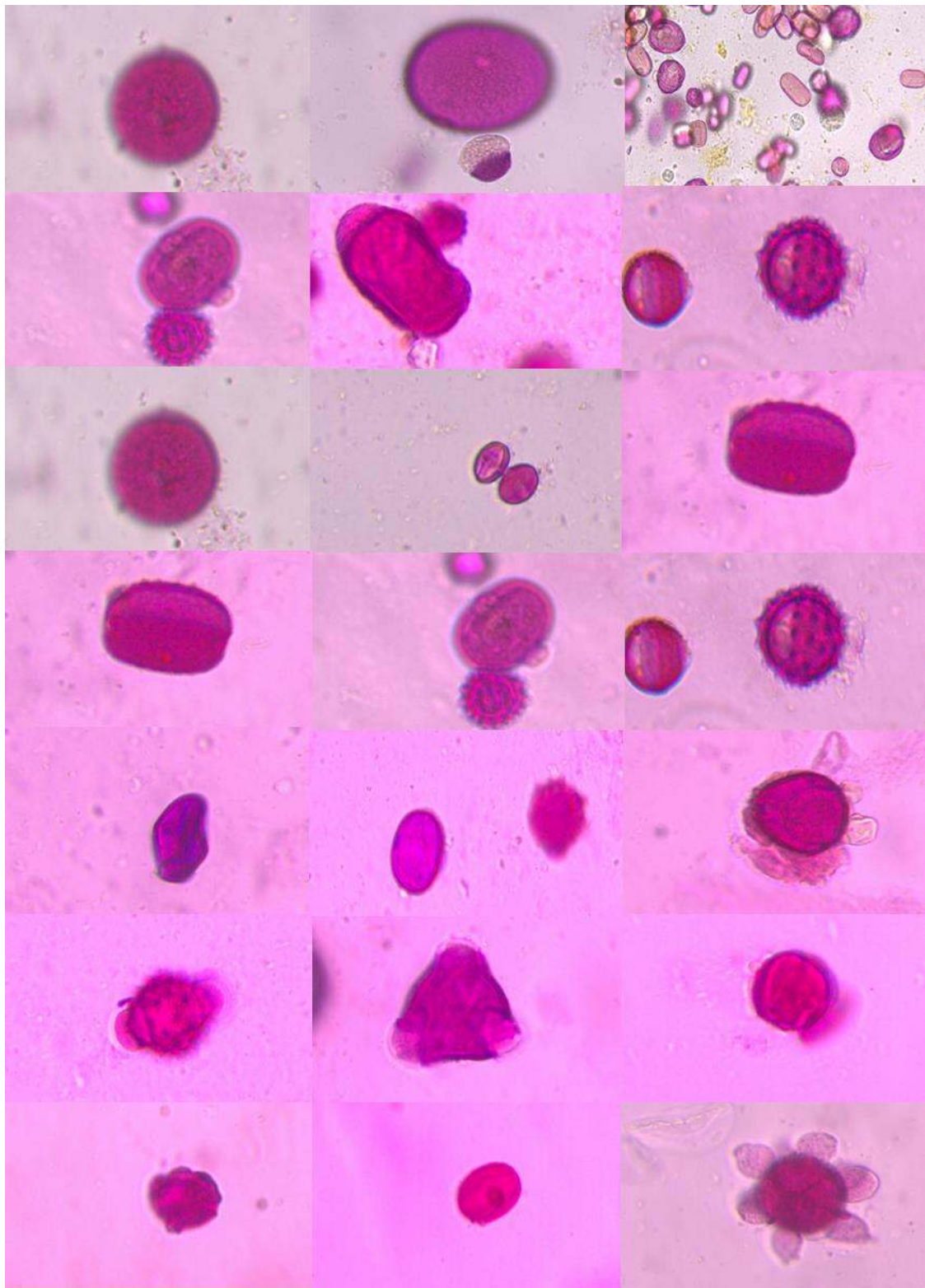
					<i>Sonchus spp.</i> <i>Xanthium spp.</i>
Ö34	<i>Aster spp.</i>	20	<i>Achillea spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Phaseolus spp.p.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Spergula spp.</i>	13 3 3 5 6 5 8	<i>Carduus spp.</i> <i>Chamerion spp.</i> <i>Eryngium spp.</i> <i>Onosma spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Tripleurospermum spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö35	<i>Xanthium spp.</i>	16	<i>Achillea spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Scorzonera spp.</i> <i>Melilotus spp.</i> <i>Pyrus spp.</i>	7 4 6 3 13 6 8	<i>Aster spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Cephalaria spp.</i> <i>Chamerion spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Mentha spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Dandelion spp.</i> <i>Phaseolus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Anthemis spp.</i>
Ö36	<i>Aster spp.</i>	16	<i>Achillea spp.</i> <i>Campanula spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i>	4 7 12 3 6	<i>Cerasus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Ornithogalum spp.</i> <i>Alyssum spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>

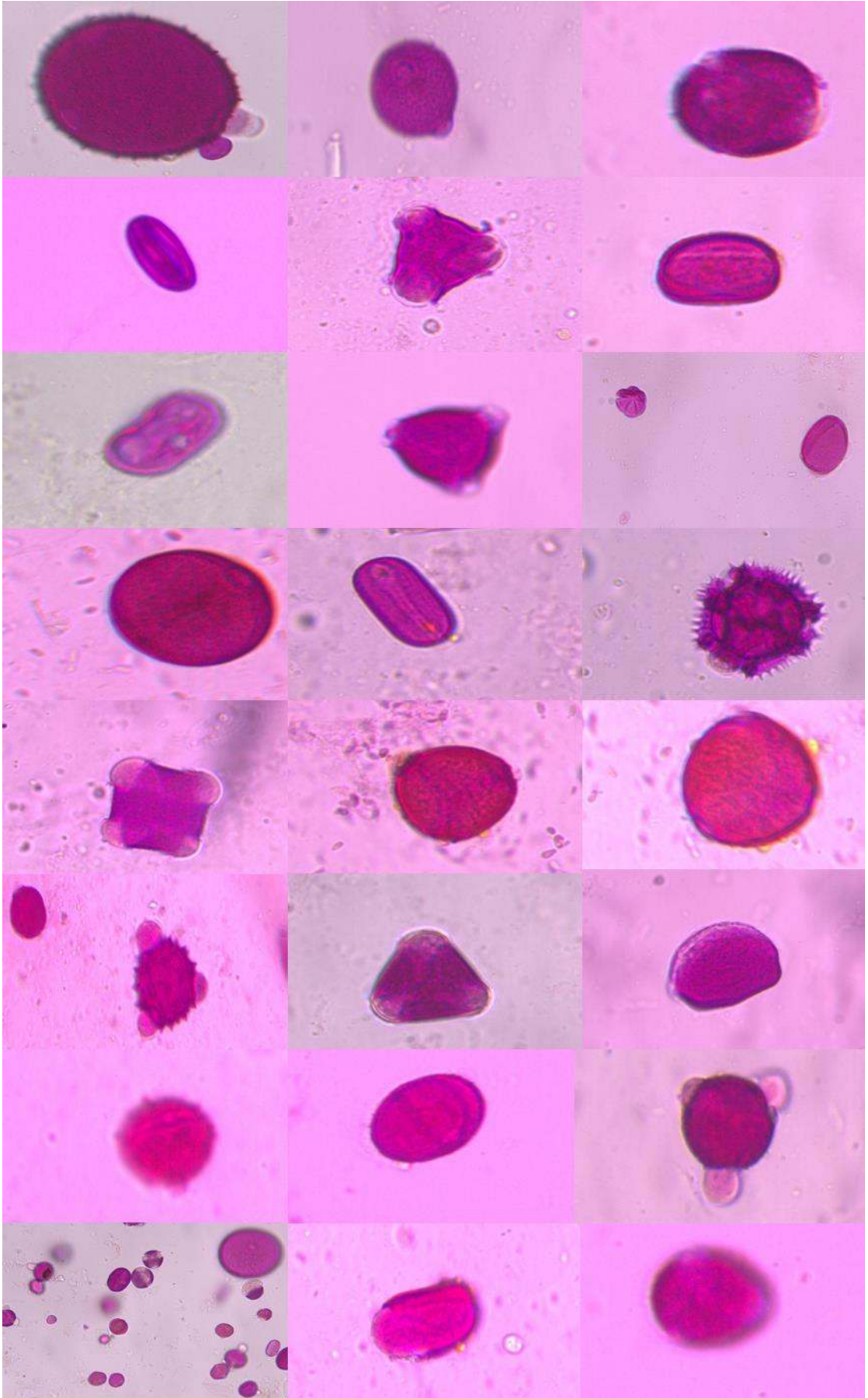
			<i>Salix spp.</i>	6	
			<i>Spergula spp.</i>	12	
			<i>Teucrium spp.</i>	11	
			<i>Xanthium spp.</i>	7	
Ö37			<i>Scorzonera spp.</i>	2	<i>Aster spp.</i>
			<i>Crepis spp.</i>	3	<i>Carduus spp.</i>
			<i>Alkanna spp.</i>	2	<i>Phaseolus spp.</i>
			<i>Onosma spp.</i>	9	<i>Sedum spp.</i>
			<i>Lepidium spp.</i>	3	<i>Sonchus spp.</i>
			<i>Melilotus spp.</i>	7	<i>Taraxacum spp.</i>
			<i>Pyrus spp</i>	9	<i>Tripleurospermum spp.</i>
					<i>Anchusa spp.</i>
					<i>Mentha spp.</i>
					<i>Thymus spp.</i>
					<i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö38			<i>Achillea spp.</i>	6	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Coronilla spp.</i>	6	<i>Crepis spp.</i>
			<i>Juniperus spp.</i>	3	<i>Eryngium spp.</i>
			<i>Onobrychis spp.</i>	4	<i>Phaseolus spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	12	<i>Taraxacum spp.</i>
			<i>Melilotus spp.</i>	4	<i>Alyssum spp</i>
			<i>Chaerophyllum spp.</i>	3	
			<i>Helichrysum spp.</i>	2	
Ö39	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Achillea spp.</i>	9	<i>Centaurea spp.</i>
			<i>Cerasus spp.</i>	7	<i>Crataegus spp.</i>
			<i>Ranunculus spp.</i>	9	<i>Echinops spp.</i>

			<i>Salix spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i>	11 14 6	<i>Juniperus spp.</i> <i>Phaseolus spp.p.</i> <i>Pimpinella spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Xanthium spp.</i> <i>Mentha spp.</i>
Ö40	<i>Aster spp.</i>	20	<i>Achillea spp.</i> <i>Cirsium spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Melilotus spp.</i>	13 3 3 5 6	<i>Eryngium spp.</i> <i>Onosma spp.</i> <i>Sedum spp.</i> <i>Teucrium spp.</i> <i>Tripleurospermum spp.</i> <i>Ornithogalum spp.</i> <i>Ranunculus grandiflorus</i>
Ö41	<i>Xanthium spp.</i>	16	<i>Achillea spp.</i> <i>Juniperus spp.</i> <i>Onobrychis spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i> <i>Rumex spp.</i> <i>Salix spp.</i> <i>Spergula spp.</i>	7 4 6 3 13 6 8	<i>Aster spp.</i> <i>Carduus spp.</i> <i>Cephalaria spp.</i> <i>Chamerion spp.</i> <i>Coronilla spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Dandelion spp.</i> <i>Tripleurospermum sp</i> <i>Isatis spp.</i> <i>Mentha spp.</i>
Ö42	<i>Onobrychis spp.</i>	19	<i>Achillea spp.</i> <i>Cerasus spp.</i> <i>Ranunculus spp.</i>	9 7 9	<i>Centaurea spp.</i> <i>Crataegus spp.</i> <i>Echinops spp.</i>

			<i>Teucrium spp.</i>	11	<i>Juniperus spp.</i>
			<i>Helichrysum spp.</i>	14	<i>Phaseolus spp.</i>
					<i>Pimpinella spp.</i>
					<i>Rumex spp.</i>
					<i>Alyssum spp.</i>
					<i>Xanthium spp.</i>
					<i>Ornithogalum spp.</i>
					<i>Thymus spp.</i>

P=Dominant polen tipi (> %45); S = sekonder polen tipi (%16–45); I = minör polen (%3-15); M= eserpolen (< %3).





Şekil 27. Çalışma alanından toplanan bal örneklerinde tespit polenlerden bazıları

Öneriler

Ülkemizin coğrafik konum ve iklim özelliklerinin bitki çeşitliliği üzerine önemli etkileri vardır. Bir bölgenin bitki çeşitliliği ne kadar fazla ise, nektar üretim kapasitesi de o kadar yüksek olmaktadır. Arıcıların bitki çeşitliliğinin yoğun olduğu bölgelere arı kovanlarını yerleştirmesinin verim artışına neden olacağı görüşündeyiz. Yapılan bu çalışma sonucunda, Bayburt bölgesi bitki yapısının arıcılık için uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bayburt ili yaz aylarında sıcak ve kurak olması nedeniyle, yaz aylarında balarısı kolonilerinin yüksek yaylalara taşınması önerilmektedir. Arılık yerleri seçilirken, hâkim rüzgârlara kapalı yerler seçilmelidir. Yine bitki çeşitliliği az olan meralara yüksek nektar verimine sahip ballı bitkilerin ekilmesi önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Arıcılık Ürün Raporu. (2022). Ankara: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.
- Agwu, C. O. C., Obuekwe, A. I. & Iwu, M. M. (1989). Pollen analytical and thin-layer chromatographic examination of Nsukka (Nigeria) honey. *Pollen Et Spores*, 31(1-2), 29-43.
- Andrada, A., Valle, A., Aramayo, E., Lamberto, S., & Cantamutto, M., (1998). Polen analysis of honeys from the Austral Mountains, Buenos Aires Province, Argentine, *Investigation Agraria Ptroduccion-y-Protection-Vegetales*, 13, 3, 265-275.
- Barbattini, R., Gretti, M., Lob, M., Sabatini, A.G., Marcazzan, G.I. & Colombo, R. (1991). Osservazioni sumetcalfa pruinosa (Say) E indagine sulle caratteristiche del miele delvato dalla sua melata, *Apicoltura*, 7, 113-135.
- Batu, A., Küçük, E., & Çimen, M. (2013). Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgeleri Çiçek Ballarının Fizikokimyasal ve Biyokimyasal Değerlerinin Belirlenmesi. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 8(1), 52-62.
- Bogdanov, S, Jurendic, T, Sieber, R, & Gallmann, P. (2008). Honey for Nutrition and Health: A Review. *J Am Col Nutr.* 27 (6), 677–689.
- Bilgen-Çınar, S., (2010). *Türk çam balının analitik özellikleri* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 297529)
- Campos, M., Firgerio, C., Lopes, J., & Bogdanov, S. (2010). What is the future of Bee-Pollen? *JAAS* 2: 131-144.
- Can, Z., Yildiz, O., Sahin, H., Turumtay, E.A., Silici, S., & Kolayli, S. (2015). An investigation of Turkish honeys: Their physico-chemical properties, antioxidant capacities and phenolic profiles. *Food Chemistry* 180:133-141.
- Charpin, J., & Surinyach, R. (1974). *Atlas of European Allergenic Pollen*. Paris: Sandoz Editions. 9-18.
- Cherghon, H.C. (1974). *Bees and People*, Moscow: MIR Publishers, 230.
- Coffey, M. F., & Breen, J. (1997). Seasonal variation in pollen and nectar sources of honey bees in Ireland. *Journal of Apicultural Research*, 36(2), 63-76.
- Crane, E. (1978). *Honey*, International Bee Research Association, Edinburgh: Morrison and Gibb Ltd., 277.
- Crane, E. (1984). Bees: Honey and pollen as indicators of metals in the environment, *Bee World*, 65(1), 47-49.
- Çakır, H., Tümen, G. (1992). *Balıkesir yöresi ballarındaki dominant ve sekonder polenler* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 12169)
- Çınar, S.B., & Ekşi, A. (2012). Türkiye’de Üretilen Çam Balının Kimyasal Profili. *Gıda.*; 3 (3), 149- 156.
- Dalgıç, R. (1987). *Ege bölgesi ballarında kimyasal ve palinolojik incelemeler*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 731)

- Davis, P.H. (Ed.) (1965–1985) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vols.1–9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Demircan, A. (2005). *Kartal ilçesi ballarının palinolojik analizi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 198327)
- Doğanay, H. & Çavuş, A. (2013). *Türkiye Ekonomik Coğrafyası* (Güncellenmiş ve Ankara: Geliştirilmiş 6. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Engin, U., Ekim, T., Demirsoy, A., Dokuzoğuz, M., Düzgüneş, O., Işık, K., Kuru, M., Kocataş, A., Ergen, Z., Mater, S., Özel, İ., Katağan, T., Koray, T., Önen, M., Kaya, M., Baran, İ., Bilgin, C., Akçakaya, H.R., Turan, N., Kence, M., Aykulu, A., Işıloğlu, M., Türk, A., Erdağ, A., Dural, B., Seçmen, Ö., & Işık, K. (2005). *Türkiye'nin Biyolojik Zenginlikleri*, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, TÇV yayın No:170, Önder Matbaa :giriş.
- Erdoğan Y., & Erdoğan G. (2014). Pollen Analysis Of Honeys From The Çoruh Valley (Turkey). *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences*. 4, 5-13.
- FAO, 2016. www.fao.org, Erişim: 20.03.2017.
- Feller-Demalsy, M., Parent, J. & Strachan, A.A. (1987). Microscopic Analysis of Honeys from Sackathewan, Canada, *Journal of Apicultural Research*, 26(4), 247-254.
- Floris, I., Prota, R., & Fadda, L. (1996). Melissalynological quantitative analysis of typical Sardinian honeys. *Apicoltura Moderna*, 87(4), 161-167.
- Gemici, Y. (1991). İzmir yöresi ballarında polen analizi, *Doğa-Tr.J.of Botany*, 15, 291-296.
- Göçmen, M., Gökçeoğlu, M. (1992). Bursa yöresi ballarında polen analizi, *DoğaTürk-Journal of Botany*, 16,373-381.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, M.T. (edlr.) (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi Damarlı Bitkiler*, Nezahat Gökyiğit. Botanik Bahçesi Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmalı Derneği Yayını, Flora Dizisi 1, İstanbul.
- GTHB, (2016). Arı Yetiştiriciliği. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı <http://www.tarim.gov.tr> /HAYGEM/Belgeler/Hayvancılık/KüçükEvcil Y etıştırıcılığı/Arıcılık/Arı Yetiştiriciliği.docx, Erişim: 20.03.2017.
- <https://oertx.highered.texas.gov/courseware/lesson/1743/student/?task=2>
- <https://www.chineseherbshealing.com/pollen-grains/symmetry.html> (Erişim: 01.01.2023)
- http://www.botany.unibe.ch/paleo/pollen_e/surface.htm (Erişim: 01.01.2023)
- <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF> (Erişim: 28.12.2022)
- <https://pbs.twimg.com/media/DhFhy8IX0AE6Fhz.jpg> (Erişim: 13.10.2022)
- https://www.bayburtpostasi.com.tr/images/haberler/2020/04/heybetepe_koyu_karantina_altinda_h19206_6a75c.jpg (Erişim : 13.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/11029_5.jpg (Erişim : 11.10.2022)
- <https://d.koylerim.com/news/2245.jpg> (Erişim : 11.10.2022)
- <https://d.koylerim.com/news/311730.jpg> (Erişim : 11.10.2022)
- <https://d.koylerim.com/news/311227.jpg> (Erişim :12.10.2022)
- <https://mapio.net/images-p/121552461.jpg> (Erişim : 12.10.2022)

- <https://mapio.net/images-p/21219837.jpg> (Erişim : 12.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/10668_19.jpg (Erişim : 13.10.2022)
- <https://i.ytimg.com/vi/1bS0AdvCfık/hqdefault.jpg> (Erişim : 13.10.2022)
- <https://mapio.net/images-p/4494025.jpg> (Erişim : 13.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/10696_2.jpg (Erişim : 14.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/10780_17.jpg (Erişim : 14.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/10781_11.jpg (Erişim : 14.10.2022)
- https://d.koylerim.com/gallery/10995_9.jpg (Erişim : 14.10.2022)
- <https://d.koylerim.com/news/1626.jpg> (Erişim : 14.10.2022)
- <https://earth.google.com/web/search/Bayburt/>
- https://www.meteoblue.com/tr/hava/historyclimate/climatemodelled/bayburt_t%C3%BCrkiye_750938.
- Isidorov, V., Bagan, R., Bakier, S., & Swiecicka, I. (2015). Chemical composition and antimicrobial activity of Polish herbhoney. *Food Chemistry* 171, 84-88
- Jhansi, P., Kalpana, T. P., & Ramanujam, C. G. K. (1991). Pollen analysis of rock bee summer honeys from the Prakasam district of the Andhra Pradesh, India. *Journal of Apicultural Research*, 30(1), 33-40.
- Kaplan, A. (1993). *Konya yöresi ballarında polen analizi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 28318)
- Karadal, F., & Yıldırım, Y. (2012). Balın kalite nitelikleri, beslenme ve sağlık açısından önemi. *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 9(3), 197-209.
- Kassim, M., Mansor, M., Suhaimi, A., Ong, G., & Yusoff, K.M. (2012). Gelam Honey Scavenges Peroxynitrite During the Immune Response. *Int. J. Mol. Sci.* 13(1), 12113-12129.
- Kolankaya, D. (2000). Antioksidan etki ve bal. *Mellifera*, 1, 13-17.
- Krell, R. (1996). *Value-Added Products from Beekeeping*, Honey: FAO Agricultural Services Bulletin, 16-93.
- Lakshmi, K., & Suryanarayana, M.C. (1997). *Melittopalynology Of Forest Honeys From Chintapalli Hills, Andhra Pradesh, India*.
- Lieux, M.H. (1978). Minor honeybee plants of lousiana indicated by pollen analysis, *Economic Botany*, 32, 418-423.
- Louveaux, J., Maurizio, A. & Vorwohl, G. (1970). Method of melissopalynology, *BeeWorld*, 51, 125-138.
- Louveaux, J., Maurizio, A. and Vorwohl, G. (1978). International commission for bee botany of IUBS, methods of melissopalynology. *Bee World*, 59, 139-157.
- Maurizio, A. (1951). Pollen Analysis of Honey, *The Bee World*, 32(1), 1-6.
- Maurizio, A. (1958). Beitrage zur quantitativen pollenanalyse des honigs. 3.—Absoluter gehalt pflanzlicher bestandteile in esparsette-, luzerne-, orangen-und rapshonigen. *Ann. Abeille*, 11, 93-106.
- Meteoblue. (2022). Simüle Edilmiş Geçmiş İklim ve Hava Durumu Verileri Bayburt.

- Moar, N.T. (1985). Pollen Analysis of New Zealand Honey, *Journal of Agricultural Research*, 28, 38-70.
- Oroian, M., (2013). Measurement, prediction and correlation of density, viscosity, surface tension and ultrasonic velocity of different honey types at different temperatures. *Journal of Food Engineering* 119(1), 167-172.
- Orak, H., & Erkmen, G. (1990). Composition of Honeys From Different of Turkey and the Factors Infivencing Crystallization, *Chimica. Acta Turcica* 18. Printed in Turkey.
- Orsolic, N. & Basic, I. (2004). Balın Antimetastatik Etkisi, *Mellifera*, 4 (7), 6-11.
- Özcan, M.M., & Ölmez, Ç. (2014). Some qualitative properties of different monofloral honeys. *Food Chemistry* 163, 212-218
- Özler, H., (2015). Melissopalynological Analysis of Honey Samples Belonging to Different Districts of Sinop, Turkey. *Mellifera*. 15(1),1–11
- Öztürk, F.G. (2013). *Ordu İli Arıcılık Sektörünün Ekonomik Yapısı Üzerine Bir Araştırma* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 324706)
- Prđun, S., Lidija, S., Mato, V., Zvonimir, M., & Igor, J. (2021). "Characterization of Bee Pollen: Physico-Chemical Properties, Headspace Composition and FTIR Spectral Profiles"*Foods*" 10, no. 9: 2103. <https://doi.org/10.3390/foods10092103>
- Ramanujam, C.G.K., & Kalpana, T. (1995). Microscopic analysis of honeys from a costal district of andhra pradesh, India, *Review of Paleobotany and Palynology*, 89, 469-480
- Ramanujam, C.G.K., Reddy, P.R. & Kalpana, T. (1992). Pollen analysis of apiary honeys from east godavari district, *Journal of the Indian Institute of Science*, 72, 289-299.
- Saygılı, R. (2015). Coğrafya şekil. Retrieved from <https://www.harita.gov.tr>
- Sawyer, R. (1988). *Honey Identification*, U.K.: Cardiff Academic Press, 115.
- Soares de Arruda, V. A., Santos Pereira, A. A., De Freitas, A. S., Barth, O. M., De Almeidamuradian, L. B. (2013). Dried bee pollen: B complex vitamins, physicochemical and botanical composition. *Journal of Food Composition and Analysis* 29 (2), 100-105.
- Sorkun, K. & İnceoğlu, Ö. (1984). İç Anadolu Bölgesi ballarında polen analizi, *Doğa Bilim Dergisi*, 8(2), 222-228.
- Sorkun, K., Güner, A., & Vural, M., (1989). Rize Ballarında Polen Analizi. *Doğa TU Botanik D.*,13-3, 547–554
- Sorkun, K. (2002). *Honey Origin and Types from Turkey*, The First German Congressfor Bee Products and Apitherapy, Deutschland: Passau, 62.
- Süer, B. (2003). *Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık, Baraklı yörelerinden Apis mellifera L. tarafından toplanan polenlerin morfolojik ve organoleptik analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Szabo, TL., & Lefkovitch, L.P. (1988). Polen analysis of honeys from the nothwest of buenos aires province (Argantine), *Apidologie*. 19(3), 259-27.
- Şahinler, N. (2000). Arı ürünlerinin insan sağlığı açısından önemi, *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 139-148.
- Taha, E.A. (2014). Chemical composition and amounts of mineral elements in honeybee-collected pollen in relation to botanical origin. *Journal of Apicultural Science*, 59 (1), 75-81.

- Terzi, E. (2009). *Bilecik ve çevresinde üretilen ballarda bulunan polenlerin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 246868)
- Türe, C. (2005). *Palinoloji Ders Notları*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi
- Türk, A. (2006). *Gelişim Biyolojisi II Ders Notları*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Fen Fakültesi.
- Türker, M. (1993). *Gümüşhane ballarında polen analizi*, Yüksek Lisans Tezi, YüzüncüYıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Villanueva, G.R. (1994). Nectar Sources of European and Africanized Honey Bees (*Apis mellifera* L.) in the Yucatan Peninsula, Mexico, *Journal of Apicultural Research*, 33(1), 44-58.
- Warakomska, Z. & Jaroszynska, T. (1992). Analysis of the Honeydew Honey's Roztocze", *Pszczelnictwo Zeszyty Naukowe*, 36, 149-156.
- Yanniotis, S., Skaltsi, S. & Karaburnioti, S. (2006). Effect of moisture content on the viscosity of honey at different temperatures. *Journal of Food Engineering* 72(4), 372-377.
- Yurtsever, N. (2004). *Kemaliye-Erzincan yöresinde üretilen balların mikroskopik, kimyasal ve organoleptik analizleri ile balın fizikokimyasal özelliklerinin saptanması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 155349)

ÖZGEÇMİŞ

2000 yılında [redacted] köyünde dünyaya geldi. İlköğretimi köyde, ortaokulu ve liseyi [redacted] il merkezindeki İmam hatip okulunda okuyup 1990 yılında mezun oldu. Lisansını ise AÖF İşletme fakültesinde tamamladı. Evli ve bir çocuk babası olup, Bayburt merkez ilçe nüfus müdürlüğünde şef olarak çalışmaktadır.

