

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**BATI KARADENİZ BÖLGESİ BALLARININ
POLEN ANALİZİ**

Aytaç KELEZ

Biyoloji Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 10600.401.03.00

Tez Danışmanı: Prof.Dr. Yusuf GEMİCİ

Bornova-İZMİR

III

Aytaç Kelez tarafından YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak sunulan “Batı Karadeniz Bölgesi Ballarının Polen Analizi” başlıklı çalışma “E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği” ile “E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi”nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 15/01/2009 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prf.Dr. Yusuf GEMİCİ

15.01.2009

Raportör Üye: Doç. Dr. Aykut GÜVENSEN

Üye : Yrd.Doç.Dr. Hakan GEREN

ÖZET**BATI KARADENİZ BÖLGESİ BALLARININ
POLEN ANALİZİ**

KELEZ, Aytaç

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Bölümü

Tez Yöneticisi; Prof.Dr. Yusuf GEMİCİ

Eylül 2008, 38 sayfa

Polen ve sporları inceleyen bilim dalına palinoloji denir. Bu terim ilk defa Hyde ve Williams tarafından ortaya atılmış yunanca etrafa dağılan anlamına gelen palinein kelimesinden türetilmiştir. Polenler angiospermilerin anterlerinden, gymnospermelerin ise mikrosporangiumlarından atılarak rüzgâr, hayvanlar, böcekler, kuşlar ve su ile ortama dağılırlar. Bu sayede çiçeklerde stigmaya ulaşır polinasyonu sağlarlar. Daha sonrada ovaryuma kadar ulaşır ve döllemeyi gerçekleştirirler

Bu çalışma da Batı Karadeniz bölgesinde; Zonguldak, Karabük, Bartın, Bolu ve Kastamonu illerinden toplanan 50 farklı bal örneğinin melissapalinolojik incelemesi yapılmıştır. Çalışma sonunda bölgelerde belirlenen dominant taksonlar; *Castanea sativa*, *Rhododendron ponticum*, *Tilia rubra*, *Fagaceae*, *Ericaceae*, *Compositae* ve *Criciferae*'dir.

VI

Günümüzde birçok araştırmalarda polenlerin incelenmesi yapılmaktadır. Çeşitli alerjik vakaların tespitinde, ilaçlardaki katkı maddelerinin saptanmasında, adli vakalarda suçluların yakalanmasında, arkeolojik kazılar ve petrol kaynaklarının bulunması gibi birçok alanda palinolojide faydalanılmaktadır. Balların kalitesini tespit etmek amaçlı da palinoloji bilimi son derece önem arz etmektedir.

Palinoloji biliminin bu saydıımız alanlarda kullanılması bu bilimin değişik alt bilim dallarına ayrılmasını sağlamıştır. Bunlardan bir tanesi de balların; polen, mantar gibi sporları içermesinden doğan Melissopalinojoloji bilim dalıdır. Bu bilim dalı ballardaki polenlerin cins ve miktarlarının tespiti, nektar kaynaklarına göre balların kalitesi ve sınıflandırılmasına olanak sağlar

Anahtar Kelimeler: Polen, palinoloji, Melissopalinojoloji, bal

VII

ABSTRACT

POLEN ANALYSIS OF HONEY IN THE WEST BLACK SEA REGION

KELEZ, Aytaç

MSc. in Biology

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf GEMİCİ

SEPTEMBER 2008, 38 pages

Palinology is a discipline which researches pollens and spores. This term is firstly used by Hyde and Williams and derivated form *palinein* which means spread of around in Greek. Pollens through out from anthers of angiosperms and microsporangiums of gymnosperms and spread around by winds, animals, insects, birds and water. Thus, it reaches the stigmas of flowers and performs pollination and reaches ovaries and fertilized.

50 different honey samples in Zonguldak, Karabük, Bartın, Bolu and Kastamonu cities at The West Blacksea Region was collected and analized in this study. At the end of this study the dominant taxons were: *Castanea sativa*, *Rhododendron ponticum*, *Tilia rubra*, *Fagaceae*, *Ericaceae*, *Compositae* ve *Criciferae* determined.

Today pollens examinations are studying at many researches. Palinology is using many different allergic incidents, to detect the contributionmaterials in drugs, in forensic sciences to catch the criminal, in archeological excavation and to find natural oil sources.

VIII

Palinology has many subdisciplines because of above reasons. One of subdisciplines is melissopalynology which is about honey that includes pollens and mushrooms spores. Mellissopalynology determinate type and quantity of pollens in honey and also qualification and classification of honey to source of nectar.

Key Words: Pollen, palination, melissapalynology, honey

TEŞEKKÜR

Bu araştırma sırasında, örnek almamda her türlü yardım ve fedakarlığı gösteren Batı Karadeniz Bölgesi Arıcılarına, laboratuvar çalışmalarımın yapılmasında yardımcı olan E.Ü ARGEFAR Araştırma Merkezine ve de bilgilerine danıştığım başta tez hocam Prof.Dr. Yusuf GEMİCİ olmak üzere Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik A.D. öğretim üyelerine çok teşekkür ederim.

Bu tezin hazırlanması sırasında bana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme teşekkür ederim.

Bu çalışma esnasında örnekleri almada yardımcı olan, yer gösteren ve araştırma alanı hakkında bilgi veren Karabük Tarım Köy İşleri Müdürlüğüne de teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	XI
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN VEJETASYONU HAKKINDA BİLGİ	5
3. MATERYAL-METOT.....	14
4. BULGULAR	16
5. TARTIŞMA-SONUÇ.....	28
6. YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	35
7. ÖZGEÇMİŞİM.....	38

1.GİRİŞ:

Ballarda Polen Analizinin Önemi : Polen analizi yöntemiyle tespit edilen polenler ait oldukları kaynakların tanıtıcısı görevini almıştır. Bu yöntem ile arıların hangi bitkilerden nektar aldığını anlamak mümkündür. Çoğu bal da bu yöntem ile tespit edilen polen tipine göre isim alır. Örneğin bir bal analizinde akasya ağacına ait polen miktarı yüksek çıkmışsa, bu bal halk arasında akasya balı olarak nitelendirilir. Fakat bu isimlendirme her zaman geçerli değildir. Mevsim şartları, tozlaşmanın durumu, bitki örtüsü gibi nedenler bizlere değişik sonuçlar vermiştir. Bazen bu adlandırma bulunduğu bölgeye göre de yapılabilmektedir. Örneğin Karadeniz bölgesinde *Anzer Balı* olarak bilinen bal, Doğu Karadeniz’ de Rize yakınlarında Anzer Yaylası olarak bilinen bölgedeki arıların yaptığı, birçok bitkiden aldıkları polenlerle ürettikleri baldır. Bu polenler içerisinde endemik bitkilerden alınanlarda vardır.

Polen Analizleri genel olarak 6 bölümde incelenir.

- 1) Paleopalinoloji : Eski devirlere ait bitki örtüsünün çıkarılması, arkeoloji ve petrol rezervlerinin bulunması çalışmalarını kapsar.
- 2) İatropalinoloji : Polenlerin, alerji ile ilgisini inceler.
- 3) Kapropalinoloji : Dışkılarda yapılan polen analizidir.
- 4) Farmakopalinoloji : İlaçlardaki polen ve sporları inceler.
- 5) Forensikpalinoloji : Adli tıpta suçluların yakalanmasında polenlerden faydalanmayı amaçlayan bilimdir.
- 6) Melissapalinoloji : Baldaki polenlerin incelenmesini içerir.

Melissapalinoloji bilimi botaniğin birçok alt dalıyla yakın ilişkidir. Polen analizi sayesinde balın kalitesi de ispat edileceği için alınacak çeşitli önlemlerle kaliteyi muhafaza etmek veya daha da geliştirmek mümkündür. Bilindiği gibi arılar kovandan belirli bir mesafeye kadar gidebilmektedir. Bu bölge içerisinde bala kötü özellikler verebilecek bitkiler uzaklaştırılırsa, bununla birlikte önem arz eden bal bitkilerinin kovan çevresinde yetiştirilmesi bal kalitesinin artmasını sağlar. Arıcılıkla uğraşılan yörelerde yapılacak çeşitli seminerler sohbetlerde önem arz eden bitkiler hakkında bilgiler verilerek bitkilerin tahribi de önlenmiş olur.

Arıcılık dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de çok eski yıllardan beri yapılmaktadır. Özellikle Türkiye'nin zengin bir floraya sahip olması arıcılığa en uygun ülkelerden biri haline getirmiştir. Bal üretimi için uygun koşullar bulunmasına rağmen son yıllar haricinde polen analiziyle ilgili çok fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat son yıllarda ortaya çıkan “ sahte bal “ terimiyle başta Tarım Bakanlığı olmak üzere birçok üretici bu tip analizlere önem vermeye başlamıştır. Artan nüfus ve yükselen yaşam değerlerine bağlı olarak besin değeri çok yüksek olan bala ve birçok alanda kullanım olanağı olan bal mumu, arı sütü, polen gibi diğer yan ürünlere de gereksinim hızla artmaktadır. Ülkemizde bu yönde yapılan çalışmalar 1967'de Doğu Karadeniz Bölgesinde, Qustianti'nin yaptığı polen analizi ile başlar. Türkiye, Lübnan, Suriye, Kıbrıs ve Ürdün'den aldıkları bal örneklerinin melissapalinolojik çalışmasını yaparak Akdeniz'in doğusunda yer alan bu bölgelerin polenlerini tespit etmiştir.

1979 yılından itibaren İç Anadolu Bölgesinde Sorkun ve İnceoğlu, topladıkları bal örneklerini incelemiş, bu incelemelerde tespit ettikleri 76 kadar türü miktarlarına göre ayırarak polenleri; dominant, sekonder, minör olmak üzere gruplara bölmüştür. 1985’de de yine Sorkun ve arkadaşları, Rize yöresinde topladıkları balların polen analizlerini yaparak gruplandırmışlardır.

Dalgıç (1987), Ege Bölgesi ballarında kimyasal ve palinolojik incelemeler yapmıştır.

Sorkun ve arkadaşları (1989), Rize ballarında polen analizi yapmışlardır.

Gemici (1991), İzmir yöresi ballarını incelenmiştir.

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

Konya yöresi ballarında Kaplan ve İnceoğlu (1992)’ nun yapmış olduğu çalışmada 24 bal incelenmiştir.

Dalgıç ve arkadaşları (1995), Çanakkale yöresine ait ballarda Wodehouse yöntemiyle polen spektrumunu çıkarmışlardır .Yine aynı araştırmacılar (1995), Doğu Anadolu’nun bazı bölgelerinde (Van, Bitlis, Bingöl ve Hakkari) palinokimyasal yönden incelemelerde bulunmuşlardır.

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

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

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

Klinikte de balın önemini vurgulayan birçok çalışma yapılmıştır. 1991 de At ve arkadaşları balın *Helicobacter pylori* bakterisi üzerine inhibitör etkisini araştırarak gastrointestinal bozuklukları olan hastalara balın etkisi konusu incelenmiştir. Yine deri ülseri, yara tedavilerinde balların etkileri incelenerek enfekte yanıklara ve yaralara uygulanmasıyla oldukça olumlu sonuçlar alınmıştır. 1992 ve 1993 yıllarında da Helbling ve ekibi balın alerjik durumunu tanımlamak için bal tüketimi sonrasında sistemik alerjisi olan hastalar ile çalışmış, bunlarda polene, arı zehirine, arının tüm ekstraktlarına duyarlılığı olanları tespit etmişlerdir.

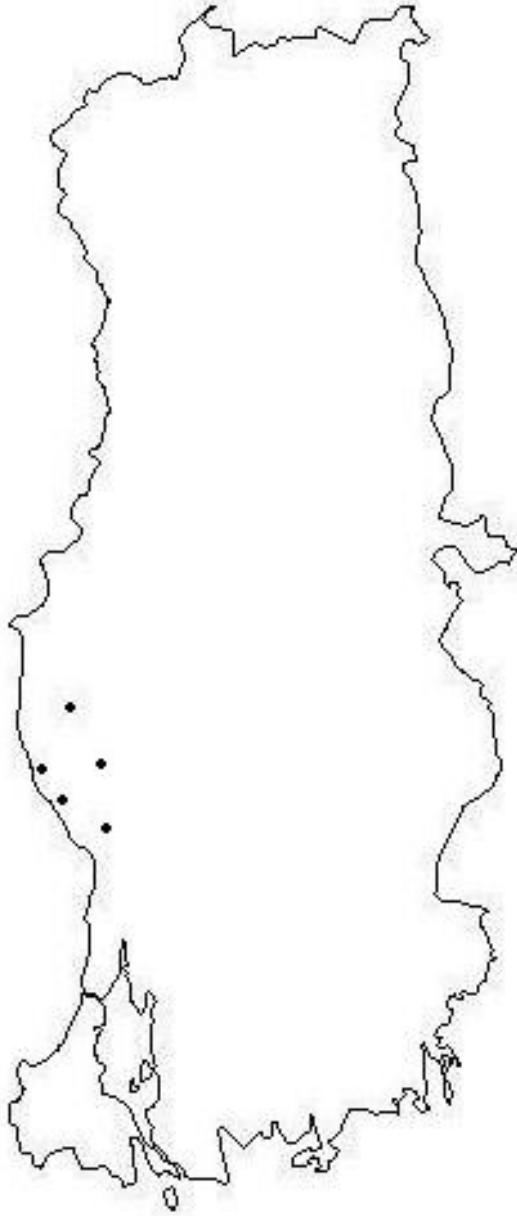
Bu çalışmayı yapmaktaki amacımız Türkiye'nin önemli flora bölgelerinden olan ve arıcılığında yaygın olarak yapıldığı Batı Karadeniz bölgesinden toplanan ballarda polen analizi yaparak balın floristik yapısını öğrenmektir. Ayrıca Batı Karadeniz bölgesi ballarında hangi tip polenlerin olduğu, bunlardan dominant derecede bala katkı sağlayan bitkilerin neler olduğunu saptamaya çalıştık. Bu sayede kaliteli balın elde edilmesinde üreticiye yardımcı olarak onlara ekonomik açıdan da katkıda bulunmayı amaçladık.

2. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN VEJETASYONU HAKKINDA BİLGİ

Ülkemiz florasının zenginliği arıcılık için büyük potansiyel oluşturmaktadır. Bununla birlikte, bizzat bu sektörde çalışanlar gerçek potansiyele ulaşamadığını ve özellikle yurt dışına ihracat için yeterince çaba sarf edilmediğini ifade etmektedirler. Ülkemiz her bölgesinde arıcılık yapılabilecek denli zengin bitki öttüsüne sahiptir. Gerek doğa tahribatı gerekse çayır-mera alanlarında nektar içeren bitkilerin korunması için özel çaba gösterilmemesi, botanik bilimi anlamında, arıcılık sektöründe önemli sorunlara yol açmaktadır. Batı Karadeniz bölgesinde yaptığımız bu çalışmada bu hususlar dikkate alınmıştır.

Çalışma yapılan iller, Zonguldak, Bolu, Kastamonu, Bartın ve Karabük'tür. Şekil-1 de Türkiye haritasında çalışma bölgesi gösterilmiştir.

Zonguldak: Zonguldak ili ılıman Karadeniz ikliminin etkisi altındadır. Her mevsimi yağışlı ve ılık olan Zonguldak'ta kurak mevsime rastlanılmamaktadır. En fazla yağış sonbahar ve kış mevsimlerinde görülür. İlde mevsimler ve gece-gündüz arasında önemli bir sıcaklık farkı bulunmamaktadır. Denizden, iç kesimlerine doğru gidildikçe iklim biraz daha sertleşir. Yıllık ortalama sıcaklıklarda il genelinde önemli bir farklılaşma yoktur. Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları ilin en fazla güneşli günlerinin yaşandığı aylardır. Yine bu aylar arasında deniz sıcaklığı ortalama 20 derece düzeyindedir.



Şekil-1 : Türkiye haritasında çalışılan bölgenin yeri

Yıllık yağış ortalamasının 1234,96 mm olduğu Zonguldak'ta en yağışlı aylar Aralık ve Ocak aylarıdır. Yağışlar kıyılardan iç kesimlere gidildikçe hem azalmakta hem de yağmurdan kara dönüşme özelliği göstermektedir. İlde hakim olan rüzgar güneydoğu (keşişleme) yönündedir. İkinci derecede etkin olan rüzgar ise kuzeybatı (karayel) yönündedir. Zonguldak'ta en düşük nem oranı %70 olup, ortalama nisbi nem oranı %75'tir. İle ait yıllık sıcaklık değerleri şu şekildedir;

Meteorolojik Elemanlar	Rasat S. (YIL)	A Y L A R												Yıllık
		Oc	Şu	M	Nis	M	Hz	Te	Ağ	Ey	Ek	Ka	Ar	
Ortalama Sıcaklık (C)	31	6.2	5.8	7.4	11.4	15.2	19.6	21.8	21.6	18.5	14.9	11.1	8.0	13.5
Ortalama Yüksek Sıcaklık (C)	31	9.2	9.0	10.7	15.1	18.6	22.9	24.9	25.0	22.3	18.4	14.6	11.1	16.8
Ortalama Düşük Sıcaklık (C)	31	3.5	3.0	4.5	8.2	11.9	15.8	18.1	18.1	15.3	12.1	8.4	5.4	10.4
En Yüksek Sıcaklık (C)	31	24.1	26.0	29.9	32.6	35.6	35.3	39.5	39.0	34.0	35.9	29.9	24.4	39.5
En Düşük Sıcaklık (C)	31	-5.4	-7.2	-6.4	-2.1	3.2	8.8	11.2	11.1	6.6	1.8	-0.8	-3.5	-7.2

İl topraklarının %52'si ormanlık alandır. Ormanlık alan Merkez ilçe, Devrek, Kdz.Ereğli, Alaplı ilçelerinde yoğunlaşmıştır. 180.000 ha'lık bu alanın %94 'ünü koruluk, %6'sını da baltalık ağaçlar oluşturur. Her mevsim yağışlı geçen yörenin yükseklikleri iğne yapraklı *Abies nordmanniana ssp. bornmüelleriana* (Uludağ göknarı) ve *Pinus nigra ssp. pallasiana* (karaçam), daha aşağıları yayvan yapraklı *Fagus orientalis* (Doğu kayını), *Quercus frainetto*, *Q.cerris*, *Q.coccifera* gibi meşe ağacı türleri, *Castanea sativa* (kestane ağacı), *Tilia rubra* (ıhlamur) ve *Populus nigra* (kara kavak), akarsu kenarları da *Populus nigra* ve *Salix alba*, *S.caprea* gibi söğüt ağaçlarıyla kaplıdır. Bu ana yeşil dokuyu *Rhododendron ponticum*

(orman gülü), *Ilex aquifolium* (çoban püskülü), *Laurus nobilis* (defne), *Arbutus unedo* (kocayemiş), *Cornus mas* (kızılcık), *Cerasus avium* (kiraz), *Erica arborea* (funda), *Vaccinium myrtillus* (ayı üzümü), *Rosa canina* (kuşburnu), *Rubus canescens* (böğürtlen) orman altı bitki örtüsü tamamlamaktadır.

Bolu: Bolu genellikle Batı Karadeniz ve Karadeniz ardı iklim tiplerinin alanı içinde yer almakta ancak, batı ve güneybatı bölümlerinde, Marmara ve İç Anadolu iklim tipleri içine giren bölümleri de bulunmaktadır. Nitekim Düzce İli Marmara iklimi ile batıdan komşu olup, zaman zaman bu iklimin etkilerini almaktadır. Mudurnu ilçesinin batısı ile Göynük ilçesinin bir bölümü (güney-doğusu) İç Anadolu iklim bölgesinde yer alarak onun özelliklerini göstermektedir. Bolu Batı Karadeniz dağ sıralarının deniz etkisini engellemesi nedeniyle ve doğu-batı doğrultulu düzlüklerin batıdan gelecek etkilere engel teşkil etmesi dolayısıyla Batı Karadeniz, Karadeniz ardı, Marmara ve İç Anadolu iklim tipleri arasında bir geçiş iklim bölgesi özelliği taşır. Bolu'ya ait yıllık sıcaklık değerleri şu şekildedir;

BOLU	Oc	Şu	M	Ni	M	Ha	Te	Ag	Ey	Ek	Ka	Ar
	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2006)											
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.0	1.9	4.9	9.8	13.9	17.3	19.7	19.6	16.0	11.7	6.5	2.8
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	5.5	7.1	11.2	16.7	21.2	24.5	27.2	27.4	24.2	19	12.6	7.2
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-2.9	-2.5	-0.3	4.1	7.7	10.5	13.0	13.0	9.7	6.3	1.9	-0.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	14.9	14.4	14.3	14.0	13.7	11.5	7.1	6.8	7.2	10.2	12.6	16.0

Bolu'nun yarısından fazlası ormanlıktır. Ormanların arazi içindeki oranı % 55'e yaklaşmaktadır. Ormanlar; *Castanea sativa* (kestane

ağacı), *Fagus orientalis* (Doğu kayını), *Populus nigra* (kara kavak), *Laurus nobilis* (defne), *Tilia rubra* (ıhlamur), *Fraxinus ornus* (dışbudak), *Ulmus glabra* (karaağaç), *Capinus betulus* (adigürgen), *Quercus cerris*, *Q.coccifera* gibi meşe ağaçları ve 1200 metreden sonra *Pinus nigra* (çam ağaçları) ile çok zengin ağaç türlerine sahiptir. Topraklarının % 20'si ekili arazidir. Çayır ve mer'alar % 16'dır. İl topraklarının sadece % 10'u tarıma elverişli değildir. Bolu'da meyve ağaçları da çok fazladır. Bunlardan başlıcaları da *Rosa canina* (kuşburnu), *Rubus canescens* (böğürtlen), *Malus sylvestris* (elma), *Cydonia oblonga* (ayva), *Mespilus germanica* (muşmula,döngel) ve *Prunus domestica* (erik)'dir.

Kastamonu: Daday'da Kuzey Anadolu iklimi hakimdir. İsfendiyar Dağları Karadeniz ile irtibatını kestiğinden Daday deniz iklimi tesiri altında değildir. Ilgaz dağı da İç Anadolu ile ilçe arasında bir engel oluşturduğundan tam anlamıyla bir kara iklimi de hakim sayılmaz. İki iklim arası gidip gelmeler bazı yıllar istikrarsız mevsimler yaşanmasına sebep olur. Fakat kar genellikle çok yağar, kış uzun sürer. İle ait sıcaklık bilgileri şu şekildedir;

KASTAMONU	Oc	Şu	Ma	Ni	M	Ha	Te	Ag	Ey	Ek	Ka	Ar
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1975 - 2006)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0.7	0.6	4.3	9.5	13.8	17.4	20.3	19.7	15.5	10.4	4.5	0.6
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	3.2	5.9	10.9	16.3	20.8	24.4	27.7	27.6	23.7	17.6	10.0	4.3
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4.1	-3.6	-1.0	3.7	7.5	10.4	12.7	12.5	9.0	5.2	0.6	-2.4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13.0	11.2	12.3	14.2	15.3	12.0	7.1	7.0	6.5	9.8	10.5	12.8

İl bitki örtüsü bakımından çok zengin sayılır. İl topraklarının % 67'si orman ve fundalıklarla, % 29'u ekili-dikili alanlarla, % 6,5'i çayır ve mer'alarla kaplıdır. % 1,5i tarıma elverişsiz topraklardır.

Ormanlarda *Fagus orientalis* (Doğu kayını), *Abies nordmanniana ssp. bornmuelleriana* (Uludağ göknarı), *Pinus nigra ssp. pallasiana* (karaçam), *Ulmus glabra* (karaağaç), *Carpinus betulus* (adigürgen) ve *Tilia rubra* (ıhlamur) bulunur. Azdavay-Devrekâni arasında ise *Pinus nigra* (karaçam) ağaçları çoğunluktadır. Meyva ağaçları bakımından diğer Batı Karadeniz illerine göre zayıf kalmıştır.

Bartın: Yükseklikleri 2000m. yi geçmeyen ormanlarla örtülü dağları, yeşilin her tonunu görebileceğimiz, cennet yeşili kıyıları ve yaylaları vardır. Bartın'ın bol yağışlı iklimi nedeniyle, çevresindeki bütün dağlar ve yamaçlar hemen hemen sık ve yemyeşil ormanlarla kaplıdır. Yılın dört mevsiminde oldukça bol yağış alan bölgenin, bu özelliğinden dolayı Bartın Irmağının taşıdığı su miktarı çok, rejimi de düzenlidir. Türkiye'nin en az alüvyon taşıyan ırmaklarından olan Bartın Irmağı; akış hızının çok az oluşu ve çok derin olması nedeniyle kolay ulaşım sağlanabilmektedir. Bartın iline ait iklimsel bilgiler şöyledir;

Meteorolojik Elemanlar	Rasat S. (YIL)	A Y L A R											Yıllık	
		Oc	Şu	Ma	Ni	M	Ha	Te	Ag	Ey	Ek	Ka		Ar
Ortalama Sıcaklık(C)	31	4.2	4.4	6.9	11.1	15.4	19.5	21.9	21.5	17.5	13.5	8.9	5.7	12.5
Ortalama Yüksek Sıcaklık(C)	31	9.0	9.9	12.9	17.7	21.8	25.7	27.8	27.9	24.6	20.2	15.2	10.7	18.6
Ortalama Düşük Sıcaklık(C)	31	0.4	0.2	2.2	5.9	9.7	13.1	15.6	15.4	11.9	8.7	4.4	1.9	7.5
En Yüksek Sıcaklık(C)	31	22.4	27.2	31.2	34.1	36.7	38.0	42.8	41.3	36.0	37.1	29.0	24.7	42.8
En Düşük Sıcaklık(C)	31	-14.4	-18.6	-13.1	-4.5	-1.3	5.3	8.0	6.7	1.5	-1.2	-5.0	-10.6	-18.6

Bartın'daki ormanlık alanlar, bitki ve ağaç türü zenginlikleri ile yaban hayvanları yönünden Türkiye'nin en ilginç ve en zengin ormanlık alanlarından. Bu itibarla; Kastamonu ve Bartın il sınırları içinde bulunan Küre Dağlarının batı kesimi, Bakanlar Kurulu kararı ile Kastamonu-Bartın-Küre Dağları Milli Parkı olarak kabul edilmiştir. Bu olgu bölgede başta dağ turizmi olmak üzere yeni bir turizm potansiyelinin doğmasına olanak sağlamıştır. Ormanların geçmişten gelen zenginliğini korumak ve geleceğe daha zengin orman kaynakları bırakabilmek için yoğun bir çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar genellikle Bartın ve yöresinin yeşilliğini korumayı amaçlamaktadır. 2143 km² olan yüzölçümünün % 46'sını ormanlar, % 35'ini tarımsal alanlar, % 7'sini çayırlar ve meralar, % 12'sini de kültüre elverişsiz alanlar ve yerleşim merkezleri kaplamaktadır. Bartın'ın bitki örtüsünde geniş yer tutan ormanlar genellikle yayvan ve iğne yapraklı ağaçlardan oluşur. Sahil boyunca 600 m. yüksekliğe kadar olan alanın karakteristik ağaçları; *Quercus frainetto*, *Q.cerris*, *Q.coccifera* gibi meşe ağacı türleri, *Fagus orientalis* (Doğu kayını) ve *Carpinus betulus* (adigürgen)'dir. Sahilden içeride ve 1500 m. den yüksek kesimlerde; *Castanea sativa* (kestane ağacı), *Abies nordmanniana ssp. bornmüelleriana* (Uludağ göknarı) ve *Pinus nigra* (Karaçam), sahil şeridinde de *Juglans regia* (Ceviz), *Cestane sativa* (Kestane), *Corylus avellana* (Fındık), *Ficus domestica* (İncir), *Acer platanoides* (akçaağaç), *Rosa canina* (kuşburnu), *Rubus canescens* (böğürtlen) plantasyonları yaygındır.

Karabük: Karabük'te kısmen Karadeniz ikliminin özellikleri görülmektedir. Yalnız Karabük, kıyıdan içeride kaldığı için, Karadeniz'in nemli havasından yeterince yararlanamamakta karasal

iklimin özellikleri daha ağır basmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık, 13,2 °C'dir.

Meteorolojik Elemanlar	Rasat S. (YIL)	A Y L A R												Yıllık
		Oc	Şu	Ma	Ni	M	Ha	Te	Ag	Ey	Ek	Ka	Ar	
Ortalama Sıcaklık(C)	21	3.1	4.5	7.9	12.5	17.0	20.5	23.4	23.0	19.1	14.1	7.8	4.3	13.1
Ortalama Yüksek Sıcaklık(C)	21	7.5	10.1	14.7	19.9	25.0	28.7	31.9	31.7	27.9	21.4	13.8	8.8	20.1
Ortalama Düşük Sıcaklık(C)	21	-0.4	0.2	2.5	6.7	10.3	13.4	16.2	16.1	12.7	8.6	3.4	0.9	7.6
En Yüksek Sıcaklık(C)	21	22.1	24.8	32.5	34.4	36.4	39.0	43.0	42.7	40.8	37.2	25.8	20.4	43.0
En Düşük Sıcaklık(C)	21	-13.9	-14.2	-9.2	-5.8	0.1	4.6	8.9	9.1	3.4	-2.5	-5.0	-12.0	-14.2

Bölgede bal özü veren *Tilia rubra* (ıhlamur ağaçları)'nın bolluğu yanında *Castanea sativa* (kestane ağacı), *Nerium oleander* (zakkum), *Rhododendron ponticum* (Orman gülü) gibi nektarlı bitkiler de bulunmaktadır.. Bartın ve Safranbolu çevresinde az da olsa meyve nektarlarından arılar faydalanmaktadır. Yüksek kesimleri *Abies nordmanniana ssp. bornmüelleriana* (Uludağ göknarı) ve *Pinus nigra ssp. pallasiana* (karaçam) ile kaplı Karabük ilinde *Crocus sativus* (safran), *Juglans regia* (ceviz), *Quercus coccifera* (meşe ağacı), *Cornus mas* (kızılcık, kiren) gibi ekonomik değeri olan bitkilerde vardır.

Son yıllarda tarım bakanlığının teşvik ve desteği ile bölgede fiğ üretimi dikkat çekmekte olup, bu bölgelerde bal üretiminde artış gözlenmektedir.

Batı Karadeniz bölgesinin yerli arıları, gerek bal üretimi gerekse oğul verimi açısından tercih edilecek ırklardandır. Ancak son yıllarda bölge dışından bol miktarda yabancı arı kovanı ve damızlık ana arı bölgeye getirilmiş olup köylülre çeşitli kuruluşlar vasıtasıyla dağıtılmıştır. Bu nedenle melezleşme had saffada olup yerli arılar

erezyona uğramıştır. Bölgedeki kovan sayısı da mevsim şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Buna bağlı olarak arıcılıkla uğraşan bölge insanının yaşadığı bazı sorunlarda göz ardı edilemez. Son yıllarda bir mantar hastalığı olan kireç hastalığı ve daha çok erkek arı larvaları üzerinde yoğunlaşan varroa paraziti bölge arıcılığını derinden etkilemiş önemli arı kayıpları olmuştur. Özellikle müdahale edilemeyen eski tip kovanlar tükenme noktasına gelmiştir. Bu ve bunu benzeri sorunlar için başta Tarım Köyüşleri Müdürlükleri olmak üzere değişik kurumlardan konunun uzmanları halkı bilinçlendirmek için çalışmalar yapmaktadır. Tarım Bakanlığı her yıl bu çerçevede eğitimler vermektedir.

Ballara özellikle yurt dışına ihracatında polen analizinin yanında değişik kimyasal testler de uygulanmaktadır. Bunların başında baldaki nem oranı, sakaroz oranı, naftalin miktarı, elektrik iletkenliği gibi ölçümler yapılmaktadır. Türk Gıda Yönetmeliğinde de bu testler için uygun değerler belirtilmiştir.

3. MATERYAL-METOT

Bal örnekleri, Batı Karadeniz bölgesinin 5 ili ve bu illerin civar ilçe, köy ve yaylalarından temin edilmiştir. (Şekil-1) Bölgenin arıcılıkla uğraşan kesimi hakkında bilgi almak için Tarım Köyişleri Müdürlüğü ve bölge halkına danışılmıştır. Buna rağmen bazı ilçe, köy yada yaylaya gittiğimiz zaman arıcıya ulaşamamak, bazılarının kovanlarını açmak istemeyişi gibi durumlardan örnek almak mümkün olmamıştır.

Her kovandan ortalama 250 gr bal örneği alınmış ve kavanozlara konulmuştur. Kovanların bulunduğu alanların çevresinde arının gidebileceği bitkiler gözlemlenerek not edilmiş, yöre insanından da bu konu hakkında bilgi alınmıştır. Her kavanoza balın alındığı bölgenin ismi, üreticisine ait bilgi, sıra numarası gibi bilgiler etiketlenmiştir. Arı, bir peteği üst köşesinden başlayarak aşağıya doğru bal ile doldurur. Buradan bir petekte üst sıralarda ilk çiçek açan bitkilerin nektar ve polenlerinin bulunduğu anlaşılır. Bu tespiti göz önünde bulundurarak örnekler alınmıştır. Toplama işleminin bitip laboratuvar ortamında çalışmaya başlayasıya kadar geçen sürede ballar kristalleşmeyen, yarı kristalleşen ve tam kristalleşen olamk üzere üç şekil göstermiştir.

Preparat Hazırlanması: Bu uygulanan işlem için kullanılan metot 8 Avrupa ülkesinin arıcılık enstitülerinde çalışan uzmanlarca ortaya konulmuş ve kabul edilmiş bir metottur. Buna göre kavanozlardaki bal örnekleri iyice karıştırılır. Kristalleşen ballar ise bir süre su banyosunda tutularak yumuşaması sağlanır. İyice karıştırılıp polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlandıktan sonra baldan 10 gr alınarak deney tüpüne konulur. Üzerine 20 ml distile su ilave edilir.

Dış etmenlerin sonuca müdahale etmemesi için deney tüpünün ağzı parafilm ile kapatılır. Balın su içinde çözünmesi için tüpler yaklaşık 40 derecede su banyosunda 10-15 dakika bekletilir. Su banyosundan çıkarılan her tüp çalkalanarak balın su içerisinde tamamen erimesi sağlanır.

Deney tüpleri 10 dakika süreyle 5500-6000 rpm'de santrifüj edilir. Santrifüj edilen tüpleri suyu dökülür. İğne ucuyla alınan bir miktar gliserin-jelatin maddesi tüpün dibindeki çökeltiyeye sürülür. Bir süre bekledikten sonra polen içeren bu madde lam üzerine katarılır. Lam, ısıtılarak gliserin-jelatinin erimesi sağlanır. Son olarak üzerine lamel kapatılır. Böylelikle preparat mikroskopik incelemeye hazır hale gelir.

Polenler sayılırken preparat yapımında 24x24 mm'lik lameller kullanıldı. Her bir lamel 2mm'lik 11 tarama alanına bölündü ve her iki tarama alanında bir polen sayımı yapıldı. Toplam 6 tarama alanındaki polen sayısının aritmetik ortalaması 11 ile çarpıldığında preparattaki toplam polen sayısı bulunmuş oldu.

Polen teşhisi yapılırken, Faegri ve Iversen tarafından verilen anahtar esas alındı. Ayrıca polen morfolojisi üzerine yapılan araştırmalar, polen atlasları yardımcı kaynak olarak kullanıldı.

4. BULGULAR

Aşağıda yer alan tabloda bal numunesinin alındığı bölge, dominant düzeyde bulunan polene ait bitki adı ve polen analizi sonucu çıkan polen miktarı yer almaktadır.

Bal örneği alınan yer	Dominant bitki türü	Polen sayısı (10gr)
1)Karabük, Yenice, Tır Köyü	Rhododendron ponticum	2200
2)Karabük, Yenice, Balıkısık Köyü	Rhododendron ponticum, Tilia rubra	1800
3)Karabük, Yenice, İbircak Köyü	Castanea sativa	2700
4)Karabük, Safranbolu, Bağlar mevkii	Castanea sativa Tilia rubra	2550
5)Karabük, Safranbolu, Bulak Köyü	Pinus nigra Castanea sativa	2900
6)Karabük, Ovacık, Merkez	Rhododendron ponticum	3200
7)Karabük, Ovacık, Yamanalar Köyü	Rhododendron ponticum	3800

8)Karabük,Eflani,Akören Köyü	Populus nigra Salix caprea	980
9)Karabük,Eskipazar,Taşlık Köyü	Thymus zygioides Astragalus microcephalus	1050
10)Karabük,Eskipazar, Merkez	Malus sylvestris Cydonia oblonga	1200
11)Bartın, Merkez, İhsanoğlu köyü	Castanea sativa	4800
12)Bartın,Merkez,Hasankadı köyü	Castanea sativa Rhododendron ponticum	5200
13)Bartın,Ulus,Hanyeri Köyü	Castanea sativa	3300
14)Barın,Kozcağız, Akbaş Köyü	Castanea sativa	4950
15)Bartın,Amasra, Lazlar Mahallesi	Castanea sativa Tilia rubra	2000
16)Bartın, Avgölü Köyü	Castanea sativa Rhododendron ponticum	7800
17)Bartın,Kumluca Mevkii	Castanea sativa	6500
18)Bartın,Merkez,Yoncalar Köyü	Castanea sativa,Trifolium campestre	3450

19)Zonguldak,Merkez, Saça Mevkii	Castanea sativa	3400
20)Zonguldak,Merkez, Hacılar Ky	Rhododendron ponticum	1150
21)Zonguldak,Kozlu, Seyfetler Ky	Castanea sativa	2500
22)Zonguldak,Kozlu, Uzuncalar mevkii	Castanea sativa Thymus zygioides	2850
23)Zonguldak,Gkbey, Merkez	Castanea sativa	4400
24)Zonguldak,Gkbey, İstasyon Mevkii	Fragaria vesca, Rubus canescens	3100
25)Zonguldak,Ereğli, Demirciler Ky	Castanea sativa Tilia rubra	700
26)Zonguldak,Ereğli, Sepetiler	Rubus canescens, Rosa canina,Trifolium campestre	950
27)Zonguldak, aycuma, Filyos	Castanea sativa Tilia rubra	1200
28)Zonguldak,aycuma, Akhilal Mevkii	Castanea sativa Thymus zygioides	1400
29)Zonguldak,Devrek, merler Ky	Castanea sativa Rhododendron ponticum	800

30)Zonguldak,Devrek, Hisarönü	Rhododendron ponticum	950
31)Kastamonu,Daday Merkez	Tilia rubra Rosa canina	650
32)Kastamonu, Merkez, Ökçeler Köyü	Fragaria vesca, Rubus canescens	750
33)Kastamonu, Araç, Özbel Köyü	Trifolium campestre	1100
34)Kastamonu, Azdavay, Karakuşla köyü	Rhododendron ponticum	1200
35)Kastamonu,İnebolu	Tilia rubra Rosa canina,	900
36)Kastamonu,Taşköprü	Rhododendron ponticum,Rubus canescens	2000
37)Kastamonu,Taşköprü, Avcılar köyü	Rhododendron ponticum	1750
38)Kastamonu, İhsangazi	Tilia rubra Rosa canina	800
39)Kastamonu, Çatalzeytin	Salix alba, Trifolium campestre	1400
40)Bolu,Merkez,Kurusu	Castanea sativa,Tilia rubra	2100

41) Bolu, Seben	Tilia rubra, Rosa canina	2000
42) Bolu, Gere de Akçayır Köyü	Tilia rubra, Castanea sativa	3200
43) Bolu, Mengen Merkez	Castanea sativa, Prunus domestica	2700
44) Bolu, Abant Gölü	Tilia rubra, Castanea sativa, Fraxinus ornus	1050
45) Bolu, Gölcük	Castanea sativa	2800
46) Bolu, Bolu Dağı	Fraxinus ornus, Prunus domestica	2000
47) Bolu, Kıbrısçık	Tilia rubra	5000
48) Bolu, Mudurnu, Samancılar Köyü	Populus nigra Salix alba	1000
49) Bolu, Akkaya	Tilia rubra, Populus nigra	850
50) Bolu, Akçakoca Merkez	Castanea sativa Rubus canescens	1900

Bölgedeki bal üreticilerinden alınan bilgilerden balları topladığım dönemin mevsim koşullarının elverişsiz olmasının, çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasının ve tahribatın artmasının verimi düşürdüğünü öğrenildi. Bu yıl birçok üretici bir önceki seneye istinaden çok daha az

bal elde etmişler. Bu doğrultuda üreticiler kovanlarını mevsim şartlarının uygun olduğu yerlere taşımışlardır. Araştırmamızda özellikle Bartın ve Zonguldak illerinde arıcılığın daha fazla yapıldığı görülmüştür. Üreticilerle yaptığımız görüşmede;İ Batı Karadeniz bölgesinin yerli arıları gerek bal üretimi, gerekse oğul verimi açısından tercih edilecek ırklardan olduğunu belirttiler. Ancak son yıllarda bölge dışından bol miktarda yabancı arı kovanı ve damızlık ana arılar çeşitli kuruluşlar ve kişilerle köylülere dağıtılmış. Bu nedenle melezleşme had saffada olup yerli arılar erezyona uğramış. Örneğin Karabük ilinde 21000 dolayında arılı kovan olduğu tespit edilmiş olsada bu sayı her yıl özellikle de İlkbahar mevsiminde artmaktaymış.

Arı üreticileriyle yaptığımız sohbetlerde sektörde yaşanan sorunları da anlattılar. Son yıllarda bir mantar hastalığı olan kireç hastalığı ve daha çok erkek arı larvaları üzerinde yoğunlaşan Varroa paraziti, bölge arıcılığını derinden etkilemiş, önemli arı kayıpları yaşamışlar. Diğer taraftan arıcular Varroa ile mücadele ederken arılarını kurtarma telaşıyla gelişi güzel ilaç kullanmaları sonucu saf bal mumu ve sağlıklı bal üretimi tehlikeye girmiş. Ayrıca balsız petekleri kış sezonunda saklarken haşereden korunmak için ilaç kullanılması da üreticileri zora sokmuştur. Özellikle Bolu yöresindeki bir çok bilinçsiz arıcı, parafin koyarak elde ettikleri peteklere arıların bal yapması bir yana, bu petekleri arıların kemirerek kovandan temizlemeye çalışması sonucu üretimde büyük kayıplar yaşamışlar. Arı Üreticileri Birliğinin bu sorunlar için ortak görüşü;

Mevcut arıcıların bilim ve teknikteki gelişlere uzak kalması, Arıcı seminerlerinin yetersizliği, Üretici ve tüketicuyu koruyacak Sivil Toplum Örgütlerinin azlığı ve Denetleme mekanizmasının yetersizliğidir.

Bölgeden toplanan örneklerin polen analizi dışında renk, koku, tat ve kristallenmeleri gibi çeşitli fiziksel özelliklerine de baktık. Buna göre;

Bartın-Zonguldak yöresinden alınan ballar; kahverenginde, tatları ne çok tatlı, ne de acı, kıvamı koyu ve kokusu hafif ağır olan, Kestane balı olarak da nitelendirilen ballar. Bu balların kristallenmesi son derece az. Polen analizinde de dominant olarak Cestane sativa poleninini görüldüğü bu balları üreticiler, çevre illere, hatta bölgelere pazarlamaktalar.

Karabük-Kastamonu yöresinden alınan ballar; hem daha açık kahvernginde olanlar hem de daha koyu kahverenginde olanlar diye ayırabiliriz. Koyu kahverenginde olanlar özellikle Rhododendron ponticum (orman gülü) bitkisi poleninini dominant olarak buluduran ballar. Tatları acı olmakla birlikte kıvamı da koyu olan bu ballar bölge insanları tarafından birçok solunum yolu hastalıklarında kullanılmaktadır. Diğer ballar gibi yemek olarak kullanımında dikket edilmesi gerekir. Bitkinin içeriğindeki Andromedotoksin alkaloidi dozuna göre zehir etkisi yaparak halk arasında “Bal tutması” denilen rahatsızlığa yol açar. Kristallenmesi ise tamdır.

Bolu yöresinden alınan ballar ise bahsettiğimiz diğer iki bölge arasınada geçiş özelliği taşır. Denize komşuluğu olan Akçakoca ilçesi ve Düzce yöresinde Castanea sativa, Tilia rubra ve birçok değişik meyve

ağaçları vardır. Bu bölgede elde edilen ballar tam kristalleşirken renkleri sarıya yakın açık kahverengindedir. Yükseklik arttıkça özellikle Gerede, Mengen gibi ilçelerde bal verimi düşmüştür. Buralardan aldığımız örneklerde renk, kahverengi, yer yer beyaza yakın, kokusu ise daha şekerlidir. Mevsim şartlarının sert olduğu bu bölgedeki arıcılar kovanlarını deniz seviyesine yakın bölgelere taşımışlar. Kristallenme ise azdır.

Polen Tipleri : Aldığımız örneklerin polen analizi yapılarak bölgede bulunan nektarlı bitkiler ve bunlara ait polen tipleri çıkarılmıştır. Polenlerin tipi, üzerindeki apertürlerin şekil ve dizilişlerine göre adlandırılır. Araştırmamızda rastladığımız polen tipleri Trikolpat, Trikolporat, Sinkolpat, Tetrat, Vesikulat ve Stefanokolpattır.

Bitki İsmi	Türkçe İsmi&Yerli İsmi	Polen Tipi
Abies nordmanniana	Göknar	Vesikulat
Acer campestre	Ova Akçağacı	Trikolpat
Adonis aestivalis	Kanacıotu	Trikolpat
Anchusa leptophylla	Sığırdili	Trikolporat
Anthemis sp.	Sarı Papatya	Trikolporat
Arbutus unedo	Dağ Yemişi	Tetrat

<i>Astragalus</i> sp.	Geven	Trikolpat
<i>Bellis perennis</i>	Çayır güzeli	Trikolporat
<i>Berberis vulgaris</i>	Hanım tuzluğu	Sinkolpat
<i>Bidens tripartita</i>	İkidiş	Trikolporat
<i>Brassica vulgaris</i>	Hardal otu	Trikolpat
<i>Bupleurum</i> sp.	Tavşan kulağı	Trikolporat
<i>Calluna vulgaris</i>	Püren	Tetrad
<i>Campanula</i> sp.	Çançiçeği	Triporat
<i>Carduus</i> sp.	Eğik diken	Trikolporat
<i>Castanea sativa</i>	Kestane	Trikolporat
<i>Centaurea</i> sp.	Peygamber çiçeği	Trikolporat
<i>Cercis</i> sp.	Erguvan	Trikolporat
<i>Cichorium</i> sp.	Hindiba	Trikolporat
<i>Cirsium</i> sp.	Devedikeni	Stefanokolporat
<i>Cistus</i> sp.	Laden	Trikolporat
<i>Convolvulus</i> sp.	Yer sarmaşığı	Trikolpat
<i>Cornus</i> sp.	Kızılçık	Trikolporat
<i>Crataegus</i> sp.	Alıç	Trikolporat

<i>Echinophora</i> sp.	Çöyür otu	Trikolporat
<i>Echium</i> sp.	Engerek otu	Trikolporat
<i>Elaeagnus</i> sp.	İğde	Trikolporat
<i>Erica</i> sp.	Funda	Tetrad
<i>Euphorbia</i> sp.	Sütleğen	Trikolporat
<i>Fagus</i> sp.	Kayın	Trikolporat
<i>Fraxinus</i> sp.	Dişbudak	Trikolpat
<i>Genista</i> sp.	Katırtırnağı	Trizonokolpat
<i>Hedera helix</i>	Sarmaşık	Trikolporat
<i>Hedysarum</i> sp.	Tıfil	Trizonokolpat
<i>Heliotropium</i> sp.	Siğilotu	Stefanokolporat
<i>Hypericum</i> sp.	Kantaron	Trikolporat
<i>Lamium</i> sp.	Ballıbaba	Trikolpat
<i>Laurus nobilis</i>	Defne	Inaperturat
<i>Linum nodifolium</i>	Keten	Trikolpat
<i>Lythrum salicaria</i>	Aklarotu	Heterokolpat
<i>Malus slyvestris</i>	Elma	Trikolporat
<i>Medicago</i> sp.	Yonca	Trikolporat

Mentha sp.	Nane	Stefanokolpat
Morus alba, Morus nigra	Dut	Diporat
Onobrychis sp.	Korunga	Trikolpat
Papaver sp.	Haşhaş	Trikolpat
Phaseolus vulgaris	Fasulye	Trikolporat
Picea orientalis	Laden	Vesikulat
Pinus sp.	Çam	Vesikulat
Plantago sp.	Sinirotu	Periporat
Populus sp.	Kavak	Inaperturat
Prunus domestica	Erik	Trikolporat
Pyracantha sp.	Ateşdiken	Trikolporat
Pyrus communis	Armut	Trikolporat
Rhododendron ponticum	Ormangülü,ağu	Tetrad
Robinia sp.	Aksalkım	Trikolpat
Rosa sp.	Gül	Trikolporat
Rubus canescens	Böğürtlen	Trikolporat

Salix sp.	Söğüt	Trikolpat
Salvia officinalis	Adaçayı	Stefanokolpat
Sambucus sp.	Mürver	Trikolporat
Scabiosa sp.	Uyuzotu	Triporat
Sinapis alba	Hardal	Trikolpat
Taraxacum sp.	Karahindiba	Trikolporat
Taxus sp	Porsuk	Inaperturat
Thymus sp.	Kekik	Stefanokolpat
Tilia rubra	Ihlamur	Trikolporat
Trifolium sp.	Üçgül	Trikolporat
Triticum vulgare	Buğday	Monoporat
Verbascum sp.	Sığırkuyruğu	Trikolporat
Xanthium sp.	Pırlak	Trikolporat
Zea mays	Mısır	Monoporat

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada toplanan 50 bal örneğinde yapılan polen analiziyle bölgenin homojen bir bitki örtüsüne sahip olduğu görülmektedir. Başlıca görülen familyalar; *Pinaceae*, *Fagaceae*, *Rosaceae*, *Tiliaceae* ve *Ericaceae*'dir. Bu familyalara ait bitkiler bölgede çok yaygın bulunmaktadır. Pinaceae familyasından **Pinus nigra** ve yer yer **Pinus sylvestries**; Fagaceae familyasından **Castanea sativa** ve yer yer **Quercus**; Rosaceae familyasından **Rubus canescens**, **Fragaria vesca**, **Rosa**, **Prunus domestica**, **Malus sylvestries**; Tiliaceae familyasından **Tilia**; Ericaceae familyasından da **Rhododendron ponticum** bölgede görülen başlıca bitki türleridir. Üzerinde çalıştığımız ballarda kimi zaman dört beş çeşit bitki çeşidi görülmeine karşın bu sayı bazı bal örneklerinde on biri bulmaktadır. Baldaki bitki çeşidinin az yada çok oluşu kovanların bulunduğu yörenin bitki örtüsüyle ilgilidir. Elde edilen bulgular ışığında araştırma bölgesindeki illerde farklı dominant bitkilerin polenleri görülmüştür. Bartın ve Zonguldak illerinden alınan ballarda *Cestanea sativa* poleni dominant özellikte olup Kestane balı olarak üretim ve satışı bölge arıcıları tarafından yapılmaktadır. Karabük ve Kastamonu illerinden alınan sonuçlara göre ise bölgede Çam (*Pinus nigra*) ve Orman gülü poleni (*Rhododendron ponticum*) yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Bununla birlikte her 5 ilde de arıcılar kovanlarını taşıyarak çiçek balı, ıhlamur balı, acı bal olarak adlandırılan balları da üretmektedirler. Bunlardan çiçek balında; *Rosa sp.*, *Trifolium sp.*, *Thymus sp.*, *Sinapis alba*, *Rubus canescens*, *Prunus domestica*, *Morus alba* ve *M.nigra* gibi bitkilrtin polenleri balda hakimdir. Bu ballar özellikle yerleşim

merkezlerine yakın kesimlerde üretilmektedir. Aynı şekilde yine yerleşim bölgesine yakın bölgelerde çok sık bulunan ıhlamur ağaçları (*Tilia rubra*) polenleri de neredeyse tüm toplanan örneklerde rastlanmıştır.

Bugün dünya nüfusunun artışına paralel olarak bal üretimi de artmaktadır. Son yıllarda mevsim şartlarının değişimi bu artışa engel teşkil etsede doğanın sunduğu bu değerli besin maddesi insanlar için önemli bir gıda maddesi olarak kullanılmaktadır. Devlet istatistik verilerine göre ülkemiz bal üretimi bakımından dünyada ilk 10 ülke içersinde yer almaktadır. Türkiye florasının zenginliği, kendi kuşağındaki ülkeler içinde bitki çeşitliliği bakımından ilk sırada yer alışı nektarlı bitkilerimizde çoğunluklu olduğunun bir göstergesidir. Ülkemizde arıcılık halen istenilen düzeye ulaşmamıştır. Ancak son senelerde modern arıcılığa daha fazla önem verilmeye başlandığı dikkati çekecek niteliktedir. Örneğin 1933 yılında yurdumuzda 911.351 ilkel kovana karşılık 15.468 modern kovan bulunmakta iken (Ercan,1978) Devlet İstatistik Enstitüsünün raporlarından edinilen bilgilere göre bugün 893.260 ilkel kovana karşılık 1.332.217 modern kovan bulunmaktadır. (Tarım İstatistikleri özeti,1980)

Ülkemizdeki bu zenginlik bölgesel anlamda da çeşitliliğe yol açmıştır. Trakya ve Marmara bölgesinde geniş ölçüde tarımı yapılan Ayçiçeğinden (*Helianthus annuus*) elde edilen ballar oldukça kaliteli olup koyu sarı renkli, kuvvetli aromalıdır. Trakya Bölgesi arıcılık için önemli kültür bitkilerinin yetiştirildiği bir bölgedir. Karadeniz kıyılarından başlayarak güneyde Marmara denizine kadar ekstrem koşullarda yetişebilen özellikteki çok zengin nektar ve polen

kaynaklarına sahiptir (Dönmez,1968). Bu zenginlik bölgenin konumundan, yani Akdeniz (Mediterranean), Avrupa Sibiryası (Euro-Siberia) ve İran-Turan (Irano-Turanian) floristik bölgelerinin karşılaştığı alanda bulunmasından kaynaklanmaktadır (Korkut,1993). Bu bakımdan var olan iklim ve floral koşullar arıcılığa elverişli ortam oluşturmakta ve bölgenin kuzey kısımları ülkemizin üstün nitelikli bal veren coğrafi yörelerimizden sayılmaktadır (Sıralı, 1993). Korkut (1993), Trakya bölgesi doğal bitki örtüsündeki bazı çalı ve çok yıllık çiçeksi otsu bitki türleri konusunda yaptığı çalışmada, İğne ada civarında çok zengin tür karışımına sahip bitki örtüsünün yer aldığını bildirmiştir. Sorkun ve Doğan (1994), Türkiye'nin nektarlı bitkilerini kapsayan, nektarlı bitkilerin çiçeklenme dönemleri ve yayılış alanları üzerine yapmış oldukları çalışmada, ballı bitkilerin Trakya Bölgesi'ndeki dağılımına geniş bir şekilde yer vermişlerdir. Kaya ve Filazi (1995), Türkiye'de 53 genus ve bunlara ait 174 zehirli bitki türünün coğrafi dağılımlarını inceledikleri çalışmada, Trakya Bölgesi arıcılığı için önemli bazı ballı bitkileri belirtmişlerdir. Marmara ve Trakya bölgesinde *Helianthus annuus* dışında; *Hedera helix*, *Solidago* sp., *Vicia* sp., *Trifolium* sp., *Centaurea* sp., *Erica* sp., *Eucalyptus camaldulensis*, *Gossypium* sp., *Castanea sativa* diğer dominant özellik taşıyan bitkilerdir. (Kaya, Binzet ve Orcan 2005)

Ege bölgesi bal üreticileri ise mevsim şartlarına göre değişik bal üretimi yapılmasına olanak sağlayan zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Narenciye, pamuk, kekik, hardal, çam gibi birçok nektarlı bitkiden yıl içinde bal üretimi yapılmaktadır. Arıcılar arılarını Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında özellikle narenciye çeşitlerinin bulunduğu yörelere getirmektedirler. Bu bitkilerin çiçeklenmeleri sona erince

anason, pamuk gibi kültür bitkileri ile hayıt, kekik gibi doğal bitki örtüsünün bulunduğu bölgelere; eylül'den itibaren de çam ormanlarının bulunduğu kıyı bölgelerine taşımaktadırlar (Temiz, 1984). İzmir ve çevresinde yapılan polen analiz çalışmalarında Leguminosae dominantlığı en yüksek takson olup onu sırası ile Compositae, Curuciferae, Cistaceae, Umbelliferae, Labiatae, Fagaceae familyaları takip eder. *Cestanea sativa*, *Polygonum*, *Helianthus annuus*, *Vitex*, *Plantago*, *Myrtus*, *Lamium* dominant olarak bulunan bitki türleridir (Gemici,1991). Bozaloğlu ve Gemici (1992) İzmir-Kuşadası bölgesinden topladıkları ballarda yaptıkları çalışmada; *Trifolium* sp., *Papaver* sp., ve *Cistus* sp. polenlerine dominant olarak rastlamışlardır. 1991-1993 yılları arasında da Dalgıç, Ege Bölgesinin değişik yörelerinden topladığı 50 çeşit bal örneğinde Leguminosae, Compositae, Cruciferae, *Cistus*, *Vitex agnus*, *Papaver rhoeas*, *Olea europaea*, *Castanea sativa* taksonlarını dominant düzeyde bulmuştur.

İç Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmalarda balda polen miktarı dominant olan familyalar; Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Rosaceae, Boraginaceae ve Brassicaceae'dir. Bu familyaların hem İç Anadolu'da hem de diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda da en çok bulunmasının nedeni Davis tarafından belirtildiği gibi (1965-1978) bunların Türkiye'de çok yaygın bulunmasıdır. Asteraceae'den *Achillea* sp., *Centaurea trimfetti*, *Lapsana communis*, *Xeranthemum* sp., Fabaceae familyasından; *Astragalus* sp., *Hedysarum* sp., *Lotus* sp., *Vicia cracca*, Lamiaceae familyasından; *Teucrium orientale*, *Lamium amplexicaule*, Rosaceae familyasından, *Rubus* sp.,

Boraginaceae familyasından; *Heliotropium suaveolens*, Brassicaceae familyasından ise *Brassica oleracea* , Ranunculaceae familyasından da *Consolida raveyi* polenleri bölgenin dominant polenleridir. (Sorgun,1979)

Rize bölgesinde yapılan çalışmalarda özellikle Anzer Yaylası dolaylarında *Campanula sp.*, *Trifolium sp.*, *Geranium sp.*, *Lotus sp.*, *Salvia officinalis*, *Heracleum sp.*, *Myosotis sp.*, *Lamium sp.*, *Thymus sp.* dominant olarak bulunan bitki türleridir (Sorkun, 1989) Bu bölgeden çıkarılan bal; Anzer Balı olarak isimlendirilir ve en kıymetli ballardandır. Bunun nedeni bölge vejetasyonu incelendiğinde özellikle nektarlı bitkilerin çeşit ve sayı bakımından fazlalığı bir yana bölgedeki arıların türlerinin Kafkas Arısı olmasıdır. Kafkas arısının (*Apis mellifera caucasica*) ana yurdu Kafkasların dağlık bölgesidir. Diğer arılardan daha iridirler. Arı ırkları içinde en uzun dilli olanıdır. Uzun dilleri sayesinde derin tüplü çiçeklerden de nektar toplayabilirler. Sık sık oğul verme eğilimine girmemeleri bu ırkın üstün nitelikleri arasındadır. Bu özellikleri sayesinde elde ettikleri Anzer Balının önemi de çok büyüktür.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan benzer çalışmalarda genellikle aynı familyaların dominant oldukları görülmüştür. Yurdumuzda Leguminosea familyasına ait doğal olarak yayılış gösteren yaklaşık 61 cins ve 900'den fazla tür, Compositae familyasından 130 cins ve 1130 kadar tür, Curciferaceae familyasından 85 cins ve 458 tür, Cistaceae familyasından 5 cins 28 tür, Labiatae familyasından ise 45 tür ve 5000'den fazla tür bulunmaktadır (Özcan ve diğerleri, 1989)

Balın kalitesindeki önemli bir faktör olan su oranı da balın vizkozite, koku, renk, tat gibi birçok özelliğini etkiler. Bununla birlikte balın mineral madde, kül, protein, total şeker değerleri de besin değerini değiştiren faktörlerdir. Bu çalışmada yaptığımız polen sayımı ise bir çok Avrupa ülkesi tarafından kabul edilmiş önemli bir faktördür. Polen miktarının fazlalığı besin değerinin de bir göstergesidir. Bölgedeki üreticilerden aldığımız bilgilere göre bazı mevsimlerde polen oranı yüksek olduğunda toplanan polenler, polen oranının düşük olduğu mevsimlerde arıya verilmekteymiş. 2005 verilerine göre ülkemizdeki bal üretimi ile ilgili şu şekilde bir tablo oluşturulmuş.

BÖLGELER İTİBARIYLA ARICILIK VERİLERİ (2005)						
	BÖLGELER	Koloni Sayısı (adet)	Bal Üretimi (ton)	Balmumu Üretimi (ton)	Bal Verimi (kg/koloni)	Balmumu Verimi (kg/koloni)
1	KARADENİZ BÖLGESİ	1098053	20009	1017	18,22	0,93
2	EGE BÖLGESİ	1074626	22577	1105	21,01	1,03
3	AKDENİZ BÖLGESİ	698716	12101	771	17,32	1,10
4	DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	634886	10527	416	16,58	0,66
5	İÇ ANADOLU BÖLGESİ	481457	7671	568	15,93	1,18
6	MARMARA BÖLGESİ	429836	7226	228	16,81	0,53
7	GÜNEYDOĞUANADOLU BÖLGESİ	172439	2225	73	12,90	0,42
	TOPLAM	4590013	82336	4178	17,94	0,91

Bu veriler bizlere özellikle Karadeniz ve Ege Bölgeleri başta olmak üzere ülkemizde arıcılığın önemini vurgulanmaktadır. Batı Karadeniz Bölgesindeki yapılan Melissapalinolojik çalışmalar doğrultusunda dominant özellikte olan familyalar; *Pinaceae*; *Fagaceae*, *Ericaceae*, *Tiliaceae*, *Compositae* ve *Cruciferae*' dir. Bu familyaların dominant olmalarının bir nedeni de ülkemizde de geniş yayılım göstermeleridir. Daha az oranda ise *Gramineae*, *Umbelliferae* familyaları gelmektedir.

Ülkemiz arı varlığı açısından dünyada 4., bal üretimi bakımından da ilk 10 da yer almasına rağmen ballarımızın palinolojik ve kimyasal analizleri yeterli ölçüde yapılmamaktadır. Her ne kadar son yıllarda bu çalışmalar artmış olsada ortak pazar ülkeleri içinde ve Avrupa Birliği kapsamında çok yetersizdir. Özellikle son dönemde basından da takip edildiği üzere sahte bal vakalarının artması bu çalışmaların önemini birkez daha hatırlatmıştır. Sahte bal; dışarıdan arıya şeker verilerek üretilen ve de polen miktarının çok az olduğu besin değeri düşük ballardır. Bir balın sahte olup olmadığını anlamının en kolay ve güvenilir yolu da polen miktarının ölçülmesiyle olur. Bu yüzden özellikle Avrupa'daki bal ithalatı yapan ülkeler balın polen içeriğine önem vermektedirler. Özellikle de ülkemizdeki bitki çeşitliliğinin yoğunluğu, nektarlı bitkilerin fazlalığı gibi sebebler, yapılan melissapalinolojik çalışmaların bölgesel değil il hatta ilçe bazında yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin iklimsel koşullar ışığında yıldan yıla az-çok değişiklik göstermeside göz önüne alındığında bu çalışmaların önemi bir kez daha ortaya çıkmış oluyor. Buna paralel olarak üreticilere de bu konuda gerekli eğitim verilmesi ve uygulamaya sevk edilmesi gerekmektedir.

6.YARARLANILAN KAYNAKLAR

AKMAN, Y., GÜNEY, K., Bitki Biyolojisi Botanik, Palme Yayıncılık, Ankara, 2005

AYTUĞ, B., Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar, İstanbul Üniversitesi, 1967

BAYTOP, T., Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Atatürk Kültür Dil Tarih Yüksek Kurumu, Ankara, 1994

CAMPBELL, N.A., REECE, J.B., Biology, Palme Yayıncılık, Ankara, 2006

Çayır ve Mera Bitkikeri Klavuzu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2005

DALGIÇ, R., 1987. Ege Bölgesi Ballarında Kimyasal ve Palinolojik İncelemeler. E.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik ABD, Y.Lisans Tezi, İzmir.

DAVIS, P. H., Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol 1-10, Edinburgh, 1965-1988

ERTMAN, G. Polen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, UPSALA, 1952

ERTMAN, G., An Introduction to Pollen Analysis, Hafner NY, 1964

FAEGRI, K., Testbook of Pollen Analysis, The Ronald Press Company, NY, 1943

GEMİCİ, Y., SEÇMEN, Ö., GÖRK, G., BEKAT, L., LEBLEBİCİ, E., Tohumlu Bitkiler Sistematığı, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İzmir, 2000

GRAHAM, L.E., GRAHAM, J.N., WILCOX, L.W., Bitki Biyolojisi, Palme Yayıncılık, Ankara, 2004

İNCEOĞLU, Ö., 1976. Ankara Civarı Step Bitkilerinin polen Morfolojisi (Compositae, Graminea, Cruciferae, Plantaginaceae, Scrophulariaceae). TUBITAK, Türkiye Bilimler Araştırma Grubu, Proje No: TBAG 1

KEETON, W.T., GOULD, J.L., Genel Biyoloji, Palme Yayıncılık, Ankara, 1999

PESSON, P., Louveaux, J., Polinisation et production Vegetale, Inra, 1984

SORKUN, K., Balda Polen Analizi, Teknik Arıcılık, Temmuz 28-30, 1985

SORKUN, K., Türkiye'nin nektarlı bitkileri, Polenleri ve Balları, Palme Yayıncılık, Ankara, 2008

SÖNMEZ, R., Teknik Arıcılık, Ege Üniversitesi, 1992

SÜER, B., Sorkun, K., Arılar Tarafından Toplanan Polenin Kimyasal, Fiziksel Özellikleri ve Kovandan Toplanması, Teknik Arıcılık Dergisi, Eylül, 73, 16-21, 2001

Türkiye’de Arıcılık Sorunları ve 1.Ulusal Arıcılık Sempozyumu, Türkiye Kalkınma Vakfı F.Ü., Erzincan, 1999

7.ÖZGEÇMİŞ

Aytaç Kelez, 14.02.1981 tarihinde Karabük ilinde doğmuştur. Orta öğretimini Yenice Ortaokulu'nda, Lise Öğrenimini Demir Çelik Süper Lisesi'nde tamamlamıştır. 1999 yılında bu liseden mezun olduktan sonra aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girmiştir. 2004 yılında Botanik Ağırlıklı öğretim programından Biyolog diplomasını alarak mezun olmuştur. 2006 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Botanik Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başlamıştır.