

Şeref CİNBİRTOĞLU¹
Doç. Dr. Metin DEVECİ²
Ömer YILMAZ¹

¹Arıcılık Araştırma İstasyonu
Müdürlüğü, Ordu.

²Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü, Ordu.



Kara Hurma (*Diospyros lotus L.*), Çayırgüzeli (*Bellis perennis L.*) ve Ceviz (*Juglans regia L.*) Türlerine Ait Polenlerin Protein ve Bazı Mineral Madde İçerikleri

Özet

Bu araştırma 2013-2014 yıllarında Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini 2013 yılı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında kolonilerden toplanan polen peletleri oluşturmaktadır.

Florada, bal arıları için polen kaynağı olan önemli bazı türlerin polenlerinin 2013 yılında protein ve mineral madde içerikleri belirlenmiştir. Taze olarak derin dondurucuda muhafaza edilen bu türlerden kara hurma (*Diospyros lotus L.*), çayırgüzeli (*Bellis perennis L.*) ve ceviz (*Juglans regia L.*) türlerinin birinci yılın sonunda tekrar analizleri yapılarak sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan analiz sonuçlarında tüm türlerin polenlerinin protein miktarlarında yıl olarak önemli fark görülmemiştir ($p > 0.05$). Mineral madde miktarlarında ise yalnızca kara hurma (*Diospyros lotus*) polenlerinin potasyum (K), magnezyum (Mg), demir (Fe) ($p < 0.01$) ve kalsiyum (Ca) değerlerinde ($p < 0.05$) istatistiki olarak fark bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Ceviz, Çayırgüzeli, Kara hurma, Mineral Madde, Polen, Protein

Protein and Some Mineral Contents of Persimmon (*Diospyros lotus L.*), Daisy (*Bellis perennis L.*) and Walnut tree (*Juglans regia L.*) pollens

Abstract

This study was carried out in Ordu Apiculture Research Station Directorate in 2013-2014. Pollen packages collected from hives on March, April and May of 2013 were used as working material. Pollens of some plant species honeybees using as

pollen source on flora protein and mineral contents were determined. Persimmon (*Diospyros lotus L.*), Daisy (*Bellis perennis L.*) and Walnut tree (*Juglans regia L.*) fresh pollens were stored in deep freezer and one year after analysed and evaluated statistically.

Analyse results show no significant difference for protein contents of all the pollens of plant species ($p > 0.05$). According to mineral content, only pollens of persimmon (*Diospyros lotus L.*) for potassium (K), magnesium (Mg), iron (Fe) ($p < 0.01$) and calcium (Ca) ($p < 0.05$) amounts were found significant statistical.

KeyWords: Daisy, Honeybee, Minerals, Persimmon, Pollen, Protein, Walnut tree

Bu çalışma Doç. Dr. Metin DEVECİ danışmanlığında yürütülen ve Şeref CİNBİRTOĞLU tarafından hazırlanan Y.Lisans tezinden üretilmiş olup, Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir (TF-1302). 5-9 Kasım 2014 tarihlerinde düzenlenen 4. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi'nde poster bildiri olarak sunulmuştur.

Giriş

Her canlı gibi bal arıları da yaşamlarını sürdürebilmek için çeşitli besin maddelerine ihtiyaç duyarlar (Güler, 2006). Polen bal arılarının protein, yağ, vitamin ve mineral maddeleri sağladığı temel besin maddesi olup, nektarla birlikte alındığında yaşamları için gerekli olan tüm önemli besleyici maddeleri temin eder. Polen, kovan dışı faaliyet gösteren işçi arılar tarafından çiçeğin stamenlerinden alınmakta, nektar veya bal

ile nemlendirilerek arka bacaklarında toplanmakta ve bu yapı polen yükü veya polen topu adını almaktadır (García-García ve ark., 2004).

Arılar polen toplama faaliyetinde bulunurken oldukça ilginç bir yol izlemektedir. Herhangi bir arı, örneğin korungadan polen toplamaya başlamışsa yükünü tamamlayıncaya kadar sadece korunga çiçeklerini dolaşmakta, başka bitkilere ilgi göstermeyerek korunga polenini diğer bitki türlerine bulaştırmamaktadır (Genç ve Dodoloğlu, 2011).

Böcekler arasında en etkin polen taşıyıcı bal arısıdır. Bir bal arısı, her dolaşımında ortalama 100 çiçeği gezer ve yaklaşık 20 mg ağırlığında 5 milyon polen toplar. Bir koloniden yılda 2 milyon civarında uçuş yapılarak karşılığında 40 kg kadar polen toplanır (Eriş ve Şeniz, 1988, Genç ve Dodoloğlu, 2011). Kovan dışı faaliyet gösteren işçi arıların polen toplama eğilimleri kovandaki larva miktarına, stoklanmış olan polen miktarına, polen toplayıcıların genotipine ve çevredeki bitkisel kaynaklara göre değişim göstermektedir (Pankiw ve ark., 1998). Fewell ve Winston (1992), kovanda polen stoku yeterli olduğunda, bal arıları protein oranı yüksek olan polenleri seçip topladığını, stokların azalması durumunda protein içerikleri düşük olan polenleri bile topladıklarını belirtmişlerdir.

Ham protein düzeyi %20 ve altında olan polenin arı gelişimi üzerine önemli etkisi yoktur. Bu durumda koloni fazla miktarda polen tüketmesine karşın gerekli olan amino asit ihtiyacını karşılayamaz ve fizyolojik olarak bu açığı kapatamaz. İşçi arılar özellikle sonbaharda kışa girmeden bol miktarda polen tüketirler. Bu dönemde polen tüketimi, arılara bol miktarda yağ deposu depolama imkanı kazandırır ve bu da işçi arıların daha uzun ömürlü olmalarını sağlar. Polen kasların, dokuların ve salgı bezlerinin yapımında, onarımında ve gelişmesinde protein kaynağı olarak kullanılır. Polenin protein, vitamin, yağ ve mineral madde içeriği, üretildiği bitki tür ve çeşidine göre değişir. Yine genel olarak meyve ağaçları ile alıç, ahlat, karamık gibi ağaçsı bitkilerle beyaz üçgül (*Trifolium repens* L.), hardal, çiriş, ada çayı, ballıbaba (*Lamium album* L.) ve mısır poleninin besleme değerinin çok yüksek, pamuk, karaağaç ve karahindiba (*Taraxacum officinale* W.) poleninin besleme değerinin yüksek; okalıptüs, ayçiçeği, ceviz ve akçaağaç poleninin besleme değeri ise düşük ve çam türlerinin türlerinin polenlerinin ise besleme değerleri çok düşüktür (Güler, 2006).

Polen stoklarının yetersiz olması durumunda kuluçka miktarında azalma ve hatta kesilme görülebileceği gibi genç arıların poleni yememeleri nedeniyle kuluçka besleme özellikleri azalır, vücut ağırlıkları ve buna bağlı olarak yaşam süreleri düşer (Doğaroğlu ve Doğaroğlu, 2012). Salgı balı alanlarında (çam balı üretim alanları)

bölge dışından getirilen arılar yine uzun süre bu alanlarda konaklarsa, polen eksikliği nedeniyle yavru yetiştirme mümkün olmaz ve kovanlar söner (Tutkun, 2011). Çam balı üretim döneminde, polen ve su ile ek beslemenin çam balı üretiminde artışlara neden olacağı gibi, yavru üretiminin durmaması nedeni ile kolonilerin genç ve yeterli ergin işçi arı ile kışa girmeleri sonucu sonraki ilkbahar gelişimi ve üretim sezonu için güçlü koloniler oluşturacaklarından polen ve su ile ek besleme yapmak karlı arıcılık için önem taşımaktadır (Yeninar ve ark., 2010).

Kaynağına göre değişiklik göstermekle birlikte genel olarak polende %7,5-35 protein, %1-15 lipit, %15- 45 karbonhidrat, %1-5 kül, %0,1-6 fosfor, %0,15-1,1 potasyum, %0,1-0,5 kalsiyum, %0,1-0,35 magnezyum, %0,15-0,8 sodyum ile manganez, çinko, bakır gibi mineralleri 6-25 µg/g oranında ihtiva etmektedir (Schmidt and Buchmann, 1997). Kovanlardan toplanan taze polen peletleri, temizlenip hava almayacak şekilde cam ambalajlarda -170C ± 20C'a muhafaza edilerek dondurulan polenin, sahip olduğu besin değerinde herhangi bir azalma görülmemekte ve iki yıla kadar muhafaza edilmektedir (Anonim, 2006). Arılar mineral ihtiyaçlarını polen, nektar ve sudan karşılarlar. Polen yaklaşık olarak %2.9-8.3 oranında mineral madde içerir (Genç ve Dodoloğlu, 2011).

Bal arılarının polen kaynağı olarak tek dayanakları ise buldukları doğal floradır. Bir floranın polen değeri ise; barındırdığı polenli bitki türlerinin çeşitliliği ve yoğunluğu ile çiçeklenme periyodunun uzunluğuna eşdeğerdir (Lakovleva, 1985).

Hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın, hiçbir zaman depolanmış polen taze polenin yerini tutmamaktadır. Çünkü polen, depolama yöntemi ve süresine bağlı olarak zaman içerisinde besin değerini önemli ölçüde kaybetmektedir. Nitekim, bir yıllık polenin işçi arıların hypopharyngeal bezlerinin gelişimi üzerine etkisinin taze poleninkinin sadece %24'ü kadar olduğu, iki yıllık polenin ise bu bezlerin gelişimi üzerine hiçbir etkisinin bulunmadığı bildirilmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2011).

Polenler bitki taksonlarına göre ayrılmadan karışık halde kimyasal analizleri yapıldığı zaman, elde edilen analiz sonuçları, oldukça karmaşık olmakta ve alınan verilerin hangi bitki taksonuna ait polenle ilgili olduğu bilinmemektedir. Polenin kimyasal kompozisyonu, bitki türleri arasında çeşitlilik gösterir. Ayrıca polen gelişirken oluşan iklimsel çevre ve depolama metotları da polenin içeriğinin değişmesinde etkili olmaktadır. Bal arıları farklı bir düzende polen toplamakta olup, besinsel içeriği zengin olmayan polenler ile besin değeri yüksek olan polenleri karıştırarak tüketmektedir (Sorkun ve ark.2012).



Baydar ve Gürel (1998), Antalya florasındaki polenlerin ortalama %21.96 protein ihtiva ettiğini; *Acacia cyanophylla* polenlerinin %30.48 ile en yüksek, *Inula viscosa* polenlerinin ise %9.56 ile en düşük protein ihtiva ettiğini tespit etmişlerdir. Fabaceae familyasına giren türlerin polenleri diğer familyalardan türlerle karşılaştırıldığında, hem protein hem de mineral maddelerce çok daha zengin olduğunu saptamışlardır.

Materyal ve Metot

Bu araştırma 2013-2014 yıllarında Ordu Arıcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nde yürütülmüştür. Çalışmanın materyalini 2013 yılı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında kolonilerden toplanan polen peletleri oluşturmaktadır.

Bu dönemde kolonilere 07:00-15:00 saatleri arasında tuzaklar kurularak (Akyol ve ark., 2007) toplanan taze polen peletleri, temizlenip hava almayacak şekilde (her çiçekli bitki için ayrı ayrı tasnif edilerek) cam ambalajlarda $-170C \pm 20C$ 'a muhafaza edilmiştir (Anonim, 2006). Ayrıca floradaki çiçekli bitkilerin polenlerinden hazırlanan referans preparatları ile kolonilerden toplanan örnek preparatlar kameralı ışık mikroskopunda 40x/0.65'lik objektifte morfolojik yapıları incelenerek bal arılarının tercih ettiği bitki türleri belirlenmiştir (Anonim, 2005). Bitkilerin türlerinin teşhisi ile tanımlanması yapılarak familyaları belirlenmiştir (Davis 1965-1985, Anonim 2008, Anonim 2013, Güngör ve ark. 2007, Sorkun 2008).

Polenlerin protein analizleri DUMAS (Jean-Baptiste DUMAS 1826) protein analiz metoduyla (Anonim 2000a), mineral madde (K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu) analizleri ise Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde A.O.A.C.'nin 920.181 metodundan uyarlanarak yapılmıştır (Anonim 2000b, Fredes ve Montenegro 2006). Analizler 2013 ve 2014 yılı Haziran aylarında aynı türler için yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde t-testi uygulanmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma

Bal arıları tarafından polen kaynağı olarak tercih edilen kara hurma (*Diospyros lotus L.*), çayırgüzeli (*Bellis perennis L.*) ve ceviz (*Juglans regia L.*) türlerine ait polenler derin dondurucuda muhafaza edilerek yıl itibarıyla protein (%) ve mineral madde (ppm) analizleri yapılmıştır.

Çizelge 1. deki bulgular incelendiğinde protein miktarları (%) bakımından aynı türlerde yıl itibarıyla istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Çizelge 1. Çalışma yapılan türlere ait protein (%)

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırgüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	23.13	0.57	9	13.65	0.20	6	12.87	0.28
2013	3	21.99	0.17	3	13.22	0.66	4	12.79	0.49

Çizelge 2. deki bulgular incelendiğinde potasyum (K) miktarları (ppm) bakımından ceviz (*Juglans regia*) ve çayırgüzeli (*Bellis perennis*) türlerinde yıl itibarıyla istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ($p > 0.05$), ancak kara hurma türünde yıl itibarıyla önemli fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 2. Çalışma yapılan türlere ait K (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırgüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	305.44	1.60	2	294.55	2.30	2	291.75	2.90
2014	3	352.34	2.10	3	296.51	1.60	3	287.3	9.10

Analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 3) magnezyum (Mg) miktarları (ppm) bakımından ceviz (*Juglans regia*) ve çayırgüzeli (*Bellis perennis*) türlerinde yıl itibarıyla istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ($p > 0.05$), ancak kara hurma türünde yıl itibarıyla önemli fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 3. Çalışma yapılan türlere ait Mg (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırgüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	68.38	0.65	2	62.40	0.50	2	62.90	0.90
2014	3	53.97	1.10	3	61.21	0.53	3	61.86	0.21

Analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 4) kalsiyum (Ca) miktarları (ppm) bakımından ceviz (*Juglans regia*) ve çayırgüzeli (*Bellis perennis*) türlerinde yıl itibarıyla istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ($p > 0.05$), ancak kara hurma türünde yıl itibarıyla önemli fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Çizelge 4. Çalışma yapılan türlere ait Ca (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırgüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	64.76	0.55	2	53.02	6.60	2	19.50	0.10
2014	3	57.08	1.70	3	55.39	0.77	3	19.76	0.09

Çizelge 5.deki analiz sonuçları incelendiğinde sodyum (Na) miktarları (ppm) bakımından aynı türlerde yıl itibariyle istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 5. Çalışma yapılan türlere ait Na (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	15.63	1.10	2	15.75	0.45	2	12.95	0.35
2014	3	14.54	0.28	3	15.51	0.35	3	13.06	0.13

Analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 6) demir (Fe) miktarları (ppm) bakımından ceviz (*Juglans regia*) ve çayırüzeli (*Bellis perennis*) türlerinde yıl itibariyle istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı ($p>0.05$), ancak kara hurma türünde yıl itibariyle önemli ($p<0.01$) fark olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6. Çalışma yapılan türlere ait Fe (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	3.38	0.08	2	4.40	1.20	2	4.11	0.23
2014	3	2.00	0.04	3	5.34	0.15	3	3.89	0.07

Analiz sonuçları incelendiğinde (Çizelge 7) bakır (Cu) miktarları (ppm) bakımından aynı türlerde yıl itibariyle istatistiksel olarak önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 7. Çalışma yapılan türlere ait Fe (ppm) miktarları

Yıllar	Kara hurma (<i>Diospyros lotus L.</i>)			Çayırüzeli (<i>Bellis perennis L.</i>)			Ceviz (<i>Juglans regia L.</i>)		
	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean	N	Mean	SE Mean
2013	3	2.16	0.05	2	2.70	0.10	2	1.90	0.40
2014	3	2.15	0.02	3	2.53	0.05	3	1.64	0.08

Kaynaklar

Akyol, E., Yeninar, H., Şahinler, N., Yörük, A. 2007. Bal arısı (*Apis mellifera L.*) kolonilerinde polen tuzajı takmanın ve süresinin işçi arıların polen toplama aktiviteleri üzerine etkileri. 5.Ulusal Zooteknik Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van.
Anonim, 2000a. Official Methods of Analyses, Official Methods of Analysis of AOAC International, CD-ROM.17th edition, Arlington, VA: AOAC International.
Anonim, 2000b. AOAC Official Method of Analysis. Şuğarlar ve şeker ürünleri. Official Methods of Analysis of AOAC International. Maryland, USA, 2(44): 22-33.
Anonim, 2005. Bal Arılarında Nosemosis'in Teshisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, P(11): 43-44.
Anonim, 2006. Polen. Türk Standardları Enstitüsü. TS 10255, Ankara.
Anonim, 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 468s.
Anonim, 2013. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. TÜBİTES. <http://turkherb.ibu.edu.tr/> (Erişim tarihi: 28.10.2013).
Arruda, V.A.S.d., Pereira, A.A.S., Estevinho, L.M., Almeida-Muradian, L.B.d. 2013. Presence and Stability of B complex vitamins in bee pollen using different storage conditions. Food and Chemical Toxicology 51(2013): 143-148.

Baydar, H., Gürel, F. 1998. Antalya Doğal Florasında Bal Arısı (*Apis mellifera*)'nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercih ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22 (1998) 475-482.
Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh, UK.
Doğaroğlu, M., Doğaroğlu, O. K. 2012. Modern Arıcılık Teknikleri. Tekirdağ, 304s.
Eriş, A., Şeniz, V. 1988. Bahçe Bitkileri Yetiştiriciliğinde Arının Önemi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Sempozyum Bildirileri, 10-11 Şubat 1988, Bursa.
Fewell, J. H., Winston, M. L., 1992. Colony state and regulation of pollen foraging in the honey bee, *Behav. Ecol. Sociobiol.* 30: 387-393.
Fredes, C., Montenegro, G. 2006. Heavy metals and other elements contents in Chilean honey, *Cien, Inv. Agr.* 33(1): 50-58.
Garcı' a-Garcı' a, M. C., Ortiz, P. L., Diez Dapena, M. J., 2004. Variations in the weights of pollen loads collected by *Apis mellifera L.* *Grana*, 43: 183-192
Genç, F., Dodoloğlu, A. 2011. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zooteknik Bölümü, Yayın No:931-341-88, Erzurum, 386s.
Güler, A. 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*)'nün Oндokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:55, Samsun, 574s.

Güngör, İ., Atatoprak, A., Özer, F., Akdağ, N., Kandemir, N. İ., 2007. Bitkilerin Dünyası. Bitki Tanıtım Detayları ile Fidan Yetiştirme Esasları. Lazer Ofset Matbaa, Ankara, 384s.
Lakovleva, L.P., 1985. Characteristics of pollen collection and flower specialization of various races of honeybees. *Apiacta* 1:10-15.
Pankiw, T., Page, R.E., Fondrk, M.K., 1998. Brood pheromone stimulates pollen foraging in honeybees (*Apis mellifera*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 44: 193-198.
Schmidt, J. O. ve Buchmann, S. L., 1997. Pollen, Chapter 22. The Hive and the Honey Bee. Revised edition. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, 928-931 s.
Sorkun, K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme Yayınları: 462, Ankara, 341s.
Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırnı, A., Özkök, A., Gençay, Ö. 2012. Yaşam İçin Anılar. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayın No:5. Önder Matbaacılık Ltd.Şti, Ankara, 135s.
Tutkun, E. 2011. Arıcılık Tekniği. Önder Matbaacılık Ltd. Şti, Genişletilmiş 2.baskı, Ankara, 364s.
Yeninar, H., Akyol, E., Yörük, A. 2010. Bal Arısı Kolonilerinin Polen ve Su İle Ek Beslemenin Çam Balı Üretimi ve Koloni Fizyolojisi Üzerine Etkileri 2.Ulusal Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. 5-8 Ekim 2010, s:197. Muğla.

Araştırma sonuçları değerlendirildiğinde kara hurma (*Diospyros lotus L.*) türüne ait polenler bir yıl süre ile derin dondurucuda ($-170C \pm 20C$) muhafaza edildiğinde potasyum (K), magnezyum (Mg), demir (Fe) ($p<0.01$) ve kalsiyum (Ca) değerlerinde ($p<0.05$) istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Ayrıca, polen türlerine ait protein ve diğer mineral madde analizlerinde ise önemli fark görülmediği belirlenmiştir ($p>0.05$). Bu durum taze polenin $-170C \pm 20C$ 'de dondurularak derin dondurucuda iki yıla kadar muhafaza edilerek, sahip olduğu besin değerinde herhangi bir azalma görülmemesi ile yaptığımız bu çalışmada benzerlik göstermektedir (Anonim 2006). Arruda ve ark. (2013) polende üç farklı muhafaza şartlarında ($+250C$ oda sıcaklığında ışığa maruz bırakarak, $+250C$ oda sıcaklığında ışıktan koruyarak ve $-180C$ de) yaptıkları çalışmalarında 1.yılın sonunda B1 vitamininde değişim olmadığını, vitamin B2 ve PP de ise önemli ($p<0.05$) fark görüldüğünü saptamışlardır. Özellikle protein oranı yüksek olan kara hurma (*Diospyros lotus L.*) türüne ait polen analizlerinde görülen farklılığın araştırmacılara bu konuda yeni çalışmalar yapması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç

Her floranın kendine özgü bitki türleri ve polen kaynakları vardır. Polen bal arılarının tek protein kaynağıdır. Bal arıları buldukları bölgelerde özellikle yavru yetiştirme dönemlerinde bu polen kaynaklarından yararlanmaktadır. Koloniler kovanlarına taşıdıkları polenin bir kısmını ise petek gözlerine depolarlar. Ayrıca kullanılan tuzaklar ile de bu polenler toplanabilmektedir. Polen akışının az olduğu mevsimlerde derin dondurucuda muhafaza edilecek olan bu polenlerin tekrar bal arılarının gelişimi için kullanılması ve özellikle çam balı bölgelerindeki kolonilerin protein ihtiyaçları için faydalanılması kolonilerin verimliliği açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.