

RESEARCH ARTICLE / ARAŞTIRMA MAKALESİ

Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nın Polen Aktivitesi

Pollen Activity of Honey Bee (*Apis mellifera* L.)

Şeref CINBIRTOĞLU¹, Feyzullah KONAK¹, Recep SIRALI², Gürkan DEMİRKOL³

¹Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Dedeli Kampüsü, 52200 Altınordu, Ordu /Türkiye

²Namık Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 59030 Süleymanpaşa, Tekirdağ/Türkiye

³Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 52200 Altınordu, Ordu/Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Geliş : 27.02.2019

Kabul : 25.04.2019

Anahtar kelimeler:

Familya, Flora, Ordu, Takson

Sorumlu yazar:

Şeref CINBIRTOĞLU
scinbirtoglu@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma doğal florada, bal arıları için polen kaynağı olan çiçekli bitkileri belirlemek üzere Ordu İli Altınordu İlçesi Dedeli mevkiinde yürütülmüştür.

İlkbahar döneminde bal arılarının uçuş aktivitelerine başladığı Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki çiçeklenme dönemlerinde 3 koloniye 07:00-15:00 saatleri arası polen tuzakları takılmıştır. Bu dönemde floradaki çiçeklerden referans preparatları hazırlanmıştır. Referans preparatlarla, kolonilerdeki tuzaklardan toplanan örnek polenlerin mikroskopik incelemesi yapılarak bal arılarının tercih ettiği bitki taksonları belirlenmiştir.

*Araştırma sahasında iki yıllık çalışma ile florada 54 familyaya ait 156 tür belirlenmiştir. Bal arılarının birinci yıl 24 familyaya ait 32 bitki taksonundan, ikinci yıl ise 15 familya ve 17 bitki taksonundan polen aktivitesi gösterdiği tespit edilmiştir. Kolonilerin her iki yılda da Mart ayında sakarca (*Ornithogalum* sp.), Nisan ayında ceviz (*Juglans regia* L.), Mayıs ayında ise kara hurma (*Diospyros lotus* L.) bitkilerine ait polenleri sekonder (%16-45) düzeyde tercih ettikleri görülmüştür.*

Bu araştırmanın ortaya çıkardığı bulgularla daha önceki çalışmalardan, her floranın kendine özgü polenli bitki türlerinin olduğu, diğer yandan arılar tarafından polen tercih edilme düzeylerinin farklılık gösterdiği sonucu ortaya çıkmaktadır.

ARTICLE INFO

Received : 27.02.2019

Accepted : 25.04.2019

Keywords:

Familya, Flora, Ordu, Taxon

Corresponding author:

Şeref CINBIRTOĞLU
scinbirtoglu@gmail.com

ABSTRACT

This study was conducted in order to determine the flowering plants having importance for pollen source in honey bees in the natural habitat of Ordu, Altınordu, Dedeli area.

In the starting time of flight activity, in the flowering period of March, April and May, pollen traps were attached to 3 colonies between the time of 07:00-15:00. In this period, the reference preparations were prepared with pollens that were taken from flowers in the flora. Plant species of pollens collected from traps were determined with reference preparations via microscopic examination.

*156 species belonging 54 families were determined with two-year study in the study area. It was determined that honey bees exhibited pollen activity from 24 plant taxa belonging to 24 families in the first year and 15 families and 17 plant taxa in the second year. Colonies preferred with secondary level (16-45%) the pollens of *Ornithogalum* sp. in March, *Juglans regia* L. in April, *Diospyros lotus* L. in May.*

The findings of this study reveal that pollen plant species of each flora are different from the previous studies and that pollen preference levels vary by bees.

1. Giriş

Çiçek açan bitkilerde dolaşan arılar, her zaman görebileceğimiz hoş bir manzara oluşturmakla birlikte bu durum hiç de rastlantısal değildir. Arılarla çiçek açan bitkiler doğal ortaklardır. Her biri, diğerinin yaşamını ve yeniden üremesi için belirli işlevleri yerine getirmekte olup bu anlamda aralarında ortak bir yaşam ilişkisi vardır (Sorkun ve ark., 2012). Dünyada 250 000'den fazla çiçekli bitki türü arasında 20 000'inin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Kaufman, 1989).

Türkiye'de mevcut olan tüm bitkilerin 500 kadarı arıcılık için önem taşıyan, arılara nektar ve polen sunan önemli bitkilerdir. Bu bitkilerin tamamı arıcılık için önemli olmakla birlikte, ekonomik anlamda dominant nektar ve polen verimi olan bitki sayısı 50-60 civarındadır (Sorkun, 2010). Ülkemizdeki çayır ve meralarda bulunan geven, sarmaşık, ballıbaba, kekik, lavanta, nane, adaçayı, hardal, yonca, ak üçgül, çayır üçgülü, kırmızı üçgül, taş yoncası ve gazal boynuzu gibi bitkiler aynı zamanda arılar için de çok önemli ve zengin birer polen kaynaklarıdır (Genç ve Dodoloğlu, 2011).

Bal arılarının tek doğal protein kaynakları polendir. Polene ise en fazla ihtiyaç duydukları dönemler kolonilerin üreme, yavru yetiştirme, balmumu üretme ve çoğalma davranışı gösterdikleri ilkbahar ve yaz başlarıdır (Güler, 2006). Arı kolonilerinin ana nektar akımına kuvvetli bir işçi arı popülasyonu ile girebilmeleri, yavru üretimini sürdürebilmeleri ve bunun sonucunda istenilen bal verimini sağlayabilmeleri açısından polenin koloniye yeterli düzeyde gelmesi ve depolanması önemlidir (Erdoğan ve Dodoloğlu, 2005).

Arıcı bulunduğu yörede, arıcılık için en uygun doğal kaynakların arayışı içerisinde olmalıdır. Böylece arıcılıkta verimliliği sınırlayan doğal koşullara bağımlılık en aza indirilmiş olacaktır. Özellikle bölgede arıların uçuş alanı içerisinde yoğun olarak ziyaret ettikleri polenli bitki tür ve alt türleri belirlenmelidir (Tutkun, 2011). Arıcıların en önemli problemlerinden birisi; arıların hangi nektar ve polen kaynaklarından daha iyi yararlandıkları bitki türlerinin tespit edilmesidir (Öder, 2006). Yüksek verim kapasitesine sahip bir arıcılık işletmesinde yöre polen ve nektar kaynakları bakımından zengin olmalıdır (Güler, 2006). Her bölgenin hatta her ülkenin kendine has bazı doğal ballı bitkileri vardır. Çiçeğin olmadığı yerde arıcılık yapmak mümkün değildir. Bu bakımdan arıcılık, uzun süre çiçek açan ballı ve polenli bitkilerin bulunduğu yörelerde yapılmalı ya da koloniler bu bölgelere götürülmelidir (Öztürk ve ark., 2001).

Florada arılar için önemli olan bitki türlerinin belirlenmesi; doğal yapının korunması, ekolojik dengenin sağlanması ve arıcılığın sürdürülebilirliği

açısından önemlidir. Bu çalışmada bal arılarının bahar döneminde polen toplama aktivitesinin belirlenmesi ve polen kaynağı olarak tercih edilen çiçekli bitkilerin saptanması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Araştırma 2013- 2015 yılları ilkbahar dönemi Mart, Nisan ve Mayıs aylarında Ordu İli Altınordu İlçesi Dedeli Yöresinde yaklaşık 20 000 da'lık fındık (*Corylus avellana* L.) tarımının yapıldığı alanda yürütülmüştür. Bu dönem içerisinde floradaki bitki çiçeklerinin fotoğrafları çekilerek taksonların tespiti ile familyaları belirlenmiştir (Davis, 1985; Güngör ve ark., 2007; Güner, 2012; Anonim 2008, Anonim, 2013a).

2.2. Metot

Bal arılarının polen kaynağı olarak tercih ettikleri çiçekli bitki taksonlarını tespit etmek üzere Arıcılık Araştırma Enstitü Müdürlüğü arılığında 3 adet (8'er çerçevesi) Langstroth tipi göz çapı büyüklüğü 5 mm olan polen tuzaklı arı kolonisi ile çalışma yürütülmüştür (Anonim 1979; Güler 2006). Bu dönemde kolonilerdeki polen tuzakları 07:00-15:00 saatleri arasında aktif hale getirilmiştir (Akyol ve ark., 2007).

Tuzakların aktif olduğu günlerde Sawyer (1988)'in metoduna göre her 3 kovandan rastgele 200'er adet örnek polen peletleri alınarak, yoğunluğu %45'den fazla olanlar dominant (D), %16-45 arası sekonder (S), %3-15 arası minör (M), %3'den az olanlar iz (İ) grupta değerlendirilmiştir (Sorkun, 2008). Çalışmanın yürütüldüğü floradaki çiçekli bitkilerin polenlerinden hazırlanan referans preparatları ile kolonilerden toplanan örnek preparatlar kameralı ışık mikroskopunda 40x/0.65'lik objektifte karşılaştırılarak bal arılarının tercih ettiği bitki türlerinin polen toplama yoğunluğu % olarak belirlenmiştir (Anonim, 2005). Physicochemical Analysis

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Meteorolojik Veriler

Tarlacı arıların polen toplamalarında en önemli etmenlerden birisi günlük sıcaklık değerleridir. Gündüz ısı değeri 13-21°C arası sıcaklıklarda polen toplama etkinliği büyük ölçüde ışık şiddetinden etkilenir. 21°C'nin üzerinde ise polen toplama aktivitesi diğer etmenlerden çok az etkilenir (Doğaroğlu ve Doğaroğlu, 2012). Çiçektozu toplama faaliyeti 35°C'nin üzerinde ise azalır ve arıların faaliyetleri 17.7 km/h hızla esen

rüzgar nedeniyle yavaşlar. Rüzgar hızı 33.8 km/h ise uçuş faaliyetleri tamamen durur (Öder, 2006).

Çalışmanın yürütüldüğü 2013 yılı Mart, Nisan ve Mayıs aylarında (13 Mayıs 2013 hariç) polen tuzaklarının aktif olduğu günlerdeki sıcaklık, yağış ve rüzgâr hızının bal arılarının uçuş aktivitelerine başlayarak polen toplamaları için elverişli olduğu sürenin yeterli olduğu görülmüştür (Şekil 1).

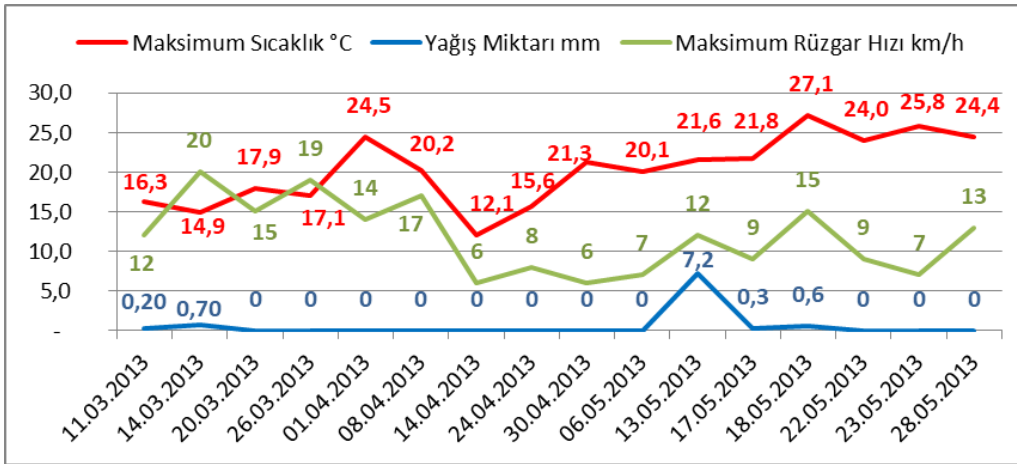
2014 yılı mart ayının son günlerinde olumsuz hava koşulları sebebiyle meydana gelen don olayı neticesinde floradaki çiçeklenmenin zarar görmesinden dolayı çalışma yapılamamıştır (Şekil 2). Araştırma bulguları için 2015 yılında 2.yıl verileri alınmıştır. 2015 yılında ise, 2013 yılına göre hava sıcaklıklarının daha düşük seyrettiği ve yağışlı gün sayısının artması nedeniyle bitkilerde çiçeklenme daha geç meydana gelmiştir. Bu durum bazı çiçeklerden polen toplama aktivitesinin 2013 yılına göre daha sonraki aylarda gerçekleşmesine neden olmuştur. Dönemsel olarak da

2015 yılında 2013 yılına göre daha az sayıda bitki poleninden faydalandığı belirlenmiştir (Şekil 3).

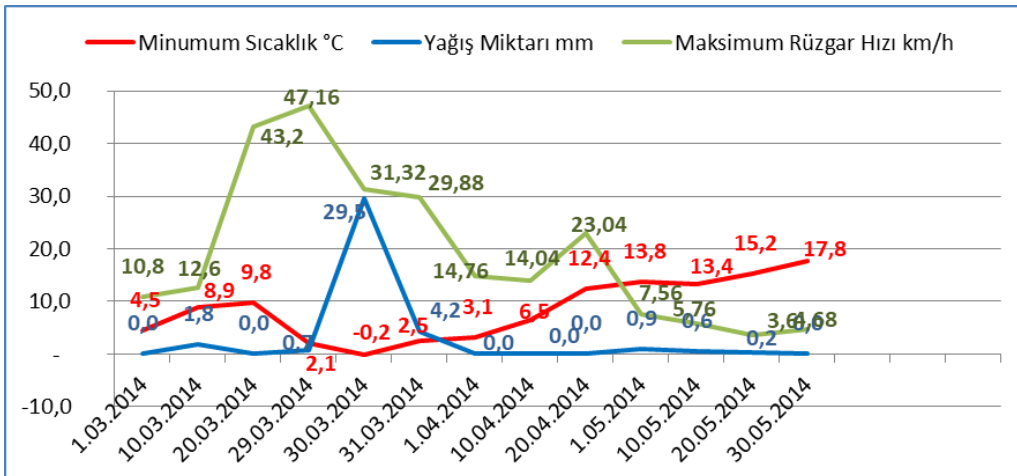
Rüzgar hızının bal arılarının uçuş etkinliğini (>17.7 km/h) 2013 yılı Mart ayında 9 gün, Nisan ve Mayıs aylarında ikişer güne sınırlaması, kovanlara polen taşınmasının olumsuz yönde etkilenmediği anlaşılmaktadır (Şekil 1.a). Oysa 2015 yılında rüzgar hızının arıların uçuşunu her üç ayda da ortalama 20 güne yavaşlattığı, hatta bazı günlerde rüzgar hızının 33.8 km/h (9 gün) üzerinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 3).

Yağışlı gün sayısının 2013 yılı Martta 15 gün, Nisanda 14 gün ve Mayıs da 12 gün olması, bal arılarının diğer yağışsız günlerde kolonilerine polen taşımaları için yeterli açık ve güneşli günlerin söz konusu olduğu görülmektedir (Şekil 1.a). Ancak 2015 yılında yağışlı gün sayısının Mart ayında 21 gün, Nisan ayında 20 gün ve Mayıs ayında da 13 gün olması 2013 yılına göre ilkbahar dönemi daha yağmurlu geçmiştir (Şekil 3).

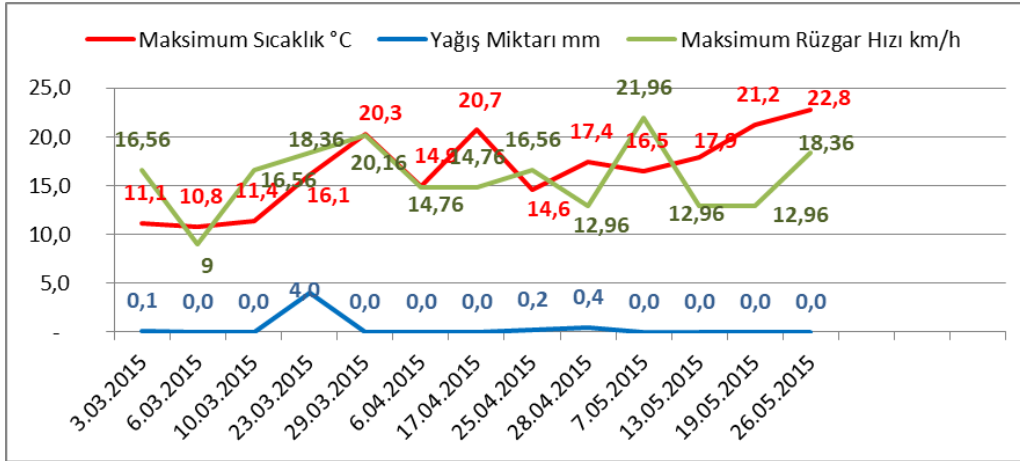
Şekil 1. Polen tuzaklarının aktif olduğu günlerdeki Ordu iline ait meteorolojik veriler (Anonim, 2013b)



Şekil 2. Polen tuzaklarının aktif olduğu günlerdeki Ordu iline ait meteorolojik veriler (Anonim, 2014)



Şekil 3. Polen tuzaklarının aktif olduğu günlerdeki Ordu iline ait meteorolojik veriler (Anonim, 2015)



3.2. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.)'nin Polen Toplama Aktivitesi

Araştırma döneminde Dedeli Yöresinde yapılan çalışmada bal arıları tarafından polenleri için tercih edilen çiçekli bitkilerin familyaları, Latinceleri ve aylık dağılımları Çizelge 1.'de verilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde; 2013 yılı ilkbahar aylarında (mart, nisan, mayıs) bal arılarının floradaki 24 familyaya ait 32 bitki taksonunu polen kaynağı olarak tercih etmektedir. Oysa bu dönemde florada 53 familyaya ait 155 takson tespit edilmiştir. Bu durumda bal arılarının polen kaynağı olarak familya düzeyinde %45,28, takson seviyesinde ise %20,65'lik bir tercihinin olduğu görülmektedir. Dedeli florasında bal arılarının Mart ayında taflan (*Laurocerasus officinalis* R.), sakarca (*Ornithogalum* sp.) ve karahindiba (*Taraxacum officinale* W.), Nisan ayında ceviz (*Juglans regia* L.) ve çayırgüzeli (*Bellis perennis* L.), Mayıs ayında ise kara hurma (*Diospyros lotus* L.) ak üçgül (*Trifolium repens* L.) çiçeklerindeki polenleri

sekonder (%16-45) düzeyde tercih ettikleri belirlenmiştir.

Çizelge.1 incelendiğinde; 2015 yılında aynı dönemde bal arılarının floradaki 15 familya ve 17 bitki taksonundan polen topladıkları görülmektedir. Araştırma yapılan bir önceki yıla göre 1 adet farklı bitkinin daha florada tespit edilmesi ile toplamda 54 familyaya ait 156 takson belirlenmiştir. Aynı yıl bal arılarının floradaki çiçekli bitkilerden polen kaynağı olarak familya düzeyinde %27,78, takson seviyesinde ise %10,90'lık bir tercihinin olduğu tespit edilmiştir. Bal arıları Mart ayında ballibaba (*Lamium purpureum* L.), sakarca (*Ornithogalum* sp.) ve kavak (*Populus* L.), Nisan ayında ceviz (*Juglans regia* L.), Mayıs ayında ise kara hurma (*Diospyros lotus* L.) bitkilerine ait polenleri sekonder (%16-45) düzeyde kovanlarına taşımışlardır.

Her iki çalışma yılında da polenlerin dominant (>%45) düzeyde bal arıları tarafından tercih edilmediği, yalnızca minör %3-15, iz <%3 düzeyinde farklı taksonların polen kaynağı olarak kullanıldığı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Bal arılarının polen kaynağı olarak tercih ettikleri çiçekli bitkiler

Familya	Latince	Aylar					
		Mart		Nisan		Mayıs	
		2013	2015	2013	2015	2013	2015
Actinidiaceae	<i>Actinidia chinensis</i> P.	-	-	-	-	İ	İ
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> W.	S	M	İ	İ	İ	-
	<i>Bellis perennis</i> L.	İ	-	S	M	M	M
	<i>Doronicum</i> sp.	İ	-	İ	-	-	-

	<i>Sonchus asper</i> L.	-	-	-	-	M	-
	<i>Calendula arvensis</i> L.	-	-	-	-	İ	-
Apocynaceae	<i>Vinca major</i> L.	-	-	İ	-	-	-
Boraginaceae	<i>Trachystemon orientalis</i> L.	İ	-	İ	-	-	-
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	-	-	İ	-	-	İ
Caryophyllaceae	<i>Silene</i> sp.	-	-	İ	-	-	-
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius</i> L.	-	-	-	-	İ	-
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	-	-	-	-	İ	-
Corylaceae	<i>Carpinus betulus</i> L.	M	-	M	-	-	-
Cyperaceae	<i>Carex</i> sp.	İ	İ	M	M	-	İ
Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> L.	-	-	-	-	S	S
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i> L.	-	-	-	-	İ	-
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	-	-	-	-	S	S
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	-	-	M	-	-	-
Geraniaceae	<i>Geranium asphodeloides</i> B.	-	İ	M	M	M	M
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	-	-	S	S	M	M
Lamiaceae	<i>Lamium purpureum</i> L.	M	S	M	M	-	İ
	<i>Salvia verticillata</i> L.	-	-	-	-	İ	-
Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	M	-	M	-	-	-
Liliaceae	<i>Ornithogalum</i> sp.	S	S	-	-	-	-
Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	-	-	-	M	-	-
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	-	-	-	-	M	İ
	<i>Alopecurus myosuroides</i> H.	-	-	-	-	İ	-
Polygonaceae	<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	-	İ	-
Rosaceae	<i>Laurocerasus officinalis</i> R.	S	-	-	M	-	-
	<i>Pyrus communis</i> L.	İ	-	-	-	-	-
	<i>Pyracantha coccinea</i> R.	-	-	-	-	M	-
Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.	-	S	-	M	-	İ
	<i>Salix alba</i> L.	-	-	M	İ	-	İ
Scrophulariaceae	<i>Veronica</i> sp.	-	M	İ	M	İ	İ

Dominant (D) >%45, Sekonder (S) %16-45, Minör (M) %3-15, İz (İ) <%3

Konuyla ilgili yapılan araştırmalarda farklı floralarda bal arılarının değişik türlerden polen kaynağı olarak yararlandıkları ortaya çıkmıştır. Bu çalışmalarda bal arılarının en fazla Asteraceae familyasına ait taksonların polenlerini tercih ettikleri, bunu Rosaceae, Lamiaceae, Salicaceae ve Poaceae familyalarının izlediği görülmektedir. Bu familyalar Türkiye ve Ordu florasında da fazla sayıda türle temsil edilmektedirler (Anonim, 2013a; Özbucak ve ark., 2006). Baydar ve Gürel (1998) *Taraxacum* sp., *Sinapsis arvensis*, *Cistus salviifolius*, *Calendula arvensis*, *Trifolium* sp. ve *Salvia* sp.'nin, Webby (2004) *Taraxacum* sp., *Trifolium* sp. *Salix* sp., Karaca ve ark. (2006) *Trifolium repens* ve *Pyrus salicifolia* 'nın polen kaynağı olarak bal arıları tarafından tercih edildiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmalardaki türler ile elde ettiğimiz sonuçlar arasında bal arılarının polen tercihi yönünden benzerlikler görülmektedir.

4. Sonuç

Bal arılarının polen tercihi konusunda Ülkemiz ile Yurtdışında değişik coğrafik bölgelerde yapılan çalışmalarda bu araştırmanın ortaya çıkardığı bulgular, her floranın kendine özgü polenli bitki türleri olduğu, bu durumda da arılar tarafından bitkilerin tercih edilme durumlarının değiştiği ortaya çıkmaktadır. Belirlenen farklılıkların araştırma sahasının ekolojik ve iklimsel değişimi ile coğrafi yapısından kaynaklanabileceği öngörülmüştür.

Ülkemiz ve bölgemizdeki bitki türlerinin belirlenmesi, arıların polen kaynaklarını tercihi ve tozlaşmadaki etkisi de dikkate alındığında, mevcut floranın arıcılık bakımından sürdürülebilirliği oldukça önemlidir.

Teşekkür

Bu çalışma, 2013 yılında Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince yüksek lisans tezi olarak desteklenmiştir (TF-1302). Araştırma sonuçları Ulusal/Uluslararası Kongrelerde sunulmuştur. The authors would like to thank Esra Yücedağ for supplying the samples.

Literatür

Akyol, E., Yeninar, H., Şahinler, N., Yörük, A. 2007. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinde polen tuzağı takmanın ve süresinin işçi arıların polen toplama aktiviteleri üzerine etkileri. V. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. 5-8 Eylül 2007, Van.

Anonim, 1979. Çerçeveli (Fenni) Arı Kovanları. Türk Standardları Enstitüsü, TS 3409, Ankara.

Anonim, 2005. Bal Arılarında Nosemosis'in Teşhisi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, P(11): 43-44.

Anonim, 2008. Türkiye'nin Çayır ve Mera Bitkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 468 s.

Anonim, 2013a. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. TÜBİVES. <http://turkherb.ibu.edu.tr/> (Erişim Tarihi: 28.10.2013).

Anonim, 2013b. Ordu Valiliği Meteoroloji Müdürlüğü. Mart-Nisan-Mayıs Ayları Meteoroloji Verileri.

Anonim, 2014. Ordu Valiliği Meteoroloji Müdürlüğü. Mart-Nisan-Mayıs Ayları Meteoroloji Verileri.

Anonim, 2015. Ordu Valiliği Meteoroloji Müdürlüğü. Mart-Nisan-Mayıs Ayları Meteoroloji Verileri.

Baydar, H., Gürel, F. 1998. Antalya doğal florasında bal arısı (*Apis mellifera*)'nın polen toplama aktivitesi, polen tercihi ve farklı polen tiplerinin morfolojik ve kalite özellikleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22(5): 475-482.

Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburg University Press, Edinburg. UK.

Doğaroğlu, M., Doğaroğlu, O. K. 2012. Modern Arıcılık Teknikleri. Tekirdağ, 304 s.

Erdoğan, Y., Dodoloğlu, A. 2005. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerinin yaşamında polenin önemi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 5(2): 79-84.

Genç, F., Dodoloğlu, A. 2011. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Yayın No: 931-341-88. 386 s. Erzurum

Güler, A. 2006. Bal Arısı (*Apis mellifera*). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:55, 574 s. Samsun.

Güner, A. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi, Damarlı Bitkiler. ANG Vakfı. 610 s. İstanbul.

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, 384 s.

Karaca, A., Köseoğlu, M., Boz, B. 2006. Aydın İli Çine-Karpuzlu Yöresinde bal arıları (*Apis mellifera* L.)'nın nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkiler. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1):21-26.

Kaufman, P. B., 1989. Plants their Biology and Importance. Harper-Row Publishert, New York, 757 p.

Öder, E., 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık, İzmir, 642 s.

Özbucak, T. B., Kutbay, H. G., Özbucak, S. 2006. Ordu İli Boztepe piknik alanının florası, Ekoloji, 15(59): 37-42.

Öztürk, A. İ., Yalçın, L. İ., Tutgun, E., 2001. Arıcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, YAYÇEP, 33(1), Ankara, 146 s.

Sawyer, R. 1988. Honey identification. Cardif Academic Press, Wales, 115 p.

Sorkun, K., 2008. Türkiye'nin Nektarlı Bitkileri, Polenleri ve Balları. Palme Yayınları: 462, Ankara, 341 s.

Sorkun, K., 2010. Türkiye ballı bitkileri ve bal çeşitleri. Türkiye-İsrail 1. Arıcılık Konferansı, 21-25 Şubat 2010, Antalya.

Sorkun, K., Yılmaz, B., Özkırım, A., Özkök, A., Gençay, Ö., 2012. Yaşam İçin Arılar. Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği Yay. No:5. Önder Matbaacılık, Ankara, 135 s.

Tutkun, E. 2011. Arıcılık Tekniği. Önder Matbaacılık, 2. baskı, Ankara, 364 s.

Webby, R. 2004. Floral origin and seasonal variation of bee collected pollens from individual colonies in New Zealand, Journal of Apicultural Research, 43(3): 83-92.