

HABERLER / NEWS

İÇİNDEKİLER

HABERLER

Editörlerimizden	73
Türkiye Arı Ölümleri Çalıştayı Sonuç Bildirisi	74
III. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Başlıkları	76

ARICI

Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi ve Kenelerin Önemi	77
Levent AYDIN	

Bal Hasat Döneminin Ardından	79
Mürşit KORKUT	

Pamuk	81
Aycan BİLİŞİK, Gülcan SAATÇIOĞLU	
Hulusi MALYER, Adem BIÇAKÇI	

Balarıları (<i>Apis mellifera</i>) İnsan Yüzü Fotoğraflarını Tanıyabilir ve Birbirinden Ayırt Edebilir	83
Fatih DİKMEN	

ARI BİLİMİ

Görükle-Bursa'da Yoğun Çiçeklenme Döneminde Bal Arılarının (<i>Apis mellifera</i> L. <i>anatoliaca</i>) Polen Tercihleri	87
--	----

Aycan BİLİŞİK, İbrahim ÇAKMAK
Hulusi MALYER, Adem BIÇAKÇI

Ankara'daki Tozlaştırıcı Arılardan Halictidae (Apiformes: Apoidea: Hymenoptera) Familyası Üzerine Faunistik Çalışmalar	93
--	----

Fatih DİKMEN, Neşe ÇAĞATAY

Türkiye'de 2006 – 2007 Koloni Kayıpları Ön Raporu	101
Tuğrul GİRAY, İbrahim ÇAKMAK, Levent AYDIN, İrfan KANDEMİR, Ahmet İNCİ, Devrim OSKAY, Mehmet Ali DÖKE, Meral KENCE, Aykut KENCE	

CONTENTS

NEWS

From The Editors	73
Workshop on Honeybee Deaths in Turkey	74
III. Marmara Beekeeping Congress Proceeding Titles	76

BEEKEEPER

Importance of Crimean-Congo Tick Disease	77
Levent AYDIN	

After Honey Harvest	79
Mürşit KORKUT	

<i>Gossypium</i> L.	81
Aycan BİLİŞİK, Gülcan SAATÇIOĞLU	
Hulusi MALYER, Adem BIÇAKÇI	

Honeybees (<i>Apis mellifera</i>) Can Recognize and Distinguish Human Faces	83
Fatih DİKMEN	

BEE SCIENCE

Pollen Preferences of Honeybee Colonies (<i>Apis mellifera</i> L. <i>anatoliaca</i>) in the Blooming Period of Görükle–Bursa, Turkey	87
--	----

Aycan BİLİŞİK, İbrahim ÇAKMAK
Hulusi MALYER, Adem BIÇAKÇI

Faunistic Studies on Halictidae (Apiformes: Apoidea: Hymenoptera) of the Pollinator Bees of Ankara	39
--	----

Fatih DİKMEN, Neşe ÇAĞATAY

Preliminary Survey Results On 2006–2007 Colony Losses in Turkey	101
Tuğrul GİRAY, İbrahim ÇAKMAK, Levent AYDIN, İrfan KANDEMİR, Ahmet İNCİ, Devrim OSKAY, Mehmet Ali DÖKE, Meral KENCE, Aykut KENCE	

EDİTÖRLERİMİZDE From the Editors

Sevgili okurlar, bu sayımızda, Mayıs 2007 sayımızda sözünü ettiğimiz, ODTÜ Biyoloji Bölümü tarafından TEMA vakfının da desteğiyle 2 Haziran 2007 tarihinde ODTÜ Kongre Kültür Merkezi'nde düzenlenmiş olan Türkiye Arı Ölümleri Araştırma Çalıştayı hakkında bilgi verilmektedir. Bu çalışmaya Arı Yetiştirici Birlikleri temsilcileri, TEMA temsilcileri, arıcılar, Ziraat, Veteriner, Fen fakültelerinden akademisyenler ve basın mensupları katılmıştır. Son derece başarılı geçmiş olan bu çalıştayda, sunulan bildirilerde son yıllarda Dünya'da ve Ülkemizde yaşanmış olan arı ölümleri mercek altına alınmıştır. Sonuç bildirgesi bu sayımızda yer almış olan çalıştayda varılan en önemli kararlardan birisi ülkemizde genel olarak değil de yöresel olarak gözlenen arı ölümleri bir erken uyarı olarak algılanmalıdır olmuştur.

Bu kararın önemi bir ay sonraki gelişmelerle daha iyi anlaşıldı. Çünkü Trakya'dan gelen arı ölümü haberleri ölümlerin sadece kışlama özellikleri ile ilgili olmadığını gösteriyordu. Arılarını ayçiçeği tarlalarının yanına götüren bazı arıcılar nektar akımının en fazla olması gereken bir dönemde kovanlarında oğlandıışı bir arı azalmasından yakınıyorlardı. Bu durumun olağandan farkı kovanlarda çok bir bal birikimi olmadığı halde arı sayısının dörtte bir hatta daha düşük düzeylere inmesidir. Bu konunun üzerine düşeceğiz ve bu konudaki gelişmeleri ilerdeki sayılarımızda da ele alacağız. Bu olayın birçok nedeni olabilir. Özellikle ayçiçeği ile ilgili olarak kullanılan bir herbisit ya da pestisit, diğer bir deyişle çevre kirlenmesi bu olaydan sorumlu olabilir. Çünkü memeliler için çok yüksek olabilen öldürücü dozların çok çok altındaki dozların bal arılarını etkilediği, balarılarını öldürmeyen dozlar kullanılmış olsa bile bal arılarının davranışlarını etkileyerek arı kolonisinin sosyal düzenini bozabileceğine dair yayınlar bulunmaktadır.

Bu çalıştayın sonunda bir dizi öneri getirilmiştir. Bu önerilerin en önemlilerinden biri Türkiye'deki arı

çeşitliliğinin korunması ile ilgili olanıdır. Çünkü Amerika Birleşik devletleri'nde yaygın şekilde yaşanan arı ölümlerinin olası nedenlerinden biri olarak ABD'deki arı genetik çeşitliliğinin azlığı ileri sürülmüştür. Balarısının ana vatanı olmayan ABD'ye birkaç yüz yıl önce Avrupa'dan getirilmiş olan başlıca İtalyan ve Karniyol arıları dar bir genetik tabana sahiptir. Oysa ülkemizde Dünya'daki bal arısı ırklarının %20'si bulunmaktadır bu ırklar son derece yüksek bir genetik zenginliğe sahiptir.

Çalıştayda Tuğrul Giray'ın sunduğu arı ölümleri ile ilgili olarak yaptığımız anket çalışmasının ilk değerlendirmesine göre de ölümler en az yerli arılarda yaşanmıştır. Bu nedenle arıcılarımızın ülkemize yasal olmayan yollardan getirilmiş olan ve ne oldukları belli olmayan İtalyan, Karniyol gibi ırkların analarına itibar etmemeleri konusunda kendilerini uyarmayı bir borç biliriz. Yabancı arılar olası bir çevresel zorluk karşısında uyum sağlamak için yeterli genetik çeşitliğe sahip değildir. Üstelik ülkemiz koşullarından farklı ortamlara uyum sağlamak için seçilen bu yabancı ırklar yerli arılarımızla melezlenerek yerli arılarımızda genetik kirliliğe ve ülkemiz arılarının genetik çeşitliliğinin yok olmasına neden olmaktadır. Oysa yerli arılarımız ileride yabancı ülkelere ihraç edilerek ülkemize önemli ölçüde gelir sağlayacak olan bir zenginliktir. Özellikle yurt dışında yaşanan yaygın arı ölümleri, dünya arıcılarının dikkatini ülkemizin üzerine çevirmiştir. Eğer arılarımızı koruyamazsak ne bu genetik zenginlikten bu şekilde yararlanabiliriz, ne de ülkemizde arı kayıpları nedeniyle tarımsal üretimde yaşanabilecek düşüşlerinin önüne geçebiliriz.

Prof. Dr. Aykut Kence

Doç. Dr. Tuğrul Giray,

Y.Doç. Dr. A. Murat Aytekin

TÜRKİYE ARI ÖLÜMLERİ ÇALIŞTAYI SONUÇ BİLDİRİSİ

Workshop on Honeybee Deaths in Turkey

Ülkemizde ve dünyada bu yıl yaşanan olağanüstü arı ölümleri konusunda Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde, TEMA Vakfı desteği ile Biyoloji Bölümü bir çalıştay düzenlemiştir. Bu çalıştaya ülkemizden konuda uzman kişi ve kuruluşlar katılmışlardır.

Türkiye'de tarımsal üretime yıllık milyarlarca dolar katkısı olduğu tahmin edilen, doğal bitki örtüsünün sağlığı için daha da önemli olan bal arılarının korunması gerekmektedir. Arı ölümleri ile ilgili olarak değişen ülke ve dünya koşulları, yeni hastalıklar ve diğer olası nedenler bu çalıştayda irdelenmiştir.

Sonuç olarak:

- 1. Türkiye'de olağanüstü bal arısı ölümleri görülmüştür:** Değişik bölgelerden katılan arıcılar, arıcılık projeleri olan sivil toplum örgütleri, Türkiye Arı Yetiştiricileri Birlikleri temsilcileri, çeşitli üniversitelerin Ziraat, Veteriner ve Fen Fakültelerinden akademisyenler, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı temsilcilerinin beyanları ve Uludağ Arıcılık Dergisi tarafından yapılan ankete gelen yanıtların incelenmesi sonucunda Hatay, Ankara, Diyarbakır, Artvin ve Ardahan başta olmak üzere Türkiye'de özellikle doğu Anadolu illerinde daha önceki yıllara göre yüksek, yüzde 50'nin üzerinde kayıplar 2006–2007 kışında görülmüştür. Diğer bölgelerde, örneğin Ege bölgesi, Trakya ve Batı Karadeniz'de ölümler diğer yıllardaki gibi olmuştur.
- 2. Bal arısı ölümleri bal üretiminden çok tarımsal üretimi etkileyebilir:** Bu kayıplar erken mevsimde ve yöresel olduğu için Türkiye genelinde bal üretimini düşürmeyeceği düşünülmektedir. Ama asıl sorun meyve, sebze ve endüstri bitkileri üretiminde görülebilir. Avrupa'da bir kovanın tarım üretimine etkisi yıllık € 1200 olarak belirlenmiştir, ABD'de bu miktar \$ 10000 olarak belirlenmiştir. Bu iki uç noktaya göre Türkiye ekonomisine 6 milyon kadar arı kovanımızın yıllık katkısı 14 milyar ile 78 milyar dolar arasında olacaktır. Tozlaşma olarak bal arıların ekonomiye katkısı bal üretimi olarak katkılarına göre çok daha fazladır.

- 3. Yöresel bal arısı ölümleri bir erken uyarı olarak algılanmalıdır:** Dünyanın çeşitli bölgelerinde son iki yıldır yaşanan arı kayıplarının tam nedeni henüz anlaşılamamıştır. ABD'deki gibi genel bir kayıp yaşanmadan bu konunun gerektiği kadar önemsenmesi, öncelikli olarak farkına varmanın sağladığı üstünlüğü gözeterek, gerçek boyutlarıyla ve gecikilmeden durumun ortaya çıkarılması ve incelenmesi gerekmektedir.
- 4. Arı ölümlerinin nedenlerine ışık tutabilecek saptamalar yapılmıştır:** Öncelikle arı ölümleri yöreseldir. Bazı illerde %50'nin üzerinde ölümler görülmekle birlikte diğerlerinde yüksek düzeyde ölüm olmamaktadır. Bu yöresel farkların yanısıra ölümler iklim anormallikleri ile ilgilidir. Geçen yıl daha kurak ve kışı daha sıcak geçen yörelerde ölümler fazla olmuştur. Daha soğuk ya da diğer yıllarla aynı olan yerlerde ölümler fazla olmamıştır.
- 5. Anketlere göre kullanılan arı ırkı önemli bir etken olarak görülmüştür:** Anadolu ırkı ya da yerli arılarla melezlenmiş arı kullananlarda arı ölümü saf Kafkas ve Karniyol kullananlar gibi yüksek olmamıştır.
- 6. Bazı süreğen etkenlerin iyileştirilmesinin her zamanki bal arısı ölümlerini azaltabileceği öngörülmüştür:** Ana arı kalitesi ve tipi, arıların su ve besin gerekleri, hastalıklarla savaşım, arı malzemelerinin kalitesi ve mikroplardan temizliği, arıcılıkta eğitim ve danışmanlık gibi birçok konuda ilerlemeler sağlanabileceği belirtilmiştir. Bu etkenlerden hiç birisi doğrudan yöresel yüksek düzeyde arı ölümlerini açıklamamaktadır. Türkiye arıcılığında süreğen sorunlar olabilen bu etkenlere eğilmek belli bir ölçüde yıllık kayıpları da azaltabilecektir.
- 7. Türkiye'deki bal arısı ölümleri ABD'deki kovan çökme bozukluğundan farklıdır:** Belirtiler ve yaygınlık olarak Türkiye'deki kovan ölümleri ABD'dekine benzemiyor. Kovanlar bir hafta gibi kısa bir sürede değil daha uzun sürede ve farklı nedenlerle ölüyorlar. Ölümler yaygın değil yöresel.

HABERLER / NEWS

8. **Yapılması gerekenler önerilmiştir:** Koloni kayıpları belirleme çalışmaları genişletilmeli, Bakanlık belirlemeleri ile birleştirilmeli ve değerlendirilmelidir.
- a. Alınacak önlemlerin belirlenmesi ve çalışmalarda Bakanlık, Arı Yetiştirici Birlikleri, Üniversitelerin Fen ve Ziraat fakülteleri, diğer ilgili sivil toplum örgütleri ile ortak hareket edilmelidir. Oluşturulacak bir çalışma grubu tarafından teknik, yönetsel ve yasal önlemler belirlenmeli, topluma, basına ve arıcılara tek ses olarak duyurulmalıdır.
- b. İklim koşulları, meteorolojik koşullar arıcılık açısından değerlendirilmeli; Arı Yetiştirici Birlikleri ve Tarım İl Müdürlükleri aracılığıyla arıcılara bilgi ve uygulama önerileri zamanında verilmelidir.
- c. Türkiye'deki arı genetik çeşitliği araştırılmalı ve korunmalı. Camili örneğinde olduğu gibi diğer yörelerdeki koruma bölgesi çabaları desteklenmelidir. Arı ırklarımızın ve onlardan seçilecek hatların, melezlerin kullanım değeri, yeri ve şekli araştırılmalıdır. Yurtdışından

- Türkiye'ye bal arısı getirilmemelidir. Dışardan gelen arı ırkları Türkiye koşullarında hastalıklara direnç ve değişen çevreye uyum açısından yetersiz olacaktır. Üstelik Türkiye bal arılarında genetik kirlenmeye neden olacaktır. Ülkemiz arı genetik çeşitliliğinin korunması tarımsal üretimimizin ve hatta dünya tarımsal üretiminin sigortasıdır.
- d. Arıcıların eğitimi için üniversitelerde düzenli dersler gibi yeni ve etkin programlar ve projeler geliştirilmelidir.
- e. Ana arı, temel petek ve besleyiciler gibi girdilerin kaliteleri mutlaka kontrol altına alınmalıdır. Örneğin ana arı üreticilerinin 'damızlık' dedikleri genetik stokları Üniversite laboratuvarlarında denetlenmelidir.
- f. Hastalıklarla daha etkin savaşım için uzman kadrolar ve laboratuvarlar oluşturulmalı ve bu konuda çalışan Üniversitelere destek sağlanmalıdır.
- g. Bütün bu çok önemli çalışmaların desteklenmesi için bir bütçe ve kaynaklar belirlenmeli ve uygulamaya geçilmelidir.

REKLAM

III. MARMARA ARICILIK KONGRESİ BİLDİRİ BAŞLIKLARI

III. Marmara Beekeeping Congress Proceeding Titles

TOZLAŞMA

Bildiri Başlığı

- Pollination and bee biodiversity
- Bursa'nın Mustafakemalpaşa ilçesinde bal arılarının (*Apis mellifera anatoliaca*) polen kaynağı olarak kullandıkları bitkilerin belirlenmesi
- Bursa yöresinde kestane bitkisinin yayılışı ve bitkinin arıcılıktaki önemi
- Çukurova koşullarında fazelya (*Phacelia tanacetifolia* bentham)'nın tohum verimine bal arılarının katkısının araştırılması
- Çukurova koşullarında fazelya (*Phacelia tanacetifolia* bentham) bitkisinden yararlanan böceklerin belirlenmesi üzerine araştırmalar
- Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinin Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nın Nektar ve Poleninden Yararlanma Düzeylerinin Belirlenmesi
- Fazelya (*Phacelia tanacetifolia* bentham) bitkisi üzerinde nektar ve polen tarlacılığı yapan bal arılarının (*Apis mellifera* L.) Belirlenmesi üzerine bir araştırma
- Çukurova Koşullarında Fazelya (*Phacelia Tanacetifolia* Bentham) Bitkisinin Çiçeklenme Fenolojisi İle Nektar Ve Polen Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar
- Bal arıları (*Apis mellifera*) ve *bombus* arılarının (*Bombus terrestris*) bazı baklagil yem bitkilerinin tozlaşmasındaki rolleri

ARI HASTALIKLARI

Bildiri Başlığı

- Honeybees and control methods for *Varroa destructor*
- Controlling *Varroa* on broodless and broodright colonies with oxalic acid
- Varroa destructor* ile enfeste bal arısı kolonilerinde organik asitlerin kullanımı ve etkinliği
- Varroa destructor* ile enfeste bal arısı kolonilerinde esansiyel yağların kullanımı ve etkinliği
- Hijyenik arılar *Varroa destructor*'a karşı dirençli mi?
- Bal arısı kolonilerine zarar veren *Varroa* parazitinin biyolojisi ve mücadelede anahtar stratejiler: kimyasal, biyoteknik, genetik ve entegre zararlı kontrol yöntemleri
- Türkiye'nin farklı bölgelerinden elde edilen *Paenibacillus* larvae izolatları üzerinde sentetik antibiyotiklere alternatif olabilecek bitkisel yağların *Seseli* spp. türlerinden ekstrakte edilen yağ örnekleri kullanılarak etki performanslarının saptanması
- Bal Arısında Zararlı Olan Arthropodların Entegre Mücadelesi
- Clinical studies of product with tymol and mentol against *Varroa*osis
- The practic with a flumetrin product against *Varroa*osis
- Some usefull effects of tymol & mentol product (Ecostop) on bee family
- Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde, *Varroa destructor*'ın Kontrolünde Bitkisel, Kimyasal ve Biyoteknik Uygulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma
- Arıcılık sektöründe önemli zararlar yapan büyük mum güvesine (*Galeria mellonella* L.) karşı alternatif mücadele yöntemleri
- Mum güvesi (*greater Galleria mellonella* L.) kontrolünde karbondioksitin (CO_2) kullanımı
- Varroa* spp. mücadelesinde mikrobiyal ve bitkisel kökenli preparatların kullanıma olanakları

ARI BİYOLOJİSİ

Bildiri Başlığı

- Intensive reproduction of the bee families
 - The queen certification
 - Coefficients of the correlation between the bee venom gland and the morphological characteristics of the honey bee
 - Türkiye bal arısı ırklarının çeşitliliğinin korunması, Kolonilerin yönetimi ve genetik yapılarının istenen yönde geliştirilmesi üzerine model oluşturulması
 - Kafkas, Karniyol ve Anadolu balarısı (*Apis mellifera* L.) ırklarının Erzurum (İspir) koşullarındaki yaşama gücü ve kışlama yetenekleri
 - Balarısı kovanlarında iş bölümü ve Pgm genotipleri
 - Tanzanya balarısı (*Apis mellifera scutellata*, *A. m. monticola* ve *A. m. litorea*) alttürlerinde geometrik, morfometrik ve mtDNA çalışması.
 - İran küçük balarısı (*Apis florea*) popülasyonlarında morfometrik varyasyon
 - Devşirme usulü ile oğul arı elde etme
 - Türkiye'deki üç arı ırkında Pgm genotip sıklıklarının mevsimsel değişimleri
 - Yerli arı ırklarımızın önemi ve ANARTO
 - Çukurova koşullarında bal arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerine uygulanan farklı besleme yöntemlerinin koloni popülasyon gelişimi üzerine etkisinin araştırılması
 - Çukurova Bölgesinde Değişik Konsantrasyonda Hazırlanmış Fruktoz Besin Maddesinin Bal Arılarının Gelişimi Üzerine Etkileri
 - Türkiye bal arısı ekotiplerinin mtDNA ve kimi morfolojik özellikleri bakımından karşılaştırılmasına yönelik bir araştırma
 - Çukurova koşullarında bal arısı (*Apis mellifera* L.) kolonilerine uygulanan farklı besleme yöntemlerinin koloni popülasyon gelişimi üzerine etkisinin araştırılması
 - Bal arılarının kovanlarını terk etme nedenleri
 - Ticari ana arı üretim işletmelerinde üretilen çiftleşmiş ana arılarda canlı ağırlık değişimlerinin incelenmesi
 - Geometrik morfometrinin Anadolu'daki bazı bölge balarıları (*Apis mellifera* L.)'nin morfolojik ayırımındaki önemi
- ##### ARI ÜRÜNLERİ
- Bildiri Başlığı**
 - Ambalajlı balların melitopalinojik, fizikokimyasal ve organoleptik analizleri
 - Saf çiçek balı ile yoğun sukroz (*Saccharum officinarum* L.) beslemesiyle üretilmiş sahte balın ayırımında güvenilir bir metod
 - Flavonoid, Karboksilik Asit ve Türevlerinin Propolis'ten İzolasyonu
 - "Balda yörelere göre kalıntı, hile ve orijin tespiti" projesi çerçevesinde yürütülen eğitim çalışmaları
 - Arı Ürünlerinin Bilinirliği ve Satın Alınma Sıklığı
 - Ülkemizde üretilen yayla, ayçiçeği, pamuk, narenciye ve çam ballarının yapısı
- ##### ARICILIK EKONOMİSİ
- Bildiri Başlığı**
 - Arıcılıkta destekleme ve hibe yardımları
- ##### ARICILIK VE KIRSAL KALKINMA
- Bildiri Başlığı**
 - Arıcular Arasındaki İletişim Sorunları ve ANARTO İletişim Modeli
 - İnternet ortamında arıcılık paylaşımları ve uygulamalı blog oluşturma çalışması

KIRIM-KONGO KANAMALI ATEŞİ VE KENELERİN ÖNEMİ

Importance of Crimean-Congo Tick Disease

Levent AYDIN

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, 16059 Görükle, BURSA

İnsan ve hayvanlarda klinik ve subklinik seyreden ve son yıllarda daha sık görülmeye başlayan virüs, bakteri ve parazit kaynaklı artropodların vektörlük yaptığı birçok hastalık ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu hastalıklar, ensefalit, ateşli hastalıklar, kanamalı ateşler, poliartritler gibi kendini gösterebilir.

Ülkemizde 2000'li yıllardan sonra tespit edilen ilkbahar ve yaz aylarında kendini gösteren Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi kene ısırığı ile bulaşan virüs kaynaklı bir hastalıktır. İnsanlarda belirti gösteren hastalık **kuş ve memeli hayvanlarda herhangi bir klinik belirti oluşturmaz sadece maksimum 10 gün taşıyıcı kalırlar**. İnsanlarda ise %30-%50 ölümlle sonuçlanabilir.



Şekil 1: *Hyalomma marginatum marginatum*

İNSANLARDA KLİNİK BELİRTİLER

Kuluçka süresi:

Kene ile bulaşma:1–9 gün.

Kan ve diğer yollarla bulaşma:5–6 gün

—Ateş-Halsizlik, Baş ağrısı, İştahsızlık,

—Aşırı Duyarlılık, Sırt ve Bacak Ağrıları

—Yüz ve Göğüste kan oturmaları, Gözlerde Kızarıklık

—Gövde ve Kol Bacaklarda Derialtı Kanamalar

—(Kanlı İdrar), (Dışkıda Kan)

—Ağır olgularda (5.gün) Karaciğer, Böbrek ve Akciğer Yetersizliği

—5–14. günlerde ölüm

—İyileşme 10. günden itibaren

Ülkemizde bu hastalık % 7–8 gibi düşük ölüm oranı ile seyretmektedir.

Hastalık etkeni 30'a yakın kene türünde saptanmıştır. Ülkemizde sığırlarda daha çok rastlanan 2–3 konaklı *Hyalomma* cinsine ait *Hyalomma marginatum marginatum* aktif taşıyıcıdır. Ayrıca *Rhipicephalus bursa* (2 konaklı) türünde de etkene rastlanmıştır. Ülkemizin hemen hemen her bölgesinde ilkbahar-yaz aylarında(Mart–Eylül) çayır, mera ve hayvanlarda görülen bu kenelerin erişkinleri sığırlar kadar diğer canlılara da saldırabilir. *Hyalomma'lar* erişkin dönemlerinde daha çok sığır gibi büyük hayvanları tercih ederler ve kırsal kesimde daha yaygın bulunurlar. Bu nedenle şehir merkezlerinde bu keneler için çevresel ilaçlamalara gerek yoktur.



Şekil 2: Kene ağız organeli

ARICI / BEEKEEPER

Keneler ısırılmadan önce ısırıcakları bölgeye lokal anestezi benzeri bir madde salgırlar. Bu nedenle ısırığı takiben eğer kene görülemez ise ilk 24–48 saatte ısırık farkedilemez. Taşıdıkları hastalık etkeni kan emmeye bağlı olarak 12–16 saatte aktive olarak tükrük bezlerine gelir ve bulaştırıcılık olur. Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi virüsü kan emme ile ilk 36 saatte kenede çoğalmasını tamamlayabilir. Kene ısırığının 3–5.günlerinde bulaştırıcılık maksimuma ulaşır. Keneler bir bölgeden diğerine ara dönemlerini geçirdikleri kuş ve kemiricilerle taşınır. Bu nedenle keneleri bir yörede tamamen yok etmek imkansızdır.

KENELER VE HASTALIKTAN KORUNMA

- Hayvanlar ve barınakları kenelere karşı ilaçlanmalı eğer hayvanlar yoğun kene enfestasyonu olduğu dönemlerde meraya çıkıyorsa, kontrol ve ilaçlama yapılabilir.
- Çalı, su kenarları ve gür otların bulunduğu alanlara giren insanlar pantolon paçaları çorap içinde olacak şekilde ve uzun kollu giymeli.
- Bu bölgelere giren insanlar daha sonra başta koltukaltı ve kasık bölgeleri olmak üzere tüm vücutlarını kontrol etmeli.
- Eğer keneye rastlarsa hemen sağlık kuruluşuna başvurmalı, kene ezilmemeli, yapay ısı uygulanmamalı, herhangi bir kimyasal madde uygulanmamalıdır.
- Keneler, battığı yönün tam tersi yöne ani tek hamle ile bir pensle çekilip alınabilir. Bu hekim kontrolünde yapılmalıdır.
- Çıkarılan keneler atılmaz. Tür teşhislerinin yapılması hastalığın hızlı tanısında ve diğer hastalıklardan ayırıcı tanıda son derece önemlidir.

- Keneler bulaştırdıkları enfeksiyon etkenlerini kan emmeye başladıkları anda nakledemezler. **Bu nedenle ilk 12–16 saat önemlidir.** Kene ısırığını tespit eden kişilerin hemen en yakın sağlık kuruluşuna başvurarak keneyi vücuttan uzaklaştırması enfeksiyonun bulaşmasına engel olabilir.

Keneler mera ve mesken keneleri olarak iki büyük ailede olurlar. Mera keneleri daha yaygın olup bir, iki veya üç konakçıda gelişimlerini tamamrlar. Buna göre salgınların olduğu dönemlerde;

Bir konakçılılar: 23 gün

İki konakçılılar: 14 gün

Üç konakçılılar: 7 gün ara ile hayvanlarda ilaçlama gerektirebilirler.

Meralarda ise karışık otlatma kene popülasyonunun gelişmesini olumsuz etkiler. Sabah erken saatler de eski bir pamuklu çarşafı meranın ve piknik alanının değişik yerlerinde sürükleyerek kontroller yapılması alanda kene bulunup bulunmadığını anlamak için önemlidir.

Aşırı kontamine alanların sürülerek bir sezon boş bırakılmaları kene ara dönemlerinin (larva, nimf) ve yumurtalarının ölmesini sağlar. Ahır, ağıl ve hayvan barınakları sıvalı olmalı ve kenelerin barınacağı çatlaklar kapatılmalıdır.

Açık alanlarda kene mücadelesi için her bir hektara deltamethrin ve lambda-cyhalothrin 0.003–0.3kg, permethrin 0.03–0.3kg ve pirimi-phos-methyl 0.1-1kg 1–2 ton su ile karıştırarak uygulanabilir.

U.Ü Veteriner Fakültesi Parazitoloji ABD. Mayıs 2007

BAL HASAT DÖNEMİNİN ARDINDAN

After Honey Harvest

Zir. Müh. Mürşid KORKUT

Yalova Arı Yetiştiricileri Birliği Birlik Danışmanı

Bütün arıcılarımızın gönüllerince verimli bir Bal hasat dönemi geçirmiş olmaları dileği ile başlamak istiyorum.

Ülkemiz ilkim ve bitki örtüsü zenginlikleri ile nektar akım dönemleri farklılık gösteren birçok bölgeye sahiptir. Bu sayede ayları temel alarak bir çalışma programının oluşturulması yıldan yıla ve bölgeden bölgeye farklılık göstermektedir. Bazı bölgelerimizde nektar akımının yoğun olduğu dönem geçmiş olmasına rağmen, bazı bölgelerde yoğun nektar akımı yeni başlamaktadır. Tüm çalışma döneminde olduğu gibi; arıcılarımızın yapacağı kış dönemine kadar olan zamanın uzunluğuna ve kısalığına bağlıdır. Havaların serinlediği zamanlara gelinen dönemlerde kış hazırlıklarının yapılması gerekecektir.



Resim: Selvinar S.ÇAKMAK

Bölgesel çalışmalarda da iklim koşulları göz ardı edilmemelidir. Örneğin bal hasadının şu ayda yapılması diye bir şart ortaya sunulamaz. Bölgenin yoğun nektar akımının bittiği ve balın oluşumunu tamamladığı dönemi arıcılarımız kendileri belirlemelidirler. Balın olgunlaşması; nektar akımının yoğunluğu, koloninin gücü, havanın nispi nem oranı vs... gibi etkilerle hızlanacağı gibi, nem oranının artması, yetersiz nektar akımı gibi etkiler ile yavaşlayabilmektedir. Bu sezon itibari ile yağış miktarının mevsim normallerinin altında olması;

balın olgunlaşma sürecine biraz daha hız katmıştır. Balın nem oranında (ki; bu analizleri yapılan ballarda da görülecektir) azalma görülmesi muhtemeldir.

BAL HASADINDAN SONRA KOLONİLERİN BÖLÜNEREK ÇOĞALTILMASI

Kış hazırlıklarının yapıldığı döneme yeteri kadar zaman varsa; güçlü ve sağlıklı koloniler bölünerek mevcut kovan sayısında artırmaya gidilebilir. Bu arıcılık işletmesinde yeni kovan maliyeti ve bakım masraflarını artırmasına rağmen, sermaye artışı demektir. Bir sonraki döneme daha çok koloni ile girilmesi sağlanacaktır. Aksi durumda koloniler gelen nektar ve depolanan gıda maddelerinin miktarı doğrultusunda yavrulama yapacakları için nüfuslarında azalma görülecektir. Bu azalmanın kontrol edilebilmesi için balın bir kısmı bırakılır veya yeter miktarda besleme ile koloninin gelecek neslini oluşturması sağlanmalıdır.

Biliyoruz ki; arılarımız balların depolanmasını kendileri için yapmaktadırlar. Kalabalık bir koloni kışı geçireceği ve kalabalık bir koloninin doymasını sağlayabilecek miktarda bal depolamıştır. Bal hasadından sonra ise koloninin depolamış olduğu bal alınmıştır. Kolonini kendince kurduğu düzen bozulmuştur. Burada ihtiyaçların belirlenmesi ve eksikliklerin sağlanması çok önemlidir. Balı alınmış iki çerçeve bala talim ettirilen ve kurak bir döneme terk edilen, daha sonra da kışı geçiremeyen koloniye, "bölgeye uyum sağlayamadı" diyemezsiniz. Eksikliklerini giderme ve kendisini toplaması için destek olmanız gereklidir.

Kolonilerin Bölünme Yöntemleri;

Arıcının mevcut arılığında 5 km kuş uçuşu uzaklıkta başka bir arılığı mevcutsa;

Kolonilerde ana arı aranmaksızın iki eşit durumda bölünür. Bölünen iki koloniye de genç larvalara sahip çerçevelerden konulur ve koloninin biri taşınmak üzere ayrılır. Taşımaya ayrılan koloninin uçuş deliği kapatılır. Diğer koloni tarlacı arıların tamamen kovana dönmesi ile kapatılır ve iki

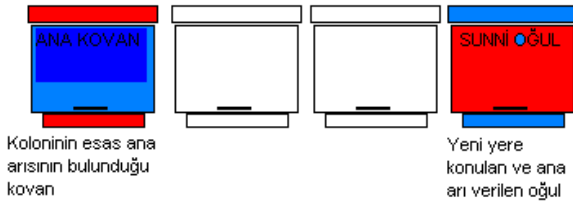
ARICI / BEEKEEPER

kolonide 5 km uzaktaki ikinci arılığa taşınır. İki-üç gün sonra kovanlar kontrol edilerek, ana arısı olmayan ve Ana Arı Hücresi oluşturan kolonilere ana arı hücreleri bozularak yeni ana arılar konulur. Bu kolonilere ana arı yaptırmak da mümkündür. Ancak arıcı kış dönemine kadar olan süreyi ve ana arının oluşturulmasındaki riskleri göz ardı etmemelidir.

Koloniler aynı arılıkta bölünürken;

Bölünecek arı kolonisinde, ana arı bulunarak koloninin eski yerine konulması ve yeni yere konulan suni oğulla yeni ana arının konulması, ana arının kabul edilmesi açısından daha sağlıklı olacaktır. Bölünen arı kolonisi ve ana koloninin arılıktaki konumu aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.

Kovanın eski yeri



Kovanın eski yerinden uzaklaştırılan suni oğula biraz daha kalabalık arı konulmaya çalışılır ki, bu kolonide ki tarlacı arılar uçarak eski yerlerine gideceklerdir. Ayrıca bu koloniye suluk veya sünger kullanılarak su verilmesinde de fayda vardır.

Koloniler bölünürken eşit nüfuslu bölünmeye ve koruyabilecekleri kadar yavrulu çerçevelerin taksim edilmesine dikkat edilmelidir. Ana arı konulacak oğula daha çok pupalı (kapalı yavrulu) çerçeveler, koloninin kendi ana arısının olduğu oğula daha çok yumurtalı ve larvalı çerçeveler konulması

sağlanabilir. Kovanların uçuş delikleri; çalışmalarını engellemeyecek kadar daraltılmalı, arılıkta yağmacılığın teşvik edecek uygulamalardan (ballı çerçevelerin dışarıya konulması, açık alanda şerbetleme vb.) kaçınılmalıdır. Koloninin koruyabileceğinden ve ihtiyacından fazla ballı çerçeveler bırakılması da sakınca oluşturabilir. Oğul arıya besleme işlemi ana arısı yumurtlamaya başladıktan sonra yapılması da daha doğru olacaktır.

Bal hasadının ardından kolonilerin tekrar güçlü ve sağlıklı duruma getirilerek kışlama hazırlıklarının yapılması;

Bazı bölgelerde nektar akımının yoğun olması ve koloninin ana arısının yumurtlama alanının daralması içerideki yavru miktarında azalma görülmesine sebep olabilir. Kovan içerisindeki nüfusun fazla olması ancak bunların büyük çoğunluğunun da tarlacılardan oluşması kısa zaman içerisinde koloni nüfusunun hızlı bir biçimde azalmasını sağlamaktadır. Bu gibi durumlar gözlemleniyorsa kovan içerisindeki gıda durumu kontrol edilerek koloninin hasattan sonra ihtiyaçlarının sağlanması ve koloninin tekrar güçlendirilmesine gerek duyulmaktadır.

Sonbahar destek beslemesi denilen uygulamanın; bal hasadından sonra yapılarak koloninin gücüne göre kendini tekrar toparlaması sağlanmalı. Bu dönemde yapılacak yavruların yaklaşık 42 günde tarlacı olacakları düşünülmelidir. Kolonilerdeki bu tarlacılar; sonbahar döneminde birçok bölgede kendi gereksinimleri olan kışlık ballarını kendileri toplamalı bu dönemde yapılan yavrular sayesinde de kolonilerin genç nüfusla kışa girerek bahara genç nüfusla çıkmaları sağlanmalıdır. Bu, ilkbahar aylarında kolonilerin daha hızlı gelişmesine de destek olacaktır.

PAMUK
(GOSSYPIUM L.)

Aycan BİLİŞİK, Gülşah SAATCİOĞLU, Hulusi MALYER, Adem BIÇAKÇI

Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa

Gossypium L. (Pamuk), Malvaceae familyasına ait, bir yıllık otsu ve yarı çalimsı 30–100 cm yüksekliğinde bir bitkidir. Gövde dik, dallanmış ve çok tüylüdür. Yapraklar uzun saplı, 3–7 parçalıdır. Çiçeklerde epikaliks 3 kordat parçalıdır. Taç yapraklar 5 lopludur. Meyve 3–5 gözlü lokulusit kapsüldür (Davis1966). Temmuz-Ağustos aylarında beyaz veya sarımsı çiçekler açar. Tohumları üzerindeki uzun ve beyaz tüyler pamuk olarak kullanılır. Yaklaşık 20 kadar türü vardır ve bunların birçoğunun tropik ve subtropik bölgelerde kültürü yapılmaktadır. Pamuk dünyada en fazla ABD, Mısır ve Hindistan'da ekilmektedir. Ülkemizde en çok pamuk yetiştirilen yerler Adana ve Manisa-İzmir bölgesidir. Türkiye'de kültürü yapılan türler ise; *Gossypium hirsutum* L. (Amerikan pamuğu), *G. barbadense* L. (Mısır pamuğu), *G. herbaceum* L. (Yerli pamuk)'tur (Baytop 1999, Özyurt 1992).

Pamuk çiçeği şafakla birlikte açar ve aynı günün sonunda kurur. Bir çiçek ortalama olarak 45 000 adet polen üretmektedir ve aynı zamanda 5 farklı tip nektar kesesine sahiptir. Bunlardan bir tanesi çiçeğin içinde (floral nektar kesesi), dört tanesi çiçeğin dışında (ekstrafloral nektar keseleri) yer almaktadır (Free 1993). Salgılanan nektarın fazlalığı ve kalitesi farklı kültür bitkilerinde büyük değişiklikler gösterir. Waller ve ark. (1981) *G. hirsutum*'un 25 kültüründeki ortalama nektar hacminin 16–34 µl, şeker konsantrasyonunun 18–24 µl arasında değiştiğini bulmuştur. Nektar sekresyonu sakın, temiz havada 25–35°C sıcaklıkta, bol toprak neminde en yüksek seviyededir. Kültür farklılıklarına rağmen, genellikle nektar %20 şeker konsantrasyonuna sahiptir. Buharlaştırma ekstrafloral nektarlarda floral nektarlardan daha fazladır. Bu yüzden şeker konsantrasyonu hızla yükselir (Vansell 1944, Mound 1962, Free 1993), % 60–82 konsantrasyona ulaşır. Floral nektarda % 20–54 civarındadır. Bal arıları öncelikle floral nektarları değil ekstrafloral olanları ziyaret eder, ekstrafloral nektar keseleri boşaldığında ise floral nektarlara giderler (Free 1993).



Gossypium hirsutum çiçeği ve pamuk

Kaynak:

<http://biotech.tipo.gov.tw/plantjpg/1/Gossypium%20hirsutum.jpg>

http://www.hardwarebg.com/reviews/clean_cpu/pamuk_1.jpg

Pamuk çok farklı böcekler tarafından ziyaret edilir fakat sadece arılar ve yaban arıları vücutlarında fark edilebilir büyüklükte polen taşırlar. Dünyanın değişik bölgelerinden bu bitki için en önemli polen taşıyıcıları *Apis mellifera*, *Apis dorsata*, *Apis florea*, *Apis cerana*, *Melissodes spp.*, *Halictus spp.*, *Bombus spp.*, *Anthophora confusa*, *Elis thoracica* ve *Scolia spp.*'dir. Diğer böcekler bolluklarından ve potansiyel verimliliklerinden dolayı belki de daha etkili polen toplayıcıları olmalarına rağmen, bal arısı *Apis mellifera* pamuğun dünyadaki en önemli polen toplayıcısıdır (Free 1993).

Pamuk balının rengi açık-orta kahverengi olup süzöldükten birkaç ay sonra kristalize olmaktadır. Bal içerisindeki pamuk poleni miktarı Yunanistan'daki ballarda 1,2-16,5 % arasında değişmektedir ve bu balda pamuk polenine genellikle *Castanea sativa*, *Heliotropium europaeum*, *Fabaceae*, *Carex sp.*, *Quercus coccifera* ve *Brassicaceae*'ye ait polenler eşlik etmektedir (Tsigouri ve ark. 2004). Türkiye'de ise pamuk polenleri özellikle Manisa yöresi ballarında

ARICI / BEEKEEPER

dominant halde görülürken, Muğla yöresi ballarında ise bu polenlere minör seviyede rastlanılmıştır (Kaya ve ark. 2005). Parks (1921) 1 ha pamuktan 31 kg bal, Minkov (1957) ve Avetisyan (1958) 1 ha'dan 19–36 kg ve 15–20 kg bal üretildiğini ifade etmişlerdir. *G. hirsutum*'dan Yunanistan'da orta seviyede, Güney doğu Avrupa ve İspanya'da ise nadiren bal elde edilebilmektedir (Oddo ve ark. 2004).

Pamuk, değişik *Gossypium* türlerinin tohum kabuğundan dışarıya doğru uzanan tüylerdir. Pamuk, tohumlar üzerinden özel makineler ile alınır, temizlenir, kurutulur ve balyalar halinde ticarete çıkarılır. Elde edilen pamuk ve tohum verimi ekilen varyeteye, iklime ve toprağa bağlı olarak değişebilir. Ülkemizde özellikle *Gossypium hirsutum* türünün muhtelif çeşitleri Batı ve Güney Anadolu'da yetiştirilmektedir. Bu türün çiçekleri beyaz veya krem renkli olup kapsülleri olgunlukta açılmaktadır. Ham pamuk selüloz (%90), yağ ve su taşımaktadır (Baytop 1999).



Pamuk tarlası

Kaynak:

<http://www.cottonman.com/images/cotton/cotton%20field.jpg>

Tedavide hidrofil pamuk (*Gossypium depuratum*) kullanılır. Bu, adi pamuğun taranması, kalevi ile yağından arındırılması ve yıkanması ile elde edilmektedir. Temizlenmiş haldedir fakat steril değildir. Bu pamuk sterilize edildikten sonra kan kesici ve yaralarda pansuman malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ham pamuk ise dokuma ve sentetik ipek endüstrisinde önemli bir ilkel madde olup Türkiye'nin önemli bir ihraç ürünüdür (Baytop 1999).

Pamuk yağı (*Oleum Gossypii*), pamuk tohumlarından sıkma yolu ile elde edilmektedir. Tohumları yağ bakımından zengindir. Bu yağ donuk sarı renkli, kokusuz, tatlımsı lezzetlidir. Saflaştırıldıktan sonra gıda olarak ve bunun yanı sıra pomat ve liniment gibi preparatların yapımında da kullanılır (Baytop 1999).

KAYNAKLAR

- Avetisyan, G. 1958. Bees-the cotton farmers' helpers. *Indian Bee J.*, 20: 28-29.
- Baytop, T.1999.Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 284 s.
- Davis, P.H.1966. Flora of Turkey and the East Aegean Islands; Vol. 2. Edinburgh.
- Free, J.B. 1993. Insect pollination of crops. Academic Press, New York. 2nd Edition. 684 p.
- Kaya, Z., Binzet, R., Orcan, N. 2005. Polen analyses of honeys from some regions in Turkey. *Apiacta.*, 40: 10-15.
- Minkov, S.G. 1957. Nectar productivity of cotton in South Kazakhstan region. *Pchelovodstvo, Mosk.*, 34: 35-40.
- Mound, L.A. 1962. Extra-floral nectaries of cotton and their secretions. *Emp. Cott. Grow. Rev.*, 39: 254-261.
- Oddo, L.P., Piana, L., Bogdanov, S., Bentabol A., Gotsiou, P., Kerkvliet, J., Martin, P., Morlot, M., Ortiz Valbuena, A., Ruoff, K., Von Der Ohe, K. 2004. Botanical species giving unifloral honey in Europe. *Apidologie*, 35: 82–93.
- Özyurt, S. 1992. Ekonomik Botanik. Erciyes Üniversitesi Yayınları, No: 47, Kayseri. 271 s.
- Parks, H.B. 1921. The cotton plant as a source of nectar. *Am. Bee J.*, 61: 391.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M., Sabatakou, O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. *Grana* 43: 122–128.
- Vansell, G.H. 1944. Cotton nectar in relation to bee activity and honey production. *J. Econ. Ent.*, 37: 528-530.
- Waller, G.D., Moffett, J.O. 1981. Pollination on the hybrid cotton on the Texas high plains: nectar production and honeybee visits. Proceedings of the Beltwide Cotton Production Research Conferences. 4–8 June 1981, New Orleans, Louisiana, USA.

BALARILARI (*APIS MELLIFERA*) İNSAN YÜZÜ FOTOĞRAFLARINI TANIYABİLİR VE BİRBİRİNDEN AYIRT EDEBİLİR

Honeybees (*Apis mellifera*) Can Recognize and Distinguish Human Faces

Kısaltarak Çeviren: Fatih DİKMEN

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ankara

İnsanlarda “yüzleri tanıma” mekanizmasını çözmek üzere çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (Bruce, 1988; Kanwisher, 2000; Tarr and Cheng, 2003; Duchaine et al., 2004). Bunlardan bazıları insan beyninin özel bazı alanlarının yüz tanıma işlevi ile yakın ilişkili olduğunu göstermektedir (Yin, 1969; Bartlett and Searcy, 1993; Campbell et al., 1997; Kanwisher et al., 1997; Kanwisher, 2000; Gauthier et al., 2000; Tarr and Gauthier, 2000; Pascalis et al., 2002; Duchaine et al., 2004). Beynimizdeki bu özelleşmiş alanın varlığının, karmaşık sosyal etkileşimlerimiz için oldukça önemli olduğu düşünülmektedir (Pierce et al., 2001).

Omurgasızlar da dahil olmak üzere diğer hayvanlar kendi türdeşlerini görsel ipuçları ile tanıyabilirler (Kendrick et al., 2001; Tibbetts, 2002; Tibbetts and Dale, 2004). Mesela sosyal yaşayan bir yabancısı türü olan *Polistes fuscatus*, yuvada yardımlaştığı diğer bireyleri yüzlerine ait özellikler ile tanıyabilmektedir (Tibbetts, 2002). Tüm bunlar ile birlikte insanda yüz tanıma mekanizmasının, beyin özel bir bölgesinin faaliyeti sonucu gerçekleştiğinin hala tam olarak ispat edilememiş olması iki soruyu gündeme getirir: Acaba yüz tanıma, gerçekten beyin özelleşmiş bir bölgesindeki karmaşık nöron ağları tarafından gerçekleştirilen bir olay mıdır, yoksa görsel uyaranların öğrenilmesi ile ilişkili karmaşık bir tecrübe süreci midir (Tarrand Cheng, 2003)?

Bu çalışmada model bir organizma olarak insan yüzlerini tanımasını gerektirecek hiçbir evrimsel geçmişi bulunmayan ama aynı zamanda müthiş bir algı ve tanıma yeteneği bulunması nedeniyle sorumuzun çözümüne çok iyi bir cevap oluşturabileceğini düşündüğümüz balarısı (*Apis mellifera*) kullanılmıştır (Gould, 1985; Lehrer, 1997; Chittka et al., 2003; Stach et al., 2004; Dyer and Chittka, 2004; Zhang and Srinivasan, 2004). Eğer arılar gerçekten insan yüzlerini tanıyabilirlerse bu, yüz tanıma olayının ne bir karmaşık bir sinir ağı

yapısına ne de çok gelişmiş bir sinir sistemine gerek olmadığını kanıtı olacaktır.

Çalışmada, balarıları kolonisi %10 sukrozla beslendikleri bölgeden 25 m uzakta kurulmuştur. Besin toplamaya çıkan işçilerden deneyler için yakalananlar 5 m uzaklıktaki deney alanına götürülmüştür. Deney alanında renkli markalar ile işaretlenen arılara %25 sukroz çözeltisi verilmiştir. Görsel uyaranlar 6x8 cm ebatlarındaki siyah-beyaz fotoğraflardan oluşmaktadır. Bu uyaranlar 50 cm çapında dikey konumlanmış döner bir plastik platform üzerine yerleştirilmiştir. Döner platformun amacı arıların öğrenme pozisyonunu belirleyebilmektir. Bu platform üzerinde farklı noktalara iki hedef, iki de şaşırtıcı imge konulmuştur. İmgelerin önünde arının iniş yapabileceği bir levha bulunmaktadır. Deneye göre arılar serbest bırakıldıktan sonra görsel uyaranlara gidecek ve imgelerle ödül/ceza arasında görsel ilişkiyi kurarak istenen görevi çözmeye çalışacağından (Lehrer, 1993; Giger and Srinivasan, 1995; Horridge, 1996; Efler and Ronacher, 2000) hedef uyaranların önündeki iniş alanına ödül olarak 10 µl %25 sukroz çözeltisi, şaşırtıcı imge önüne ise ceza olarak 10 µl %0,12 kinin hemisülfat konulmuştur (Chittka et al., 2003).

Ön deneme süreci arıların doğru karar verdikleri takdirde ödüllendirileceklerini, yanlış kararlarda ise cezalandırılacaklarını öğrenmelerini sağlamayı hedeflemektedir (Maddox and Bohil, 2004). Arı hedefin önündeki levhaya indiğinde sukrozdan içmeye başlar. Arılara, bu deneyde standart yüz tanıma testinden alınmış bir hedef yüz resmi ile bilgisayar aracılığı ile çizilmiş şematik bir çeldirici resim verilmiş ve bunlar arasında kaba bir ayırım yapıp yapmadığı da test edilmiştir. Ön denemeler sonunda 5 arıda öğrenme gerçekleşmiştir. İki arı ise genelde hep şematik resmi tercih edince kinin hemisülfat elde etmişler ve bunun tadını beğenmediklerinden ilgilerini kaybetmişlerdir.

ARICI / BEEKEEPER

Sonraki aşamada deney bir miktar değiştirilerek, hedef yüz uyarana çok benzer çeldirici yüz resimleri denenmiştir. Bu sefer arılar, farklılaşan durumlara göre, ödüksüz olarak eğitilmiştir (Giurfa et al., 1999; Dyer and Chittka, 2004) ve başarı %80'e ulaşmış da ilgilerini kaybedinceye kadar deney sürdürülmüştür. Bundan sonra çeldirici uyarandan kaldırılmış ve hedef uyarana olduğu yere bir damla sukroz çözeltisi yerleştirilmiştir. Arılar tekrar döndüğünde hedef imgenin önündeki bu çözeltiyi içmişlerdir. Bu testin dışında yine ödül verilmeksizin diğer tipteki çeldirici uyarana ile arıların yüz tanıma yetileri test edilmiştir. Son olarak, arıların bu öğretileri uzun süreli hafızada tutup tutmadıklarını anlayabilmek için de iki arı üzerinde ilk öğrenme periyodundan iki gün sonra deneme testleri yapılmıştır.

Toplam 50 ziyaret sonunda arılar, bilimsel olarak anlamlı bir netice ($\chi^2=98.1$, d.f.=1, $P<0.001$) ile çeldirici ve hedef uyarana arasında doğru tercihi yapabilmişlerdir. Bu sonuçlar bize bu tercihin şansa bağlı olmadığını gösterir. İlk denemelerdeki %50'ye yakın başarı oranları ardından dereceli biçimde doğru tercihe yöneldiklerinin gözlenmesi arıların, insan yüzlerini ayırt edebilmelerinin derece derece öğrenmeye bağlı olarak gerçekleşebilmektedir. Farklı insan yüzlerinden oluşan uyarana ile yapılan testlerde arıların hedef uyarana tanıyabildikleri gözlenmiştir. Hedef ve çeldirici uyarana ters döndürülmesi ile yapılan testlerde ise arıların başarı oranları düşmüştür. Bu çalışmalar ardından 2 gün sonra iki arı ile yapılan uzun dönem hafıza testleri, arıların geçmiş tecrübelerini büyük oranda kullanabildiklerini göstermiştir.

Arılar için de görsel tanıma, hem besince zengin çiçekleri tekrar bulmak için hem de sosyal gruplarda tür içi etkileşimin sağlanması açısından önemlidir. Bulgular balarılarının, hedef uyarana çeldirici uyarana ayırt edebilme ve tanıyabilme yeteneğinde olduğunu göstermektedir. Kullanılan deney düzeneğinin insanlara uygulanan standart yüz tanıma testlerinden alındığı düşünülürse, balarılarının burada göstermiş olduğu tanıma yeteneği derecesi oldukça etkileyicidir. Önceki çalışmaların bazılarında cisimlerin tanınması işleminde memeli beyninin çok özelleşmiş sinirsel alanlarının görev aldığına dair kanıtlar elde edilmiş olsa da, diğer bazı araştırmalarda tanınmanın belli bir grup uyarana ile ilgili bir görsel uzmanlaşma olduğuna dair kanıtlar vardır. Çalışmadaki bulgulara göre ise arılar, görsel uyarana parça parça beynin işleme sürecine sokmaktadırlar. Ancak bu mekanizmanın arılardaki görsel işleme sürecini açıklayan tek mekanizma olduğunu söylemek doğru olmaz. Bu açıdan, arıların tanımadaki başarıları yanında bu bulgular, arıların cisimleri nasıl tanıyabildiklerine dair farklı fikirler vermektedir.

**Bu metin, The Journal of Experimental Biology dergisinin 208 no'lu sayısının, 4709–4714 sayfaları arasındaki Adrian G. Dyer, Christa Neumeyer ve Lars Chittka isimli yazarlara ait "Honeybee (Apis mellifera) Vision Can Discriminate Between and Recognise Images of Human Faces" isimli makaleden kısaltılarak çevrilmiştir.*

ARICI / BEEKEEPER

BAYER REKLAM

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

KONGRE POSTER DUYURU

POLLEN PREFERENCES OF HONEYBEE COLONIES (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*) IN THE BLOOMING PERIOD OF GÖRÜKLE–BURSA, TURKEY

Görükle-Bursa’da Yoğun Çiçeklenme Döneminde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*) Polen Tercihleri

Aycan BİLİŞİK¹, İbrahim ÇAKMAK², Hulusi MALYER¹, Adem BIÇAKCI¹

¹Uludağ Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 16059, Görükle, Bursa, Türkiye

²Uludağ Üniversitesi, M.Kemalpaşa MYO, 16500, M.Kemalpaşa, Bursa, Türkiye

Abstract: Pollen preferences of honeybees was analyzed in the blooming period of Görükle-Bursa, Turkey. Pollen loads were collected from the hives that belong to *Apis mellifera anatoliaca*, local honeybee subspecies in the region. Pollen grains of 47 taxa were identified (including unidentified), of which 11 of them reached the percentages higher than 1 % and 0,18 % of the total could not have been identified. Dominant taxa are; *Helianthus annuus* L. (34.84 %), *Trifolium pratense* L. (15.96 %), Cruciferae (15.34 %), *Paliurus spina-christi* Mill. (6.79 %), Rosaceae (6.44 %), *Papaver* spp. (6.12 %), Compositae (3.12 %), *Punica granatum* L. (1.59 %), *Melilotus* spp. (1.28 %), *Trifolium repens* L. (1.06 %), *Zea mays* L. (1.02 %) and these are representing 93.56 % of the total.

Keywords: Pollen, *Apis mellifera*, honeybee, Görükle, Bursa, Turkey.

INTRODUCTION

There are a number of studies on botanical origin of honey but there are a few studies on plant origin of pollen loads and pollen preferences of honeybees in the world (Andrada & Tellería 2005, García-García *et al.* 2001, Webby 2004). In the same way, there are a few studies about analysis of bee pollen loads in Turkey (Baydar & Gürel 1998, Sabuncu *et al.* 2003, Sorkun *et al.* 2003, Sür & Sorkun 2003).

Since honeybees get the protein needed from flowers of different plants, foragers collect pollen intensively in the blooming period of flowers. Honeybee foragers collect the pollen available in their environment and bees also have some preferences of flowers. Plants may vary in the structure, color, odor of flowers and taste of their pollen that may influence bees’ preferences. Therefore, honeybee foragers may prefer some plants over the others. Honeybee foraging preferences might be better understood when attractive plants bloom at the same time. Artificial flower experiments suggest that honeybee foragers in general exhibit different foraging behaviors when

they were collecting nectar (Free 1993, Wells *et al.* 2000, Çakmak & Wells 2001).

The pollen is collected by the foraging bee directly from the stamens, moistened with nectar, saliva, or honey, and agglutinated on the hind legs, forming the so-called "pollen loads, ball" (García-García *et al.* 2004). Pollen grains are the most important source of proteins for bee survival. During collecting trips they pack pollen grains from the flowers into pollen pellets on their hind legs with the hairs. (Almeida-Muradian *et al.* 2005). The decision to collect pollen by honeybee foragers depends on the number of larvae (brood), amount of stored pollen in the colony, as well as forager genotype and available resources in the environment (Pankiw *et al.* 1998). Besides pollen grains, the pollen pellets contain lipidic dyes from flower anthers. Several colors of pollen pellets, changing from white and cream to dark brown, presenting yellow, orange, red, greenish and gray degrees, occur depending on the botanical taxa and the chemical composition of these substances (Stanley and Linskens 1974, Almeida-Muradian *et al.* 2005).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

The present study was undertaken to determine honeybee forager preferences of plant origin in the bloom period of Görükle-Bursa.

MATERIAL AND METHODS

Sampling was performed in Uludag University Campus area Görükle-Bursa, the northwest part of Turkey, situated at 40° 13.8' N, 28° 49.8' E and at an altitude of 155 m above sea level. Campus area which has a Mediterranean vegetation and climate in general covers 16000 acres. The study area has wide range of different plants natural and planted. The floristic study in the research area that realized by Tarımcılar & Kaynak (1995); 217 genus, 252 species, 71 subspecies and 33 varieties to be found belonged to 56 families. The plant families in the study area with the higher number of species are Asteraceae, Fabaceae, Lamiaceae, Liliaceae, some large genera are *Trifolium*, *Vicia*, *Euphorbia* and *Ornithogalum* (Tarımcılar & Kaynak 1995).

To obtain pollen loads, we used twenty three colonies of *Apis mellifera anatoliaca* placed in Langstroth-type hives. We removed the accumulated pollen from the bottom pollen drawers during the days of 1 June and 1 July 2004, for every three days and took the samples into the glass bottles. In this way we collected 230 samples which kept in refrigerator at +4 C until the analyses. To identify the botanical sources that preferred by honeybees in the sampling area, 500 pollen loads

separated randomly and they were classified according to their colors (Kirk 1994). Pollen loads from each color were prepared according to Wodehouse (1935) method. Identifications were made by light microscopy and percentages of the each taxon of pollen grains were calculated.

RESULTS

Pollen composition of the samples demonstrated very big variation of taxa. Total number of 47 taxa were identified (including unidentified), of which 11 of them reach the percentages higher than 1 % and 0.18 % of the total were unidentified. 14 types could be identified at family level, 14 at genus level and 18 at species level. Table 1 shows the three day alteration in diversity of pollen in which the complete list of all the taxa were identified and their average values of the total were calculated.

Dominant taxa are; *Helianthus annuus* (34.84 %), *Trifolium pratense* (15.96 %), Cruciferae (15.34 %), *Paliurus spina-christi* (6.79 %), Rosaceae (6.44 %), *Papaver* spp. (6.12 %), Compositae (3.12 %), *Punica granatum* (1.59 %), *Melilotus* spp. (1.28 %), *Trifolium repens* (1.06 %), *Zea mays* (1.02 %) and these are representing 93.56 % of the total (Tab. 1, Fig. 1). The taxa; *Cistus creticus*, Cruciferae, *Echium italicum*, *Papaver* spp., Rosaceae, *Sambucus nigra* and *Trifolium pratense* were collected by honeybees and the complete sampling period could be seen in Table 1.

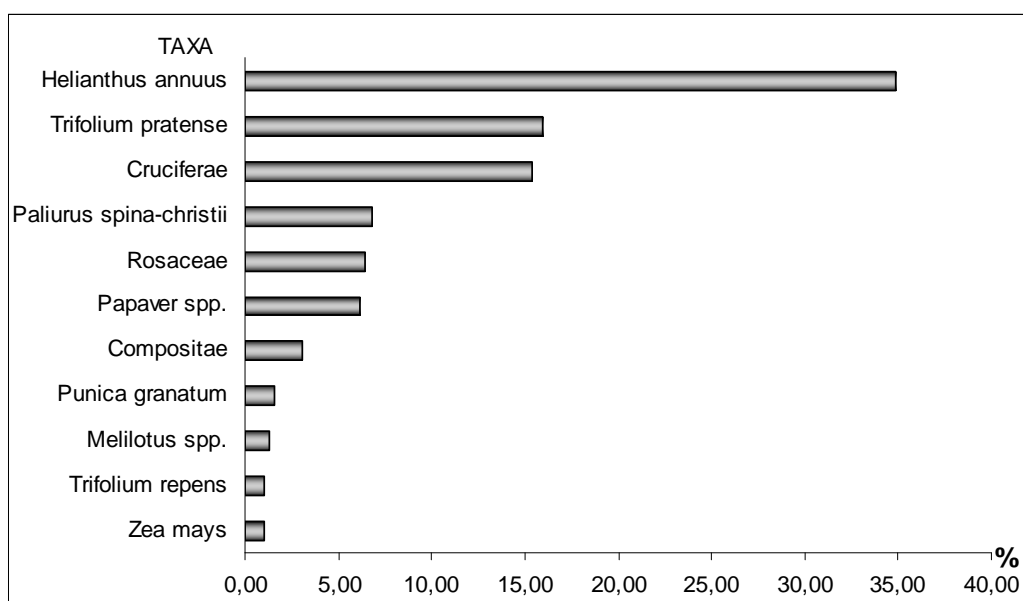


Figure 1: Total percentages of main pollen types collected by honey bees in the bloom period of Gorukle-Bursa.

Table 1: Variation and percentages of bee pollen loads collected from hives in Gorukle-Bursa.

TAXA	SAMPLING										AVERAGE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Amarant./Chenopod.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	0,003
Anchusa azurea	0,08	0,01	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,012
Calystegia silvatica	-	-	-	-	-	0,01	0,09	0,15	0,08	0,02	0,034
Campanulaceae	-	-	-	-	-	0,38	-	-	0,02	0,02	0,041
Carduus nutans	2,29	0,12	0,16	0,15	-	-	0,13	0,35	0,66	0,47	0,433
Chrozophora tinctoria	-	-	-	-	-	-	-	0,03	-	0,99	0,103
Cichorioideae	0,01	0,1	0,15	-	-	-	-	0,05	0,02	0,02	0,035
Cistus creticus	0,49	1,84	2,47	1,7	1,38	1,12	0,35	0,23	0,11	0,01	0,969
Compositae	8,3	7,62	3,62	2,82	3,57	1,36	0,09	-	0,48	3,31	3,117
Convolvulus spp.	-	-	-	-	0,01	0,01	0,03	0,16	0,01	0,03	0,024
Cruciferae	28,48	41,35	30,5	31,55	9,33	2,97	3,42	3,59	0,83	1,41	15,342
Cucurbitaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,023
Cyperaceae	-	0,1	-	0,03	-	-	-	0,13	0,05	0,08	0,039
Echium italicum	1,21	1,07	0,46	0,94	0,85	0,5	0,05	0,1	0,01	0,25	0,543
Epilobium angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	0,009
Gramineae	0,34	0,76	2,4	0,72	0,91	0,39	0,05	0,03	0,08	-	0,569
Helianthemum spp.	-	-	-	-	-	-	2,18	1,08	0,28	0,08	0,363
Helianthus annuus	-	0,01	0,47	7,18	23,89	49,03	64,62	67,01	77,76	58,46	34,842
Jasminum fruticans	-	-	-	-	-	0,14	-	-	0,04	0,9	0,109
Labiatae	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-	0,015
Ligustrum spp.	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,010
Liliaceae	-	-	0,11	-	-	-	-	0,02	-	-	0,013
Lonicera spp.	0,21	-	-	-	0,08	-	-	-	-	0,17	0,046
Lotus corniculatus	0,04	-	0,15	0,23	0,12	0,02	0,03	0,1	0,26	-	0,094
Malvaceae	-	-	-	-	-	-	0,01	0,06	-	0,05	0,012
Melilotus spp.	10,25	1,89	0,09	0,27	-	0,14	0,14	-	-	0,01	1,278
Olea europea	6,29	0,24	0,14	0,01	-	-	-	-	-	-	0,667
Onobrychis spp.	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,015
Paliurus spina-christii	7,41	8,94	20	9,75	13,84	6,76	0,88	0,28	-	-	6,786
Papaver spp.	22,66	12,31	10,31	9,39	3,15	1,03	0,64	0,89	0,25	0,59	6,122
Plantago spp.	0,01	-	-	0,03	0,1	0,14	0,03	0,1	1,04	1,49	0,294
Pistacia spp.	0,55	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,057
Punica granatum	-	0,77	1,52	3,17	0,71	3,5	3,2	1,47	1,24	0,3	1,589
Rosaceae	1,16	0,76	0,97	1,51	3,41	6,06	8,72	11,96	11,33	18,51	6,440
Sambucus nigra	0,08	0,14	0,17	0,05	0,4	0,17	0,1	0,02	0,09	0,31	0,153
Sanguisorba spp.	-	0,09	0,02	0,65	0,23	0,38	1,79	1,1	0,77	0,22	0,524
Scabiosa spp.	-	-	-	0,02	0,17	0,19	0,56	0,88	0,26	1,12	0,319
Scrophulariaceae	-	0,12	0,02	0,08	0,2	0,02	0,01	0,22	0,06	-	0,073
Thalictrum lucidum	-	-	-	0,88	0,01	0,36	0,47	0,57	0,59	0,6	0,348
Tilia spp.	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,001
Trifolium pratense	6,04	17,24	24,71	27,89	34,95	24,6	12,21	8,87	2,3	0,84	15,964
Trifolium repens	2,63	3,65	0,65	0,3	2,36	0,6	0,02	0,33	-	0,09	1,064
Tyrimnus spp.	-	0,72	0,61	0,23	0,02	0,02	-	0,03	-	-	0,163
Umbelliferae	0,35	0,04	0,08	0,02	0,05	-	-	0,19	0,06	0,41	0,121
Vicia spp.	0,2	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021
Zea mays	-	-	-	-	-	-	-	-	1,18	9,02	1,020
Unidentified	0,79	0,09	0,05	0,4	0,27	0,03	0,19	0,01	-	-	0,182
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,000

Helianthus annuus was the most propagated taxon with the highest pollen percentage (34.842 %) in the sampling period (Fig.1). In the nine of the ten samplings, sunflower pollen loads were gathered by the honeybees and they reached their highest

value with 77.76 % in the 9th sampling as this could be seen in table 1. At the beginning of the sunflower blooming period, honeybees gathered quite more Cruciferae (41.35 %), *Trifolium pratense* (17.24 %) (Fig. 2) and *Papaver* spp. (12.31 %)

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

pollen grains, but in the 9th sampling only Rosaceae (11.33 %) pollen grains were found to be noticeable (Table 1).

Trifolium pratense was the second dominated taxon with the percentage of 15.964 % (Fig. 1). The study period contained nearly all blooming season of *Trifolium pratense*, and honeybees gathered pollen loads of this taxon in every sampling. They reached their highest level with 34.95 % in the 5th sampling in the middle of the June (Fig. 2) and the pollen loads were also recorded high for *Helianthus annuus* 23.89 % and *Paliurus spina-christii* 13.84 % (Table. 1).

The plant species concerning to Cruciferae are quite widespread in the study area and most of the

species are flowering in the spring period. Most common ones are; *Brassica nigra* (L) Koch., *Sinapis arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Rapistrum rugosum* (L.) All. and *Thlaspi perfoliatum* L.. The pollen loads of them were identified in family level because of their pollen grain similarities. They are third dominant taxon in the sampling period with the percentages of 15.342 % and their highest score were 41.35 % in the 2nd sampling (Tab. 1, Fig. 2). When the honeybees gathered Cruciferae pollen loads as a dominant pollen type in the second sampling, they were also attracted by the pollen donors like the other dominant taxa *Trifolium pratense* (17.24 %) and *Papaver* spp. (12,31 %) (Table 1).

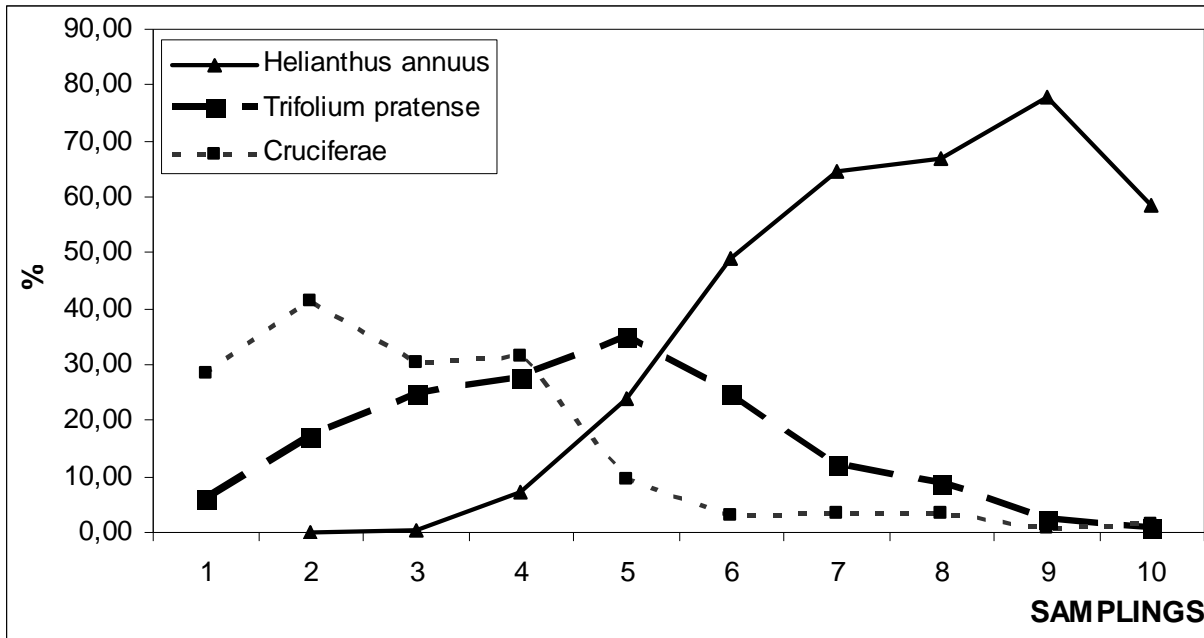


Figure 2: Dominant pollen producers and their variations in the bloom period of Gorukle-Bursa.

DISCUSSION

These three pollen types (*Helianthus annuus*, *Trifolium pratense* and Cruciferae) which gathered by the honeybees have an obvious distinction from the others about the honeybee preference in the sampling period. Cruciferae is attractive for bees for both nectar and pollen in early spring. *Helianthus annuus* and *Trifolium pratense* offer sufficient pollen and nectar loads in one visit because of flower structure. *H annuus* offer both nectar and pollen loads when the area is drier with few flowers open. *T pratense* is available in most

of the season, reproduce sexually and 12% of its energy is allocated to sexual reproduction. On the other hand, *T repens* allocate only 2% to sexual reproduction and allocate 18% of its energy to vegetative reproduction. This explain why honeybee forager visit *T pratense* much more than *T repens* (Brown et al. 1992, Free 1993).

As we can see in figure 2, the peak points of the pollen loads that gathered by the honeybees didn't coincide with each other. Free and Williams (1974) suggested that when the colonies are placed short distances away from crops rather than beside, the

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

proportion of bees that visit the crops can be greatly diminished. On the contrary, in our study we found that honeybees prefer distant sunflower pollen grains in spite of *Rosaceae* members present nearby the hives. Honeybees have pollen preferences to concentrate their efforts on a smaller number of plants than the total available within their foraging range (Free 1963). *Helianthus annuus* is a very advantageous plant owing to its inflorescence and by the means; honeybees can collect more pollen in a short time. On the other hand, honeybees foraged on *Rosaceae* species by the side of *Helianthus annuus* because of valuable nectar producing capacity of them (Lieux 1972). Sunflower pollination due to wind was of negligible importance, and small insects rather than honeybees did not exceed 9%, confirming that the honeybee was the principal insect pollinator of sunflowers (Low & Pistillo 1986; Free 1993). Furthermore, sunflowers were widespread because of being cultivated intensively in the surroundings of the area.

Honey bees have some preference of plants for pollen collection since some of these plants are in a longer distance than the others. Even though honeybees collected pollen from 47 taxa they demonstrated a clear preference for some plants. The results suggest that honey bees concentrate on a few plant species in a certain period of time. Bees preferred mostly *Cruciferae*, *Papaver*, *Trifolium pratense* in the sampling period of 1–5 and *Helianthus annuus*, *Rosaceae*, *Paliurus spinachristii*, *Trifolium pratense* in the sampling period of 6–10.

Finally we can conclude that honeybees have some preferences of plants not only for nectar collection but also for pollen collection.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank to S. Seven Çakmak for her help in getting pollen loads from honeybee colonies. This research was supported by NATO Grant No. 981340 awarded to Dr. Çakmak.

REFERENCES

- Almeida-Muradiana, L.B., Pamplona, L.C., Coimbra, S., Barth, O.M. 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *J. Food Compos. Anal.* 18: 105–111.
- Andrada, A.C., Tellería, M.C. 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein content. *Grana* 44: 115–122.
- 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: 475–482.
- Brown, B., Scott, R.R., Macfarlane, R.P. 1992. An assessment of *Vicia faba* and *Trifolium pratense* as forage crops for *Bombus hortorum*. *New Zeal. Entomol.* 15: 42–47.
- Çakmak, I., Wells, H. 2001. Reward frequency: effects on flower choices made by different honey bee races in Turkey. *Tr. J. of Zoology*, 25: 169–176.
- Free, J.B. 1963. Flower constancy of honeybees. *J Anim. Ecol.* 32: 119–131.
- Free, J.B., Williams, I.H. 1974. Influence of the Location of Honeybee Colonies on Their Choice of Pollen Sources. *J Appl. Ecol.* 11: 925–935.
- Free, J.B. 1993. Insect pollination of crops. Academic Press.
- García-García, M.C., Ortiz, P.L., Díez Dapena, M.J. 2001. Pollen collecting behaviour of *Apis mellifera* during one day. *Grana* 40 (4–5): 205–209.
- García-García, M.C., Ortiz, P.L., Díez Dapena, M.J. 2004. Variations in the weights of pollen loads collected by *Apis mellifera* L. *Grana* 43: 183–192.
- Kirk, W.D.J. 1994. A Colour Guide to Pollen Loads of the Honeybee. *International Bee Research Association*, Cardiff. 54 pages.
- Lieux, M.H. 1972. A Melissopalynological study of 54 Louisiana (U.S.A.) honeys. *Rev. Palaeobot. Palyno.* 13: 95–124.
- Low, A., Pistillo, G. 1986. The self fertility status of some sunflower cultivars in Australia. *Field Crop. Res.* 14: 233–245.
- Pankiw, T., Page, R.E., Fondrk, M.K. 1998. Brood pheromone stimulates pollen foraging in honeybees (*Apis mellifera*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 44: 193–198.
- Sabancı, İ., Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Malyer, H. 2003. Bursa Piyasasında satılan Değişik Yörelere Ait Polenlerin Mikroskopik Analizi. *II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı*, 216.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Sorkun, K., Süer, B., Özkök, A. 2003. Bursa Yöresinde Arılar Tarafından Toplanan Polenlerin Mikroskopik Analizi ve Önemli Polen Bitkilerinin Çiçeklenme Dönemlerinin Saptanması. *II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı*, 247.
- Stanley, R.G., Linskens, H.F. 1974. *Pollen*. Berlin, Springer.
- Süer, B., Sorkun, K. 2003. Bursa'nın Narlıdere, Cumalıkızık ve Baraklı Yörelerinden *Apis mellifera* L. Tarafından Toplanan Polenlerin Mikroskopik Analizi ve Fenolojik (Çiçeklenme) Takvimi. *II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı*, 248.
- Tarımcılar, G., Kaynak, G. 1995. Flora of Uludağ University (Bursa) Campus Area I. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Dergisi*, 6: 21–45.
- Wells, H., Çakmak, İ., Coburn, P., Athen, M., Hill, P. 2000. Honey bee (*Apis mellifera ligustica*) use of color and pattern in making foraging choices". *J. Kansas Entomol. Soc.* 73: 195–207.
- Webby, R. 2004. Floral origin and seasonal variation of bee collected pollens from individual colonies in New Zealand. *J. Apicult.Res.* 43 (3): 83–92.
- Wodehouse, R.P. 1935. *Pollen grains*. Hafner Publishing Company, New York.

ÖZET

Dünya üzerinde balın botanik orijini ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, polen yüklerinin bitkisel orijinleri ve balarılarının polen tercihleri ile ilgili çalışmaların sayısı azdır (Andrada & Tellería, 2005; García-García *et al.*, 2001; Webby, 2004). Aynı şekilde Türkiye'de de bu konu ile ilgili olarak yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır (Baydar & Gürel, 1998; Sabuncu *et al.*, 2003; Sorkun *et al.*, 2003; Süer & Sorkun, 2003).

Polen, toplayıcı bal arıları tarafından çiçeğin stamenlerinden alınmakta, nektar, salya veya bal ile nemlendirilerek arka bacaklarında toplanmakta ve bu yapı polen yükü veya polen topu adını almaktadır (García-García *et al.*, 2004). Polenler, arıların yaşamı için en önemli protein kaynaklarıdır (Almeida-Muradian *et al.*, 2005). Toplayıcı bal arılarının pollen toplama kararlılıkları kovadaki larva miktarına, stoklanmış olan pollen miktarına, toplayıcıların genotipine ve çevredeki kullanılabilir kaynaklara göre değişiklik göstermektedir (Pankiw *et al.*, 1998). Bunun yanı sıra, polen yükleri içerdikleri kimyasal kompozisyon ve botanik orijinlerine göre değişmek üzere beyaz, krem, kahverengi, sarı, turuncu, kırmızı, yeşil ve gri gibi çok çeşitli tonlarda renklere sahip olabilmektedirler (Stanley and Linskens, 1974; Almeida-Muradian *et al.*, 2005)

Bu çalışmada amaç; Görükle-Bursa'da yoğun çiçeklenme döneminde bal arılarının polen tercihleri ve polen toplamak için yararlandığı bitkileri belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda Görükle Kampus alanında (40° 13.8' N, 28° 49.8' E – Ca: 155 m) yoğun çiçeklenme döneminde bal arılarının topladığı polenler analiz edilmiştir. Bölge, Akdeniz iklim ve vejetasyonuna sahip olmakla birlikte yaklaşık 16000 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Polen yüklerini örneklemek için *Apis mellifera* L. *anatoliaca* ırkı bal arılarına ait olan yirmi üç adet Langstroth tip kovan kullanılmıştır. Polen çekmecelerinden polenler, 1 Haziran–1 Temmuz 2004 tarihleri arasında üçer günlük periyotlarda alınmış ve toplam 230 örnek cam şişelere konularak analiz edilene kadar +4°C'de korunmuştur. Bal arılarının bölgede kullandıkları bitki kaynaklarını saptayabilmek için örnek şişelerinden 500 polen yükü rasgele seçilerek renklerine göre ayrılmıştır (Kirk, 1994). Her renkten polen yükleri Wodehouse (1935) metoduna göre preparat haline getirilmiştir. Tayinler ışık mikroskobu ile yapılmış ve her bir taksona ait yüzde oranları hesaplanmıştır. Toplanan polenler 47 taksona ait olup, bunlardan 11 tanesine ait oran % 1' den fazladır, toplanan polen yüklerinin % 0,18'i ise tanımlanamamıştır. Dominant taksonlar; *Helianthus annuus* L. (%34.84), *Trifolium pratense* L. (%15.96), Cruciferae (%15.34), *Paliurus spina-christi* Mill. (%6.79), Rosaceae (%6.44), *Papaver* spp. (%6.12), Compositae (%3.12), *Punica granatum* L. (%1.59), *Melilotus* spp. (%1.28), *Trifolium repens* L. (%1.06), *Zea mays* L. (%1.02) olup bunlar toplamın %93,56'sını temsil etmektedirler. Sonuç olarak bal arılarının sadece nektar toplayıcılığı için değil aynı zamanda polen toplayıcılığı için de bazı tercihlerinin bulunduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Polen, *Apis mellifera*, balarısı, Görükle, Bursa, Türkiye.

ANKARA'DAKİ TOZLAŞTIRICI ARILARDAN HALİCTİDAE (APİFORMES: APOİDEA: HYMENOPTERA) FAMILYASI ÜZERİNE FAUNİSTİK ÇALIŞMALAR

Faunistic Studies on Halictidae (Apiformes: Apoidea: Hymenoptera) of the Pollinator Bees of Ankara

(Extended summary in English can be found at the end of this article)

Fatih DİKMEN*, Neşe ÇAĞATAY

Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 06800, Beytepe, Ankara

*Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından 12.09.2006 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.

ÖZET

Tozlaştırıcı arılar, Apoidea üst familyası üyesi Apiformes grubu içinde yer alan arı familyalarını içerir. Türkiye'de balarıları ve bombus arıları dışındaki tozlaştırıcı arılar ile ilgili çok az çalışma vardır. Bu çalışmada tozlaştırıcı arılardan Halictidae familyası ele alınmış, Ankara ve çevresinden 6 cinse ait 17 tür saptanmıştır. Türlerin ziyaret ettikleri bitkiler, Ankara, Türkiye ve Dünya yayılışları verilmiştir. Bu tipteki öncü faunistik ve sistematik çalışmaların artması ile ülkemizde tozlaştırıcı arıların tarımda ve ekosistem yönetiminde kullanılabilirliği de artacaktır.

Anahtar Kelimeler: Arı, Halictidae, Fauna, Tozlaşma, Ankara

GİRİŞ

Halictidae, arı (Apiformes:Apoidea) grupları içindeki en büyük familyalardan biridir ve kozmopolit olarak tüm kıtalarda genişçe yayılım göstermektedir (Pesenko et al., 2000; Michener, 2000). Halictidae tüm dünyada 5000'den fazla tür ile temsil edilmektedir ve familyaya ait cins sayısının, araştırmacılara göre değişmekle birlikte genelde 50–80 civarında olduğu belirtilmektedir (Pesenko et al., 2000). Halictidae, ağız oluşturan parçaların kısa ve eş uzunlukta parçalardan oluşması nedeni ile Colletidae ve Andrenidae gibi "kısa dilli arılar" grubuna dahildir. Familyaya ait türler arasında vücut büyüklüğü 3mm'den 16mm'ye kadar değişkenlik gösterebilmektedir. Ayrıca vücutları metalik renklenme gösteren gruplar hariç genelde siyahtır. Metalik renklenme gösteren gruplarda ise özellikle baş, toraks ve bazen de abdomen metalik mavi, yeşil ve bronz renktedir (Stephen et al., 1969; Pesenko et al., 2000; Engel, 2001).

Bu gruba ait türlerin dişi bireyleri de tıpkı diğer arılar gibi çiçekli bitkilerden polen toplayarak larvalarını bu polenler ile besler. Bu aktivite çiçekli bitkiler arasında çapraz tozlaşma sağlanması bakımından önemlidir. Bu açıdan tozlaştırıcı arılar içinde Halictidae, tür sayısı ve geniş yayılımı bakımından oldukça önem taşımaktadır (Pesenko et al., 2000).

Bal arıları (*Apis* spp.), bombus arıları (*Bombus* spp.), yaprak-bükten arılar (*Megachilidae*) ve kazıcı arıların (*Andrenidae*) tozlaştırıcı etkilerinin araştırıldığı çalışmalar, Halictidae familyası üyelerinin de oldukça önemli tozlaştırıcılardan olduğunu göstermiştir (Nabhan, 1998; Shelly, 2000; Kremen, 2001; Klein et al., 2003). Araştırmalar, bu familya üyelerinin ekonomik öneme sahip pek çok bitkinin tozlaştırıcısı olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Nabhan, 1998; Shelly, 2000; Kremen, 2001). *Halictus* Latreille, *Evylaeus* Robertson, *Lasioglossum* Curtis ve *Seladonia* Robertson gibi Halictidae familyası cinslerine ait pek çok tür

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Medicago sativa L.(yonca)'nın etkin tozlaştırıcılarındandır (Pesenko et al., 2000). Banaszak and Cierzniak (1995) yaptıkları çalışmada Halictidae, Andrenidae ve Megachilidae familyası üyelerinin, *Trifolium pratense* L. (üçgül) ve *Medicago sativa* gibi yem bitkilerindeki tozlaşma etkilerinin, Polonya ekonomisine katkısının 23 milyon\$ olduğunu belirtmektedirler (Pesenko et al., 2000). Bunun yanında bazı Halictidae türlerinin, bir kısım bitkilerde baskın tozlaştırıcılar oldukları tahmin edilmektedir. Örneğin, Schneider (1982)'e göre *Augochlorella aurata* (Smith), *Dialictus connexus* (Cresson), *Dialictus coaetus* (Creuon) gibi türler, bir süs bitkisi olan *Nymphaea* (Nilüfer) türlerinin tozlaşmasında önemli bir role sahiptirler. Singer (1999a; 1999b ve 2001)'e göre, Orchidaceae (Salepgiller) familyasından *Cyclopogon congestus* (Hook.) ve *Prescotia densiflora* (Brongn.) gibi bitkiler yalnızca Halictidae türleri ile tozlaştırılmaktadır. Goubara ve Takashi (2004) yaptıkları çalışmada *Lactuca sativa* L. (marul)'nın verimli hibrit tohum verebilmesini sağlayan tek başarılı tozlaştırıcının bir Halictidae üyesi olan *Lasioglossum villosulum trichopse* (Strand) olduğunu belirtmektedirler.

Halictidae'nin tozlaşma çalışmaları için çok cazip olmasının temelinde familyanın gösterdiği geniş yaşam tipi farklılaşmasının olduğu söylenebilir. Familya üyeleri tekil (soliter) yaşamdan balarılarınıninkine benzeyen gerçek sosyal yaşama kadar pek çok yaşam tipi gösterebilmektedir. Yaşam tipindeki bu çeşitlenme beslenme stratejilerinde de geniş bir yelpaze göstermelerini sağlamıştır. Bu anlamda mesela Rophitinae altfamilyası üyeleri gibi bazı türler sadece belli grup bitkilerden polen toplamaya özelleşmiştir. Öteki yandan pek çok Halictinae altfamilyası üyelerinin bitki tercihleri daha geniştir (Stephen et al., 1969).

Tüm bunlar bazı Halictidae familyası üyelerinden tarımda faydalanabileceğini gösterir. Ancak önemli olan nokta bu arıların tarımsal alanlarda yuvalanmasını sağlamak veya onlar için yapay yuvalar hazırlamaktır. Halictidae üyeleri genelde toprakta yuvalandıkları için onlara yapay yuvalar hazırlamak biraz farklı aşamalar içerir. Burada araştırmacılar ilk etapta yapay yuvalar yerine, tarlanın yuvalanma için uygun olan belirli alanlarının bu arıların yuva yapmasına izin verecek biçimde bırakılmasını tavsiye etmektedirler. Bundan başka, toprak içine yerleştirilen uygun malzemeler ile çeşitli ebatlarda yapay yuvalar da kullanılabilir (Loose et al., 2005). Yapılacak çalışmalarda

Halictidae familyasına ait bulunabilecek türlerin yapay yuvalarda yetiştirmeye uygun olması ve bu tozlaştırıcıları tarımda kullanabilme yöntemlerinin geliştirilmesi önemlidir. Brezilya Çevre Bakanlığı'nca hazırlanmış olan São Paulo Deklarasyonu, tozlaştırıcıların daha detaylı olarak araştırılmasının, ekosistem yönetimi ve tarımda verim artışının sağlanmasında önemli bir adım olacağını bildirmektedir (Dias et al., 1999).

Bu familya üzerine ülkemizde yeterli sistematik araştırma yapılmamış olup mevcut literatüre göre en detaylı çalışmalar Özbek (1979), Warncke (1975)'e aittir. Bu çalışmalara ve Tübitak-Taksonomik Veri Tabanı (2005)'na göre, ülkemizde yaklaşık 200 Halictidae türü bulunmaktadır. Fakat bu türlerin, sistematik durumları, Türkiye yayılışları, bulunabilecek yeni türlerin durumları konu üzerinde yapılan çalışmaların az olması nedeniyle detaylı tartışılmamıştır. Ayrıca mevcut literatürde, Türkiye'ye yayılış gösterdiği bilinen Halictidae familyası türlerinin, değişen isimlerine göre yeni fauna listeleri de bulunmamaktadır. Yaptığımız çalışmanın amacı özellikle ülkemizdeki bu eksiği gidermek yolundaki atılan adımları iletmeaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma materyalinin bir bölümü 2004–2005 yılları Nisan-Eylül aylarında yapılan arazi çalışmaları sonucu Ankara ili ve çevresinden toplanmış olup, diğer kısmı ise Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Uygulamalı Biyoloji Anabilim Dalı Morfometri Laboratuvarı böcek koleksiyonundaki teşhis edilmemiş örneklerden seçilmiştir. Araziden toplanan örneklerinin ziyaret ettiği bitkiler ve toplandıkları alanların yükseklik değerleri toplama işlemleri sırasında kaydedilmiştir.

Örnekler laboratuvarında stereoskopik mikroskoplar kullanılarak incelenmiş, daha detaylı analizler için Leica Mz7,5 kameralı mikroskop sistemi kullanılmıştır. Teşhisler için Pesenko (1984, 1985, 1986), Pesenko et al., (2000), Michener (2000), Terzo and Aytakin (yazılı iletişim, 2004), Pesenko and Pauly (2005), Patiny and Michez (2006) kullanılmıştır. *Nomiapis diversipes* ile ilgili tür tanı anahtarı bulunamadığından bu türe ait örnekler Ukrayna Bilimler Akademisi II. Schmalhausen Zooloji Enstitüsü'nden Prof. Dr. V. G. Radchenko tarafından yapılmış, ayrıca teşhis edilmiş olan türlerin çoğu da yine Prof. Dr. V. G. Radchenko tarafından kontrol edilmiştir. Tür isimleri, yayılışları ve ziyaret bitkiler verilirken Warncke

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

(1975), Pesenko et al., (2000), Michener (2000), Patiny ve Michez (2006) esas alınmıştır.

BULGULAR

Yapılan çalışmalar sonucunda Ankara ili çevresinden Halictidae familyası üyesi 6 cinse ait 17 tür saptanmıştır.

Altfamilya Rophitinae

Cins *Systropha* Illiger 1806

Sinonim: *Eucera* Scopoli 1770; *Tenthredo* Linneus 1758; *Andrena* Fabricius 1775,

Tür *Systropha planidens* Giraud, 1861

Sinonim: *Systropha chrysur* Perez, 1905

Dünya Yayılışı: Güney ve Orta Avrupa, Küçük Asya, Transkafkasya, İran (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Amasya, Tunceli (Patiny ve Michez, 2006); Erzurum, Iğdır (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: Convolvulaceae spp., *Convolvulus arvensis* L. (Aerts, 1960; Patiny ve Michez, 2006; Özbek, 1979); *Carduus* sp. (Özbek, 1979)

İncelenen Materyal: 02-07-2000 Elmadağ (Ankara) 1♂ (765m), (Y. GÜLER)

Altfamilya Nomiinae

Cins *Nomiapis* Cockerell 1919

Tür *Nomiapis diversipes* Latreille, 1806

Sinonim: *Andrena humeralis* Jurine, 1807; *Nomia hungarica* Förster, 1853

Dünya Yayılışı: Batı Palearktık, İspanya'dan Kırgızistan'a kadar yaygın (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Erzurum (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: Fabacea spp., *Medicago* spp. (Pesenko et al., 2000); *Medicago sativa* L. (Özbek, 1979)

İncelenen Materyal: 25-07-2002 Ayaş (Ankara) 1♀ (765m), (Y. GÜLER); 14-07-2000 Bala (Ankara) 1♂ (900m), (Y. GÜLER).

Altfamilya Nominoidinae

Cins *Nomioides* Schenck, 1867

Tür *Nomioides (Nomioides) minutissimus* (Rossi, 1790)

Sinonim: *Halictus pulchellus* Giraud, 1861

Dünya Yayılışı: Batı Palearktık, Kanarya Adaları'ndan Moğolistan, Hindistan, Çin'in kuzey sınırlarına kadar yayılış gösterir (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Erzurum (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Thymus* spp. (Pesenko et al., 2000); *Eryngium* sp. (Özbek, 1979). *Onopordon* sp., *Apiaceae* spp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 19-07-2005 Bala (Ankara) 1♀ (900m), (F. DİKMEN); 03-08-2004 Kızılcahamam (Ankara) 1♂ (1500m), (F. DİKMEN)

Altfamilya Halictinae

Cins *Halictus*

Tür *Halictus quadricinctus* Fabricius, 1776

Sinonim: *Apis hortensis* Geoffroy, 1785; *Halictus quadristrigatus* Latreille, 1805; *Hylaeus grandis* Illiger, 1896

Dünya Yayılışı: Trans-palaearktık, Avrupa'da Finlandiya'dan St. Petersburg'a (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Belgrat ormanı (İstanbul), Pendik (İstanbul), Bafra, Trabzon, Ardanuç, Sarıkamış, İspir (Erzurum), Horasan (Erzurum), Oltu (Erzurum), Refahiye (Erzincan), Nevşehir, Göreme, Elmadağ (Ankara), Akşehir (Konya), Karaman, Sertavul, Antakya, Afyon ve Denizli (Warncke, 1975); Gümüşhane, Kars, Ağrı (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Onopordon* spp., *Carduus* spp., *Centaurea* spp., *Cirsium* spp. (Pesenko et al., 2000); *Centaurea scabiosa*, *Cirsium lanceolatum* (Aerts, 1960); *Taraxacum* spp. (Adolph, 1934); *Medicago sativa*, *Oryza sativa*, *Trifolium* spp., *Vicia* sp., *Salvia* sp., *Rosa* sp. (Özbek, 1979). *Onopordon* sp. (F. Dikmen).

İncelenen Materyal: 19-07-2005 Bala (Ankara) 2♀♀ (900m), (F. DİKMEN); 14-07-2000 Bala (Ankara) 2♀♀, 1♂ (900m), (Y.GÜLER); 28-06-2000 Bala (Ankara) 2♀♀ (900m), (Y.GÜLER); 14-07-2000 Elmadağ (Ankara) 7♀♀ (1100 m), (Y.GÜLER); 22-07-2000 Sorgun Yaylası (Güdül-Ankara) 2♂♂ (1630m), (Y.GÜLER); 30-08-1999 Sorgun Yaylası (Güdül-Ankara) 3♀♀, 1♂ (1630m), (A. M. AYTEKİN); 02-09-1999 Kızılcahamam (Ankara) 6♀♀ (2000m), (A. M. AYTEKİN).

Tür *Halictus patellatus* Morawitz, 1873

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Dünya Yayılışı: Fransa, Belçika, Slovakya, Slovenya, İtalya, Avusturya, Makedonya, Doğu Paleartik, Yakın Doğu, Türkiye, Azarbaycan, İsrail, Lübnan, Rusya, Kafkasya (Fauna of Europaea, 2004)

Türkiye Yayılışı: Sertavul (Karaman), Kütahya, Erzurum (Warncke, 1975)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Salix* sp., *Prunus* sp., *Ranunculus* sp., *Anchusa* sp., *Salvia* sp., *Carduus* sp., *Taraxacum* sp. (Özbek, 1979). *Taraxacum* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 12-07-2005 Beytepe (Ankara) 1♀, 1♂ (900m), (F. DİKMEN);

Tür *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790)

Sinonim: *Hylaeus alternans* Fabricius, 1793; *Halictus zebrus* Walckenaer, 1817; *H. griseozonatus* Dours, 1872; *H. scabiosae* ssp. *powelli* Cockerell, 1931

Dünya Yayılışı: İspanya, Fransa, Belçika, Slovakya, Slovenya, Almanya, İtalya, Avusturya, Makedonya, Yunanistan, Doğu Paleartik, Kuzey Afrika (Fauna of Europaea, 2004).

Türkiye Yayılışı: Uludağ (Bursa), İstanbul (Warncke, 1975); Erzurum, Kars, Iğdır (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: Leguminoaseae, Compoziteae, Ranunculacea, Rosaceae, Cucurbitaceae (Özbek, 1979). *Onopordon* sp., *Cirsium* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 26-08-2005, Çatköy (Ankara) 2♀♀, (F. DİKMEN); 19-07-2005 Bala (Ankara) 2♀♀ (900m) (F. DİKMEN); 14-07-2000 Bala (Ankara) 2♀♀, 1♂ (900m), (Y. GÜLER); 11-06-2000 Bala (Ankara) 5♀♀ (900m), (Y. GÜLER); 28-06-2000 Bala (Ankara) 2♀♀ (900m), (Y. GÜLER); 14-07-2000 Elmadağ (Ankara) 7♀♀ (1100 m), (Y. GÜLER); 22-07-2000 Sorgun Yaylası (Güdül-Ankara) 2♂♂ (1630m), (Y. GÜLER); 30-08-1999 Sorgun Yaylası (Güdül-Ankara) 3♀♀, 1♂ (1630m), (Y. GÜLER); 02-09-1999 Kızılcahamam (Ankara) 6♀♀ (2000m), (A. M. AYTEKİN).

Tür *Halictus cochlearitarsis* (Dours, 1872)

Dünya Yayılışı: İspanya, Fransa, Slovakya, Slovenya, İtalya, Makedonya, Yunanistan, Doğu Paleartik, Kuzeybatı Rusya (Fauna of Europaea, 2004).

Türkiye Yayılışı: Akşehir (Konya), Edirne, İstanbul, Antalya, Ankara, Ilgaz (Çankırı), Adana, Mersin (Warncke, 1975); Erzurum (Özbek, 1979).

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Malus* sp., *Salix* sp. (Özbek, 1979). *Onopordon* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 15-07-2005 Bala (Ankara) 1♀ (900m) (F. DİKMEN), 19-07-2005 Bala (Ankara) 1♀ (900m) (F. DİKMEN)

Tür *Halictus maculatus* Smith, 1848

Sinonim: *H. interruptus* Lepeletier, 1841

Dünya Yayılışı: İspanya'dan Kazakistan'a kadar batı Paleartik'te oldukça yaygın (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Adana, Ankara, Kütahya, İstanbul, Edirne, Konya, Karaman, Uludağ (Bursa), Trabzon, Afyon, Kütahya, Tunceli, Erzurum, Ağrı (Warncke, 1975),

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Ranunculus* sp., *Euphorbium* sp., *Geranium* sp., *Convolvulus arvensis*, *Oryza sativa* (Özbek, 1979). *Onopordon* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 24-08-2005, Eryaman (Ankara) 1♀ (800m), (F. DİKMEN); 27-07-2004 Kızılcahamam 1♂ (1300m), (F. DİKMEN)

Tür *Halictus sajoii* Blüthgen, 1923

Sinonim: *Halictus veneticus* Moczar 1967

Dünya Yayılışı: Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Almanya, Macaristan, İtalya, Makedonya, Kuzeybatı Rusya, Doğu Paleartik (Fauna of Europaea, 2004).

Türkiye Yayılışı: Adana, Ankara, Konya, Balaban Dağları (Giresun), Ardahan, Erzurum, Ağrı (Warncke, 1975)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Salix* sp. (Özbek, 1979). *Taraxacum* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 08-06-2005 Beytepe (Ankara) 1♀ (900m), (F. DİKMEN)

Tür *Halictus simplex* Blüthgen, 1923

Sinonim: *Halictus ibex* Warncke, 1973; *H. marchali* Warncke, 1982

Dünya Yayılışı: Batı Paleartik'te İspanya'dan doğu Kazakistan'a kadar (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Erzurum (Özbek, 1979)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Oryza sativa*, *Salix* sp. (Özbek, 1979). *Onopordon* sp., *Cirsium* sp. (F. Dikmen).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

İncelenen Materyal: 24-08-2005, Eryaman (Ankara) 1♀ (800m), (F. DİKMEN); 24-06-2000, Kızılcahamam (Ankara) 1♀(1300m), 27-07-2004 Kızılcahamam 1♂ (1300m), (F. DİKMEN)

Tür *Halictus tetrazonianellus* Strand, 1909

Dünya Yayılışı: Kuzey Ege, Kuzeybatı Rusya, Türkiye, Azarbaycan, Kafkasya, Lübnan (Fauna of Europaea, 2004).

Türkiye Yayılışı: İstanbul, Kuşadası (İzmir), Adana, Antakya (Hatay), Madenşehir (Karaman), Denizli (Warncke, 1975)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Salvia* sp., *Carduus* sp., *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, *Oryza sativa* (Özbek, 1979)

İncelenen Materyal: 11-06-2001 Bala (Ankara) 1♀(900m), (Y. GÜLER)

Tür *Halictus compressus* Walckenaer, 1802

Sinonim: *Apis flavipes* Panzer, 1798; *Hylaeus tomentosus* Herrich-Schäffer, 1840; *H. senex* Förster, 1860; *Halictus eurygnathus* Blüthgen, 1931; *H. eurygnathopsis* Blüthgen, 1936; *H. veneticus* Ebmer, 1969

Dünya Yayılışı: Palearktikte özellikle yarı kurak alanlarda Atlantik'den Baykal gölüne kadar oldukça yaygın (Pesenko et al., 2000).

Türkiye Yayılışı: Türkiye'de yayılış gösterdiği biliniyor fakat lokaliteler konusunda literatür eksik (Pesenko, 1985).

Ziyaret Ettiği Bitkiler: Asteracea spp., *Carduus* spp., (Pesenko et al., 2000)

İncelenen Materyal: 26-08-2004 Çubuk (Ankara) 1♂ (1600m), (F. DİKMEN)

Tür *Halictus luganicus* Blüthgen, 1936

Türkiye Yayılışı: Mut (Mersin), Yeşilhisar- Kayseri (Radchenko ve Pesenko, yazılı iletişim, 2007)

İncelenen Materyal: 11-06-2001 Bala (Ankara) 1♂ (900m), (Y. GÜLER)

Cins *Seladonia*

Tür *Seladonia (Mucoreohalictus) pollinosa* (Sichel, 1860)

Dünya Yayılışı: İspanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Slavakya, İtalya, Almanya, Yunanistan, Kıbrıs, Kuzeybatı Rusya, Türkiye,

İsrail, Lübnan, Azarbaycan, Kafkasya ve Doğu Palearktik (Fauna of Europaea, 2004)

Türkiye Yayılışı: Erzurum, Erzincan, Kars, Ağrı (Özbek, 1979); İstanbul, Ceyhan (Adana), Urfa, Diyarbakır, Hasanoğlan (Ankara), Mut (Mersin), Konya, Nevşehir, Samsun, Kütahya (Warncke, 1975)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Oryza sativa*, *Medicago sativa*, *Trifolium* spp. (Özbek, 1979)

İncelenen Materyal: 22-06-2001, Yağmurdede (Ayaş) (Ankara) 1♀, (900m), (Y. GÜLER), 14-07-2000 Elmadağ (Ankara) 7♀♀ (1100 m), (Y. GÜLER).

Tür *Seladonia kessleri* Bramson, 1879

Sinonim: *Osmia pannonica* Zilahi-Kiss, 1915

Dünya Yayılışı: Avrupa ve Küçük Asya (Pesenko et al., 2000)

Türkiye Yayılışı: Bafra (Samsun), Ankara (Warncke, 1975)

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Tanacetum* spp., *Achillae* spp. (Pesenko et al., 2000) *Onopordon* sp., *Cirsium* sp. (F. Dikmen).

İncelenen Materyal: 19-07-2005 Bala (Ankara) 1♀ (900m) (F. DİKMEN), 15-07-2005 Bala (Ankara) 1♀ (900m) (F. DİKMEN), 13-07-2005 Eryaman (Ankara) 1♀ (900m) (F. DİKMEN).

Tür *Seladonia seladonia* Fabricius, 1794

Sinonim: *Halictus geminatus* Perez, 1903

Dünya Yayılışı: Batı Palearktik, Altaylar, Avrupa (Pesenko et al., 2000); Çin, Tacikistan, Kırgızistan, Özbekistan, Afganistan, İran, Rusya'nın Avrupa kıtasındaki kısmı, Macaristan, Romanya, Polonya, Slovakya, Eski Yugoslavya, Avusturya, İsviçre, Yunanistan, İtalya, İspanya, Tunus (Niu et al., 2004).

Türkiye Yayılışı: Adana, Madenşehir (Karaman), Zara (Sivas), Erzurum (Warncke, 1975).

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Onopordon* sp. (F. Dikmen)

İncelenen Materyal: 19-07-2005 Bala (Ankara) 1♂ (900m) (F. DİKMEN)

Cins *Lasioglossum*

Tür *Lasioglossum xanthopus* (Kirby, 1802)

Sinonim: *Apis emarginata* Christ, 1791; *Hylaeus derasus* Imhoff, 1832; *Lasioglossum tricingulum*

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Curtis, 1833; *Hylaeus fulvicrus* Eversmann, 1852; *Halictus soreli* Dours, 1872

Dünya Yayılışı: Batı Paleartik, Kazakistan, Batı Moğolistan, Avrupa (Pesenko et al., 2000)

Türkiye Yayılışı: Afyon, Ankara, Şereflikoçhisar, Ürgüp, Samsun, Erzurum (Warncke, 1975).

Ziyaret Ettiği Bitkiler: *Medicago sativa*, *Melilotus* sp., *Vicia* spp., *Trifolium* spp., *Carduus* sp., *Salvia* sp., *Echium* sp., *Lamium* sp. (Özbek, 1979)

İncelenen Materyal: 11-06-2001 Bala (Ankara) 1♀, (900m), (Y. GÜLER).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada tespit edilen altfamilyalardan ilki Rophitinae'dir. Familya'nın Türkiye'de bulunabilecek muhtemel cinsleri *Dufourea*, *Systropha*, *Morawitzella*, *Rophites* ve ülkemize endemik türler barındıran *Morawitzia*'dır (Michener, 2000). Ankara ili ve çevresindeki bu araştırmada sadece *Systropha* cinsinden *S. planidens* Giraud, 1861 türü tespit edilebilmiştir. Diğer altfamilya üyelerinin tespit edilememesi, zamanın ve imkanların kısıtlı oluşu ile birlikte bu grupları ilgilendiren literatür bilgisinin çok az oluşuna bağlanabilir. Tespit edilen ikinci altfamilya Nomiinae, Paleartik'te *Austronomia*, *Crociaspidia*, *Clavinomia*, *Hoplonomia*, *Nomia*, *Nomiapis*, *Rhopalomelissa* cinsleri ile temsil edilir (Pesenko et al., 2000). Michener (2000)'in belirttiğine göre Pauly (1990) altfamilya içindeki *Lobonomia*, *Pseudapis* ve *Nomiapis* cinslerini bir grup olarak ele almış ve üçünü *Pseudapis* cinsine ait altcinsler statüsünde incelemiştir. Fakat araştırmamızda Pesenko et al., (2000)'a dayanarak, *Nomiapis* cins statüsünde ele alınmıştır. Mevcut imkanlar dahilinde *Nomiapis* cinsinden sadece *N. diversipes* Latreille, 1806 türüne ait dişi ve erkek bireyler tespit edilebilmiştir. Üçüncü altfamilya Nomioidinae, Paleartikte yayılış gösteren *Nomioides*, *Ceylalictus* ve *Cellariella* cinsleri ile temsil edilir. Ankara ve çevresini kapsayan bu çalışmada bu cinsler içinden *Nomioides*'e ait *N. minutissimus* (Rossi, 1790) türünün dişi ve erkek bireyleri tespit edilmiştir. Araştırmamız kapsamında incelenen son altfamilya Halictinae'dir. Bu altfamilyaya üye *Halictus*, *Seladonia*, *Lasioglossum* cinsleri ele alınmıştır. *Evylaeus* cinsine ve kleptoparazitik olan *Sphecodes* cinsine ait bireyler arazi çalışmalarında tespit edilmiş ancak kesin teşhisleri tamamlanamamış olduğundan bu çalışmaya kapsamına dahil edilememiştir. Bu altfamilya üyelerinden *Halictus* cinsine ait *H. (Halictus) quadricinctus* (Fabricius,

1776), *H. (Acalcaripes) patellatus*, *H. (Hexataenites) scabiosae* (Rossi, 1790), *H. (Hexataenites) cochleareitarsis*, *H. (Argalictus) luganicus*, *H. (Tytthalictus) maculatus* Smith, 1848, *H. (Monilapis) compressus* (Walckenaer, 1802), *H. (Monilapis) simplex* Blüthgen, 1923, *H. (Monilapis) tetrazonianellus*, *H. (Monilapis) saji* türleri; *Seladonia* cinsine ait *S. kessleri* (Bramson, 1879), *S. seladonia* (Fabricius, 1794) ve *S. (Mucoreohalictus) pollinosa* (Sichel, 1860) türleri; *Lasioglossum* cinsine ait sadece *L. xanthopus* (Kirby, 1802) türü tespit edilmiştir.

Buna göre yaptığımız çalışma sonucunda Ankara ve yakın çevresinden familyası üyesi 17 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen tür sayısı Ankara ili faunasını yeterince yansıtmadığı bir gerçektir. Türkiye'de bu grup populasyonları üzerine yeterli çalışma yapılmamış olduğundan, geniş alanlarda ve daha uzun zaman dilimlerini içeren detaylı arazi çalışmalarının yapılması gereklidir. Bunun yanında teşhis gücü nedeniyle çalışma kapsamına alınamamış türler için ilgili literatür ve müze koleksiyonlarının gözden geçirilerek bu konudaki eksikliklerin giderilmesine çabalanmalıdır. Bu tipteki öncü faunistik ve sistematik çalışmaların artması ile ülkemizde tozlaştırıcı arıların tarımda ve ekosistem yönetiminde kullanılabilirliği de artacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın tamamlanabilmesinde çok büyük payları olan Prof. Dr. V. G. Radchenko'ya yaptığı katkılar, düzeltmeler ve arı teşhislerindeki yardımları için, Yrd. Doç. Dr. A. Murat Aytekin'e yardımları için ve Uzm. Haşim Altınözlü'ye bitki teşhislerindeki yardımları için teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Aerts, V. W., 1960. Die Bienenfauna des Rheinlandes; *Decheniana* Bd. 112, Hetz 2, 186-208; Bonn.
- Dias, B. S. F., Raw, A., Vera L. Imperatri-Fonseca, 1999; The São Paulo Declaration On Pollinators-Report on the Recommendations of the Workshop on the Conservation and Sustainable Use of Pollinators in Agriculture with Emphasis on Bee, Brazilian Ministry of the Environment.
- Engel, M. S., 2001. A Monograph of the Baltic Amber Bees and Evolution of the Apoidea (Hymenoptera), *Bulletin of the American Museum of Natural History*, No:259.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Fauna of Europaea, 2004. http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=232033
- Goubara, M. and Takasaki, T., 2004. Pollination effects of the sweat bee *Lasioglossum villosulum trichopse* (Hymenoptera: Halictidae) on genic male-sterile lettuce. *Appl. Entomol. Zool.* 39 (1): 163–169
- Kevan, P. G., 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 373–393
- Klein, Alexandra-Maria et al., 2003. Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees, *Proc. R. Soc. Lond. B* 270, 955–961
- Kremen, C., 2001. Organic Farming Research Foundation, www.offr.org, Project Report No: 99–07 Conserving and restoring pollination services in organic farms of Yolo and Solano Counties, Northern California.
- Loose, J.L., Drummond, F. A, Stubbs, C., Woods, S., Hoffmann, S., 2005. Conservation and Management of Native Bees in Cranberry. Maine Agricultural and Forest Experiment Station, The University of Maine-Orono, *Technical Bulletin* 191, ISSN 1070–1524.
- Michener, C. D., 2000. *The Bees of The World*, John Hopkins Univ. Press, Baltimore, USA.
- Nabhan, G. P., 1998; The potential consequences of pollinator declines on conservation of biodiversity and stability of food crop yields, *Conservation Biology* 12: 1, 8-17.
- Niu, Z. Q., Wu, Y. R., Huang, D. W., 2004. A Taxonomic Study on the Subgenus *Seladonia* (Hymenoptera: Halictidae: Halictus) in China with a Description of a New Species, *Zoological Studies* 43(4):647–670.
- Özbek, H., 1979. Doğu Anadolu Bölgesi Halictidae (Hymenoptera, Apoidea) faunası ve bunların ekolojisi, *Ziraat Derg.*, 10 (3/4): 27–41.
- Patiny, S. and Michez, D. 2006. Phylogenetic analysis of the *Systropha* Illiger, 1806 (Hymenoptera: Apoidea: Halictidae) and description of a new subgenus, *Annales de la Société entomologique de France*. 42(1): 27–44.
- Pesenko, Yu. A., 1984. A subgeneric classification of bees of the genus *Halictus* LATREILLE sensu stricto (Hymenoptera, Halictidae). *Entomol. Obozr.*, 63 (3): 340-357; Leningrad. [in Russian with English summary; English translation: *Entomol. Rev.* (Wash.), 1985, 63 (3): 1–20].
- Pesenko, Yu. A., 1985. Systematics of the bees of the genus *Halictus* LATREILLE (Hymenoptera, Halictidae) with a description of 7th and 8th metasomal sterna of males: subgenus *Monilapis* Cockerell, *Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR* (Leningrad (Leningrad), 132: 77–105; Leningrad (Zool. Inst.).
- Pesenko, Yu. A., 1986. Systematics of the bee genus *Halictus* Latreille (Hymenoptera, Halictidae) with description of 7th and 8th metasomal sterna of males: subgenus *Tythhalictus*. –*Entomol. Obozr.*, 65 (3): 618–632.
- Pesenko Yu. A., Banaszak, J., Radchenko, V.G., Cierzniak, T., 2000. Bees of the family Halictidae (excluding Sphecodes) of Poland: taxonomy, ecology, bionomics. Bydgoszcz, Poland: *Bydgoszcz Press*, pp. 1–348.
- Radchenko, V. G., 2006. Sözlü iletişim, UNAS II. Schmalhausen Zoology Institute, Dep. of Ethology and Social Biology of Insects, Kiev, Ukraine
- Radchenko, V. G. and Pesenko, Yu. A. 2007. Yazılı iletişim, UNAS II. Schmalhausen Zoology Institute, Dep. of Ethology and Social Biology of Insects, Kiev, Ukraine, rvg@izan.kiev.ua
- Schneider, E. L., 1982. Notes On The Floral Biology Of *Nymphaea elegans* (Nymphaeaceae) In Texas, *Aquatic Botany*, 12: 197–200
- Shelly, T. E., 2000. Buzzing Bees (Hymenoptera: Apidae, Halictidae) On *Solanum* (Solanaceae): Floral Choice and Handling Time Track Pollen Availability, *Florida Entomologist* 83 (2); 180–187
- Singer, R. B., 1999a. The pollination mechanism in southern Brazilian orchids which are exclusively or mainly pollinated by halictid bees, *Plant Systematics and Evolution* 217: 101–107.
- Singer, R. B., 1999b. The pollination mechanism in the 'Pelexia alliance' (Orchidaceae: Spiranthinae), *Botanical Journal of the Linnaean Society*, 131: 249–262
- Singer, R. B., 2001. The pollination mechanism of three sympatric *Prescottia* (Orchidaceae:

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Prescottinae) Species in Southeastern Brazil, *Annals of Botany* 88: 999-1005.
- Stephen, W. P., Bohart, G. E., Torchio, P. F., 1969. *The Biology and External Morphology of Bees*; Agricultural Exp. Sta., Oregon State University, Corvallis, 140 p.
- Terzo, M. and Aytekin, A. M., 2004. Yazılı iletişim, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Beytepe 06532, Ankara, ama@hacettepe.edu.tr
- Warncke, K., 1975. Beitrag zur Systematik und Verbreitung der Furchenbienen in der Türkei (Hymenoptera, Apoidea, Halictus), *Polisk. Pismo Ent.*, 45 (1): 81-128, Wrocław.
- Williams, I. H., 2002. Insect Pollination and Crop Production: A European Perspective, Pollinating Bees-The Conservation Link between Agriculture and Nature - Ministry of Environment / Brasília, p.59-65
- TÜBİTAK, 2004. Türkiye Taksonomik Tür Veritabanı SSN-1305-4236, <http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp>

ABSTRACT

Halictidae is one of the most diverse families of all bees (Apiformes: Apoidea: Hymenoptera). It contains 50–80 genera according to different authors and more than 5000 species. As it is clearly known that bees, in general, have very important role on pollination of angiosperms, halictids also have a great influence on this service. The pollination studies performed on bees such as *Apis* spp., *Bombus* spp., Megachilidae and Andrenidae species showed that Halictidae is also one of the most important pollinator groups. Beside this, halictids have a unique feature that they exhibit nearly every degree of sociality, ranging from solitary to eusociality. The great diversity in life strategies might have leded diversity in food selection which could possibly be an important reason why Halictidae is one of the dominant pollinator of angiosperms. These features show that Halictidae maybe a beneficial insect in agriculture as a pollinator. To use Halictidae in agriculture it will be very important to develop artificial nests that are compatible for soil nesting bees.

The regional studies of Turkish Halictids are very rare. The only studies were Özbek (1979) and Warncke (1975). In addition to insufficient data about the number of Halictidae species that could be found in Turkey, the distributions of these species also haven't been studied well. Beside this, there are no any new faunistic lists that have corrections of renamed Halictid species. The main target of this study is to make contributions to previous studies on this issue.

In this study 17 species, which belong to 6 genera of Halictidae family were determined from Ankara province. We excluded cleptoparasitic genus *Sphecodes* and a large and taxonomically problematic genus *Evylaeus*.

The species, *Halictus (Halictus) quadricinctus* (Fabricius, 1776); *H. (Acalcaripes) patellatus*; *H. (Hexataenites) scabiosae* (Rossi, 1790); *H. (Hexataenites) cochleareitarsis*; *H. (Argalictus) luganicus*; *H. (Tythalthictus) maculatus* Smith, 1848; *H. (Monilapis) compressus* (Walckenaer, 1802); *H. (Monilapis) simplex* Blüthgen, 1923; *H. (Monilapis) tetrazonianellus*; *H. (Monilapis) sajoii*; *Seladonia kessleri* (Bramson, 1879); *S. seladonia* (Fabricius, 1794); *S. (Mucoreohalictus) pollinosa* (Sichel, 1860); *Lasioglossum xanthopus* (Kirby, 1802); *Systropha planidens* Giraud, 1861; *Nomiapis diversipes* Latreille, 1806; *Nomioides (Nomioides) minutissimus* (Rossi, 1790) could be identified in our research. In this study their distributions among Ankara, Turkey and World are given in addition to the data about the flowers they visit.

It is a fact that the 17 species don't fully cover all the Halictid fauna of Ankara but this is just a small step for taxonomic studies on Halictidae of Turkey. New studies should be done on larger areas with a long survey schedule. Because there is not enough studies on this issue in Turkey, these kinds of taxonomic and faunistic studies have to start as soon as possible.

Keywords: Bee, Halictidae, Fauna, Pollination, Ankara

PRELIMINARY SURVEY RESULTS ON 2006–2007 COLONY LOSSES IN TURKEY

Türkiye’de 2006–2007 Koloni Kayıpları Ön Raporu

Tuğrul GİRAY^{1,2}, İbrahim ÇAKMAK³, Levent AYDIN⁴, İrfan KANDEMİR⁵, Ahmet İNCİ⁶, Devrim OSKAY², Mehmet Ali DÖKE¹, Meral KENCE¹, Aykut KENCE¹

¹Middle East Technical University, Department of Biology, 06531, Ankara, TURKEY

²University of Puerto Rico, POB 23360, San Juan, PR, USA, 00931

³Uludağ Üniversitesi, M.Kemalpaşa MYO, 16500, M.Kemalpaşa, Bursa, TÜRKİYE

⁴Uludağ Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Bursa, TÜRKİYE

⁵Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Department of Biology, 06531, Zonguldak, TÜRKİYE

⁶TEMA Vakfı Arıcılık Danışmanı, Kazan, TÜRKİYE

ABSTRACT

Extraordinary colony losses have been reported in early 2007 from several eastern provinces of Turkey. We have conducted a questionnaire study on a subsample of beekeepers from Turkey. This is the first report on 80 questionnaires representing over 10,000 colonies. We investigated whether there has been extraordinary winter losses in comparison to previous years through pairwise analysis of self-reported past and present losses of same beekeepers. This analysis indicated regional extraordinary bee losses. In addition we have analyzed a battery of 9 question groups to investigate several hypotheses related to causes of bee deaths. These hypotheses included; irregular season, known bee diseases, colony collapse disorder, honey bee genetic source, use of different beekeeping inputs such as sugar feed, wax foundation, queens, and parasite and disease treatments. The results support hypotheses related to irregular season and an unknown regional factor.

KEYWORDS: Anatolia, bee deaths, colony losses, climate, disease, pesticide, bee races, colony collapse disorder.

INTRODUCTION

There has been unexpected and alarming colony losses in different regions of the world in the last few years. Most recently, concurrent with the sudden colony losses in the US (Johnson 2007, Kandemir, 2007), there has been colony losses reported in Turkey (Kandemir 2007). We have investigated extent and causes of colony losses experienced in Turkey through a questionnaire study. We also compared the losses observed in Turkey to the losses observed in the United States.

Honey bees are important for humans because they provide pollination services to crops and other plants. The world-wide contribution to crop

production of honey bees through pollination has been estimated as high as 200 billion dollars per year (Costanza et al. 1997). Therefore a loss of 30 to 60 % of bees in different countries directly influences people of the world.

In the United States first attempts at quantifying the loss lead to conflicting assessments, varying from only typical losses to very high losses (Kandemir 2007, Handerson et al. 2007). This was mostly because the losses reported by different scale beekeepers were combined in one analysis. To avoid such problems we compared past and present colony losses of individual beekeepers. We have asked questions related to the colony collapse

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

disorder symptoms to be able to assess similarity of losses in Turkey and the US. Our questions focused on nine mechanisms hypothesized to be important for honey bee health in Turkey (see Materials and Methods).

This is the preliminary report on the first 80 questionnaires received within 10 days of distribution of the questionnaires and organization of the Workshop to Investigate Honey Bee Losses in Turkey (Middle East Technical University, 2nd of June 2007). The resolutions of the workshop are published in the August 2007 issue of the Uludag Bee Journal.

MATERIALS AND METHODS

The questionnaire study:

The questionnaire was thought necessary because different laboratories examining the effected colonies or bees were reporting different potential causes ranging from hunger to parasites and disease organisms to pesticides (personal communication: Aslı Özkırım, Nuray Şahinler, Mehmet Ekici; unpublished observations: Levent Aydın, İbrahim Çakmak, Ahmet İnci). Beekeepers and beekeeper organizations were reporting no losses to extreme losses. An assessment of the situation was necessary.

A short, one page questionnaire has been prepared by combining hypotheses produced by veterinarians, academicians, bee keepers, agricultural scientists, and biological scientists with familiarity of the local beekeeping practices and current proceedings in the world apiculture scene. The original questionnaire can be reached on the internet (<http://www.uludagaricilik.org.tr>). The content and questions are explained below.

We have used the only academic and trade journal for beekeeping in Turkey to reach 1500 beekeepers subscribed to the journal across Turkey. We collected the questionnaires through local beekeeping organizations, internet (<http://www.uludagaricilik.org.tr>), Turkish mail, and field representatives of NGOs with beekeeping interest. At the time of this writing over 200 questionnaires have been returned to the authors. We are collecting the questionnaires until publishing of these first results. The complete results will be analyzed and published in an international forum.

Through nine questions and subquestions we have examined possible effect of several factors implicated in colony losses in other countries such as the United States (Oldroyd 2007):

Question 1. The location and transportation

Beekeepers in Turkey many times move their colonies to follow the nectar flow and to overwinter the colonies under more favorable conditions. This practice could influence distribution of disease organisms and exposure to environmental factors. We have asked the location and movement pattern of the beekeepers.

Question 2. The beekeeper

We have investigated the level of interest, experience, and education of the beekeepers as potential correlates of management practices that could influence colony losses. We also asked type of beekeeping: for honey or for queen production. These also could influence the colony management and colony losses.

Question 3. The bees

We asked the honey production and brood production status of colonies for 2006 to assess colony conditions before the 2006 winter and before the reported losses.

Question 4. The losses

To be able to better evaluate extent of losses we asked beekeepers to report their winter losses for the past three years. In a paired analysis we were able to evaluate the difference of the current 2006–2007 losses to the previous years. Instead of asking percent losses we asked colony numbers in fall 2006 and in early spring 2007.

Question 5. The queens

One recurring problem in Turkish beekeeping is lack of queen replacement. To assess effect of presence or absence of queen replacement we asked whether the beekeeper has replaced queens, with what frequency (once a year to once every 3 years), source of replacement queens (commercial or produced on location), any effect of replacement queen on honey production.

Question 6. The food.

Proper feeding of colonies in preparation for winter and in early spring are important management procedures. Any practices that could impact these

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

feedings could impact colony losses. We asked feeding practice and feed source and type.

Question 7: The disease history

Presence of major diseases and parasites in Turkey (Varroa, foulbrood, and nosema) were asked. Methods of Varroa control used by beekeepers and any other medications applied to colonies were asked.

Question 8a. The Genetics

We asked the bee race used by beekeepers to assess possible connections between bee genetics and colony losses.

Question 8b. The Foundation

The wax foundation produced by clandestine operators were found to be infested by disease agents. This is the result of inadequate sterilization. We asked beekeepers different wax foundation sources they used to examine any possible connection with the bee losses.

Question 8c. The environment

We asked beekeepers to answer as yes or no the presence of factories, agricultural pesticide application, and urban settlements near their apiaries. These questions were hoped to show any relation between environmental pollution, pesticides, or urban effects and colony losses.

Question 8d. The climate

We asked beekeepers to compare temperature and precipitation experienced in 2006–2007 winter to previous years.

Question 9. The Colony Collapse Disorder

We listed the symptoms of colony collapse disorder and asked if these were observed in colony losses experienced. The symptoms characteristic of colony collapse disorder asked from beekeepers were: whether colony populations decreased precipitously, whether colonies remained with brood but few workers; whether in their colonies queen, attending workers and honey present were present when most other bees were absent; whether wax moth or other cleptoparasites absent (e.g. Oldroyd 07).

Statistical Analyses

Statistical analyses were done using the JMP program. The colony losses over past years and in 2006–2007 were compared in a paired t-test. This

helped determine the level and nature of bee deaths in 2006–2007. The bee losses in 2006–2007 were first analyzed according to their distribution to geographic localities to determine any heterogeneity that would prevent pooled analyses of other factors. Regions with similar losses were then grouped and analyzed for impact of hypothesized factors on colony losses in 2006–2007. To be conservative, each factor was individually evaluated for impact on colony losses. This preliminary analysis would help determine the details of multivariate analysis to be performed on the complete set of questionnaires.

RESULTS

Colony losses in 2006–2007

Bee losses in 2006–2007 was the highest in comparison to previous years (See Figure 1). In a correlation analysis bee losses reported for 2003, 2004, and 2005 were shown to be significantly correlated. Only bee deaths for 2006–2007 was not correlated with previous losses (Table 1). This shows that even beekeepers who usually manage their colonies well and have low bee losses in other years may have lost high number of colonies last winter. In general, of the 13000 colonies beekeepers reported to have in the fall of 2006 only 7000 have survived to the spring of 2007. This represents over 40 % colony loss for beekeepers returning the questionnaires.

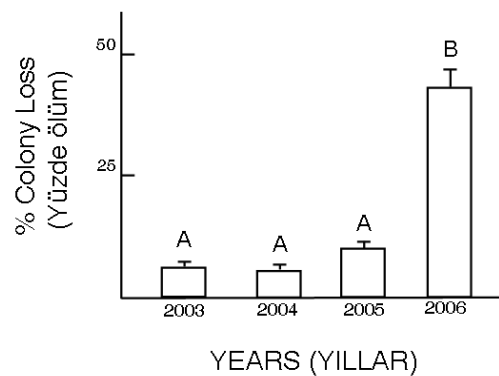


Figure 1. Percent colony losses (mean±SE) in 2006–2007 and the previous three years. The bars with different letters indicate significantly different percent colony losses at $P < 0.05$. (2006–2007 ve önceki 3 yıl için yüzde kovan kayıpları. Farklı harf taşıyan çubuklar birbirinden istatistiksel olarak anlamlı farklı kovan kaybı yüzdeleri belirtmektedir.)

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Table 1. Correlation between colony losses of 80 beekeepers in different years. R indicates correlation coefficient, P indicates statistical significance, NS means not significant. (Değişik yıllarda 80 arıcının kovan kayıpları arasındaki bağlantı. R korelasyon, P istatistiki değer, NS istatistiki önemsiz demektir.)

	2003	2004	2005
2006	R=0.00 NS	R=0.09 NS	R=0.03 NS
2003		R=0.68 P<0.001	R=0.20 P=0.10
2004			R=0.40 P<0.001

Where did the losses occur?

The extraordinary losses seen in 2006–2007 concentrated in three geographic areas: Southeast, Northeast, and Southwest of Turkey (Figure 2). In a comparison with three previous years, only one province, Hatay, consistently showed higher colony losses than other provinces over the years. But these losses were around 20% and never reached the levels of 2006–2007 (Figure 3).

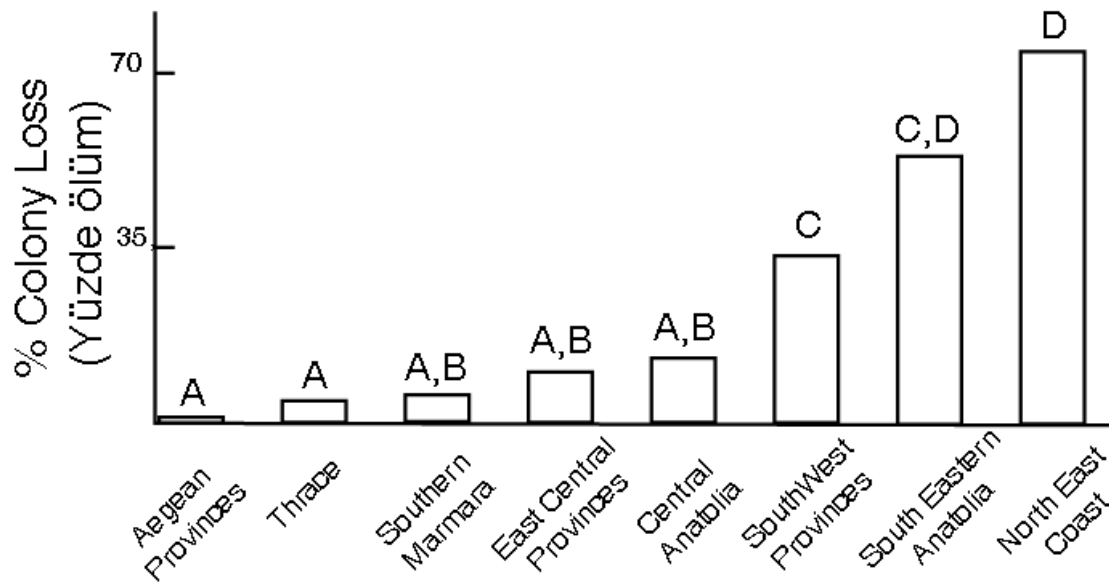


Figure 2. Percent colony losses in 2006-2007 in different regions of Turkey. The bars with different letters indicate significantly different percent colony losses at $P<0.05$. (Farklı yörelerde 2006-2007'de yüzde kovan kayıpları. Farklı harf taşıyan çubuklar birbirinden istatistiki anlamlı farklı kovan kaybı yüzdeleri belirtmektedir.)

Factors not related to colony losses

We found no significant relation between colony losses of beekeepers and foundation comb used ($P>0.2$, $n=80$), bee feed type or source ($P>0.5$, $n=80$), source of queens ($P>0.2$, $n=80$), pesticide use, urban vs rural areas, presence-absence of industry, or presence-absence of known bee diseases ($P>0.5$, $n=80$).

Factors related to colony losses

We found that bee genetics or race of the bee was important even when the geographic region influences were statistically controlled. Highest colony losses in 2006–2007 winter occurred in *A.m. caucasica* from Turkey, and *A.m. carnica* or *ligustica* of European origin (See figure 4). The

hybrid queens from Turkey, or local races, especially *A.m. anatoliaca*, showed the lowest levels of colony losses.

We also found that local climatic conditions as perceived by beekeepers were important in explaining extraordinary colony losses. In areas where beekeepers reported 2006–2007 winter to be colder than other years, or was similar to other years colony losses were not high or unusual. In areas where colony losses occurred beekeepers reported the weather to be warmer and drier than usual in the 2006–2007 winter. Extraordinarily wet weather conditions for fall of 2006 were reported for the Northeastern regions, where the highest levels of colony losses occurred.

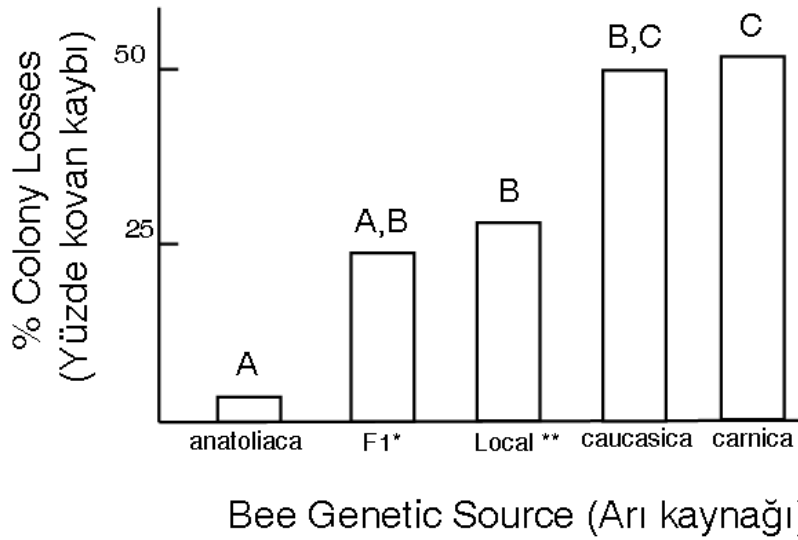


Figure 3. Percent colony losses in 2006–2007 for colonies of different genetic origin. In this analysis colonies reported for Ardahan and Artvin were not included because in these areas reportedly only *A.m. caucasica* bees are used. *F1 stands for colonies produced by *A.m. caucasica* queens mated to drones from local races. **Local races include Thrace bee (*A.m. carnica* type from Turkey), Mugla bee (see in the text), Hatay bee (*A.m. syriaca*) and other undefined local bee populations but not *A.m. anatoliaca*. The bars with different letters indicate significantly different percent colony losses at $P < 0.05$. (Farklı genetik kaynaktan gelen arılar için 2006-2007’de yüzde kovan kayıpları. * F1 Kafkas anaların yerli erkeklerle çiftleşmesi ile oluşan kovanları belirtmektedir. **Local: yerel arılar demektir. Trakya ya da Kırklareli arısı (yerli *A.m. carnica*), Muğla arısı, Hatay arısı (*A.m. syriaca*) ve diğer tam tanımlanmamış yerli arı toplumlarını içerir. Anadolu arısı (*A.m. anatoliaca*) ayrı olarak belirtilmiştir. Farklı harf taşıyan çubuklar birbirinden istatistiki anlamlı farklı kovan kaybı yüzdeleri belirtmektedir.)

Colony Collapse Disorder

When beekeepers were asked for presence or absence of symptoms characteristic of colony collapse disorder only 16 of 80 repondents reported symptoms consistent with colony collapse disorder.

DISCUSSION

The major result of the preliminary analyses of colony losses questionnaires is that there are regional extraordinary colony losses in Turkey. Significantly, beekeeping inputs, colony collapse disorder, and environmental quality were not found to influence the colony losses. Instead, these colony losses are related to warmer than usual weather conditions perceived and reported by beekeepers. Local genetic variation appears to be important in reducing the impact of any factor that may induce the observed colony losses, highlighting significance of preserving and studying honey bee genetic resources.

The concurrent reports of extraordinary colony losses from Turkey and the United States in early 2007 caused us to investigate the extent of losses in Turkey. Because studies in the United States lead to conflicting interpretations of the level of losses at first, we decided to compare losses of individual beekeepers in 2006–2007 and three previous years. This helped us determine that the extraordinary losses occurred in several regions. These regions are about 600 kms apart from each other, found in very distinct climatic regions. North East coastal area is characterized by temperate rainforests, South East coastal area has dry Mediterranean climate, and South West has semi-humid Mediterranean climate. The losses in such a diverse range of habitats, distributed over a large geography makes it unlikely that a contagious agent spread over the geography could be responsible for the losses. The only known common aspect to losses in these regions were the irregular weather conditions of 2006–2007. But

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

this irregularity was also present in other regions where no significant colony losses has been reported. The colony losses then require one or more other local factors. These factors may or may not be shared across the different regions. Possible hypotheses include use of agricultural pesticides, local emergent diseases to name a few.

The bee losses in US were linked to different factors; infectious diseases, varroa and viruses, toxic agents such as insecticide imidacloprid, genetically modified plants, even cell phones. Recent papers in Amer. Bee J. report different causes for recent bee losses.

Mussen (2007) review different agents and conclude that poor weather and consequently malnutrition and lack of pollen make bees more susceptible to infections and toxins. Pettis et al. (2007) reports high number of disease organisms in CCD colonies particularly high prevalence of fungi that also indicates stress or compromised immune system. Vanenglsdorp et al. (2007) estimated manage colony losses considering CCD and non-CCD colonies in 2006–2007 in US as 38% losses and reasons for the losses were explained due to; starvation, varroa, tracheal mites, small hive beetle, weather, weak colonies in the fall, and queen-genetic problems.

Turkey, unlike United States, has a large bee genetic source. There are at least 5 bee races in Turkey (Kandemir et al. 2000). The bees used for beekeeping are mostly *Apis mellifera anatoliaca*, *caucasica*, and their hybrids. However, some local beekeepers do use *A.m. carnica* native to Thrace (the Turkish *carnica* as opposed to *carnica* from Europe), *A.m. ligustica* in Western provinces. In addition, small scale beekeepers many time use only the local bees available which include *Apis mellifera syriaca*, and other racially less defined bees with particular behaviors. To a lesser extent there are also beekeepers who buy and use bees from Europe. For example; *A.m. anatoliaca* is adapted to harsh environments as long, freezing winters and long, dry, hot summers (Ruttner 1988). This bee will be more resistant to weather changes and the results here support this hypothesis.

The results were encouraging in that inputs related to beekeeping do not appear to be responsible for the bee losses. In addition, it appeared that local genetic diversity could be useful in reducing colony losses. Turkish beekeepers may be in better

shape than elsewhere since honey bee genetic variability is a resource not readily available in most parts of the world (Kandemir et al. 2000; Bodur et al. 2007, Kence 2006). On the other hand, there is concern because situation may get worse next year. A concerted effort in examining bee losses on the ground in the shortest time frame may be necessary to prevent any losses approaching the losses in the United States.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Uludag Beekeepers Association, Turkish Beekeepers Union, Turkish Foundation to Combat Soil Erosion (TEMA). We also thank comments by two anonymous reviewers that helped improve presentation of this work.

REFERENCES

- Bodur, Ç., Kence, M., Kence, A. 2007. Genetic structure of honeybee, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) populations of Turkey inferred from microsatellite analysis J. Apic. Res. 46: 50–56
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., Raskin R.G., Sutton P. & van den Belt M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 387:253–260.
- Handerson, C., Tarver, L. Plummer, D., Seccomb, R., Debnam, S., Rice, S., Bromenshenk, J. 2007. US national bee colony loss survey: preliminary findings with respect to Colony Collapse Disorder. *Bee Alert Technology Inc.* March 26, 2007.
- Johnson, R. 2007. Recent honey bee colony declines. *CRS Report for Congress* RL33938.
- Kandemir, I. A review of mass honey bee losses in the United States and Colony Collapse Disorder (CCD). *U. Bee J.* 7: 63–69.
- Kandemir, I., Kence, M., Kence, A. 2000. Genetic and morphometric variation in honeybee (*Apis mellifera* L.) populations of Turkey, *Apidologie*, 31: 343–356.
- Kence, A. 2006. Türkiye balarılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 6: 25–32.
- Mussen, E. 2007. Colony collapse disorder. *Amer. Bee J.* 147:593–594.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Oldroyd, P.B. 2007. Unsolved mystery: what's killing American honey bees? *PLOS Biology* doi:10.1371/journal.pbio.0050168.g001.

Pettis, J., Vanengelsdorp, D., Cox-Foster, D. 2007. Colony collapse disorder working group pathogen sub-group progress report. *Amer. Bee J.* 147:595-597.

Ruttner, F. 1988. Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer-Verlag.

Vanengelsdorp, D., Underwood, R., Caron, D., Hayes, J. 2007. An estimate of managed colony losses in the winter of 2006-2007: a report commissioned by the apiary inspectors of America. *Amer. Bee J.* 147:599-603.

ÖZET

Türkiye'de 2007 başında arıcıların bildirmeğe başladığı yüksek kovan kayıplarını araştırmak üzere bir anket çalışması düzenlenmiştir. Bu anketle daha önce ABD'de kovan kayıplarını araştırmak üzere düzenlenen anketin sonuçları da gözönüne alınarak geçmiş yıllar ve bu yıl görülen kayıplar karşılaştırılmıştır. Bu yıl geçen yıllara göre istatistiki anlamlı bir koloni kaybı anketlerde bildirilmiştir. 2006-2007 ortalaması % 43, 2005 ortalaması % 10, 2004 ve 2003 ortalaması % 10 altında olarak bulunmuştur (Şekil 1). Arıcıların 2003, 2004 ve 2005 kayıpları birbiri ile oranlı iken 2006-2007 kayıpları arıcının önceki kışlatma başarısı ile alakasız bulunmuştur (bkz. Tablo 1). Bu sonuçlar arıcıların besleme, kovan yönetimi gibi konularda farklı yaklaşımlarının kovan kaybı ile ilgisi olmadığı kanısını desteklemektedir.

Koloni kayıplarının dağılımı incelendiğinde olağanüstü kayıpların üç bölgede toplandığı görülmektedir (Şekil 2): Batı Akdeniz (Muğla, Marmaris), Güney Doğu Anadolu (Hatay, Diyarbakır), Kuzey Doğu Anadolu ve Karadeniz'in doğu kıyısı (Artvin, Ardahan, Trabzon, Rize, Giresun). Bu dağılım yörelerde arıcıların belirttiği anormal iklim koşullarını işaret etmekle birlikte komşu bölgelerde kayıpların olmaması yerel başka bilinmeyen etkenlerin önemli olduğuna işaret ediyor. Olağanüstü hava koşullarına karşı arıcılara özel meteoroloji raporlarının hazırlanması arıcıların hazırlıklı olmasını sağlayacağından önemli olabilir. Diğer bilinmeyen etmenler tarımda kullanılan kimyasal maddeler veya bilinmeyen yeni hastalıklar olabilir. Arı kayıplarının bulunduğu bölgeler ve bunun dışındaki bölgelerin ve buralardan alınacak örneklerin sistemli olarak incelenmesi bilinmeyen etmenleri bulmak için önemli olabilir.

Sonuçların iyi bir yönü şüphelenilenin aksine arıcılık girdilerinin ölümlerle ilgili görünmemesidir. Kullanılan ana arıların kaynağı, arıya verilen kek ve diğer besin tipi ve kaynağı, bilinen hastalıklar ve bunlara karşı kullanılan ilaçlar, kullanılan temel petek kaynakları ölümlerle alakalı bulunmamıştır. Türkiye'deki kovan kayıpları ABD'de görülen Koloni Çökme Bozukluğu'ndan farklı bulunmuştur. İncelenen 80 ankette yalnız 16 yanıt Koloni Çökme Bozukluğu belirtileri ile uyumlu bulunmuştur. Koloni Çökme Bozukluğu kovanlarda arı sayısının bir hafta gibi kısa bir zamanda azalması, bu sırada kovanda yavru miktarının azalmaması, çoğu kez ana arı ve bir avuç kadar arının kovanda kalması, buna rağmen kovanlarda balın kalması ve mum güvesi gibi parazitlerin kovanlarda görülmemesi olarak özetlenebilir. Bu gözlemlerin yapıldığı az sayıda anket genele dağılmamış, yalnız Rize ve Ardahan'dan gelmiştir.

Önemli ve umut verici bir bulgu yerli arı ırklarından (Anadolu, Suriye, Muğla ve Trakya arıları), ve yerli arılarla melezlenmiş Kafkas ırkından arıların, Artvin ve Ardahan dışında %20'nin altında kayba uğramasıdır (Şekil 3). Yöresi dışında kullanılan saf Kafkas ve Avrupa kökenli arılar en çok kayba uğramışlardır. Bu sonuç Türkiye'ye dışardan arı getirilmesini yasaklama uygulamasının yerinde olduğunu da göstermektedir. Koloni kayıplarının nedenleri araştırılırken yerli arı ırklarını seçerek arıcıların biraz olsun bu kayıpları azaltabileceklerini düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Koloni Çökme Bozukluğu, *Apis mellifera*, balarısı, Türkiye, kovan kayıpları, iklim, hastalık, pestisit.

ARICILIK DERGİLERİ
BEE JOURNALS

AMERICAN BEE JOURNAL

Published monthly. Editorial emphasis on practical down-to-earth material, including question & answer section. Also, research articles, market information and news & events page. For information or free copy, write to: AMERICAN BEE JOURNAL, 51 S. 2nd St., Hamilton, IL 62341, USA. www.dadant.com

BEE CULTURE

The Magazine of American Beekeeping. FREE sample copy. 1 year \$21.50, 2 years \$41.50 foreign postage add \$15.00 for 1 year and \$30.00 for 2 years. A.ROOT CO., POB 706 Medina, OH 44258. Visit our Web site: www.airoot.com. All subscriptions must be prepaid. Please allow 6–8 weeks for delivery. MASTERCARD, VISA and DISCOVER. All checks or money order must be in US CURRENCY.

BEES FOR DEVELOPMENT JOURNAL

Award winning *Journal* enjoyed by readers in over 100 countries. Beekeeping techniques, news around the world, publications and events on beekeeping and development. Subscriptions plus information about the work of **Bees for Development** at www.beesfordevelopment.org

APICULTURA MODERNA

Apicultura Moderna es un organo de diffusion del instituto de investigacion apicola de mexico A.C., Apertado Postal 5-885, Guadalajara, Jalisco, 45000 MEXOCO frantrufpres@yahoo.com

MELITAGORA

Macedonian Beekeeping Journal, Aleksandar Mihajlovski, Ul. Helsinki 41 a, 1000 Skopje, MACEDONIA

Tel./Fax(modem): ++ 389 (0)2 309–14–15, GSM, SMS: ++ 389 (0)70 885–386

E-mail: melitagora@yahoo.com

THE BEEKEEPERS QUARTERLY

Keep up to date with the leading journal from the United Kingdom. Only £24 per year, (credit cards taken) from the publishers Northern Bee Books, Scout Bottom Farm, Mytholmroyd, Hebden Bridge HX7 5JS (UK) or on line from www.beedata.com

THE SCOTTISH BEEKEEPER

Magazine of the Scottish Beekeepers' Association, International in appeal, Scottish in character. Membership terms from: Enid Brown, Milton House, Lochgelly Road, Scotlandwell, Kinross-Shire KY13, 9JA Scotland. Tel/Fax 01592 840582 or visit our Web site at: www.scottishbeekeepers.org.uk/

API FLORA

Bimestrale di cultura e informazione apistica Osservatorio di Apicoltura "Don Angeeleri". Strada del Cresto, 2-Reaglie-101132 Torino, ITALY, Tel: 011.899 65 24 Luciano.veronese@fastwebnet.it

ULUDAĞ ARICILIK DERGİSİ / ULUDAG BEE JOURNAL

YAYIN İLKELERİ

1. Dergide Arıcılık ile ilgili tüm konularda orijinal araştırma, derleme ve diğer yayınlar yapılabilir. Başlıca konular: Arı yetiştirme, arı hastalıkları, arı ürünleri, tozlaşma, tozlaşmada kullanılan diğer arılar (örneğin *Bombus*), arı-terapi, arı ırkları, arı ıslahı ve genetiği, arıcılık malzemeleri, arı ürünlerinin tüketimi ve pazarlanması.
2. Derginin esas yayın dili Türkçedir fakat İngilizce yayın yapılabilir. Özet, yayının hazırlandığı dilde olmalı ve 100 kelimeyi geçmemeli, en fazla 5 anahtar kelime olmalı ve latince isimler italik olmalıdır. İngilizce yayınların sonuna Türkçe, Türkçe yayınlara da İngilizce bilgilendirici bir özet eklenmelidir. **Bilgilendirici özet 1 sayfa veya en az 400 kelime olmalı, basit ve sade bir dille yazılmalıdır.** Bilgilendirici özetlerin hazırlanmasında editörler yardımcı olabilir. Yazılar 10 dergi sayfasını geçmemelidir.
3. Arı Bilimi kısmında makalede sırayla başlık, İngilizce başlık, yazar adları ve kurumları, kısa özet, anahtar kelimeler, giriş, gereç ve yöntem, sonuç, tartışma, teşekkür, kaynaklar ve İngilizce (Türkçe) bilgilendirici özet kısımları olmalıdır. Diğer yazılarda adresler eserin sonunda verilmelidir, özet ve anahtar kelimeler gerekmez. Başlık koyu 14 punto, yazar adları koyu 12 punto, teşekkür ve kaynaklar 10 punto olmalıdır. Diğer kısımlar 11 punto olmalıdır. **Kaynaklar** metin içinde **soyadı-yıl sistemi** ile (Winston ve ark. 1998), metin sonunda ise alfabetik sıraya göre verilmelidir. Kaynaklar aşağıda verilen örnekteki gibi olmalıdır;
Winston, M.L., Marceau, J., Higo, H. and Cobey, S. 1998. Honey bee pheromones do not improve requeening success. *American BeeJournal* 138:900-903.
4. Grafik, fotoğraf ve çizimler şekil olarak isimlendirilip gireceği yer açık olarak belirtilmelidir. Tablo ve şekil alt yazıları ayrı bir kağıda neye ait olduğu belirtilerek yazılmalıdır.
5. Yayınlanması istenen eser dergiye Microsoft Word 6.0 ya da üzerindeki versiyonlardan birinde, A-4 sayfa düzeninde, tek aralık, Arial karakterleri ile, sağ ve sol 2cm, alt ve üst 4cm boşluklu olarak hazırlanmalıdır. **Gönderilen makaleler 2-5. maddelerde belirtilen kurallara uymadığı takdirde yazarına düzeltilmesi için geri gönderilecektir. Düzeltilmiş makale gelene kadar başka bir işlem yapılmayacaktır.**
6. **Yayın taslağı e-posta ile** yayının orijinal araştırma, derleme veya kısa rapor v.b niteliğini belirten yazı ile birlikte editöre gönderilmelidir.
7. Dergide yayınlanacak Akademik yayınların (Arı Bilimi) daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış ya da yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Dergide yayınlanan eserlerin her türlü sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.
8. Dergiye gelen eserlerin basımı öncesinde hakem görüşü alınır. Uludağ Arıcılık Dergisi üye ve yazarlara ücretsiz olarak gönderilir. Makalelerin basılması için sayfa ücreti alınmaz.
9. Arı Bilimi kısmındaki yayınlara hakem görüşü ile diğer yayınlara ise Danışma Kurulu değerlendirilmesi ile karar verilir. Arı Bilimi kısmı hariç daha önce yayınlanmış bir yayın, pratik bilgi olarak gerekli görülürse kaynağı gösterilerek tekrar yayınlanabilir. Diğer yayınlar yazım kurallarından muaf olup düz yazı şeklinde yazarın adı ve kısa özgeçmiş ile gönderilmelidir. Gerekli görülürse bu yazıların dil ve anlatımları konusunda editör ve danışma kurulu tarafından düzeltme yapılabilir.
10. **Uludağ Arıcılık Dergisi hızlı olarak, yüksek kaliteli hakemli makaleler yayınlamayı ilke edinmiştir.**

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. Uludag Bee Journal publishes original research, review and other articles on all aspects of bees. Mainly subjects are: beekeeping, honey bee diseases, pollination, other bees (such as *Bombus*) important for pollination, apitherapy, bee races, honey bee breeding and genetics, beekeeping equipment, consumption and marketing of bee products.
2. Main publishing language is Turkish, however, articles in English could be published. The abstract should be in the same language as the manuscript and should not be more than 100 words, there should be at most 5 key words, and Latin names should be italicized. At the end of articles in English, an informative abstract in Turkish should be added, and vice versa for Turkish articles. **The informative abstract should be 1 page or at least 400 words, written in simple and clear language.** Editors could help authors with the informative abstract preparation. Manuscripts should not exceed 10 journal pages.
3. In the Bee Science section the articles should have, in the following order: The title, the title in Turkish, authors, author affiliations, short abstract, key words, introduction, materials and methods, results, discussion, acknowledgements, references, and Turkish (English) informative abstract. In other types of manuscripts addresses are placed at the end of the article, abstract and key words are not needed. Title should be bold 14 points, author names bold 12 points, abstracts and keywords 11 points. All other parts should be 10 points. Citations must be given in last name-year format (Winston et al. 1998) within the manuscript, references should be listed alphabetically and unnumbered. A reference must be as follow:
Winston, M.L., Marceau, J., Higo, H. and Cobey, S. 1998. Honey bee pheromones do not improve requeening success. *American BeeJournal* 138:900-903.
4. Graphs, photographs, drawings must be labeled as "Figure" and the exact position of each figure should be indicated in paper.
5. Manuscripts must be prepared in Word 6.0 or upper version, A-4 page lay-out, single spaced, Arial, 11pt, 2cm on left and right, 4cm on top and bottom. **Manuscripts submitted that do not follow the rules described from 2-5 will be returned to the author for correction with no further action until corrected manuscript is submitted to the editors.**
6. **Manuscripts must be e-mailed to the editor** with a statement of the type of publication, such as original research paper, review, short communication, etc.
7. Manuscripts for Academic section (Bee Science) are accepted for consideration with the understanding that they have been submitted solely to Uludag Bee Journal and that they have not been previously published. Full responsibility for the articles belong to the authors.
8. Manuscripts are peer-reviewed. Uludag Bee Journal is sent to members and authors free of charge. There are no page charges.
9. Publication of articles in the Bee Science section are decided by peer-review, in other sections by evaluation of the editors and the advisory board. Except for the Bee Science section, previously published articles could be re-published with proper reference if the information is seen of practical importance. Other sections are free of strict writing rules. Authors should send the manuscript together with a Curriculum Vita. Editors and advisory council can make changes in language and wording of these manuscripts if seen necessary.
10. **Uludag Bee Journal's principle is prompt publishing of high-quality peer-reviewed manuscripts**

