

İÇİNDEKİLER

HABERLER

Editörlerimizden	75
Türkiye Arı Yetiştiricileri Merkez Birliği	76

ARICI

Kenelere Dikkat!	78
Levent AYDIN	

Petek Balı Üretimi-I	81
Klaus Nowotnick Çeviren: İbrahim ÇAKMAK	

Arı Kuşları	84
Halil BİLEN	

Katırtırnağı	87
Selami SELVİ, Gülendām TÜMEN, Fatih SATIL	

ARI BİLİMİ

Kır-Türkiye'de Ilıman İklim Meyve Türlerini Ziyaret Eden Böcek Türleri	94
Hikmet ÖZBEK	

Erkek Arı Yetiştiriciliği ve Balarısı (<i>Apis mellifera</i> L.) Kolonileri İçin Önemi	106
Ahmet GÜLER	

CONTENTS

NEWS

From The Editors	75
Turkish Beekeeping Union Meeting	76

BEEKEEPER

Pay Attention to Ticks	78
Levent AYDIN	

Production of Comb Honey-I	81
Klaus Nowotnick Translated by: İbrahim ÇAKMAK	

Bee Eaters	84
Halil BİLEN	

<i>Spartium junceum</i> L.	87
Selami SELVİ, Gülendām TÜMEN, Fatih SATIL	

BEE SCIENCE

Insects Visiting Temperate Region Fruit Trees in Turkey	94
Hikmet ÖZBEK	

Drone Rearing and its Importance for Honey Bee (<i>Apis mellifera</i> L.) Colonies	106
Ahmet GÜLER	

EDİTÖRLERİMİZDEN

From The Editors

Sevgili okurlar her zaman olduğu gibi Türkiye’de arıcılığı ilgilendirecek hem teknik hem de bilimsel konuları işleyen bir sayı ile karşınızdayız. Ahmet Güler’in derlemesi ülkemizde gelişmiş düzeyde yapılan ana arı yetiştiriciliğinde önemli olabilecek erkek arı yetiştiriciliği konusunda bilgiler sunuyor. Dergimizin artık bir yerde imzası niteliğinde olan ülkemizin arı zenginliklerine eğilen yazılara bir yenisini de Hikmet Özbek’in makalesi ile ekliyoruz.

Bunun yanında Türkiye’de arıcılık ile ilgili yeni bazı gelişmelerden de söz etmek istiyoruz. Türkiye’de ilk olarak uluslararası arı turizmi BiyoTemaTur tarafından bu günlerde (2–14 Ağustos) düzenlenmekte olan Arı Safarisini ile başlamaktadır. Dünyanın değişik yerlerinde arıcılıkla ilgili uygulamaları, arıları görmek için arıcılıkla ya da doğa turizmi ile ilgilenen kişiler arı turlarına katılmaktadır. Türkiye’de bal için gezici arıcılık, değişik kara kovanlar gibi başka yerlerde görülmeyen arıcılık uygulamaları vardır ve ülkemiz birbirinden ilginç yerli arı ırklarını harika bir doğa örtüsünde barındırmaktadır. Üstelik her arı yöresinin kendine özgü kültürü, müziği, tarihi ile arı meraklılarına ve ailelerine de Türkiye doyurucu bir turizm hedefi sağlayabilir. Bu tür girişimler arıcılık ve turizm sektörlerine yeni olanaklar sunabilir.

Ana arı yetiştiriciliğinde gelişmiş bir sektörü olan Türkiye’de halen yoğun bir arı iyileştirme programı

yoktur. Burada kısıtlayıcı olabilecek bir etken arı genetiğini kontrol etmeyi sağlayan yapay dölleme tekniği ve arı iyileştirme konusunda arıcıya yönelik derslerin eksikliğidir. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Biyoloji Bölümü’nde 15–17 Ağustos tarihlerinde Aykut Kence’nin düzenlediği bir kursta Devrim Oskay ve Susan Cobey katılımcılara yapay dölleme tekniğini ve bu alanda yenilikleri uygulamalı olarak göstereceklerdir. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, kursu başarıyla tamamlayan kursiyerlere Aletli Tohumlama sertifikası verecektir. Bu tür kursların daha da yaygınlaşarak sürmesi, örneğin ABD’de olduğu gibi seçilmiş arı hatlarının oluşturulmasını ve arıcılara sunulmasını sağlayabilir.

Türkiye arıcılık ile ilgili akademisyen ve arıcıları bir araya getiren ulusal ve uluslararası birçok toplantıya ev sahipliği yapmaktadır. Bir dahaki sayımız yayınlanmadan önce de önemli bir arıcılık kongresi Muğla’da toplanacaktır. Arı safarisini, yapay dölleme kursu, ve Muğla kongresi izlenimlerini dergimizin ileriki sayılarında bulacağınızı umuyoruz.

Prof. Dr. Aykut Kence, editör

Doç. Dr. Tuğrul Giray, editör yardımcısı

Y. Doç. Dr. A. Murat Aytekin, editör yardımcısı

TÜRKİYE ARI YETİŞTİRİCİLERİ MERKEZ BİRLİĞİ

3. OLAĞAN TOPLANTISI ANKARADA YAPILDI

Turkish Beekeeping Union Meeting

Türkiye Arı Yetiştiricileri Birliği'nin olağan genel kurul toplantısı 18/06/2008 tarihinde Ankara'da yapıldı.

Birlikten gönderilen **basın açıklamasına** göre Türkiye'nin 76 ilinde örgütlenen birliğin, 40000 arıcıyı temsil eden 742 delegesi Ankara'da toplandı. Eski yönetimin ibra edilmediği toplantıda yeni yönetim şu isimlerden oluştu;

Başkan	Yük. Zir. Müh.	Bahri Yılmaz
Başkan Yrd.	Ziya Şahin	(Muğla)
Sayman	Necati Aydın	(Ordu)
Yazman	Cafer Kaba	(Düzce)
Üye	Fahri Saylak	(Diyarbakır)
Üye	Mehmet Ekici	(Hatay)
Üye	Yılmaz Doğan	(Sivas).



Kocatepe Kültür ve Kongre Merkezi Salonunda toplanan arıcılar son dönemde hem ülke genelinde yaşanan ekonomik sıkıntıların ağırlaştırdığı sorunları, hem de bal ithalatı, arı kayıpları ve çeşitli diğer sorunlar karşısında duydukları endişeleri dile getirmişler ve yeni yönetimden sorunlara çözüm bulmalarını istemişlerdir.

Yeni yönetim kurulu da hazırladığı ve sunduğu programla arıcının sorunlarını çözmeye talip olduğunu ve oluşturulan ekibin arıcılığa gönül vermiş aynı zamanda bilgili, tecrübeli, kişilerden oluştuğunu belirtmiştir.



Yönetim Kurulu adına görüş belirten Bahri Yılmaz hedeflerinin "Ülke kaynaklarını etkin kullanarak verimli, yüksek katma değer yaratan, kaliteli, yeterli, rekabetçi, arıcının refahını yükselten, çevreye duyarlı, güvenli, geriye doğru izlenebilir, ürün çeşitliliğine sahip, sürdürülebilir doğayı destekleyici arı ürünleri üretimi yapan bir TÜRKİYE arıcılığı" olduğunu belirtmiştir. "TAB miras değil emanettir. Emanete ihanet edilemez. Biz TAB' nin eski gücüne kavuşturarak yeniden emanet edilebilir hale getirmek üzere şu anda buradayız." görüşüyle yola çıkan yeni yönetim TAB'da kurumsallaşma sürecini de dile getirmiş ve "maddi ve manevi yönde güven tesis edilmesi için, yönetmelik ve ana sözleşme çerçevesinde TAB yeniden yapılandırılacaktır. TAB bünyesinde oluşacak komisyonlara akademisyen ve il birlik başkanlarından kişiler çağrılacaktır. Bu komisyonlar sağlık, eğitim, ürün, tozlaşma ve biyoloji komisyonlarından oluşacaktır" demiştir."



HABERLER / NEWS

Sektörde eğitim konusuna da değinen yeni yönetim bu güne kadar arıcıların ve sektör çalışanlarının genellikle kırsal alanda olduklarını göz ardı eden yetkilileri de uyararak bu konuda gerekli yapılandırmalar konusunda da görüşlerini ortaya koymuş ve "TAB'ın eğitim programları başlatacağını, ülke arıcısına, akademisyen eğiticiler tarafından eğitimler verileceğini. ülkemizde uygulanacak projelerin bir tarafında üreticinin saha eğitiminin mutlaka olması gerektiğini, Dünya ve Türkiye'deki güncel arıcılık bilgilerinden yararlanması için TAB 'in yayın organı olarak aylık dergi ya da gazetenin mutlaka çıkarılacağını, TAB internet sitesinin tekrar açılacağını ve yararlı bilgiler sunacak hale getirileceğini, TAB tarafından ülkesel arıcılık eğitim projeleri hazırlanıp, Ulusal veya Uluslar arası kaynaktan yararlandırılacağını, Arı ve arı ürünleri konusunda, tüketiciyi ve üreticiyi bilinçlendirmeye yönelik, kongre, konferanslar, sempozyumlar, paneller düzenleneceğini, ayrıca basılı ve görsel yayın yolu ile bu konuda toplum bilinci oluşturulacağını" bildirmiştir.

Zor şartlarda üretim yapan arıcıların ekonomik durumlarını daha da iyileştirmek amacıyla çalışmalar yapacağını bildiren yeni yönetim "Mevcut şartlarda pazarlamadan sonuç alınmaz ise TAB olarak, üreticiden tüketiciye doğrudan satış kanalını devreye sokacaklarını ve dünyada uygulanan bu sistemin ülkemizde de uygulanması için çalışılacaklarını, ithalat kozunu kullanarak bal fiyatının düşürülmesine ve kaçak balların "Türk Balı" diye satılmasına izin vermeyeceklerini" de belirtmiştir.



Doğadan elde edilen ve üretimi yapılmazsa yine doğada kaybolup giden balın ülke ekonomisine yaptığı katkıları dile getiren yeni yönetim gerek Tarım Bakanlığı gerekse Çevre ve Orman Bakanlığının yetkilerinde bulunan olanakları arıcıların kullanımına sunacak şekilde çalışma yapacağını dile getirmiştir.

Yine destekler konusu da gündeme gelmiş, çok kısa bir zaman süresince oluşan bir ekonomik değeri ülke ekonomisine kazandıran bir sektörün görmezlikten gelinemeyeceğini belirten yeni yönetim bununla ilgili olarak, "Ana arı ve bal desteğinin usulsüzlük var diye kaldırılmasının kabul edilebilir bir sebep olamayacağını, Tarım ve hayvancılıkta uygulanan diğer destekler devam ettiği halde ana arı ve bal desteğinin tamamen kaldırılmasının içe sindirilemediğini, bunun için de sivil toplum örgütü olmanın gerekleri yerine getirilerek, tarım ve hayvancılığa uygulanan desteklerden arıcılığın da faydalanmasının sağlanacağını" bildirmiştir.

Görüldüğü üzere Merkez Birliği önümüzdeki dönemde yoğun bir gündem bekliyor, umarız tüm yönetim kurulu üyeleri il birliklerinin de desteğini devam ettirerek çıktıkları bu yolculukta başarılı olurlar ve arıcılığın gelişmesi için yapmayı planladıklarını yapabilirler. Sonuçta bundan başta arıcılarımız ve ülkemiz olmak üzere tüm arıcılık sektörü kazançlı çıkacaktır.

Biz de Uludağ Arıcılık Derneği olarak yeni yönetim kurulunu seçtikleri için tebrik ediyor, kolaylıklar ve başarılar diliyoruz.

Mustafa Civan
Uludağ Arıcılık Derneği Saymanı

KENELERE DİKKAT!!!

Pay Attention to Ticks

Levent AYDIN

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Keneler, tüm dünyada tropik ve subtropik kuşakta gerek kan emerek, gerekse birçok hastalık etkeninin vektörü olarak, hayvan ve insanları tehdit eden önemli ektoparazitlerdir.

Keneler direkt etkileriyle Kene felci, Terleme hastalığı, Anemi ve Toksemiye sebep olurken ülkemizde mekanik ve biyolojik vektör olarak brucellosis, veba, salmonellosis, listeriosis, mavi dil, Lyme borreliosis, tropikal theileriosis, babesiosis, kırım-kongo kanamalı ateşi ve riketsial etkenleri naklederler. Vücut üzerinde açtıkları yaralarla sekonder enfeksiyonlara ve miyasis sinekleri ortam hazırlamaları nedeniyle oldukça tehlikeli olmaktadır. Keneler aynı zamanda naklettikleri etkenlerin bazılarını kendi nesillerine veya gelişme

dönemlerine aktararak enfeksiyonların nesiller boyu devam etmesine ve ciddi boyutlara ulaşmasına neden olmaktadır.

Bugün dünyada 3 aileye bağlı (*Argasidae*-Kış, Mesken, Ahır Kenesi, *Ixodidae* -Mera, Yaz Kenesi, *Nuttalliellidae*-Sadece Afrika'da) 20 soyda 860 kene türü saptanmıştır. Ülkemizde ise 2 aileye bağlı 10 soyda yaklaşık 32 kene türü tespit edilmiştir. Keneler gelişmeleri sırasında yumurta, larva, nimf ve olgun dönemlerinde görülebilirler. Yumurtlamayı takip eden her dönemde kan emmek zorundadırlar. Genelde bıraktıkları yumurta sayısı türlere göre farklı olmakla birlikte 800–900 ile 15 000 arasında değişmektedir.



Argasidae
(Kış, Mesken, Ahır Kenesi)



Ixodidae
(Mera, Yaz Kenesi)



Nuttalliellidae
(Sadece Afrika'da)

Son yıllarda Türkiye'de bazı insan epidemilerinde kenelerin başlıca rol oynaması keneleri daha güncel hale getirmiştir. Son on yılda önce Lyme hastalığının ülkemizde görülmesi ve sonra kırım-kongo kanamalı ateşi olgularının ortaya çıkması ve ölüm olaylarının tespit edilmesi ülkemizin bulunduğu coğrafi kuşakta ciddi bir tehdit altında olduğunu göstermektedir. Son birkaç yılda keneler tarafından nakledilen riketsial kökenli enfeksiyonların da tespit edilmesi tehdidin boyutunu arttırmaktadır. Hayvancılıkta keneler ve taşıdıkları hastalıklarla ilgili ekonomik kayıplar azımsanmayacak ölçüdedir. Kene istilasına maruz kalmış hayvanlarda et, süt ve yumurta verimlerinin

düştüğü, deri ve yapağı kalitesinin bozulduğu görülmektedir. Bununla ilgili olarak FAO tarafından 1984 yılında yayınlanan bir raporda, dünya sığırcılığında kenelerin yol açtığı yıllık kaybın yaklaşık 7 milyar USA doları olduğu bildirilmektedir. Buna koruma ve kontrol bütçesi de eklenirse bu bilanço daha da yükselecektir.

Bazı enfeksiyon hastalıkları hayvanlarda ciddi bir belirti oluşturmayabilir. (Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi), ancak rezervuar konak görevi görerek kene vektörlüğü yoluyla insan sağlığını tehdit ederler. Son 4–5 yıl içinde ülkemizde görülen ve her yıl belli mevsimde tekrarlayan Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, kenelerle taşınan virüs (Bunyaviridae-Nairovirus)

ARICI / BEEKEEPER

kaynaklı bir hastalıktır. Hastalığın çıkışından (2002-TOKAT) Mayıs 2007 ye kadar 1100 vaka saptanmış ve bunları 58'i hayatını kaybetmiştir. Etken 30'a yakın kene türünde tespit edilmesine karşın esasen 7 kene türü aktif taşıyıcıdır. Bunlar;

Hyalomma marginatum marginatum*

Hyalomma marginatum rufipes

Hyalomma marginatum turanicum

Hyalomma anatolicum anatolicum*

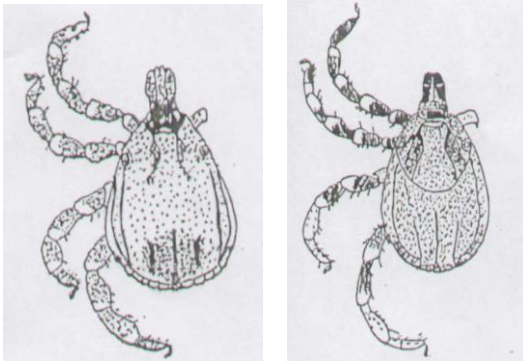
Dermacentor marginatus*

Rhipicephalus rossicus

***Amblyomma variegatum**dur.**

***Türkiye'de tespit edilmiş taşıyıcı türler (*H.m.marginatum*, *H.a.anatolicum* ve *D.marginatus* tüm coğrafik bölgelerimizde saptanmıştır. *A. variegatum* sadece bir vaka olarak Hatay'da bir tayda 1963 yılında tespit edilmiştir)**

Özellikle *Hyalomma* cinsine ait ülkemizde bulunan 6 türden ***Hyalomma marginatum marginatum*** bu virüsün ülkemizde aktif taşıyıcısıdır. Erişkinlerine ilkbahar yaz aylarında (Mart-Eylül) daha çok sığırlarda vücudun arka 1/3'ünde rastladığımız bu keneler iki konakçılık özelliği göstermesine karşın nadiren yerleştikleri konakçılara göre üç konaklıda olabilirler. Bu kene türü koyun, keçi, deve, at, sığır, yabani kemiriciler, kuş, tavuk, kirpi, domuz, geyik ve tavşanlarda da saptanmıştır. ***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-1: *Hyalomma marginatum marginatum* Erkek ve Dişi(Orjinal)

Hyalomma marginatum marginatum hemen hemen ülkemizin tüm coğrafik bölgelerinde tespit edilmiştir. Özellikle kenelerin aktif olduğu aylarda kene ısırığı ile bulaşan hastalık kan yoluyla da bulaşabilmektedir. Bu keneler ara dönemlerinde kuş ve yabani kemiricilerin üzerinde bulunabildikleri için bir yörede keneleri tamamen yok etmek olanak dışı görülmektedir. Ancak sayıları minimuma indirilebilir.

Keneler bir vücut bölgesini ısırmadan önce bölgeye lokal aneztezik benzeri bir madde salgılar. Bu nedenle ısırığı takiben eğer kene görülemez ise ilk 24-48 saatte ısırık fark edilmez. Taşıdığı hastalık etkeni kan emmeye bağlı olarak 12-24 saatte aktive olarak bulaştırıcılık olur. Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi virüsü kan emme ile ilk 36 saatte kenede çoğalmasını tamamlayabilir. Kene ısırığının 3-5 günlerinde bulaştırıcılık maksimuma ulaşabilir. Erişkin bir kene 9-14 günde ancak doyabilir. Bu sürede sürekli konakçısının üzerinde ve kan emme durumundadır.



Şekil-2: *Hyalomma* spp. Erkek ve Dişi

KENELERE KARŞI SAVAŞIM YOLLARI ve HASTALIKTAN KORUNMA

- Hayvanlar meraya çıkmadan önce meralar ve piknik alanları çarşafılama yöntemi ile kontrol edilmeli. Eğer bu alanlarda kenelere rastlanırsa bir hektara deltamethrin ve lambda-cyhalothrin 0.03-0.3 kg petmethrin 0.03-0.3 kg ve primiphos-methyl 0.1-1 kg 1-2 ton su ile karıştırılarak uygulanmalı
- Mera ve piknik alanlarındaki uzun otlar biçilmeli, çalılık alanlar temizlenmeli
- Aşırı kontamine alanlar sürülerek bir dönem (10 ay) boş bırakılmalı
- Ahır ağıl ve hayvan barınakları sıvalı olmalı ve kenelerin barınabileceği çatlaklar kapatılmalı

ARICI / BEEKEEPER

- Mera keneleri daha yaygın olup türlerine göre bir, iki ve üç konakçıda gelişmelerini tamamlar. Buna göre kene mevsiminde.

Bir konakçılılarda: 23 gün

İki konakçılılarda: 14 gün

Üç konakçılılarda: 7 gün ara ile hayvanlar akarazitlerle ilaçlanarak kenelerin biyolojileri kesilmeli.

- Kenelerin üzerinde parazit hayat sürdükleri Ixodiphagus ve Hunterellus soylarına bağlı örümcekler, bazı karınca ve kuş türleri, kene ve yumurtalarını yok ederler. Özellikle ahır ve kapalı alanlarda bu canlıların yuvaları bozulmamalarıdır.
- Esas olan hayvanlarda (özellikle sığırlarda) kene ilaçlamalarının periyodik yapılmasıdır. Flumethrin ve cypermethrin kullanımı olumlu sonuç vermektedir.

Hastalıktan korunmak için;

- **Kene ısırığının süresi hastalığın bulaştırılması açısından önemlidir. Keneler ilk 12 saat içinde taşıdıkları hastalık etkenlerini hemen bulaştıramazlar. Bu nedenle kene ısırığını gören kişiler hemen**

en yakın sağlık kuruluşuna başvurup keneyi vücuttan uzaklaştırmalıdır.

- Çalılık, 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.
- Vücutta keneye rastlarsa hemen sağlık kuruluşuna başvurmalı, kene ezilmemeli, yapay ısı uygulanmamalı, keneyi uzaklaştırmak için herhangi bir kimyasal madde uygulanmamalı
- Keneler hekim kontrolünde çıkarılmalı.
- Çıkarılan kene tür teşhislerinin yapılması hastalığın hızlı tanısında ve diğer hastalıklardan ayırıcı tanıda son derece önemlidir. Bu nedenle konunun uzmanlarına başvurulmalıdır.
- **Kenelerden korunmada esas olan bireysel kontroldür Ayrıca şehir merkezlerinde KKKA hastalığını nakleden kene bulunmamaktadır hastalık kırsal alanda yaygındır.**

PETEK BALI ÜRETİMİ-I

Production of Comb Honey-I

Klaus NOWOTTNICK, Çeviren: İbrahim ÇAKMAK

Ortsstr. 32, D 98593 Kleinschmalkalden, Germany

Tarihi

Petek balı insanlar tarafından yapılan original bal üretim tekniğidir. Atalarımız petek balını ağaç ve kaya kovuklarından kesip almışlardır. Başlangıçta yılın belli bir zamanında kullanılan bal bir tatlandırıcı durumundaydı. Bu yüzden bal beslenmede özel bir yer aldı. Daha sonra arıcılığın ağaçlarda yapıldığı dönemlerde bal petek balı olarak satılıp tüketildi. Benzer olarak K. Almanya, Hollanda ve İskandinav ülkelerinde sepetlerde arıcılık yapıldı. Sonra peteklerden balın sıkılarak veya damla olarak çıkarılması uygulanmaya başladı.

Dünyanın birçok ülkesinde hala bal arısı kolonilerinde petekler kesilip dışarı bırakılarak yağmalanması uygulanmaktadır. Afrika'da bazı kabileler kıtlığın en çok olduğu zamanlarda bu uygulamayı yaparlar. Alkol fermentasyonundan önce balın bir kısmı su ile biraz inceltildikten sonra alınır ve insanlar bununla sarhoş olurlar. Asya bal marketinde hala prototip balın her zaman bulunabildiği bir örnektir. Bal avcıları nesilden nesile yüksek ağaç ve kayalıklarda dev arıların meceracı bir şekilde peteklerini kesip parçalara ayırıp satmaktadırlar. Diğer parçalar sıkılıp şişelerde satılmaktadır. Bazı Arap ülkelerinde ör. Yemen'de bugün arıcılık balçıktan yapılmış yuvarlak tünel tipi kovanlarda yapılmaktadır. Petekler bal ile dolmuşsa bunlar parçalara ayrılır ve yuvarlak kaplarda satılır.



Resim-1: Doğal olarak örülmüş petekler çubuk sepetlerde(Foto: Nowotnick)



Resim-2: Asyada marketlerde bal ve yavru petekleri hemen hemen her yerde bulunabilir.

Giriş

Petek balı birçok ülkede yüksek talep gören en iyi arı ürünlerinden biridir. Petek balı insanın aynısını yapamayacağı doğal işlenmemiş bir üründür. Her dolu hücre saf balmumundan yapılmış bir kapakla kapalıdır. İçerik olarak hücreler ziyaret edilen bir çok çiçekten farklı oranlarda aroma ve kısa süreli ziyaretlerle gelen bal ile doludur.



Resim-3: Asyada marketlerde bal ve yavru petekleri hemen her yerde bulunabilir.

ARICI / BEEKEEPER

Petek balı market nedeniyle çok büyük oranlarda üretilmemelidir. Ek olarak üretime izin veren bazı ön koşullar gereklidir. Başka koşullar yanında hava durumu ve kolonilerin durumu önemlidir. Bu yüzden arıcıların çoğu gelecekte süzme bal hasad edeceklerdir. Petek balı üretimi çok ilginç, harikulade ve yüksek sanat değerine sahip bir üretim şeklidir.

Petek balı üretimi için büyük marketler Almanya gibi ülkelerden çok ABD, Yeni Zelanda, Avustralya gibi ülkelerde bulunmaktadır. Petek balı üretimi için bazı yöntemler bulunmakta olup en önemlilerini burada sıralarsak;

1. Günümüzde hala kullanılan ve kesin amaçları olan çok ince bir ham petek veya çerçeveye çok kısa bir ham petek takılmasıdır.
2. En çok bilinen sistem ise Ross-Round-Sistem olup sentetik materyalden üretilen ham peteğe ihtiyaç olmayan sadece küçük bir şerit kullanılan sistemdir.
3. Balmumundan kare şeklinde Hoggs Kaset olarak bilinen sistem çok daha yaygındır.
4. Kolay kullanımı nedeniyle balmumundan olmayan Bee-O-Pac-sisteminin dünya genelinde her geçen gün daha fazla dağıtım yapılmaktadır.

AB petek balı ve balmumunun tamamen yavru hücrelerinden ayrı olması ve arılar tarafından yeni örülmüş olmasının gerekli olduğunu açıkça belirlemiştir. Petekli balı üretiminde ham petek kullanılması yasaklanmıştır.



Resim-4: Bee-O-Pack kaset çerçeve sistemi birbirinin aynı iki yarım parçadan oluşmaktadır.

Önkoşullar ve hazırlıklar

Burada gerekli olan ve bundan sonra anlatılacak olan petek balı üretimi için gerekli olan malzemelerdir. Sağlıklı ve güçlü insanlar başarı konusunda kararlıdır. Bunun için kovan çok güçlü ve arılarla dolu olmalıdır. Çünkü arılar bu sentetik malzemenin içine petek örüp içine bal depolayacaklardır. Bu kovanlara özel önem verilmelidir ve özellikle oğul vermesinin engellenmesi gerekmektedir.

Bee-O-Pack sistemi ile petek balı üretimi

Kanada'daki Bee-O-Sphere teknolojileri şirketi 2004 yılında petek balı üretimi sistemi geliştirdikleri için Dupont ödülünü almıştır.

Bu sistemin ünitesi her birinde birbirini tamamlayan yarım kısımlardan oluşmaktadır. Bu 8 çerçeve Langstroth katin 2/3'sini kaplamaktadır. Gıda için uygun orijinal sentetik malzeme kullanılmaktadır. Her kısım 130–140 gr bal almaktadır. Bu paket sistemi diğerleri ile karşılaştırıldığında tüketicilerin daha çok tercih ettiği boyutlardadır. Çünkü tüketiciler daha küçük miktarları tercih etmektedirler. Avrupa'da Danimarka şirketi Swienty, Bee-O-Pack sistemini çeşitli kovan ölçülerine göre standart çerçeveler olarak satmaktadır.

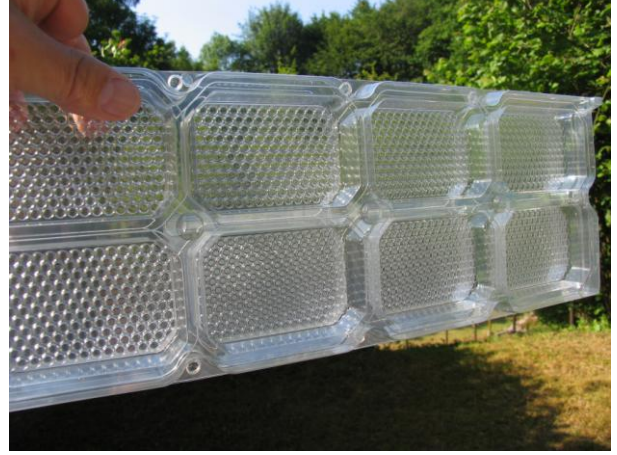


Resim-5: Kaset çerçeve şeklindeki Bee-O-Pack sistemi birbirinin tamamlayan iki yarım kısımdan oluşmaktadır.

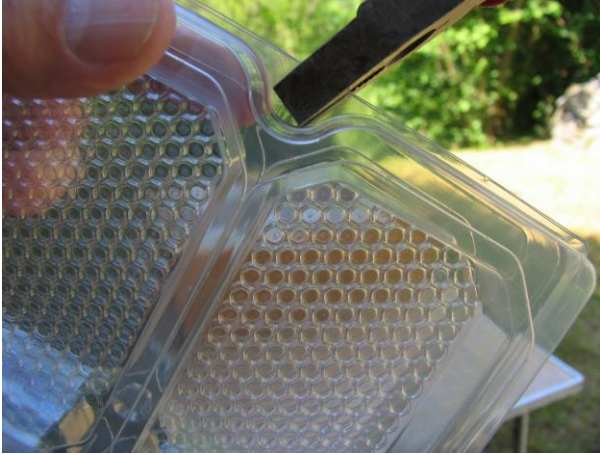
ARICI / BEEKEEPER



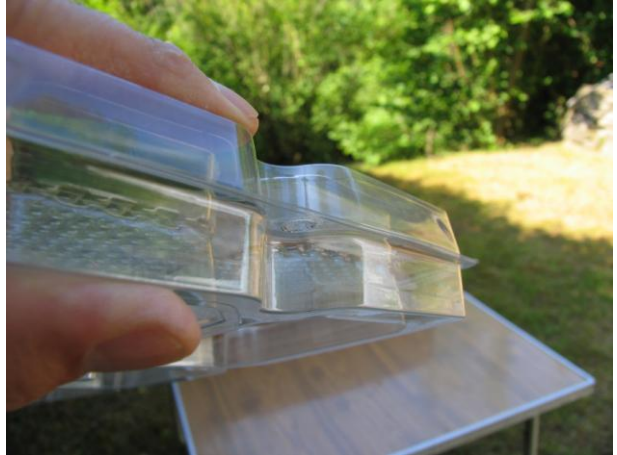
Resim-7: Bu çerçeve yarısı çekilince çıkan bir tarafında çukur diğer yarısında bu çukura giren buruna sahiptir.



Resim-9: Birbirini tamamlayan yarım çerçeveler birbirine uyacak şekildedir ve düz burun kısımlarının olduğu yerlerde birbirine yapıştırılır.



Resim-8: Birbirini tamamlayan yarım çerçeveler birbirine uyacak şekildedir ve düz burun kısımlarının olduğu yerlerde birbirine yapıştırılır.



Resim-10: Bu birbirini tamamlayan yarım çerçeveler birbirine uyacak şekildedir ve düz burunun olduğu yerlerde birbirine yapıştırılır.

ARI KUŞLARI

Bee Eaters

Yurdumuzun birçok yerindeki arı dostları ile yaptığımız görüşmelerde Ağustos 2007 ayı ortalarından, Eylül 2007 ayı sonlarına kadar arı kuşlarının kolonilere saldırı haberlerini bölgesel ve iklimsel farklılıklara rağmen eşzamanlı olarak almaktaydık. Geçtiğimiz yıllara göre uzun denilebilecek bir süre kolonilere yaptıkları durdurulamaz tacizler hep gündemimizde kalmıştı. Arı kuşlarının yurdumuzu terk edişlerinin Ekim 2007 ayı başlarında yine eşzamanlı olarak gerçekleştiği haberlerini aldık. Yaptığımız sohbetlerde uzun yıllar boyunca arıcılık ile uğraşan, bu kuşların davranışlarını izleme şansı belki de şanssızlığını yaşamış olan ve geçmiş yıllar yazılı kayıtlarını inceleyerek paylaşımında bulunan deneyimli arı dostlarının ifadelerine göre bir önceki yıllara nazaran 2007 yılı sonbahar aylarında bölgelerimizde daha uzun süre ile kaldıklarını doğrulamaktadır.

Peki, ilkbahar aylarına göre özellikle sonbaharda niçin arı kolonilerini daha fazla taciz ediyorlar?

Ülkemiz Doğu Avrupa'yı Afrika'ya bağlayan güzergâh üzerinde bulunması ve etrafının denizlerle çevrili olması nedeniyle kara üzerinde süzülerek göç eden kuş türleri için ana göç güzergâhlarından birini oluşturmaktadır. İlkbaharda arı kuşları bölgelerimize geldiklerinde, göç yolları mesafelerinin uzun bölümünü tamamladıklarından sadece günlük gıda ihtiyaçlarını karşılamak üzere arıları, arılıklardan uzaklarda avlıyorlar ve kolonilere sadece kapalı havalarda uçuşun az olduğu dönemlerde saldırıya geçiyorlar. Ancak sonbahar aylarında göç öncesi, yağlanarak göç enerjisi elde etmek için daha fazla tüketim yapmaları gerektiğinden; kolonilere daha saldırgan oluyorlar.

Arı kuşları ile nasıl başa çıkabiliriz?

Arı kuşlarının, arı kolonilerine zarar vermeleri sebebiyle arı dostları tarafından özellikle sonbahar aylarında arılıklardan uzak tutulması amaçlı çok değişik yöntemler kullandığını ve bu yöntemlerin genellikle başarısızlıkla sonuçlandığını veya diğer bir yöntem olarak yoğun bir biçimde ateşli silahlarla avlandığını gözlemlemekteyiz.

Bu konu ile ilgili bilgilendirme amaçlı olarak mevzuata aşağıda yer verilmiştir.

2007-2008 AV DÖNEMİ MERKEZ AV KOMİSYONU KARARI



Çevre ve orman bakanlığınca koruma altına alınan yaban hayvanları listesinden alınmıştır.

<i>Arıkuşugiller</i>	<i>Meropidae</i>	
Merops	superciliosus	Yeşil Arıkuşu
Merops	apiaster	Arıkuşu

Kararlara aykırı fiillerin cezalandırılması

MADDE 19-(1) Bu kararda yazılı yasaklara, kısıtlamalara ve düzenlemelere aykırı olarak işlenen fiil ya da fiillerin faileri hakkında öncelikle **4915 sayılı Kanuna** ve çıkarılan yönetmeliklerine, bunlarda bulunmayan hususlarda 5199 sayılı Hayvanları Koruma Kanununa, 2872 sayılı Çevre Kanununa ve yürürlükteki ilgili diğer mevzuata göre yasal işlem yapılır.

Kaynak:

<http://rega.basbakanlik.gov.tr/eskiler/2007/07/20070706-4.htm>

Kara Avcılığı Kanunu (4915 Sayılı)

İkinci Bölüm / Cezalar

Yasaklara uymama

Madde 21-4 üncü maddenin birinci, ikinci ve altıncı fıkralarına aykırı hareket edenlere, 5 inci maddenin birinci ve ikinci fıkraları gereğince tespit edilen av miktarı ve avlanma süreleri dışında avlananlara, 12 nci maddenin üçüncü fıkrası gereğince **Bakanlıkça getirilecek yasaklara uymayanlara, her bir suç için ayrı ayrı olmak üzere yüzellimilyon lira idarî para cezası verilir.**

Kaynak:<http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/mevzuat/metinx.asp?MevzuatKod=1.5.4915>

ARICI / BEEKEEPER

Yukarıda açıklanan mevzuat gereği arı dostları, mağdur olmamaları için arı kuşları ile mücadele yöntemi olarak ateşli silahlar ile arı kuşu avlama metodunu terk etmelidirler.

Koloni düzensizliklerinde ne kadar etkili oldular?

Bütün bu arı kuşu baskılarına maruz kalan kolonilerin su, polen ve nektar toplama faaliyetleri dolayısı ile ana arı yumurtlama faaliyetleri uzun süreli olarak sekteye uğrayarak koloni düzenleri bozuldu.



Bu durumdaki kolonilerin ana arıyı sıkıştırdıkları ve ana arı değişikliğine gidilme emaresi olarak ana arı memeleri yaptıkları gözlemlendi.



Ayrıca ana değiştirmeye karar veren kolonilerde geç kalınmış kontroller sonrası çiftleşme uçuşu esnasında arı kuşları tarafından kapılan ana arıların koloniye dönememeleri ile birçok koloni ana arısız kaldı.

Bahsedilen ana arı sıkıştırma ve ana arı değiştirme ile gelişen koloni düzeni değişikliklerinde arı kuşlarının etkisinin olabileceği yüksek bir ihtimal olarak gözüküyor. Bunu doğrulayan bir gelişme olarak; arı kuşu saldırıları esnasında sıvı besleme yapılmayan kolonilerin tamamen yavru faaliyetlerini kesmesi gösterilebilir. Ana arı sıkıştırma faaliyetlerinin de sıvı beslemeye tabi tutulmayan

kolonilerde yaşanması bunun arı kuşlarının yarattığı koloni düzeni bozukluğundan kaynaklanan sendrom olarak nitelendirilebilir.

Ana arısı sıkıştırılan kolonilerde, ana arıların 2–3 günlük süreyle kafese alınmaları ve sıvı beslemeye tabi tutulmaları ile bu durum atlatılabilmektedir.



Sıvı besleme takvimi ile arı kuşlarının saldırılarının çakışması ve polen stoklarının yeterli olduğu durumda kolonilerimizde negatif gelişmeler gözlemlenmemiş, yavru faaliyetleri sürmüştü ve kolonilerde minimum uçuş gözlemlenmiştir.



Eğer arı kuşlarının saldırıları sonrası yaşanan bu düzensizlikler, başka etkenler tarafından da tetiklenmiyorsa artık gündemimize yeni bir konu oturuyor.

“Arı Kuşları Sendromu ve Neler Yapmalıyız?”

Başa çıkabilir miyiz diye sorulacak soruya verilecek en güzel cevap şudur ki; yaşanan bu negatifliği atlatabilmek için gerekli olan müdahaleleri kolonilerimize yapabiliriz. Özellikle sonbaharda arı kuşları ile mücadele edemediğimize göre, bu saldırılar esnasında ve sonrasında oluşan ana arı odaklı durumlara karşı arılıklarımızda yeterli miktarda yedek yumurtlayan ana bulundurmaya üzere gelecek yıllarda tedbirler almalıyız.

ARICI / BEEKEEPER



Yakın çevremizde gözlemlediğimiz bir uygulama olarak arıların arı kuşu mevcudiyetinin az olduğu yakın vadilere nakledilerek zararların en aza indirilmesi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır.

Bir diğer konu ise, arı kuşu saldırısına maruz kalan dönemlerde ilkbahar ve sonbahar teşvik beslemesi için 1/1 ölçekli hazırlanmış sıvı besleme tarzı seçilmeli ve arının uçuş sayısı minimuma indirilmelidir. Su ihtiyaçlarını uçuş yapmadan karşılayabilecek şekilde kovan içlerinde veya giriş/uçuş deliklerinde uygun sulama donanımları kullanabiliriz.



Arı kuşu saldırıları esnasında, kek vb. katı besleme durumlarında arıların ortaya çıkan su ihtiyaçları sebebiyle uçuş yapmak durumunda olduklarından; tarlacı arı kayıpları yaşanmaması için katı besleme metodu kullanılmamalıdır.



Resimler: Halil BİLEN

E-mail: halilbilen1@hotmail.com

Web: <http://halilbilen.blogspot.com/>

Halil BİLEN / Eskişehir

KATIRTIRNAĞI

Spartium junceum L.

Selami SELVİ, Gülendam TÜMEN, Fatih SATIL

Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji A.B.D. Çağış Yerleşkesi 10145 BALIKESİR

Güzel kokulu ve gösterişli sarıçiçeklere sahip olan Katırtırnağı (*Spartium junceum*), Baklagiller (Leguminosae) familyasında yer almaktadır (Davis, 1970). Tipik bir Akdeniz elementi olan bitki, dünyada Güney Avrupa ile Kuzey Afrika'da yayılış göstermektedir. Ülkemizde ise başlıca Kuzey, Batı ve Güney Anadolu'da denize yakın fundalıklarda yol kenarlarında bol miktarda yetişir. (Seçmen, 1995). Halk arasında "Katırtırnağı" ya da "Adi Katırtırnağı" olarak bilinmektedir (Baytop, 1999). Bu tür, çok yıllık, 1–4 m boyunda, yaprak dökün, dikensiz, dalları yeşil ve silindirik olan bir çalıdır (Şekil 1). Yapraklar basit, 1.5–2.5 cm uzunlukta, çiçekler 5–20 tanesi bir aradadır. Korolla kelebek biçiminde ve parlak altın sarısı renktedir (Şekil 2). Meyve 6–9 cm uzunlukta, tüysüz ve 12–20 tohumlu bir legümen (Bakla tipi) dir. Çiçeklenme zamanı Hazirandan Ağustos sonuna kadar devam etmektedir (Davis, 1970).



Şekil 1. *Spartium junceum* genel görünüşü

Fotoğraf: Fatih Satıl

Katırtırnağı bitkisi, denize yakın kayalık ve dik yamaçlarda doğal olarak yetişmektedir. Aynı zamanda atmosferik kirliliğe de dayanıklı olduğundan yol kenarlarında sıklıkla rastlanmaktadır (Bezic ve ark., 2003). Gövde ve çiçekleri spartein ve sitisin gibi alkaloidler ile sarı

rengi veren flavonozitler ve çeşitli renk maddeleri içermektedir.



Şekil 2. *Spartium junceum* çiçeği

Fotoğraf: Selami Selvi

Tıbbi açıdan bu alkaloidlerin kas sistemi üzerinde kuvvetlendirici bir etkiye sahip olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla ispatlanmıştır (Bezic ve ark., 2003). Katırtırnağı bitkisinin çok çeşitli kullanım yönü bulunmaktadır. Alternatif tıpta hafif uyuşturucu ve idrar söktürücü etkileri nedeniyle infüzyon (%1) halinde kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Kozmetik ürünler olarak güzel kokulu çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ parfümeri yapımında kullanılmaktadır (Uphof, 1959). El sanatları olarak ta yetiştiği yerlerde dalları yerli halk tarafından, çalı süpürgesi (Şekil 3) ve farklı boyutlarda örgü sepetler yapılmasında kullanılmaktadır (Pieroni ve ark., 2004; Salerno ve ark., 2005).

Arıcılıkta amaç, arı ailelerinin yöredeki ana nektar akımı dönenimde, doğada varolan bitkisel kaynaklardan nektar, polen ve propolis toplayarak bunları en ekonomik şekilde değişik arı türlerine dönüştürülmesini sağlamaktır (Genç, 1990). Arıcılıktan yüksek verim sağlayabilmek koloni

ARICI / BEEKEEPER

verimliliği, koloni gücü ve çalışkanlığının yanı sıra, nektar ve polen kaynaklarının çeşidine ve bolluğuna bağlıdır (Sıralı & Devenci, 2002).



Şekil 3. *Spartium junceum*'den yapılmış süpürge
Fotoğraf: Fatih Satıl

Bal arılarının yoğun olarak ziyaret ettikleri çiçekli bitkiler üzerine yapılmış çok sayıda bilimsel çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre Baklagiller familyasının arılar için önemli derecede nektar ve polen kaynaklarını çiçeklerinde barındırdıkları ve arıların bu bitkilere yoğun bir şekilde uğradıkları tespit edilmiştir (Baydar & Gürel, 1998; Özbek, 2002; Karaca ve ark., 2006). Aydın ilinin Çine-Karpuzlu yöresinde, Bal arılarının (*Apis mellifera* L.) nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkilerle ilgili bir çalışma yapılmıştır (Karaca ve ark., 2006). Bu çalışma sonuçlarına göre arıların familya bakımından en fazla Baklagilleri tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Katırtırnağı da Baklagiller familyasının önemli bir türü olup hoş kokusu, parlak ve iri çiçekleri, dikensiz yeşil ve zarif gövdesiyle (Şekil 4) Bal arıları ve Eşek arıları başta olmak üzere çeşitli böcekleri kendisine çekmektedir (Galloni & Cristofolini, 2004). Karaca ve ark.(2006) tarafından yapılan bir araştırmada Bal arılarının Katırtırnağı bitkisine rastlama sıklıkları %1.8 olarak hesaplanmıştır. İngiltere adalarında, Bal arıları tarafından toplanan polenler üzerinde yapılan bir çalışmada ise arılar üzerinde çok sayıda Katırtırnağı bitkisinin polenlerine rastlanmıştır (Percival, 1947).

Çoğunlukla Akdeniz İklimi'nin görüldüğü yerlerde yetişen Katırtırnağı bitkisinin canlıları cezbeden güzel kokusu, bol miktarda çiçek barındıran yeşil gövdeleri ile nektar ve polen içeren sarı renkli parlak

çiçekleri başta arılar (Bal arıları, Eşek arıları ve Yaban arıları) olmak üzere böcekler için önemli bir besin kaynağını oluşturmaktadır.



Şekil 4. *Spartium junceum* genel görünüşü
Fotoğraf: Fatih Satıl

KAYNAKLAR

- Baydar, H., Gürel F. 1998. Antalya Doğal Florasında Bal Arısı (*Apis mellifera*)'nın Polen Toplama Aktivitesi, Polen Tercih ve Farklı Polen Tiplerinin Morfolojik ve Kalite Özellikleri. *Tr. J. of Agriculture and Forestry* 22, 475–482.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. Nobel Tıp Kitapevleri, 248 s. İstanbul.
- Davis, P.H. 1970. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 3. Edinburgh University Press, Edinburgh. pp. 32–33.
- Galloni M., Cristofolini, G. 2004. Floral rewards and pollination in Cytiseae (Fabaceae). *Plant Systematics and Evolution* 238(1): 127–137.
- Genç, F. 1990. Arı Ailelerinin Nektar Akımına Hazırlanması. *Tavukçuluk*.67: 36–43. Ankara.
- Karaca, A., Kösoğlu, M., Boz, Ö. 2006. Aydın İli Çine-Karpuzlu Yöresinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Nektar ve Poleninden Faydalanabileceği Bitkiler. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(1): 21–26. Aydın.
- Özbek, H. 2002. Arılar ve Doğa, *Uludağ Arıcılık Dergisi*.2(1): 22–25. Bursa
- Percival, M., 1947. Pollen Collection by *Apis mellifera*. *New Phytologist*. 46(1): 142–173.
- Pieroni, A., Quave, C.L., Villanelli, M.L., Mangino, P., Sabbatini, G., Santini, L., Boccetti, T., Profili, M., Cicciole, T., Rampa, L.G., Antonini, G., Girolamini, C., Cecchi, M., Tomasi, M. 2004. Ethnopharmacognostic survey on the

ARICI / BEEKEEPER

- natural ingredients used in folk cosmetics, cosmeceuticals and remedies for healing skin diseases in the inland Marches, Central-Eastern Italy. *Journal of Ethnopharmacology* 91: 331–334.
- Salerno, G., Guarrera, M.P., Caneva, G. 2005. Agricultural, domestic and handicraft folk uses of Plants in the Tyrrhenian sector of Basilicata (Italy). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 1(2): 1–8.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 1995. Tohumlu Bitkiler Sitematiği. Ege Üniv. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 116, 4. Baskı, İzmir.
- Sıralı, R., Deveci, M. 2002. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) İçin Önemli Olan Bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2(1):17–26.
- Uphof, J.C.Th. 1959. Dictionary of Economic Plants. Weinheim.

REKLAM ERDEM KOVAN (YARIM SAYFA)

BAYER REKLAM

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

ARI FARMA REKLAM

LAVİTA REKLAM

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

TÜYAP REKLAM

TÜRKİYE'DE ILIMAN İKLİM MEYVE TÜRLERİNİ ZİYARET EDEN BÖCEK TÜRLERİ

Insects Visiting Temperate Region Fruit Trees in Turkey

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

Hikmet ÖZBEK

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum (Emekli öğretim üyesi)

E-mail: hozbek@atauni.edu.tr

ÖZET: Ülkemizde ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türlerinin tespiti ve bunlardan kültüre alma yönünden potansiyel arz eden arı türlerinin belirlenmesine yönelik uzun yılları kapsayan bu çalışmada; değişik takım ve familyalara mensup 123 tür belirlenmiştir. Bunlar arasında doğal olarak arılar (Apoidea: Apiformes), tozlaşmada etkili olan grubu oluşturmaktadır. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) ile birlikte 120 civarında arı türünün ılıman iklim meyve türlerinin çiçeklerini ziyaret ettiği saptanmış ise de daha fazla arı türünün bu görevi yaptığını düşünmek gerekmektedir. Bal arısı, meyve türlerine bağlı olarak meyve ağaçlarını ziyaret eden arıların %45-97'sini oluşturmaktadır. Balarısının insanlar tarafından yönetiliyor olması, bitkilerin tozlaşmasında kullanma yönünden önemli bir avantaj ise de henüz bitkisel üretimle uğraşan yetiştiricilerimiz balarısından tozlaşmada yeterince yararlanma çabası içerisinde değillerdir. Türlerle göre değişmekle birlikte yaban arıları (balarısı dışındaki arı türleri) da tozlaşmada çok önem arz etmektedir. Bunlar arasında kültüre alma yönünden *Osmia cerinthidis* Morawitz (Megachilidae) önemli bir potansiyele sahiptir. Bunu *Osmia caerulea* (L.) izlemektedir. Bu türlerle ilgili biyolojik çalışmalar sürdürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Polinatör böcekler, arılar, balarısı, yaban arıları, *Osmia cerinthidis*, ılıman iklim meyve türleri

GİRİŞ

Çiçekli bitkilerde tozlaşma; yaşayabilen, yani gelişip yeni bir organizmaya dönüşebilecek tohumların meydana gelmesi için ilk adım olmaktadır. Başta arılar olmak üzere, böcekler tarafından oluşturulan tozlaşma sonucu elde edilen ürün, insan gıdasının yaklaşık %35'ini oluşturmaktadır (Buchmann ve Nabhan,1996).

Yumuşak ve sert çekirdekli meyve türleri, tozlaşma yönünden tür ve çeşitlere bağlı olarak çok büyük farklılıklar göstermektedirler. Kimi tür ve çeşitler kendine dölleri iken bazıları da yabancı döllene gereksinim duyarlar. Kendine dölleri olanlarda; tozlaşma kendi polenleri ile olmasına karşın, kendine kısır olanlarda döllene ancak aynı türün başka çeşitlerinden getirilen polenler yardımı ile olmaktadır (yabancı tozlaşma). Birçok çeşitlerde ise kısmi bir kendine dölleri mevcuttur. Elma, armut,

erik, kiraz ve badem gibi meyveler genel olarak kendine kısır durumda iken şeftali, nektarın, kaysı ve vişne kendine dölleri çeşitlerden oluşmaktadır (Free, 1962, 1993; McGregor,1976; Benedek, 1996).

Meyve türlerinde tozlaşmanın rüzgâr yardımı ile gerçekleştiği düşünülürken daha sonra bunun böcekler, özellikle de arılar (Apoidea: Apiformes) tarafından yapıldığı belirlenmiş (Free, 1964) ve bu sahada yapılan çalışmalar ve uygulamalar giderek önem kazanmıştır (McGregor,1976; Free,1993; Benedek, 1996). Değişik türlere giren birçok meyve çeşitlerinde tozlaşma gerçekleşmediği ve döllene olmadığı zaman çiçekler döküldüğü gibi, meyve oluşturanlarda da meyveler hemen dökülmektedir. Diğer taraftan, kimi elma ve armut çeşitlerinde çiçeklerde döllene yeterli olmadığı zaman oluşan

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

meyvelerde şekil bozukluğu görülmektedir (Free, 1993).

Meyve çiçeklerinde tozlaşmanın böcekler, özellikle de balarılar tarafından yapıldığı 1800'lü yılların sonlarında dikkati çekmiş, bal arılarının tozlaşmadaki önemi 1900'lerin başlarında iyice anlaşılmiş ve meyve bahçelerine arı kovanları konulduğunda meyve veriminin belirgin bir şekilde arttığı tespit edilmiştir (Auchter, 1924; Menke, 1950). Amerika Birleşik Devletleri ve bazı Avrupa ülkelerinde, özellikle 1960'lı yıllardan günümüze kadar artan oranda bitkilerdeki tozlaşma konusu, yoğun bir şekilde çalışılmış ve balarılarında bu konuda azami derecede yararlanılması üzerinde durulmuştur (McGregor, 1976; Southwick ve Southwick 1992; Free, 1993). Bir taraftan da balarısı dışındaki arıların (yaban arıları) tozlaşmadaki etkileri üzerinde çalışmalar yoğunluk kazanmıştır (Loken, 1958; Kendall, 1973; Boyle-Makowski ve Philogene, 1985; Scott-Dupree ve Winston, 1987). Polen toplayan arıların nektar toplayanlara oranla tozlaşmada daha etkili oldukları göz önüne alınarak yaban arılarının bu konuda daha çok öneme sahip oldukları üzerinde durulmuş ve kimi yaban arı türlerinin tozlaşmada kullanılmak amacıyla kültüre alınması cihetine gidilmiştir (Free, 1960; Robinson, 1979; Bosch ve Blas, 1994; Vicens ve Bosch, 2000).

Ülkemizde ılıman iklim meyve türlerinin çiçeklerini ziyaret eden arı türlerinin saptanmasına yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu konuda Özbek (1978 ve 1997) ve Özbek ve Çalmaşur (2001) belirtilebilir. Ayrıca derleme şeklinde hazırlanan bazı makalelerde, bal arılarının meyve ağaçları da dâhil olmak üzere, kültür bitkilerinin tozlaşmasındaki önemi açıklanmaktadır (Özbek, 1979; 1983; 2003).

ılıman iklim meyve türlerinin çiçeklerini ziyaret eden arı türlerinin saptanması ve bunlardan kültüre alma yönünden potansiyel arz eden tür ve/veya türlerin belirlenmesi amacıyla 1980 yılında başlatılan ve halen devam etmekte olan çalışmaların sonuçları burada yer almaktadır.

MATERYAL VE METOT

1980 yılından günümüze kadar meyve üretim alanlarında bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde çiçekleri ziyaret eden arı ve diğer böcek türleri atrap yardımı ile toplanmıştır. Kullanılan atrabın sapı uzanıp kısalabilme özelliğine sahip, çapı 40 cm, derinliği 80 cm kadardır. Bazı bahçelerde sandalye

üzerine çıkılarak veya meyve toplamada kullanılan özel merdivenlerden yararlanılarak üst dallardaki çiçeklere ulaşılmaya çalışılmıştır. Arazide gerekli notlar alınmış ve toplanan örnekler özel zarflar veya uygun kaplar içerisinde laboratuara getirilmiştir. Uzun seyahatlerde özel olarak hazırlanmış, içerisinde pamul bulunan zarfların kullanılması tercih edilmiş, bazen de örnekler %70'lik alkol içerisinde muhafaza edilmişlerdir. Laboratuara getirilen materyal iğnelenip etiketlenmiştir. Türlerin teşhisleri genelde yazar tarafından yapılmış, teşhisleri yapılamayanlar yurt dışındaki uzmanlara gönderilmiştir. Örnekler, Erzurum'un meyve üretim alanları olan ve Çoruh Nehri'nin kolları boyunca yer almış olan ilçelerden, Artvin, Iğdır, Erzincan, Kayseri, Nevşehir, Niğde, Ankara, Konya, Isparta, Burdur, Antalya (Korkuteli), İstanbul ve Yalova illerinden olanaklar ölçüsünde toplanmıştır. Kültüre alma potansiyeli olan türlerin, özellikle *Osmia* türlerinin genel olarak kamış ve benzer durumdaki içerisi boş veya yumuşak özlü kurumuş bitkilerde, daha önce açılmış ve terk edilmiş odunlardaki deliklerde, hatta salyangoz kabukları içerisinde yuva yaptıkları dikkate alınarak bu gibi yerlerde yuvalar aranmıştır. İki bin yılından itibaren elde edilen bulgular, Özbek (1978 ve 1997) ile ilişkilendirilerek bu makalede sunulmuştur.

SONUÇLAR

Uzun yılları kapsayan bu çalışma sonunda; Coleoptera, Lepidoptera, Diptera ve Hymenoptera takımlarında çeşitli familyalara giren 123 türün ılıman iklim meyve türlerinin çiçeklerinde faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir.

Arılar Dışındaki Böcek Türleri

Coleoptera takımından *Omophlus caucasicus* Kirsch., *O. flavipennis* Küster, *O. dilatatus* Fald. (Alleculidae), *Tropinota hirta* (Poda), *Oxythyrea cinctella* Schaum, *Cetonia aurata* L. (Scarabaeidae), *Attagenus* spp. (Dermestidae), *Meligethes* spp. (Nitidulidae), *Cantharis* spp. (Cantharidae), *Malachius bipustulatus* (L.) (Malachiidae) ve *Mylabris* spp. (Meloidae) türleri meyve çiçeklerinde saptanan türlerdir. Bunların yoğunlukları, buldukları yerlere ve yıllara göre çok farklılıklar göstermektedir. Genelde polenlerle beslenmekte iseler de dişicik organını, hatta çiçeklerin diğer kısımlarını da yedikleri olmaktadır. Çiçekler üzerinde dolaşıp beslenirken bir çiçekten diğerine veya bir ağaçtan bir başkasına geçtikleri için tozlaşmayı gerçekleştirmektedirler. Ancak bir taraftan da çiçeklere zarar verdikleri için bu türler

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

zararlı tozlayıcılar olarak nitelendirilmektedir (Benedek, 1996).

Lepidoptera takımından başta Lycaenidae olmak üzere Rhopalocera alt takımına mensup değişik kelebek türlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerinden nektar aldıkları gözlenmiş ise de tozlaşmayı gerçekleştirme yönünden son derece düşük düzeyde etkili olabilecekleri düşünülmektedir.

Diptera takımından *Episyrphus balteatus* (De Geer), *Eupeodes corollae* (Fabricius), *Syrphus ribesii* (L.), *Cheilosia latifacies* Loew, *Eristalis tenax* (L.), *E. arbustorum* (L.), *E. pertinax* (Scopoli), *Helophilus parallelus* Harris (Syrphidae), *Conop* spp. *Myopa dorsalis* Fabricius, *M. picta* Panzer, *M. variegata* Meigen ve *Physocephala* spp. (Conopidae), *Cylenia marginata* Loew, *Amictus validus* Loew, *Geron krymensis* Paramonow, *Phthiria pulicaria* Mikan, *Bombylius fulvescens* Wiedemann, *Systoechus ctenopterus* Mikan, *Cytherea obscura* F., *Lomatia polyzona* Loew, *Petrorossia hesperus* Rossi, *Exoprosopa baccha* Loew, *E. minois* Loew, *Hemipenthes velutina* Meigen, *Thyridanthrax perspicillaris* Loew (Bombyliidae) türleri meyve çiçeklerinde faaliyet gösterdikleri saptanmıştır. Ancak teşhisleri henüz yapılamamış olan Tachinidae ve Sarcophagidae familyalarına ait değişik türler de mevcuttur. Diptera türleri polen veya nektarla beslendikleri gibi, her ikisi ile de beslenmekte ve bu esnada tozlaşmayı gerçekleştirmektedirler. Atwood (1933) Syrphidae ve Bombyliidae türlerinin çiçeklerin erkek ve dişi organları üzerinde dolaştıklarını bu nedenle tozlaşmada etkili olduklarını vurgularken, Bohart (1952) dipterlerin armutlarda, Brown (1951) ise Calliphoridae türlerinin eriklerin tozlaşmasında önemli derecede etkili olduklarını belirtmektedirler. Syrphidae familyasının özellikle *Eristalis* spp. türlerinin meyve ağaçlarının tozlaşmasında oldukça önemli oldukları vurgulanmaktadır (Soloman ve Kendall, 1970; Kendall ve Soloman, 1971; Verma ve Chauham, 1985). Hatta Japon araştırmacı Kobayashi (1970) *Eristalis cerealis* Fabricius türünün tozlaşmada kullanılmak amacıyla kütle üretiminde başarılı olduğunu belirtmektedir. Yukarıda belirtilen *Eristalis* türleri ülkemizde yaygın ve popülasyonları oldukça yüksek olan türlerdir (Hayat ve Alaoğlu, 1990). Benzer şekilde ülkemiz, Conopidae ve Bombyliidae türleri yönünden de oldukça zengindir (Dils ve Özbek, 2006; Stuke ve ark., 2008).

Arılar Dışındaki Hymenoptera Türleri

Halk arasında “eşekarıları” olarak da bilinen Vespidae familyasından *Vespa orientalis* L., *Vespula vulgaris* L., *Vespula germanica* (Fabricius), *V. rufa* (L.) (Vespinæ), *Polistes associus* Kohl, *P. bischoffi* (Weyrauch), *P. gallicus* L., *P. dominulus* (Christ), *P. nimpha* (Christ) (Polistinae) ve bazı Eumeninae türlerinin meyve ağaçlarının çiçeklerini ziyaret ettikleri belirlenmiştir. Diğer hymenopterlerden Pompilidae ve Scolidae familyalarına ait birçok türlere de rastlanmıştır. Burada değinilen tüm hymenopterler, kendi enerji ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla çiçeklerin nektar ve polenleriyle beslenmektedirler. Bunların vücut kıllarının polen taneciklerini tutma özellikleri olmadığı için tozlaşmaya katkıları, çok sınırlı düzeyde olmaktadır.

Arılar (Apoidea: Apiformes)

Değişik familyalara ait 120 civarında arı türünün ılıman iklim meyve türlerinin çiçeklerini ziyaret ettiği belirlenmiştir (Cetvel 1.). Arıların bütün dünyada modern tarımsal üretimde en önemli tozlayıcı böcekler olduğu ortaya konmuş ve bunlardan azami derecede yararlanma olanakları araştırılmıştır (McGregor, 1976; Free, 1993; Williams, 1994; Benedek, 1996; Buchman ve Nabhan, 1997; Morse ve Calderone, 2000; Sharma ve ark., 2004).

Colletidae

Ülkemizde 46 tür ve alt türü bulunan *Colletes* Latreille cinsine (Kuhlmann ve Özbek, 2007) ait *Colletes cascanus* Strand, *C. eous* Morice ve *C. hethiticus* Warncke türlerinin meyve ağaçlarını ziyaret ettiği belirlenmiştir. Bunlardan *C. cascanus* özellikle elma çiçeklerini yoğun bir şekilde ziyaret etmektedir. Bu tür ülkemizin hemen her tarafında görülmektedir. Iğdır, Kağızman (Kars), Aras Vadisi, Olur, Oltu (Erzurum)'da elma bahçelerinde yoğun bir şekilde bulunduğu belirlenmiştir. Hatta bazı bahçelerdeki yoğunluğunun bal arısından daha fazla olduğu dikkati çekmiştir. Toprakta galeri açarak yuva yapmaktadır.

Andrenidae

Bu familyada *Andrena* Fabricius cinsi meyve çiçeklerini ziyaret ederek tozlaşmayı gerçekleştirmekte oldukça önemlidir. İlkbahar'da erken faaliyet gösterdikleri için özellikle badem ve kaysı gibi erken çiçek açan meyve ağaçlarının tozlaşmasında çok önem arz eden türlerdir. Toprakta yuva yaptıkları için “toprak arıları” olarak

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

da isimlendirilmektedirler. Otuz yedi *Andrena* türünün meyve çiçeklerini ziyaret ettiği belirlenmiş ise de (Cetvel 1) çok daha fazla türün olduğu düşünülmektedir. Zira büyük bir cins olan *Andrena*'nın Özbek (1976) 135 tür ve 31 alt türünün tespit edildiğini belirtmekte ise de daha sonra sürdürülen ve devam etmekte olan çalışmalar, ülkemizdeki *Andrena* türlerinin 200'den fazla olduğunu göstermiştir. Bu türlerin yoğunlukları, buldukları yere göre büyük farklılıklar göstermekte ise de *Andrena flavipes* Panzer, *A. dorsata* (Kirby), *A. polita* Smith, ve *A. morio* Brulle, diğerlerine göre genelde çok daha yaygın ve yoğunluk oluşturan türler olarak belirlenmiştir. Bilhassa da *A. falavipes*'in birçok bahçelerde balarısının yoğunluğuna ulaştığı tespit edilmiştir. Yakalanan veya izlenen örneklerin hemen tamamında polen toplama organları olan tibial scopa ve trochanter floccus'ların polen tanecikleri ile dolu olduğu görülmüştür. Klug ve Bünemann (1983) *Andrena* türlerinde polen tutucu kılların vücudun değişik yerlerine lokalize olduğu için çiçekleri ziyaret ettiklerinde stigmaya dokunma olasılığının çok yüksek olduğunu, bu nedenle de meyve ağaçlarının tozlaşmasında çok etkili olduklarını belirtmektedirler.

Halictidae

Halictidae toprakta yuva yapan bir diğer grubu oluşturmaktadır. *Halictus* Latreille ve *Lasioglossum* Curtis cinslerine giren 30'a yakın türün meyve ağaçlarını ziyaret ettiği belirlenmiştir. Genelde düşük oranda meyve ağaçlarını ziyaret ettikleri dikkati çekmiştir. Ancak bunlar arasında *Halictus marginatus* Brulle, *H. malachurus* Smith, *H. frontalis* Smith, *Lasioglossum albipes* (F.), *L. laticeps* (Schenck) ve *L. tricinctus* (Schenck)'un yoğunluklarının diğerlerine oranla daha yüksek olduğu görülmüştür.

Megachilidae

Bu familya çok değişik cinsleri içermektedir. Farklı cinslere giren 20 kadar tür meyve ağaçlarının çiçeklerini ziyaret etmekte ve tozlaşmayı gerçekleştirmektedir. (Cetvel 1). Özellikle *Osmia* Panzer cinsi bu yönü ile çok özel bir yere sahiptir. On bir kadar *Osmia* türünün meyve çiçeklerini

ziyaret ettiği saptanmıştır. Bunlar arasında *Osmia cerinthidis* Morawitz'in özellikle Doğu ve İç Anadolu bölgeleri başta elma olmak üzere ülkemizin hemen her yöresinde birçok yumuşak ve taş çekirdekli meyve türlerini oldukça yoğun bir şekilde ziyaret ettiği saptanmıştır. Aynı cinse bağlı *Osmia lignoria*'nın ABD'de *O. cornifrons*'un Japonya'da *O. cornuta* Latreille'nin (Bu son iki tür ABD'ye ithal edilmişlerdir.) Avrupa ülkelerinde kültüre alınarak meyve bahçelerinin tozlaşmasında kullanılıyor olmaları göz önüne alınarak *O. cerinthidis*'in meyve çiçeklerini ziyareti ile ilgili faaliyetlerinin izlenmesi, yuvasının tespiti ve kültüre alma olanaklarının ortaya konması çabalarına ağırlık verilmiştir. Meyve üretim alanlarından olan Oltu (Erzurum)'nun 22 km güney batısında bir kuru dere boyunca oluşan yaklaşık 3 m yüksekliğindeki yar boyunca birbirinden ayrı üç yerde değişik yaban arı türlerinin yoğun bir şekilde yuva yaptıkları ve bunlar arasında *O. cerinthidis*'in de bulunduğu görülmüştür. *O. cerinthidis* erginleri izlenerek çıkış delikleri belirlenmiş ve yapılan kazı sonucunda daha önce *Anthophora fulvitaris* Brulle ve *Anthophora plagiata* (Illiger) (Apidae) türleri tarafından yavru hücreleri olarak inşa edilmiş ve işlevleri tamamlandıktan sonra terk edilmiş hücreleri kullandığı belirlenmiştir. *A. fulvitaris* ve *A. plagiata* türlerinin yavru hücrelerinin iç cidarları yaklaşık 5–10 mm (en-boy) ebadında olup bu türlere oranla çok daha küçük cesamette olan *O. cerinthidis*'in dişi bireylerinin bu hücreleri ince toprak zerrelere hazırladıkları çamurla ikiye bölerek yavru hücreleri oluşturdukları belirlenmiştir. Doğal olarak bu yavru hücreleri polen tanecikleri ile doldurulmakta, her hücreye bir yumurta bırakılarak üzeri kapatılmakta ve bu şekilde yavru üretimi gerçekleştirilmektedir. *O. cerinthidis*'in biyolojisinin tam olarak ortaya konması için değişik meyve bahçelerine yerleştirilen demetler halindeki kamış saplarından oluşan tuzak yuvalarla ilgili çalışmalar sürdürülmektedir.

Osmia türleri arasında *O. caerulescens* (L.) Doğu Anadolu'da, *O. cornuta* Latreille ve *O. rufa* L. ise Batı Anadolu'da daha yaygın olan türler olup meyve ağaçlarında sık rastlanan türlerdir. *O. caerulescens*'in da üzerinde durulması gereken bir diğer tür olduğu kanaatine varılmış ve yuvasın tespiti ile ilgili çalışmalar sürdürülmektedir.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Cetvel 1. Ilıman İklim Meyve Türlerindeki Tozlayıcı (Polinatör) Arı Türleri (Pollinator Bee Species of Temperate Fruit Trees in Turkey).

Colletidae

Colletes cascanus Strand.

C. pallescens Noskiewicz
C. eous Morice
C. hethiticus Warncke

Andrenidae

Andrena trimerana
A. flavipes Panzer
A. helvola (L.)
A. colletiformis Morawitz
A. haemorrhoea (F.)
A. cordialis Morawitz
A. polita Smith
A. schencki Morawitz
A. fuscata Erichson
A. apiformis Kriechbaumer
A. morio Brulle
A. cineraria (L.)
A. thoracica (F.)
A. nitida Müller

A. assimilis Radoszkowski
A. nigroaenae (Kirby)
A. bicolor (F.)
A. fulvida Schenck
A. jacobi Perk.
A. limata Smith
A. ranunculorum Morawitz
A. incognita Warncke
A. cypria Pittioni
A. dorsata (Kirby)
A. transitoria Morawitz
A. thomsoni Ducke.
A. combinata (Christ)
A. carbonaria L.
A. bimaculata (Kirby)

A. tibialis (Kirby)
A. minutula (Kirby)
A. minutuloides Perkins
A. truncatilabris Morawitz
A. humilis Imhoff
A. panurgimorpha Mavr.
A. nana (Kirby)
A. wilkella (Kirby)

Halictidae

Halictus marginatus Brulle

H. maculatus Smith
H. fallax (L.)
H. tetrazonius Klug
H. frontalis Smith
Lasioglossum linearis Schenck
L. tricinctus Schenck
L. leucuzonium Schenck
L. calceatum Scopoli
L. fratellum Perez
L. fulvicorne (Kirby)
L. nigripes Lepeletier
L. pauxillum Schenck
L. pseudocaspis (Blüthgen)
L. laticeps Schenck
L. costulatum (Kriechb.)
L. albipes (F.)
L. malachurum (Kirby)
L. skorikovi harputicus (Warncke)

L. subfasciatus Imhoff
L. interruptus (Panzer)
L. sexnotatum (Kirby)
L. morio (F.)
L. parvulum Schenck
L. politum Schenck
L. distinctus patulus
L. bicallosus
L. pallens (Brülle)

Megachilidae

Metallinella leucogastra (Mor.)
Osmia apicata Smith
O. aurulenta (Panzer)
O. caerulescens (L.)[©]
O. cerinthidis Mor.

O. cornuta quasirufa Peters
O. cyanoxantha Perez
O. leaiana Kirby
O. cypricola Mavromoustakis
O. rufa L.
O. cornigera (Rossi)
O. forticornis v d Zanden
O. latreillei (Spinola)
Hoplosmia scutellaris (Morawitz)
Protosmia glutinosa (Giraud)

P. tiffensis (Morawitz)

Chalicodoma derasa (Gerstaecker)
Ch. hungarica (Mocsary)
Ch. parietina nestorea (Brulle)
Ch. pyrenaica (Lepeletier)

Apidae

Anthophora aestivalis (Panzer)
A. acervorum (L.)
A. pedata Eversmann
A. plumipes (Pall.)
Eucera pollinosa Smith
E. tuberculata (Fabricius)
Tetralonia nana Morawitz
T. ruficornis (Fabricius)
T. compacta Cresson
Xylocopa violacea L.
X. valga Gerst.
X. iris Christ
Ceratina spp
B. lucorum (L.)

B. terrestris (L.)
B. pratorum (L.)
B. haematurus Kriech.
B. lapidarius (L.)
B. incertus Mor.
B. cullumnus apollineus Skor.
B. niveatus Kriech.
B. vorticosus Gerst.
B. soroensis F.
B. argillaceus Scop.
B. subtarreus latreillellus Kirby
B. armeniacus Rad.
B. sylvarum daghestanicus Rad.
B. ruderarius simulatilis Rad.
B. pascuorum (Scop.)
B. humilis insipidus Rad.
B. h. erzincanensis Özbek
B. quadricolor Lep.
B. vestalis Geoffroy
Apis mellifera L.

Apidae

Bal arısı (*Apis mellifera* L.)'ni de içeren bu familya, çok değişik gruplardan oluşmaktadır (Michener, 2007). "Odun arıları" olarak bilinen *Xylocopa* Latreille (*Xylocopinae*) cinsi içerisinde yer alan *Xylocopa violacea* (L.), *X. iris* (Christ) ve *X. valga* Gerstaecker meyve ağaçlarını ziyaret eden önemli türlerdir (Cetvel 1). Bunlara ülkemizin hemen her tarafındaki meyve üretim alanlarında rastlanmaktadır. *Xylocopa* türleri yuvalarını gevşek dokulu ölü odunlarda yapmaktadırlar. Bu yüzden ağaçlık alanlara yakın meyve bahçelerinde, odundan yapılmış barınaklar civarındaki bahçelerde yoğun bir şekilde görülmüşlerdir. Yıllar önce yapılmış ve yillanmış ev, ahır, samanlıklar ve bahçe içlerindeki kulübe ve sundurma şeklindeki binalardaki yapı malzemesi olan odunlar, bu türler için önemli yuva yapma yerleridir. Hatta kimilerinin yuvalarını bahçe çitleri yapılırken kullanılan kalın odun kazıklarda yaptıkları da tespit edilmiştir. Hızlı uçan arı türleridir. İri yapılı oldukları için tozlaşmada oldukça etkili olurlar. Ağaçların özellikle üst dalları civarında hızlı bir şekilde uçarak buralardaki çiçeklerde tozlaşmayı gerçekleştirmektedirler. *Xylocopinae* içerisinde *Ceratina* Latreille cinsine giren bazı türlere de rastlanmışsa da bunlar genelde küçük cesamette (2–3 mm) arılar oldukları için tozlaşmada çok sınırlı düzeyde etkili olabilecekleri düşünülmektedir. Nitekim Inouye (1980) küçük yapılı arıların özellikle iri çiçeklerin tozlaşmasında önemli olmadıklarını belirtmektedir.

Apidae familyasında *Eucera* Scopoli, *Tetralonia* Spinola, ve *Anthophora* Latreille cinslerine ait az sayıdaki bazı türlerin de meyve çiçeklerini ziyaret ettikleri belirlenmiştir (Cetvel 1). Bu cinsler ülkemizde çok sayıda türü içermekteyseler de genelde meyve ağaçları çiçeklerini döktükten sonra ortaya çıktıkları için meyve ağaçlarını ziyaret eden tür sayısı sınırlı olmaktadır.

Apidae içerisinde yer alan Bambul arıları (*Bombus* Latreille), meyve ağaçlarının tozlaşmasında çok önemli olan bir diğer yaban arı grubunu oluşturmaktadır (Cetvel 1.). *Bombus terrestris* (L.) 1500 m'ye kadar yükselen rakımda rastlanan bir tür ise de ülkemizde genelde rakımın 1000 m ve altında olan yerlerde daha fazla yoğunluk oluşturabilmektedir. Özellikle sahillerimiz boyunca yaygın olan ve meyve ağaçlarının tozlaşmasında etkili olan bir tür ise de son 20–30 yıldan günümüze dek, buraların genelde yerleşme yeri haline getirilmesi ile ancak insanların ulaşamadığı yerlerde

veya biraz daha iç kesimlerde yoğunluk oluşturabilmektedir (Özbek, 1997). Ağaçlık alanlara uyum sağlamış türle olan *Bombus pratorum* (L.), *B. haematurus*, *B. soroeeensis* (F.) ve *B. pascuorum* (Scop.) ağaçlık alanlara yakın bahçelerde daha yoğun bir şekilde görülmektedirler. Açık alanlardaki bahçelerde *B. argillaceus* Scop., *B. sylvarum daghestanicus* Rad., *B. humilis insipidus* Rad., *B. h. erzincanensis* Özbek ve *B. armeniacus* Rad. sık rastlanan türlerdir. *B. niveatus* Kriechb genelde yerleşim yerleri içerisinde veya yakınındaki bahçelerde yaygın olarak görülen bir türdür. Bambul arıları sosyal yaşam sürdürmekte olup bunların işçileri, genelde meyve ağaçlarının çiçeklerini döktükten sonra ortaya çıktıkları için meyve ağaçlarının tozlaşmasında erken ilkbaharda kışlama yerlerinden çıkan ana arılar yardımcı olmaktadır. Bambul arılarının dakikada 12-20 elma çiçeğini ziyaret ettikleri saptanmıştır. Bunlar da *Xylocopa* türleri gibi iri yapılı olmaları nedeniyle, yoğunlukları düşük dahi olsa tozlaşmada etkili olmaktadır. Nitekim Kevan (1990), *Bombus* ve *Xylocopa* türlerinin birçok bitkilerin tozlaşmasında iri yapılı olmaları nedeniyle küçük cesametteki türlere oranla daha önem taşıdıklarını belirtmektedir. Benzer şekilde Bosh ve Kemp (2002) değişik araştırmacılara atıf yaparak; iri yapılı arıların çiçekleri ziyaretleri esnasında sitigmaya dokunma olasılıklarının daha yüksek olduğunu ve tozlaşmada çok daha fazla etkili olabildiklerini vurgulamaktadırlar. Carreck ve Williams (1998) da bambul arılarının meyve bahçelerinin tozlaşmasında çok önemli olduklarını belirtmektedirler. Bambul arılarının genelde düşük sıcaklıkta ve hafif çiseli havalarda dahi aktif oldukları, bir çiçekten diğerine geçtikleri izlenmiştir. Benzer durum Boyle ve Philogene (1983) ve Klug ve Büneman (1983) tarafından da kaydedilmektedir.

Bal arısı (*Apis mellifera* L.)

Ülkemizin değişik yörelerindeki çok sayıda bahçelerde yapılan gözlem ve incelemelerde; bal arılarının tüm ılıman iklim meyve türlerinde çiçekleri ziyaret ettiği belirlenmiştir. Ancak bunun arılıkların meyve bahçelerine olan uzaklıkları ile yakinen ilgili olduğu görülmüştür. Doğu Anadolu'nun değişik yerlerinde yaygın olan bir yabani erik (*Prunus sp.*) türü üzerinde yapılan tespitlerde; arılıkların bitişiğinde olan ağaçlarda arıların %95 den fazlasını bal arısı oluştururken arılıklardan yaklaşık 2000 m uzak olan aynı bitkilerde bu oran %50'nin altına düşmektedir. Hatta arılıklardan birkaç km uzak olan

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

bazı yerlerde bir ağaçtaki balarısı sayısı birkaçı geçmemektedir. Bu bitkilerin tamamen yaban arıları ve bazı dipterler tarafından ziyaret edildiği saptanmıştır. Balarılarının taş çekirdekli meyvelerde bir ağaçtaki arıların %81-97'sini, yumuşak çekirdekli meyvelerden elmada %45-95'ini oluşturduğu saptanmıştır. Free (1993), değişik araştırmacılara atıfta bulunarak balarılarının meyve ağaçlarını yüksek oranda ziyaret ettiğini, bunun meyve ağaçlarının arıların bulunduğu uzaklığa bağlı olarak %50-96 düzeyinde olduğunu belirtmektedir. Benedek (1996) arı kolonilerinin yakınındaki meyve ağaçlarında arı ziyaretlerinin çok fazla olduğunu, uzaklık arttıkça yoğunluğun azaldığını ve verimin düştüğünü belirtmektedir. Mishra ve ark. (1976) bir elma bahçesinde arı kolonilerinden 10 m uzakta olan ağaçlarda meyve bağlamanın %33, 50 m uzakta olanlarda %18 olduğunu, uzaklaştıkça meyve bağlama oranının düştüğünü, 100 m, 200 m ve 300 m de bu değerlerin sırasıyla %15, %13 ve %9 olduğunu belirtmektedir. Balana ve ark. (1983) Romanya'da yaptıkları çalışmada; balarılarını vişne bahçesine hektara 4 ve 2 kovan olacak şekilde yerleştirdiklerinde meyve bağlama oranı ve ürün verimi sırasıyla %17 ve 38 kg, %14 ve 32 kg iken, kovanlar bahçe dışında 400 ve 1000 m'de olduğunda bu değerleri sırasıyla %10 ve 18 kg, %9 ve 14 kg olarak tespit etmişlerdir.

TARTIŞMA

ılıman iklim meyve türlerinin üretiminde tozlaşma çok önem arz ettiği gibi, tozlaşmanın zamanında ve optimum düzeyde yapılması da son derece önemli olmaktadır. Faust (1989), kimi tür ve varyetelerde çiçeklerin tam olarak açılmasını izleyen 3. ve 4. günlerde, hatta bazen ilk 2 ve 3 gün içerisinde tozlaşmanın gerçekleşmesi gerektiğini belirtmekte ve geç kalındığında yumurtalıkta dejenerasyonun başladığını vurgulamaktadır.

Ülkemizde ılıman iklim meyve türlerini, başta balarısı ve yaban arıları olmak üzere değişik takım ve familyalara giren 150 civarında böcek türünün ziyaret ettiği belirlenmiştir. Arılar dışındaki böcek gruplarının tozlaşmaya katkılarının türlere göre farklılıklar göstermekle birlikte genelde çok sınırlı düzeyde olduğunu vurgulamak gerekmektedir.

Arılar, Hymenoptera takımının Aculeata grubunda Apoidea üst familyasının bir bölümü olan Apiformes'i oluşturan böcekler olup yeryüzünde simdilik tanısı yapılmış 18 000'e yakın arı türü bulunmaktadır (Michener, 2007). Ülkemizde ise 2 000 civarında tür olduğu tahmin edilmektedir.

Arılarla çiçekler arasında karşılıklı yararlanmaya yönelik bir ilişki mevcuttur. Arılar, çiçekleri nektar ve polen toplamak amacıyla ziyaret ederler. Birincisi, kendi enerji ihtiyaçlarını karşılamak, ikincisi de larvalarının gıdasını temin etmek içindir. Bu ziyaretler sonucu tozlaşma ve döllenme gerçekleşmektedir.

Balarısı (*Apis mellifera* L.)'nın taş çekirdekli meyvelerde bir ağaçtaki arıların %81-97'sini, yumuşak çekirdekli meyvelerden elmada %45-95'ini oluşturduğu saptanmıştır. Birçok araştırmacı da benzer sonuçları almışlardır: Menke (1952) meyve ağaçlarını ziyaret eden arıların %75'ini, Smith (1952) %60'ını, Dyce (1958) %95'ini, Free (1966) %87'sini, Simidchiev (1978) %92-99'unu ve Boyle ve Philogene (1983) %50-80'ini balarısının oluşturduğunu belirtmektedirler. Birçok araştırmacılar, modern tarımsal sistemlerde balarısının meyve bahçelerinin tozlaşmasında en önemli tozlayıcılar arasında yer aldığını vurgulamaktadırlar (Williams, 1994; Morse ve Calderone, 2000; Sharma ve ark., 2004).

Bal arılarının bitkilerin tozlaşmasındaki önemini göz önüne alan ABD, Kanada ve birçok Avrupa ülkelerindeki yetiştiriciler, bal arılarından tozlaşmada azami derecede yararlanmak için arı kovanlarını kiralayıp bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde bahçelerine yerleştirme cihazına gitmişlerdir (McGregor, 1976; Free, 1993 ve içerisindeki kaynaklar). Nitekim Morse ve Calderone (2000) ABD'de 1998 yılında 2 500 000, Kanada'da ise her yıl 47 000 arı kovanının tozlaşmada kullanılmak amacıyla kiralandığını belirtmektedirler. Aynı araştırmacılar, ABD'de arıcıların birçoğunun tozlaşmada arı kiralama ile elde edilen paranın aynı yıl üretilen balın değeri kadar olduğunu vurgulamaktadırlar. Kevan (1997) elma bahçesinde hektar başına bir kovan yerleştirdiğinde her elmada bir adet ilave çekirdek meydana geldiğini, bunun da daha iri ve simetrik meyvelerin oluşmasına neden olduğunu belirtirken bu durumdaki elmaların %5-6 ilave gelir sağladığını vurgulamaktadır. Aynı araştırmacı, tozlaşma için oluşan masrafın elmadaki üretim maliyetinin %1'ine tekabül ettiğini, fakat yetiştiricinin gelire katkısının bu masrafın 700 katı olduğuna işaret etmektedir. İngiltere'de 274 000 balarısı kolonisinin bulunduğu, bu arıların ticari olarak üretilen tarımsal ürünlerde tozlaşmayı gerçekleştirerek yaptıkları katkının yılda 200 milyon Pound iken, bal üretiminden elde edilen gelirin yılda 15-25 milyon Pound olduğu

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

belirtilmektedir (Carreck ve Williams, 1998; Temple ve ark., 2001).

Balarısından tozlaşmada daha fazla yararlanabilmek için son yıllarda arıları cezp edici ticari preparatlar (Bee-Here^R, Beeline^R, Beelure^R, BeeScent^R, ve Pollenaid^R) kullanılmaktadır. Bunlar, daha çok arılar için fazla çekici olmayan tür ve çeşitler için kullanıldığı gibi, bahçenin yakınına veya etrafına yerleştirilen kovanlarda arıların iç kısımlara da yönelmelerini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Delaplane ve Mayer, 2000).

Ülkemizde balarısından tozlaşmada yararlanmak için yeterince çaba gösterilmemektedir. Hatta yakın zamanlara kadar arıcılarla bitki üreticileri arasında devamlı bir sürtüşme olmaktadır. Bu da tarımsal ilaç uygulamalarından arıların olumsuz yönde etkilendikleri düşüncesinden kaynaklanmaktaydı. Hatta kimi arıcıların arıların bitkilere zarar verdiği düşüncesinde oldukları dahi gözlenmiştir. Günümüzde durum giderek iyiye doğru gitmektedir. Son yıllarda bahçe sahiplerinin arıların bitkilerin tozlaşmasındaki önemini kavramaya başladıkları anlaşılmaktadır. Bazı bitki üreticilerinin arıları bahçelerinin yakınına konmasını sağlamak için özel çaba gösterdikleri olmakta ise de henüz yetiştiricilerin kovan kiralama cihetine gitmedikleri görülmektedir. Bu konuda üreticilerin eğitilmesi gerekmektedir. Tarımsal üretimde tozlaşmanın önemini yetiştiricilere kavratılması yönünde son yıllarda belirgin bir çabanın olduğu dikkati çekmektedir.

Bir yandan balarısından bitkilerin tozlaşmasında azami derecede yararlanma çabaları sürdürülürken diğer yandan kimi araştırmacılar, yaban arılarının önemini vurgulamakta; balarısının birçok bitkilerin tozlaşmasında yeterince etkili olmadığını ileri sürerek bu konuda yaban arılarından yararlanmanın gerekliliği üzerinde durmaktadırlar (Bohart, 1972; Torchio, 1987, 1989; Kevan ve ark., 1990; Westerkamp, 1991; Bosch ve Kemp, 1999). Yaban arı türleri arasında meyve ağaçlarının tozlaşmasında en fazla üzerinde durulan *Osmia* Panzer (Megachilidae) cinsine giren türlerdir. Nitekim Maeta (1990) *Osmia cornifrons* (Radoszkowski)'un meyve ağaçlarının tozlaşmasında balarısının 80 katına varan oranda etkili olduğunu tespit etmiştir. *O. cornifrons* Japonya'da, *O. lignaria* Say ABD'de ve *O. cornuta* (Latreille) Avrupa'da kültüre alınarak ticari olarak üretilen türlerdir (Bosch ve Kemp, 2002). *O. cornuta*'nın İspanya ve Fransa'da özellikle badem,

Yugoslavya'da ise elma bahçelerinde kullanıldığı belirtilmektedir (Krunić ve ark., 1991; Calzadilla ve ark., 1997; Bosch ve Kemp, 2002). *O. lignaria*'nın ABD ve Kanada'da elma, kiraz ve badem bahçelerinde kullanıldığı, bu nedenle balarısının tozlaşma amacıyla kullanımının giderek azaldığı vurgulanmaktadır (Bosch ve Kemp, 1999; 2001). Bir diğer tür olan *O. cornifrons*'un Japonya'da elma bahçelerinde kullanımının 1981'de %10, 1990'da %50 iken 1996'da %70'in üzerine çıktığı belirtilmektedir (Maeta, 1990; Batra, 1998). Batra (1998) *O. cornifrons*'un Japonya'dan ABD'ye ithal edildiğini ve orada da ticari olarak üretildiğini vurgulamaktadır. *O. cornifrons* aynı amaçla Çin ve Kuzey Kore'de de kullanılmaktadır (Xu ve ark., 1995). *Osmia rufa* Avrupa'da kültüre alınan bir diğer tür (Free and Williams, 1970) olup ülkemizde de önemli olduğunun vurgulanması gerekmektedir.

Bu çalışmada; yukarıda da değinildiği gibi, *Osmia cerinthidis*'in ülkemizde meyve ağaçlarını ziyaret eden yaban arıları içerisinde en yaygın ve popülasyonu oldukça yüksek olan bir tür olduğu ortaya konmuştur. *O. cerinthidis*'in bu potansiyeli göz önüne alınarak biyolojisinin araştırılmasında bazı mesafeler kaydedilmiştir (Rozen ve Özbek, 2005). Kültüre almada gerekli olan temel bilgilere yönelik tuzak yuvalarla ilgili çalışmalar devam ettirmektedir. *Osmia* türleri arasında *O. caerulescens* da üzerinde durulması gereken bir diğer yaban arı türü olup bunun da biyolojisi araştırılmaktadır.

Ülkemiz koşullarında meyve bahçelerinde tozlaşmanın optimum düzeyde olmasını sağlama açısından, balarısından azami derecede yararlanmak için kovan kiralama cihetine gidilmesi yanında, yaban arılarının da asla ihmal edilmemesi gerekmektedir. Toprakta yuva yapan gruplar arasında yer alan ve meyve bahçelerinin tozlaşmasında önemli olan Andrenidae, Haictidae familyaları, *Anthophora* ve *Bombus* cinslerinin yuva yapabilecekleri işlenmemiş boş alanlara ciddi bir şekilde ihtiyaçları olmaktadır. Bunların varlıklarını devam ettirmeleri ve tozlaşmada etkili olabilmeleri, polen ve nektar kaynaklarının bolluğu yanında, uygun yuva yapma yerlerinin bulunması ile doğru orantılı olmaktadır. Bu da bahçe kenarlarında işlenmemiş boş alanların bırakılması ile alakalı olmaktadır. Önemli olan bir diğer husus da bahçelerin civarındaki kuru otların yakılmaması gerekmektedir. Bunların birçoğunun gövdelerini yabanarıları yuva yapma yeri olarak kullanmaktadırlar. Bu ve benzer konularda

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

halkımızın ve yetiştiricilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Vurgulanması gereken önemli bir husus da; arıların tarımsal üretimdeki önemleri yanında biyolojik çeşitliliğin varlığı, devamı ve biyolojik dengenin oluşmasındaki önemleridir (Kevan ve ark., 1990; Kevan 1999)

Teşekkür: Makalenin hakemliğini yapan ve değerli görüşlerini sergileyen isimleri zikredilmeyen danışmanlara içtenlikle teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Atwood, C. E. 1933. Studies on the Apoidea of Western Nova Scotia with special reference to visitors to apple bloom. Canadian J. Research 9: 443–457.
- Auchter, E. C. 1924. The importance of proper pollinations in fruit yealds. N. J. St. Hort. Soc. News 133–142.
- Balana, I., Grosu, E., Fota, C. and Dobroteanu, G. 1983. Role of bees in the pollination of intensive plantations of sour cherry trees. In: Proceedings of the 29th Int. Congress of Apiculture, Budapest, 280–286.
- Batra, S. W. T. 1995. Bees and pollination in our changing environment. Apidologie 26: 361–370.
- Batra, S.W.T. 1998. Hornfaced bees for apple pollination. American Bee Journal 138: 364–365.
- Benedek, 1996. Insect pollination of fruit crops, 287–342. In: Nyeki, J. and Soltesz, M. (eds.) Floral Biology of Temperate Zone and Small Fruits. Akademia Kaido, Budapest, Hungary.
- Bohart, G. E. 1952. Pollination by native insects. Yearbook Agric. U. S. Department Agric. 107–121.
- Bohart, G. E. 1972. Management of wild bees for the pollination of crops. Annual Review of Entomology 17: 287–312.
- Bosch, J. & Blas, M. 1994. Foraging behaviour and pollinating efficiency of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* on almond (Hymenoptera: Megachilidae and Apidae). Applied Entomology and Zoology 29: 1–9.
- Bosch, J. and Kemp, W.P. 1999. Exceptional cherry production in an orchard pollinated with blue orchard bees. Bee World 80: 163–173.
- Bosch, J. and Kemp, W. P. 2000. Development and emergence of the orchard pollinator, *Osmia lignaria* (Hymenoptera: Megachilidae). Environmental Entomology 29: 8–13.
- Bosch, J. and Kemp, W. P. 2001. How to manage the blue orchard bee, *Osmia lignaria*, as an orchard pollinator. Washington, DC, Sustainable Agriculture Network.
- Bosch, J. and Kemp, W.P. 2002. Developing and establishing bee species as crop pollinators: the example of *Osmia* spp. (Hymenoptera: Magachilidae) and fruit trees. Bulletin of Entomological Research 92: 3–16.
- Boyle, R. M. D. and Philogene, B. J. R. 1983. The native pollinators of an apple orchard: variations and significans. J. Horticultural Science 58: 355–363.
- Boyle-Makowski, R. M. D. and Philogene, B. J. R. 1985. Pollinator activities and ağabeyotic factors in and apple orchards.
- Brown, A. G. 1951. Factors affecting fruit production in plums. Fruit Yearbook 1950, 12–18.
- Buchmann, S. E. and Nabhan, G. P. 1996. The forgotten pollinators. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Calzadilla, J., Escolano, M. A., Vicens, N. and Bosch, J. 1997. Polinizacion de almenderos en Mallorca con la abeja *Osmia cornuta*. pp. 105–111 in VI Jornadas del Almendro y Algarrobo. Palma de Mallorca.
- Carreck, N. and Williams, I. 1998. The economic of bees in the U.K. Bee World 86: 71–74.
- Delaplane, K. S. and D. F. Mayer D. F. 2000. Crop Pollination by Bees. CAB International, Wallingford, UK.
- Dils, J. and Özbek, H. 2006. Contribution to the knowledge of Bombyliidae (Diptera) of Turkey. Linzer biol. Beitr., 38 (1): 455-504.
- Dyce, E. J. 1958. Honey bees and the pollination problem in New York State. Glean. Bee Culture 86: 140–143.
- Faust, M. 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. New York, John Wiley and Sons.
- Free, J.B. 1960. The behavior of honeybees visiting the flowers of fruit trees. Journal and Animal Ecology 29: 385–395.
- Free, J.B. 1962. The effect of distance from pollinizer varieties on the fruit set on trees in plum and apple orchards. Journal of horticultural Science 37: 262–271.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Free, J. B. 1964. Comparison of the importance of insect and wind pollination of apple trees. *Nature* 2001: 726–727.
- Free, J. B. 1966. The pollination efficiency of honeybee visits to apple flowers. *J. Horticultural Science* 41: 91–94.
- Free, J. B. 1993. *Insect Pollination of Crops*. 2nd edn., London, Academic Press.
- Free, J. B. and Williams, 1970. Preliminary investigations on the occupation of artificial nests of *Osmia rufa* L.. *J. Applied Ecology* 7: 559-566.
- Hayat, R. ve Alaoğlu, Ö. 1990. Erzurum yöresi Syrphidae (Diptera) faunası (II). *Milesiinae*. *Türk. entomol. derg.*, 14 (4): 227-234.
- Inouye, D. W. 1980. The terminology of floral larceny. *Ecology*, 61: 1251–1253.
- Kevan, P. G. 1990. How large bees, *Bombus* and *Xylocopa* (Apoidea: Hymenoptera) foraging on trees: optimality and patterns of movements in temperate and tropical climate. *Ethology Ecology and Evolution* 2: 233–242.
- Kevan, P. G. 1997. Honeybees for better apples and much higher yields: study shows pollination services pay dividends. *Canadian Fruitgrower* (May 1997): 14, 16.
- Kevan, P. G. 1999. Pollinators as bioindicators of the state of the environment: species, activity and diversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 74: 373–393.
- Kevan, P. G., Clark, E. A. and V. G. Thomas, V. G. 1990. Insect pollinators and sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture* 5: 13–22.
- Kendall, D.A. 1973. The viability and compatibility of pollen on insects visiting apple blossom. *Journal of Applied Ecology* 10: 847–853.
- Kendall, D.A. and Soloman, M. E. 1971. Effectiveness of pollinating insects visiting found in the orchard. Report of Long Ashton Research Station, University of Bristol 120–121.
- Klug, M. and Büneman, G. 1983. Pollination: wild bees as an alternative to the honey bee? *Acta Horticulturae* 139: 59–64.
- Kobayashi, M. 1970. Apple pollination by *Eristalis cerealis*, and their proliferation method. *Nougyou Oyobi Engei* 45: 505–508.
- Krunic, M., Brajkovic, M.M. & Mihajlovic, L.S. 1991. Management and utilization of *Osmia cornuta* Latr. for orchard pollination in Yugoslavia. *Acta Horticulture* 288: 190–193.
- Khulmann, M. and Özbek, H. 2007. Checklist of the genus *Colletes* Latreille 1802 of Turkey (Hymenoptera, Apoidea, Colletidae). *Journal of the Entomological Research Society*, 9(1): 7–31.
- Loken, A. 1958. Pollination studies in apple orchards of Western Norway. pp. 961–965 in *Proceedings, 10th International Congress of Entomology*. Montreal.
- Maeta, Y. 1990. Utilization of wild bees. *Farming Japan* 24: 13–19. Mcgegor, S.E. 1976. *Insect pollination of cultivated crop plants*. Washington, DC, US Department of Agriculture.
- McGregor, S.E., 1976. *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*. Agriculture Handbook 496. Washington Dc., U.S. Depart. of Agric., 411pp.
- Menke, H. F. 1950. Apple pollination in Washington State. *Rep. Iowa St. Apiarist*, 1950, 71–91.
- Menke, H. F. 1952. Behaviour and population of some insects pollinators of apples in Eastern Washington. *Rep. Iowa St. Apiarist*, 66-93.
- Mishra, R. C., Dogra, G. S. and Gupta, P. R. 1976. Some observations on insect pollinators of apple. *Indian Bee J.* 38: 20–22.
- Michener, C. D. 2007. *The Bees of the World*. Sn.ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. 953 pp.
- Morse, R. A., and Calderone, N. W. 2000. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture* (March 2000): 2-15.
- Özbek, H. 1976. Doğu Anadolu Bölgesi Andrenidae (Hymenoptera: Apoidea) familyası arıları. *Bitki Koruma Bülteni*, 16 (3): 123–146.
- Özbek, H. 1978. Doğu Anadolunun bazı yörelerinde elma ağaçlarında tozlaşma yapan arılar (Hymenoptera: Apoidea) Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 9 (4): 73-83.
- Özbek, H. 1979. Doğu Anadolu Bölgesi Halictidae (Hymenoptera: Apoidea) faunası ve bunların ekolojisi. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 10 (3-4): 27-41.
- Özbek, H. 1983. Bal arısının kültür bitkilerinin tozlaşmasındaki etkisini artırmada

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- pheromonlardan yararlanma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg. 14 (12): 105–111.
- Özbek, H. 1997. Bumblebees fauna of Turkey with distribution maps (Hymenoptera, Apoidea, Bombinae). Part 1: *Alpigenobombus* Skorikov, *Bombias* Robertson and *Bombus* Latreille. Türk. Entomol. Derg., 21 (1): 37-56
- Özbek, H. 2003. Türkiye’de arılar ve tozlaşma sorunu. (Bees and pollination problem in Turkey) Uludağ Arıcılık 3 (3): 41–44.
- Özbek, H. ve Çalınışur, Ö. 2001. Sert Çekirdekli Meyvelerde Tozlaşma, Tozlayıcı Böcekler ve Tarımsal Savaş. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25–28 Eylül 2001, Yalova, 257–264.
- Robinson, W.S. 1979. Effect of apple cultivar on foraging behavior and pollen transfer by honey bees. Journal of the American Society for Horticultural Science 104: 596–598.
- Rozen, J. G., Jr., and Özbek, H. 2005. Egg deposition of the cleptoparasitic bee, *Dioxys cincta* (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae). Journal of the Kansas Entomological Society. 78(3): 221–226.
- Scott-Dupree, C.D. and Winston, M.L. 1987. Wild bee pollinator diversity and abundance in orchard and uncultivated habitats in Okanagan Valley, British Columbia. Canadian Entomologist 119: 735–745.
- Sharma, H. K., Gupta, J. K. and Thakur, J. R. 2004. Effect of bee pollination and polliniser proportion on apple productivity. Acta Horticulture, 662: 451–454.
- Simidchiev, T. 1978. Full utilization of honeybees as pollinators. Ovashcharstvo, 57: 9–11.
- Smith, M. V. 1952. Honeybees for pollination. Circ. Ont. Dep. Agric, 133
- Southwick, E. E., and L. Southwick Jr. 1992. Estimating the economic value of honey bees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. Journal of Economic Entomology 85: 621–633.
- Soloman, M. E. and Kendall, D. A. 1970. Pollination by the syrphid fly. *Eristalis tenax*. Long Ashton Research Station. Annual report, 101–102.
- Stuke, J. H., Hayat, H, and Özbek, H. 2006. Records of notable Conopidae (Diptera) from Turkey. Faunistische Abhandlungen (Deresden), 26: 109–117.
- Temple, M. L., Emmet, B. J., Scott, P. E. and Crabb, R. J. 2001. Economic policy Evaluation of DEFRA’s bee health programme, ADAS Consulting Ltd. Woodthorne, Wergs Road Wolverhampton WV6 STQ. Report to Department of Environment. Food and Rural affairs, London, United Kingdom, 112 pp.
- Torchio, P. F. 1987. Use of non-honeybee species as pollinators of crops. Proc. Ent. Soc. Ontario, 118: 111–124
- Torchio, P. F. 1989. In-nest biologies and immature development of three *Osmia* species (Hymenoptera: Megachilidae). Annals of the Entomological Society of America 82: 599–615.
- Torchio, P. F. 1990. Diversification of pollination strategies for U.S. crops. Environmental Entomology 19: 1694–1656.
- Vicens, N. & Bosch, J. 2000. Pollinating efficacy of *Osmia cornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae, Apidae) on ‘Red Delicious’ apple. Environmental Entomology 29: 413–420.
- Verma, L. R. and Chauham, P. 1985. Distribution, abundance and diversity of insect pollinators in apple orchard of Shimla hills. Indian J. Ecol, 12: 286–292.
- Westerkamp, C. W. 1991. Honeybees are poor pollinators—why? Plant Systematics and Evolution 177: 71–75.
- Williams, I. H. 1994. The dependence of crop production within the European Union on pollination by honeybees. Agricultural Zoology Reviews 6: 229–257
- Xu, H.-L., Yang, L.-I. & Kwon, Y.J. 1995. Current status on the utilization of *Osmia* bees as pollinators of fruit trees in China (Hymenoptera: Megachilidae). Korean journal of Apiculture 10: 111–116.

ABSTRACT

The climatic conditions and topographical structure of Turkey is very suitable for grown good quality of temperate region fruits, apple (*Malus domestica* Borkh), pear (*Pyrus communis* L.) and plum (*Prunus*

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

domestica L.). Most cultivars of apple, pear, plum, sweet cherry (*Prunus avium* L.), and almond (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb) are self-unfruitful. Therefore, cross-pollination is usually the most yield-limiting factor in growing of these plants. Peach and nectarine (*Prunus persica* L.), apricot (*Prunus armeniaca* L.), and sour cherry (*Prunus cerasus* L.) are largely self-fruitful. Even self-fruitful species and cultivars benefit from insect pollination.

About 150 insect species, in various orders and families, were recorded visiting temperate region fruit flowers in Turkey. Among the beetles common and abundant species are *Omophlus caucasicus* Kirsch. (Alleculidae), *Tropinota hirta* (Poda) and *Oxythyra cinctella* Schaum (Scarabaeidae) occurring in the fruit flowers. They fly from one flower to another and might pollinate some flowers, but they forage in the flower for a long time and usually damage not only pollen but other parts of the flowers. They can be treated as harmful pollinators. Various species of flies (Diptera) in different families were noted visiting flowers of fruit trees. Among them some species in the family Syrphidae, particularly *Eristalis tenax* (L.), *E. arbustorum* (L.), and *E. pertinax* (Scopoli), can be accepted favored pollinators. Numerous species of wasps (Hymenoptera) in various families, especially Vespidae, were detected as flower visitors, their role in pollination can be accepted accidental.

As orchard pollinators 123 bee species, including honey bee (*Apis mellifera* L.), were recorded visiting flowers of temperate fruit trees in Turkey (Table 1). They are the most important pollinating insects, as in the other countries growing these plants. As wild bees in the family Colletidae *Colletes cascanus* Strand is very abundant, especially on apple flowers in eastern part of the country. The genus *Andrena* Fabricius (Andrenidae) are early emerging bees, therefore they are very important on the pollination of particularly almond and apricot trees. About 40 species of *Andrena* were recorded visiting fruit trees. Of which, *Andrena flavipes* Panzer, *A. dorsata* (Kirbby), *A. polita* Smith, and *A. morio* Brulle were the most abundant and common species. Particularly *A. flavipes* has special importance in this respect. The genera *Halictus* Latreille and *Lasioglossum* Curtis (Halictidae) together comprise about 30 species; among them *Halictus marginatus* Brulle, *H. malachurus* Smith, *H. frontalis* Smith, *Lasioglossum albipes* (F.), *L. laticeps* (Schenck) and *L. tricinctus* (Schenck) were more abundant. In the family Megachilidae about 20 species were recorded with more than 10 *Osmia* Panzer species. *Osmia cerinthidis* Morawitz is the most common and abundant species. Attention has focused lately on the use of *Osmia* species as pollinators of fruit trees: *Osmia cornifrons* (Rad.), *O. lignaria* Say and *O. cornuta* (Latreille) have been using commercially as fruit tree pollinators in Japan, the USA and Europe, respectively. Therefore attempt has been started to study the biology of *O. cerinthidis* and it was found that *O. cerinthidis* used the vacated cells of *Anthophora fulvitaris* Brulle and *A. plagiata* (Illiger) (Apidae) as cavities for the construction of brood chamber. Trap nesting studies on *O. cerinthidis* are going on in the field. In the family Apidae *Xylocopa violacea* (L.), *X. valga* Gersttaecker, *X. iris* (Christ), and various bumble bee (*Bombus* Latreille) species are effective fruit tree pollinators. *Bombus pratorum* (L.), *B. haematurus*, *B. soroeensis* (F.) ve *B. pascuorum* (Scop.) are abundant in the orchards near the wooded areas. *B. argillaceus* Scop., *B. sylvarum daghestanicus* Rad., *B. humilis insipidus* Rad., *B. h. erzincanensis* Özbek, and *B. armeniacus* Rad. are abundant in orchards present on open areas. Both of *Xylocopa* and *Bombus* species are fast flying bees and mostly visit the flowers on the upper parts of the trees. *Xylocopa* species are usually abundant in the orchards near villages and adjacent to wooded area due to finding nesting places easily.

Honey bee, *Apis mellifera* is the most important pollinator provides pollination in orchards and account for 45-97% of bees visiting flowers of fruit trees depending on the species of trees. Although there are about 4 million bee colonies in Turkey large populations of honey bees are needed to pollinate flowers of temperate tree fruits in Turkey. Pollination problems have generally been ignored. Fruit growers recently started to recognize the necessity of bees in growing fruits but unfortunately renting colonies for pollination purposes has not started yet. Just they let beekeepers to move their colonies adjacent to their orchards. With the decline of both wild and domestic pollinator populations, pollination management is becoming an increasingly important part of fruit growing in Turkey.

Finally, although the versatile honey bee is a satisfactory pollinator for many crops including fruit trees, wild bee species can also be used in orchards in Turkey as several species of mason bees (*Osmia* spp.) have been using for orchard pollination worldwide.

Key Words: pollinator insects, pollinator bees, wild bees, *Osmia cerinthidis*, fruit trees, Turkey

ERKEK ARI YETİŞTİRİCİLİĞİ ve BALARISI (*Apis mellifera* L.) KOLONİLERİ İÇİN ÖNEMİ

Drone Rearing and its Importance for Honey Bee (*Apis mellifera* L.) Colonies

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

Ahmet GÜLER

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü 55139 Kurupelit, Samsun

Özet: Bu çalışmada erkek arıların koloni verimliliğindeki önemi ve yetiştiriciliği değerlendirilmiştir. Koloni verimliliğinde erkek arı ile ana arının etkileri eşittir. Bu nedenle erkek arı yetiştiriciliği ana arı yetiştiriciliği kadar önemlidir. Yeterli sayıda erkek arı ile çiftleşemeyen ana arı bir arıcılık sezonunu verimli bir şekilde çıkaramaz. Çiftleşme yetersizliği olan bu ana arıların olduğu koloniler yeterli işçi arı yetiştiremediklerinden verimleri de düşük olur. Erkek arı, verim ve davranışları bilinen kolonilerden yetiştirilir. Erkek arı anası olacak koloniye sonbaharda erkek arı gözlü petek verilir. Ana arının erken baharda bu peteklere yumurtlaması sağlanır. Daha sonra bu yumurtalar larvaya dönüştükten sonra besleyici koloniye aktarılır. Koloni besleme programına alınır ve belirli aralıklarla kapalı yavru takviyesi yapılır. İyi yönetilen ve yönlendirilen bir erkek arı anası koloni bir sezonda yaklaşık 140–150 adet ana arının döllenmesini sağlayacak kadar erkek arı üretir.

Anahtar Kelimeler: Balarısı, *Apis mellifera*, Erkek arı, Önemi, Yetiştiriciliği

Erkek arının önemi

Erkek arılar her ne kadar üreme ve genetik yapının aracı olarak görülüyor olsalar da bal arısı kolonileri için önemli bireylerdir (Laidlaw, 1979). Koloni verimliliğinde genetik potansiyel yönünden ana arının etkisi kadar baba tarafını oluşturan erkek arı da önemli etkiye sahiptir (Ruttner, 1972; Rhodes, 2002). Hatta erkek arılar kromozom yapıları gereği haploid canlılar oldukları için koloni bireylerinin davranışlarında daha önemli etkiye sahiptirler. Bu nedenle verimli koloniler yetiştirilmek istendiğinde ana ve erkek arıya aynı düzeyde şans verilmelidir. Aksi takdirde Türkiye’de ana arı yetiştiriciliğinde uygulandığı gibi tek tarafa (ana arıya) şans tanınır ve damızlık kolonisi (ana arı anası) ona göre seçilir ise verimli materyal üretiminde önemli bir eksiklik meydana gelir (Rothenbuhler ve Kulincevic, 1979; Güler, 2006). Çünkü koloninin oluşacak olan işçi arı döllerinin sahip oldukları fizyolojik, morfolojik ve davranışsal tüm özellikleri ana ve baba tarafını oluşturan koloni ana arılarının genetik potansiyellerine göre şekillenir (Cobey, 1983; Rinderer, 1986; Ruttner, 1988; Rhodes, 1999; Keryn ve ark., 2002).

Erkek arının koloni verimliliğindeki bir diğer önemli etkisi ise ana arı kalitesinin ölçüsü olan döllenmiş yumurta yumurtlamasıyla olan doğrudan ilişkiye dayanır (Kaftanoğlu ve ark., 1992). Yeterli sayıda ve kaliteli erkek arı ile çiftleşemeyen ana arıların yeterli sperm depolayamadıklarından ekonomik kullanım süreleri daha kısa olur (Genç, 1990). Çünkü bir ana arı bir arıcılık sezonunda yaklaşık 2 milyon sperm tüketir. Ana arı 3 milyon sperm depolamış ise ikinci sezonu çıkarma şansı azdır (Woyke, 1967). Bu tip ana arılar ekonomik olmadıkları gibi bazen bir arıcılık sezonunu bile çıkaramazlar ve koloni ana arıyı yenilemek zorunda kalır (Woyke ve Jasinski, 1978). Bu da ana arının üretim sezonu içerisinde işi yarım bırakması anlamına gelir. Ayrıca, yetersiz ana arılı koloniler yeterli işçi arı kadrosuna sahip olamadıklarından verimli olamazlar (Rhodes, 2002; Cobey, 2007). Ülkemizde ana arı konusunda yaşanan sorunlardan biri bu olabilir. Bundan dolayı ana arı yetiştiriciliği yapan işletmeler öncelikli olarak erkek arı yetiştiriciliğine önem vermelidirler (Güler, 2006).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Bazı arıcular erkek arı üretimini pahalı, erkek arıları ise koloni balını tüketen ve iş yapmayan gereksiz bireyler olarak görürler. Yapılan bazı çalışmalar erkek arı üretiminin koloninin verimi üzerine olumsuz etkisinin fazla olmadığını göstermektedir (örn: Cobey, 1983). Ancak erkek arı gözlü petek bulundurulan kolonilerin diğerlerine göre bal verimlerinin önemli düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir (Seeley, 2002). Bir arıcılık işletmesi ana arıyı dışarıdan ticari yolla temin edip kullanıyor ise bu işletmede erkek arı yetiştiriciliğinin çok önemli bir anlamı yoktur. Ancak işletme kendi ana arısını kendisi yetiştiriyor veya arılıktaki kolonilerin doğal olarak kendi kendilerine ana arı yenilemelerine izin veriliyor ise bu işletmede erkek arıların önemi büyüktür.

Sitolojik yapısı itibarıyla erkek arının önemi

Erkek arı döllenen yumurtadan oluştuğu için ana arının genetik temsilcisidir. Ana arının kendisi döllenen yumurta hücresinden meydana gelir ve cinsiyet lokusunda heterozigot diploid yapıdadır. Ana arının yumurtladığı her bir yumurta hücresi ana arının heterozigot diploid yapıdaki bu setlerinden sadece birisini temsil eder. Ana arı bu setlerden birisini anasından diğerini de babasından alır (Cornuet, 1986). Döllenen yumurta hücresinden oluşan (partenogenetik) her bir erkek arı da sitolojik olarak haploid yapıda 16 kromozomludur ve ana arının sahip olduğu bu setlerden sadece birisini taşır. Bu nedenle erkek arılar arasında kendi analarının genomunu oluşturan büyükanne ve büyükbabasının genetik temsilcileridir. Erkek arıların anne tarafından büyükbabaları olduğu ifadesinin sebebi budur. Her erkek arı yaklaşık 9–10 milyon sperm hücresi üretir ve bu sperm hücrelerinin tümü genetik olarak özdeştir. Arılardaki bu sitolojik yapı, aslında çok ileri düzeyde gelişmiş bir genetik kopyalama biçimidir (Collins, 1986; Rinderer, 1986).

Koloninin doğal koşullarda erkek arı yetiştiriciliğine yönelmesi

Bir arı kolonisinin doğal olarak ne amaçla ve hangi koşullarda erkek arı yetiştirdiği bilinir ise erkek arı yetiştirme açısından büyük kolaylık sağlar. Arı kolonisi erkek arıyı genelde kendi ihtiyacına ve kendi isteğine göre ayarlar. Bu nedenle, ana arı yetiştiricileri, erkek arı üretimi için uygun olan koşullardan yararlanarak veya uygun koşulları kendileri yaratarak bu işi başarabilirler. Genelde arı kolonisi üreme ve çoğalma ihtiyacı duyduğunda erkek arı yetiştirmeye yönelir. Koloni, doğal

koşullarda; çoğalma, oğul davranışına yönelme, peteklerde boş yavru gözlerinin varlığında, anasızlık, ana arı yenileme ve kolonide ana arı olacak larvanın bulunması, gıda kaynaklarının (nektar ve polen) zenginliği ve hava sıcaklığı gibi çevresel koşullarda erkek arı yetiştirme ihtiyacı duyar (Cobey, 2004). İhtiyaç duyduğunda petekler üzerinde yeni erkek arı gözleri inşa edebildiği gibi mevcut işçi arı gözlerini de erkek arı gözlerine dönüştürebilir. Nektar ve polen kaynakları yönünden mevsim iyi görülmediğinde mevcut erkek arı yumurta ve larvaları işçi arılar tarafından imha edilir ve ergin erkek arılar da kovan dışına atılır. Ancak ana arı yetiştiriciliğinde, ıslah çalışmalarında ve yapay tohumlama amaçlı kullanımda ise erkek arı yetiştiriciliğine zorunlu ihtiyaç vardır (Ruttner, 1988; Cobey, 2004). Bu durumda da erkek arı yetiştiriciliği uygun dönemde ve planlanarak yapılır.

Bir arı kolonisi birkaç ana arının çiftleşmesi amacıyla binlerce erkek arı yetiştirir. Ana arı yetiştiricilerinin çoğu, kolonilerinin doğal olarak yetiştirdikleri erkek arı oluşumuna güvenirliler. Bu uygulama istenilen başarılı çiftleşme için her zaman güvenilir değildir. Ayrıca bu yaklaşım kaliteli erkek arı üretimi için de yeterli değildir. İstenilen kalite ve miktarda erkek arı üretimi, kolonilerin bu amaçla yönlendirilmeleri ile mümkündür (Rhodes, 1999; Page ve Laidlaw, 1982; Cobey, 2007). Yapay tohumlama çalışmalarında, aynı anda ve çok sayıda, istenilen yaş ve sayıda erkek arıya ihtiyaç duyulur. Bu kolay bir iş değildir ve yapay tohumlamayı kısıtlayan en önemli faktörlerden birisidir (Kaftanoğlu ve Peng, 1982).

Erkek arı yetiştiriciliğini etkileyen faktörler

Ülkemizde mevcut ana arı yetiştiricilerinin erkek arı yetiştirmeyi önemsemediği ve ilgili teknikleri tam olarak bilmediği düşünülmektedir. Bunun en büyük nedeni ise arı biyolojisi ve çiftleşme davranışının yeterince bilinmemesidir. Ayrıca gerek kontrollü çiftleştirmede ve gerekse ana arı yetiştiriciliğinde doğru zamanda, istenilen sayı ve kalitede erkek arı yetiştirmek ana arı yetiştirmekten daha zordur. Bunun sebepleri ise;

- ◆ Erkek arılar daha geç cinsel olgunluk yaşına gelirler,
- ◆ Erkek arı yetiştiriciliği mevsimseldir,
- ◆ Kontrollü ana arı yetiştiriciliğinde çok sayıda erkek arıya ihtiyaç duyulur,

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

◆ Erkek arının önemi ve yetiştiriciliği yeterince bilinmemektedir,

◆ Doğal çiftleşmede ana arıların yeterli sayıda erkek arı bulabileceği yaklaşımı vardır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi ana arılarla erkek arıların ergin hale gelme süreleri ile cinsel olgunluğa gelme yaşları birbirinden oldukça farklıdır. Ana arı yetiştiriciliğine başlamadan yaklaşık 2 hafta önceden erkek arı yetiştiriciliğine başlanmalıdır. Koloniyi bu işe yönlendirmeden önce işçi arı mevcudu ayarlanır. Arı kolonisinde yetiştirilecek erkek arı sayısının doğal bir seviyesi vardır ve koloni yetiştireceği erkek arı sayısını ayarlar ve bakabileceği sayıda erkek arı yetiştirir (Cobey, 2004).

Erken ilkbahardan başlayarak kolonilere bol miktarda polen ve şerbet takviyesi yapılır ise işçi arı mevcudu hızlı bir şekilde artar. Koloni ortamındaki beslenme değişiklikleri ve sıcaklık dalgalanmaları erkek arı üretimini ve üretilen erkek arıların cinsel olgunluğa gelmelerini önemli düzeyde etkiler. Mevsim itibarıyla erkek arı yetiştiriciliğinde en büyük sorun, erken ilkbahar, geç sonbahar ve esas nektar akım dönemlerinde görülür (Güler ve Alpay, 2005). Sebep, esas nektar akım döneminde koloninin bal depolama eğilimi içerisine girmesi, erken ilkbahar döneminde havaların sürekli değişkenlik göstermesi ve sonbaharda ise yeterli polen bulunmamasıdır. Aynı yaşta erkek arıların sperm miktarında (sayı) ve cinsel olgunluğa gelme süreleri arasında da fark vardır (Woyke 1967. Nguyen 1999). Düşük sıcaklık spermin testislerden vesicula seminalise göçünü geciktirir. Erkek arı 34 °C'nin altındaki sıcaklığa hassastır. 31 °C' de cinsel olgunlaşmaları gecikir ve 28 °C'de ise bu çok ciddi bir şekilde aksar (Ruttner, 1988). Bol miktarda polen takviyesi, erkek arıların yavrulu çerçeveler arasında muhafaza edilmeleri ve yer daraltma ile bu olumsuzlukları kısmen gidermek mümkündür. Bal hasadı sırasında bol arı ekmeği depolanmış çerçeveler uygun şartlarda muhafaza edilmek koşuluyla bu amaç için kullanılabilir. Ancak koloni taze polen bulduğunda daha fazla ve daha kaliteli erkek arı yetiştirir. Günde yaklaşık 250–400 g arasında değişen miktarda polen ile beslenen ve uygun sıcaklıklarda (30–32 °C) tutulan koloni erkek arı yetiştiriciliğini sürdürür. Kısacası erkek arı anası olacak koloninin verim düzeyi ve üreteceği kaliteli erkek arı kapasitesi çoğunlukla şu hususlara bağlıdır;

▪ Özellikle taze polen, bal ve bol şerbet takviyesi yapılmalı,

▪ Erkek arı anası olacak koloninin ana arısı bir yaşın üzerinde olmalı,

▪ Erkek arı anası koloniye sonbaharda erkek arı gözlü petek verilir ve mevsim içerisinde petek sayısı artırılır,

▪ Erkek arı anası olacak koloninin ana arı üretim kolonisi (başlatıcı) kadar bakıma ihtiyacı olduğu unutulmamalı,

▪ Belirli aralıklarla kapalı yavru takviyesi yapılmalı,

▪ İklim şartlarının uygun olması önemli bir avantaj sağlar (Nguyen, 1999).

Mevsim koşullarına bağlı değişmekle birlikte erkek arı ömrü 55–60 gündür. Koloni ortamında işçi arı mevcudu ve yaş dağılımı değiştiğinde ve genç işçi arı sayısı azaldıkça erkek arı üretimi de azalır. Ticari amaçla ana arı yetiştiriciliği yapılmak istendiğinde öncelikle erkek arı anası olacak koloni belirlenir ve yönlendirilir. Başlatıcı hazırlama, larva transfer tarihi, çiftleştirme kolonisi sayısı, ilk çıkış tarihi, stokların tanımlanmaları, çiftleştirme bölgesine nakiller, uygulanacak çiftleştirme yöntemleri gibi hususlar kayıt altına alınır (Güler, 2006).

Tablo 1. Ana ve erkek arı bireylerinin ergin, cinsel olgunluk ve tohumlama yaşları

Dönemler	ANA ARI	ERKEK ARI
Ergin Hale Gelme	16 gün	24 gün
Cinsi Olgunluk Yaşı	5-6 gün	6-7 gün
Tohumlama Yaşı	4-5 gün	6-7 gün
TOPLAM SÜRE:	26-27 gün	37-38 gün

Erkek arı anası olacak koloninin seçimi ve hazırlanması

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Bunlar damızlık değerleri bilinen kolonilerdir. Bal verimleri, ilkbahar gelişimleri, hırçınlık ve bazı hastalıklara duyarlılık gibi özellikleri belirlenmiş ve sertifikalandırılmış kolonilerdir. Erkek arı anası olacak koloni, ebeveynlerinin, kız kardeşlerinin (öz, üvey ve süper kızkardeşler) ve döllerinin verimleri değerlendirildikten sonra seçilir. Bu kolonilerde olması arzulanan özellikleri ise o yöredeki arıcıların ortak tercihleri belirler (Krivtsov, 1976; Rinderer, 1986; Ruttner, 1988; Cobey, 2007).

Ana arıya erkek arı yumurtası yumurtlatma

Baba olarak kullanımına karar verilen koloniye geç sonbaharda, daha önce yavru yetiştirmede kullanılmış ve hafif siyahlaşmış erkek arı gözlü bir petek yavrulu çerçeveler arasına yerleştirilir (Ruttner, 1988; Cobey, 2004). İlkbahar geldiğinde ana arı bu erkek arı gözlü peteğe yumurtlar. Bu petek bu koloniden alınır ve erkek arı yetiştirme veya erkek arı bakıcılığı amacıyla hazırlanan bir başka koloniye açık yavrulu çerçeveler arasına gelecek şekilde yerleştirilir. Ancak burada ana arı peteğe yumurtladıktan sonra çerçeve hemen damızlık koloniden alınmamalıdır. Bu yumurtaların larva haline gelmeleri beklenmelidir. Aksi halde bakıcı-besleyici koloni bu erkek arı yumurtalarını iptal edebilir. Erkek larvalı çerçeve erkek anası koloniden alındıktan sonra yerine yeniden boş erkek gözlü petek verilir.

Fazla sayıda erkek arı üretimine ihtiyaç var ise çiftleşmesine izin verilmemiş ve CO₂ uygulaması ile yumurtlamaya teşvik edilen döllenmemiş ana arı/arılardan yararlanma yolu tercih edilir. Bu durumda ana arının kaynak kolonisi performans testinden geçirilir fakat bu erkek ana kolonilerinin test edilmesi kadar bilgilendirici değildir. Bu döllenmemiş ana arılar yaklaşık 12–14 günlük yaşa geldiklerinde yumurtlamaya başlar. Bu tür ana arıların olduğu kolonilere bol polen ve şerbet takviyesi yanında belirli aralıklarla kapalı işçi arı gözlü petek takviyesi yapılır. İşçi arı takviyesi yapılmaz ise bu kolonilerin yetiştirecekleri erkek arılar kaliteli sperm üretemeyecekleri gibi, yeni işçi arı bireyleri katılmadığından koloni kısa bir süre içerisinde söner (Ruttner, 1976).

Bakıcı-besleyici koloni hazırlamak

Erkek arı larvaları bakıcı koloniye transfer edilir ve burada itinalı bakım koşullarında tutulur. Besleyici kolonide yer düzenlemesi yapılır ve tüm çerçevelerin işçi arı ile kaplı olmaları sağlanır. Böyle bir bakıcı-besleyici koloni yaklaşık 1500–2000

erkek arı larvasına bakıcılık yapabilir (Mackensen, 1955; Ruttner, 1976). Bakıcı-besleyici koloni ana arılı olabildiği gibi ana arısız da olabilir. Bu koloniye verilecek erkek arı larvaları, bu amaçla yapılmış özel kafeslere yerleştirilerek verilir. Burada erkek arı larvalı petekler işçi arı larvalı peteklerin arasına yerleştirilir. Ana arılı koloniler bakıcı-besleyici olarak kullanılacakları zaman kuluçkalığın üzerine ana arı ızgarası konulur ve erkek arı larvalarının bulunduğu petek ballıktaki yavrulu petekler arasına yerleştirilir. Aksi takdirde ana arının yumurtlaması amacıyla erkek arı larvaları iptal edilebilir (İnci, 1999).

Erkek arı anası olacak koloni sayısı ve ihtiyaç duyulan erkek arı sayısı

Damızlık nitelikte erkek arı anası olacak olan bir koloni en fazla 4–5 çerçeve veya 3200–4000 cm² gibi bir kuluçka alanı kadar erkek arı üretebilir. Bu da yaklaşık olarak bir üretim sezonunda 9000–10000 ergin erkek arıya tekabül eder. Böyle bir erkek arı anası koloni bir üretim sezonunda yaklaşık 150–160 adet ana arının başarılı çiftleşmesi için yeterlidir. Kanımızca, bu durum dikkate alındığında 1500 ana arı üretecek olan bir ana arı üretim işletmesi yukarıda belirtilen özelliklerde en az 10 adet erkek arı anası olacak koloni bulundurulmalıdır.

Yapay tohumlama amacıyla erkek arı toplama

Yapay tohumlamada kullanılacak erkek arıların cinsel olgunluk yaşına gelmiş olmaları önemlidir. Erkek arı cinsel olgunluk yaşına 12–14 günde erişir. Yapay tohumlamada yararlanılacak erkek arılar 12–20 günlük yaşta olmalıdır. Genç erkek arılar (8–10 günlük) ince sulu açık beyaz renkte semen üretir ve bu semen çoğunlukla mukoz sıvısı ile karışır. Oysa 12 günlük ve daha yukarı yaşta olan erkek arıların ürettikleri semen krem rengindedir ve kar beyazı renkte olan mukozdan kolayca fark edilir. Dört haftalık veya daha yukarı yaşta erkek arı kullanımı ise uygun değildir. Bu erkek arılar kullanıldığında daha az sperm spermatekada depolanır ve ana arı yumurta kanalında kalıntıya sebep olur ve bu da ana arının hastalanmasına sebep olur (Mackensen ve Nye, 1966; Kaftanoğlu, 1987; Cobey, 2007). Bu şekilde tohumlanan ana arılar genellikle yumurtlamadan ölürlere. Hastalıkların çoğu kafeslenmiş ana ve erkek arıların kullanımından kaynaklanır.

Ayrıca, arılık içerisinde araziden dönen erkek arılardan da yararlanmak mümkündür. Bu yöntemle erkek arılardan yararlanmak kapalı populasyon

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

İslahında mümkün olmaktadır. Yoksa hat veya ırklar arası melezlemeler gibi İslah çalışmalarında veya kontrollü yetiştiricilikte bu durum söz konusu değildir çünkü istenmeyen genetik karışma olabilecektir. Semen toplamak için cinsel olgunluğa gelen erkek arılar küçük bir kafese alınır ve laboratuvara getirilir. Kafes, erkek arıları içerisinden almak için elin kolayca girebileceği büyüklük ve yapıda olmalıdır. Örneğin kullanılan bir kafes 30x28x23 cm ölçülerindedir. Kafesin yan yüzeylerine sinek teli çakılır ve ön tarafı bir bez ile örtülür. Böyle bir kafese her defasında yaklaşık 30–35 erkek arı alınır. Henüz ergin hale gelmiş erkek arıların genellikle kıl örtüleri daha fazla, abdomenleri daha geniş, cornuaları turuncu renkte ve abdomenleri daha yumuşaktır. Yaşlı erkek arıların ise kıl örtüleri azalır ve kanatları çoğunlukla yıpranmıştır (Page ve ark., 1982).

Sonuç olarak verimi yüksek ve hastalıklara dayanıklı arı genotiplerinin üretimi ülkemiz arıcılığı için büyük önem taşımakta ve bir anlamda da zorunlu hale gelmiştir. Aksi takdirde ülkenin zengin flora kaynakları İslah edilmemiş ham genetik kaynak niteliğindeki kolonilerin yetiştiricilikte kullanılması ile İslaf edilmektedir. Bu amaçla üretim materyali ana arı yetiştiriciliği yapan işletmeler erkek arı üretimini ihmal etmemeli ve üretecekleri erkek arıları da özellikleri bilinen kolonilerden seçmeye özen göstermelidirler.

KAYNAKLAR

- Cobey, S., 1983. Drone rearing for instrumental insemination. Part III of a Four-part Series. American Bee Journal, 123 (3): 185–186.
- Cobey, S., 2004. Instrumental insemination and honey bee breeding. Short Course, June/July. The Ohio State University Rothenbuhler Honeybee Laboratory Columbus, Ohio.
- Cobey, S., 2007. Comparison studies of instrumentally inseminated and naturally mated honey bee queens and factors affecting their performance. *Apidologie* 38: 390–410.
- Collins, A M., 1986. Quantitative Genetics. Edit. Rinderer, T.E., in Bee Genetics and Breeding. Academic Pres, Inc. London., S.: 283-304.
- Cornuet, J M., 1986. Population Genetics. Edit. Rinderer, T.E., in Bee Genetics and Breeding. Academic Press, Inc. (London) Ltd., S.: 235-254.
- Genç, F., 1990. Balarılarında koloni performansını etkileyen faktörler. Teknik Arıcılık. 27: 18–26.
- Güler, A., (2006). Bal Arısı (*Apis mellifera* L.). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı NO: 55, 574 s, Samsun
- Güler, A; Alpay, H., 2005. Reproductive characteristics of some honeybee (*Apis mellifera* L.) genotypes. J. Animal Science and Veterinary Advances 4(10): 864–870.
- İnci, A., 1999. Ana Arı Üretimi. Önder Matbaacılık. İzmir Cad. 34/2–3 Kızılay-Ankara.
- Kaftanoğlu, O, Peng, Y S, 1982. Effects of insemination on the initiation of oviposition in the queen honeybee. J. of Apic. Research, 21 (1):3–6.
- Kaftanoğlu, O, 1987. Ana arı yetiştiriciliğinin önemi. Marmara Bölgesi I. Arıcılık Semineri. U.Ü. Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, Bursa, 67–75.
- Kaftanoğlu, O; Kumova, U; Yeninar, H, 1992. Ana arı yetiştiriciliğinin önemi ve ana arının kalitesini etkileyen faktörler. DAB I. Arıcılık Semineri. 48–60, Erzurum.
- Keryn, L; Lapidge, B. P. O; Spivak, M, 2002. Seven suggestive quantitative trait loci influence hygienic behavior of honey bees. *Naturwissenschaften* (2002) 89: 565–568.
- Krivtsov, N I, 1976. Heritability and Repeatability of Certain Economical Characters in Central Russian Bees. Genetics, Selection and Reproduction of the Honey Bee Symposium on Bee Biology, Moscow, August 1976. 134–142.
- Laidlaw, H H, 1979. Contemporary queen rearing, Dadant and Sons Inc., Journal Printing Co., Carthage, Illinois, USA.
- Mackensen, O, 1955. Experiment in the technique of artificial insemination of queen honey bees. J. Econ. Entomol., 48: 418-421.
- Mackensen, O, Nye, W P, 1966. Selecting and breeding honeybee for collecting alfalfa. Journal of Apicultural Research, 5: 322–323.
- Nguyen, N V, 1999. Effects of protein nutrition and pollen supplementation of honey bee *Apis mellifera* colonies on characteristics of drones with particular reference to sexual maturity. The Australasian Beekeeper, 100(9): 374–376.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Page R, E, E H Ericson, H H Laidlaw, 1982. Closed population honey bee breeding 1. Population genetics of sex determination. 2. Comparative methods of stock maintenance and selective breeding. *Journal of Apicultural Research* 21 (1): 30–37, 38–44.
- Rhodes, J 2002. Drone honey bees rearing and maintenance. *Agnote NSW Agriculture Livestock Officer, Apiary Products* ISS 1034–6848.
- Rhodes, J 1999. Drone mother stock selection and drone quality. *Agnote NSW Agriculture Livestock Officer, Apiary Products* ISS 1034–6848.
- Rinderer, E T, 1986. *Bee Genetics and Breeding*. Academic Press, Inc. Ltd. 24–28 Oval Road. London NW1 7DX. London. 425 pp.
- Rothenhuhler, W C, Kulincevic, J M, 1979. Successful selection of honeybees for fast and slow hoarding of sugar syrup in the laboratory. *Journal of Apicultural Research*, 18(4): 272–278.
- Ruttner, F, 1972. Controlled mating and selection of the honey bee. APIMONDIA, 1972, Lunz Am See, Austria.
- Ruttner, F, 1988. *Breeding Techniques and Selection for Breeding of the Honeybee*. The British Isles Bee Breeders Association. Verlag, Munich. 152 pp.
- Seeley, T D, 2002. The effect of drone comb on a honey bee colony's production of honey. *Apidologie* 33: 75–86
- Woyke, J, Jasinski, 1978. Influence of age of drones on the results of instrumental insemination of honey bee queen. *Apidologie*, 9(3): 203–211.
- Woyke, J, 1967. Rearing conditions and the number of sperms reaching the spermatheca. XXIth International Apicultural Congress of Apimondia, 232–234. Bucharest, Romania.

Abstract: In this study the rearing of drones and its importance for honey bee (*Apis mellifera*) colonies were discussed. The effects of drones and queen on the physiological, behavioral and task specialization of bee colonies are genetically equivalent. For this reason the rearing of drones is of high importance in queen production. During the mating each queen has to mate with 8 or 10 drones. Under certain circumstances such insufficiently mated queens may lead to unproductive colonies due to insufficient worker population. Drones have to be reared from the colonies with known and preferred performances. Drone mother colonies need special care and maintenance. They should be fed throughout the time drones are being reared. Also they should be supported by addition of sealed brood combs each week. The time needed for sexual maturation of the drone and the queen are different. The drone comb is given to each drone mother colony about 40 days before the time the drones are needed, typically in the autumn. The drone may be permitted to mature in the feeding colonies. A carefully maintained drone mother colony can produce about 3200 to 4000 cm² drone brood area, which is sufficient for securing matings of 140 to 150 queens. Queen breeders should take into consideration the genetic quality of the drone mother colonies just like the queen source colonies.

Keywords: Honeybee, *Apis mellifera*, Drone, Rearing