

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

HABERLER

NEWS

Editörden

2

From The Editor

Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme ve
Araştırma Merkezi (AGAM) Açılışı

3

Uludag University Opening Ceremony of
Beekeeping Development and Research Center

Aylık Toplantılar

4

Monthly Meetings

Dernekten Haberler

5

News From Association

ARICI

BEEKEEPER

Ülkemiz Arıcılığında Yeni Yol Haritası
Konusunda Öneriler-I
İbrahim ÇAKMAK

7

Suggestions About the Future Road Map
of Turkey in Beekeeping-I
İbrahim ÇAKMAK

Arıcılıkta Verimlilik Etkenleri
Mürşid KORKUT

9

Productivity Factors in Beekeeping
Mürşid KORKUT

Eskişehir'de Bir Arıcılık Modeli-2
Halil BİLEN

10

A model of Beekeeping in Eskişehir-2
Halil BİLEN

İlaç Kullanımı, İlaçlamada Dikkat Edilmesi
Gerekli Hususlar
A.Onur GİRİŞGİN

14

Important Points How To Apply
Medications in Beekeeping
A.Onur GİRİŞGİN

Ana arı Yüksüklerini Ana arı mı,
İşçi arılar mı Bozar?
İbrahim ÇAKMAK, Selvinar S.ÇAKMAK

16

Who Destroys the Queen Cups,
Workers or Queen?
İbrahim ÇAKMAK, Selvinar S.ÇAKMAK

Arı Allerjisi
Secil Kepil ÖZDEMİR, Betül Ayşe SİN

17

Bee Sting Allergy
Secil Kepil ÖZDEMİR, Betül Ayşe SİN

Bol Çiçekli Mor Engerek Otu
Rıdvan POLAT, Selami SELVİ

21

Abundant Flowering Echium plantagineum
Rıdvan POLAT, Selami SELVİ

Balarılarında Koloni Çökme Bozukluğu
Konusunda Yapılan Son Çalışmalar Üzerine
Mini Derleme
İrfan KANDEMİR

23

A Mini Review on the Recent Research
About Colony Collapse Disorder in
Honey Bees
İrfan KANDEMİR

ARI BİLİMİ

BEE SCIENCE

Bal arısı (Apis mellifera L.) ve Diğer Böceklerin
Çiçek (Fragaria sp.) Bitkisinin Polinasyonuna
Olan Etkileri
Ahmet KUVANCI, Belgin GÜNBEY
Feyzullah KONAK, Yaşar KARAÖĞLAN

28

The Effects of Honey Bees (Apis mellifera L.)
and Other Insects on Pollination of Strawberry
(Fragaria sp.) Plants
Ahmet KUVANCI, Belgin GÜNBEY
Feyzullah KONAK, Yaşar KARAÖĞLAN

Nektar Kokusu ve Bal Arısı Tarlacılığı
Patrick H. WELLS, Adrian M.WENNER,
Charles I. ABRAMSON, John F. BARTHELL
and Harrington WELLS

35

Nectar Odor And Honey Bee Foraging
Patrick H. WELLS, Adrian M.WENNER,
Charles I. ABRAMSON, John F. BARTHELL
and Harrington WELLS

EDİTÖRDEN

From the Editor

Dergimiz 2010 yılı itibarı ile 10. yılına girmiş bulunmaktadır. Dergimiz yılda 4 sayı, 4 mevsime uygun olarak çıkmakta olup 10. yılına kadar kesintisiz ve düzenli olarak çıkarılmıştır. Ancak bazen birkaç haftalık gecikmeler dağıtımdan kaynaklanmıştır. Bu dergi bizim arıcılık konusundaki kararlılığımızın sembolü olmuştur. Aynı zamanda dergimizin dergi editörü olarak ülkeme olan borcumu ödemede önemli bir vesile de olmuştur. Çünkü ancak bu dergi ile arıcılık konusunda ABD’de Devlet Bursu ile kazandığım birikimleri sizleri aktarma fırsatı bulabildim. Gönüllü olarak hizmet ettiğimiz bu dergi bizim çalışmalarımızı ve çabalarımızı okuyucularımıza, arıcılarımıza, araştırmacılarımıza aktarmada en önemli araç olmuştur.

Dernek dergimiz aracılığı ile ülkemiz arıcılığının dünyadaki diğer arıcılıkta gelişmiş ülkelerle iletişimini artırmasını her fırsatta vurgulamıştır. Apimondia (Dünya Arıcılar Federasyonu) üyeliğini ilk defa gündeme getirmiş ve ülkemizden Apimondia üyeliğini ilk olarak gerçekleştirip adeta ülkemiz arıcılığında yeni bir dönemin başlamasına vesile olmuştur. Derneğimizin kuruluşu olan 2000 yılını takip eden yıllarda ülkemizde arıcılık konusunda toplantılar, dergi çıkarma çabaları, araştırmalar ve doğal olarak rekabet nedeni ile çalışmalar hızlanmaya başlamıştır. Bu durum bizim hedeflerimize ulaştığımızın önemli bir göstergesidir.

Bunun yanında eksiklikleri görmek ve bir an önce tamamlamakta yarar görülmektedir. Özellikle 2000 yılından beri 10 yıldır **Türkiye Arıcılık Kongresinin** düzenlenmemiş olmasını sanırım hepimiz önemli bir eksiklik olarak hissediyoruz. Zaten bu kongre uluslararası kongrelerden daha öncelikli bir konudur. Bölgesel toplantı ve kongrelerin yapılması oldukça yararlı olmaktadır. Burada kasıt artık

ülkemizde hemen tüm illerde (birkaç il hariç) arıcı birlikleri kurulduğu için bu kongrenin eskisinden daha kolay organize edilebileceği ve ülkemizde tüm arıcılık konusunda çalışan araştırmacılara söz hakkı verip kimin ne çalıştığının arıcılara gösterilmesi olacaktır. Bu durum ülkemizde çok önemli bir eksiklik olarak hala devam etmektedir.

Ülkemiz Merkez Birliğinin Apimondia toplantısı için adaylığı çok sevindirici olmakla birlikte 2000 yılından beri Ulusal Türkiye Arıcılık Kongresi’nin hala yapılamamasının çok büyük ihtiyaç olduğunu hepimiz biliyoruz. Ulusal Arıcılık Kongresinin düzenli olarak 2 yılda bir yaparak Apimondia için en önemli basamağı aşmak gereklidir. Biz Dernek olarak bu konuda işbirliğine hazır olduğumuzu sürekli dile getirdik. Bizim yaptığımız Marmara Arıcılık Kongresini Türkiye Arıcılık Kongresi olarak yapmamız gerektiğini söyleyen akademisyenler olmuştur. Bu kongreyi TAB varken bizim yapmamız uygun olmaz diyerek bu öneriyi kabul etmedik. Ülkemizin bölgesel ve konu odaklı Kongrelerden önce Türkiye Arıcılık Kongresini düzenlemesi gerekmez mi? Bu görevin kimlere düştüğünü hepimiz gayet iyi biliyoruz.

2010 yılından itibaren ivme kazanan ülkemiz arıcılığında yeni gelişmeleri ve ilerlemelerin devamını arzu ediyoruz. Özellikle arı hastalıkları için kullanılan sentetik ilaçların bırakılıp doğal ilaçların kullanılması, kovan yapımından, ilaçlama, besleme ve bal üretimine kadar tüm süreçte insan sağlığına zararlı kimyasalların kullanılmadan üretime geçişin sağlanmasında el ele çalışmak ümidiyle tüm okuyucu ve arıcılarımıza, araştırmacılara sevgi ve saygılar sunarım.

Doç.Dr. İbrahim ÇAKMAK

Editör

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

ARICILIK GELİŞTİRME VE ARAŞTIRMA MERKEZİ (AGAM) AÇILIŞI

Uludag University
Opening Ceremony of Beekeeping Development and Research Center

Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi'nde Arıcılık Geliştirme ve Araştırma Merkezi'nin (AGAM) yeni binasının açılışı **20/01/2010** Çarşamba günü düzenlenen bir törenle yapıldı.

Üniversite Rektörü Sayın Prof.Dr. Mete CENGİZ, merkez müdürü Sayın Prof.Dr. Levent AYDIN ve Uludağ Arıcılık Derneği Başkanı Sayın Refik BERİ'nin konuşmalarının ardından protokol tarafından kurdelesi kesilerek açılan merkezde "Arı Hastalıkları Laboratuvarı", "Arı Ürünleri Laboratuvarı", "Arı Islahı Laboratuvarı" bulunmaktadır.



Açılışa üniversite öğretim üyeleri dışında arıcılar da yoğun ilgi göstermişler, ayrıca Bursa, Kocaeli, Sakarya ve Düzce illeri Arı Yetiştiricileri Birlik Başkanları ve Tarım Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM) yetkilisi de açılışa yer almışlardır.

Arıcılık konusunda sadece ülkemizde değil dünyada da önemli çalışmalara imza atacağına inandığımız merkezin yeni binasına emeği geçen

herkesi kutluyor, merkez yönetim kuruluna başarılar diliyoruz.



Resimler: Mustafa CİVAN
Uludağ Arıcılık Derneği Saymanı

AYLIK TOPLANTILAR

Monthly Meetings

Uludağ Arıcılık Derneği olarak EKİM/2009'dan bu yana sürdürdüğümüz ve her ayın son cumartesi günü yapılan "Bilgi Paylaşımı, Tanışma ve Sohbet" toplantılarımız devam ediyor.

Atatürk Kongre ve Kültür Merkezi'ndeki salonda gerçekleştirdiğimiz toplantılara dernek üyelerimizin yanı sıra dernek üyesi olmayan arıcılar ve arı dostları da yoğun ilgi gösteriyor.



Toplantılarda, sohbet, tanışma ve bilgi paylaşımının yanında çeşitli video filmler izleniyor, bazen de aramıza katılan konuklarımız bizleri çeşitli konularda bilgilendiriyor.



Aralık/2009'daki toplantımıza da Bursa İli Arı Yetiştiricileri Birliği başkanı ve aynı zamanda derneğimiz üyesi Selami Sezgin ve Azerbaycan Arı Yetiştiricileri Birliği başkan yardımcısı Elhan

Alekberov katıldılar.

Bursa Birlik başkanı Sezgin arıcılarımıza arıcılık ve arıcılık mevzuatındaki son bilgileri verirken, Azerbaycan birlik başkan yardımcısı Alekberov ise Azerbaycan'daki arıcılık hakkında bilgi verdi.



Bu konuşmaların yanı sıra birbirleri ile bol bol sohbet eden arıcılarımız ayrıca 2009 yılı içerisinde ülkemize gelip arıcılıkla ilgili çekimler yapan bir JAPON televizyon kanalının çekimlerini izledi. Ayrıca yine toplantı sırasında derneğimiz tarafından arıcılarımıza yönelik "Arı Sütü Üretimi" konulu bir kurs yapılması ve Bursa'da geleneksel hale getirilebilecek bir Arıcılık/Bal festivalinin ya da şenliğinin düzenlenmesi konuşuldu.



Resimler: Mustafa CİVAN

Uludağ Arıcılık Derneği Saymanı

HABERLER / NEWS

DERNEKTEN HABERLER

News From Asociacion

BURSA İL ÇEVRE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ FİDANLIĞI-17 ARALIK 2009

Uludağ Arıcılık Derneği olarak Bursa İl Çevre Orman Müdürlüğü'nün desteğiyle 5000 adet AKASYA fidanını İl Çevre Orman Müdürlüğü fidanlığında arıcılara dağıttık.



Doğadaki önemli fonksiyonu nedeniyle arıcılığın gelişimine katkıda bulunmak amacıyla ve ayrıca ülkemizde yürütülen "Ağaçlandırma Seferberliği" kapsamında bu etkinliği gerçekleştirdik.



70'ten fazla arıcımıza ücretsiz olarak dağıttığımız bu fidanlar için Bursa İl Çevre Orman Müdürlüğü'ne teşekkür ediyor, bundan sonraki yıllarda da benzer ortak faaliyetlerde bulunma isteğimizi bildiriyoruz.



Resimler: Mustafa CİVAN

Uludağ Arıcılık Derneği Saymanı

HABERLER / NEWS

BURSA İL ÇEVRE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ-9 OCAK 2010

Uludağ Arıcılık Derneği başkanı Refik BERİ ve dernek saymanı Mustafa CİVAN 19/01/2010 tarihinde Bursa İl Çevre Orman Müdürlüğü'ne vekalet eden Sayın Rahmi BAYRAK'ı makamında ziyaret etmişlerdir. Bu ziyaret sırasında, "Ağaçlandırma Seferberliği" kapsamında derneğimizin de katılımıyla ücretsiz 5000 adet AKASYA fidanı dağıtım etkinliğine katkılarından dolayı Sayın Rahmi BAYRAK'a teşekkür edilmiş ve kendisine plaket sunulmuştur.



Ziyaret sırasında Uludağ Arıcılık Derneği üyelerine yönelik olarak "Fidan Yetiştirme ve Dikme Eğitimi" verilebileceği, ayrıca Afyon'un Şuhut ilçesinde Çevre Orman Bakanlığının çalışmasıyla oluşturulan "Bal Ormanı" benzeri bir ormanın Bursa'nın özellikle dağ yöresi ilçelerinde hayata geçirilebileceği ve bunun için birlikte çalışılabileceği de konuşulmuştur.



Resimler: Mustafa CİVAN
Uludağ Arıcılık Derneği Saymanı

Sepe Natural Organik Ürünler San. Ve Tic. A.Ş. firması 1964 yılında kurucu ortakları Kasım GİRĞİN tarafından SEPE adı ile şahıs şirketi olarak Arı ürünleri üretimi ve ambalajlanması ile faaliyetine başlamıştır. Şu an aile şirketi konumunda bir anonim şirket olan Sepe Natural Organik Ürünler San ve Tic A.Ş. firması kurulduğu günden bugüne kadar ürün portföyünü hep genişletmiş ayrıca arı ürünlerine verdiği önemi de getirdiği yeni teknolojiler ve sahip olduğu kalite standartları ile arttırmıştır. Şu anda ISO 22000:2005 kalite standartları ile üretim yapmakta olan Sepe Natural Organik Ürünler San. Ve Tic. A.Ş. firması başta Arı ürünleri (Bal, Polen, Arı sütü, Petek) olmak üzere Türkiye'de sektörü geliştirmekte olan Bitkisel Gıda Takviyeleri ve Uçucu yağları ile 250 çeşit ürünü piyasaya sunmaktadır.

Türkiye'de son yıllarda yükselişe geçen alternatif sağlık sektörünün de başında gelen Sepe Natural Organik Ürünler San. ve Tic. A.Ş. firması 78 çeşit gıda takviye ürününü iç ve dış piyasaya sunmaktadır. İnsan sağlığına önemli katkıları olan Propolis, Ekinezya, Spirulina, Saw Palmetto vb. takviye ürünleri sahip olduğu kaliteli hammaddeler sayesinde seçkin ürünler haline getirerek gerek Türkiye gerekse yurtdışında büyük bir pazara sahip olmuştur.

2010 yılı itibarıyla İZMİR PETEK markası ile kurduğu yeni tesisle temel petek üretimine başlayan Sepe Natural Organik Ürünler San. Ve Tic. A.Ş. firması 2010 yılında 100 Ton balmumu işlemeyi, arıcılara ucuz ve kaliteli temel petek sunmayı hedeflemektedir.

ÜLKEMİZ ARICILIĞINDA YENİ YOL HARİTASI KONUSUNDA ÖNERİLER-I

Suggestions About the Future Road Map of Turkey in Beekeeping-I

Doç.Dr. İbrahim ÇAKMAK

Uludağ Üniversitesi, Arıcılık Geliştirme Ve Araştırma Merkezi, 16059, Nilüfer-BURSA

icakmak@uludag.edu.tr

Ülkemizin 5 milyona yakın koloni sayısı ile dünyada 2. sırada ve 5 arı ırkına sahip olması ile arıcılık konusundaki ciddi potansiyelini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Balın şifa kaynağı olarak diğer tüm gıdalardan öncelikli konumunu düşünürsek ülkemizin bu potansiyeli iyi değerlendirmesi konusunda ekonomik olarak ne kadar kazançlı çıkabileceğini anlamak zor olmayacaktır. Fakat bunun önünde önemli engeller bulunmaktadır.

Hepimizin zaman zaman tüketicilerden duyduğu **“Nerede o eski ballar”** sözünü iyi düşünmek gerekir. Balın raflarda neredeyse reçel fiyatına yaklaşması bu durumu daha net şekilde gösteriyor. Balın gerçek değerini kazanabilmesi için şeker katkısı ve insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerden arındırılması gerekmektedir. Öncelikli hedef kalite ve daha sonra verim artışı olmalıdır. Bu durumda öncelikle ülkemizde bal ve diğer arı ürünlerinin ekolojik yöntemlerle üretiminin yapılması **en öncelikli çalışma konusu** olmalıdır.

Balın bu şekilde katkısız ve insan sağlığına zararlı kimyasal maddelerden arı üretilmesi bu günkü koşullarda mümkün mü? Evet mümkün. Bunun için planlı ve kademeli bir geçiş başarılı bir şekilde uygulanırsa ülkemiz arıcılığında çok önemli yenilikler sağlanabilir.

Arıcılığımızda birçok önemli sorun olmasına rağmen bazılarının çözümleri oldukça kolay, uygulanabilir ve pratiğe yönelik çözümlerdir. Pratik uygulamalar ile bakım ve beslemeden kaynaklanan koloni kayıplarının azaltılması önemli bir başlama noktası olabilir. Bakım ve beslemeden kaynaklanan kayıpları asgari seviyede tutmak için eğitim çalışmaları organize edilmelidir.

Bal arılarında verimi artırmak için bakım-beslemenin eksiksiz ve doğru yapılması oldukça önemlidir. Bunun için gelecek yılın verimini artırmak ancak yazın veya erken sonbaharda planlı bir şekilde bakım-besleme faaliyetlerine başlamakla mümkün olabilir.

Nektar ve polenin bol olduğu bölgelerde durum farklıdır. Beslemeden çok bu durumda bakım faaliyetlerine ağırlık verilmesi gerekecektir.

Ülkemizin bazı bölgelerinde hiç besleme yapmadan arıcılıkta yüksek verim alınabilir. Ülkemizin bazı bölgeleri bunun için uygundur. Bunun yanında özel dikimler yapılarak meralar oluşturulabilir. Yazın geç çiçek açan bitkilerin dikimi ve yine ilkbaharda çiçeklenen tarla bitkilerinin ekimi yapılarak besleme yapılmayabilir. Bu durum arıcılarımızın yapacağı beslemeden çok daha verimli olacaktır. Örnek verecek olursak Davulga ve püren bölgeleri.



Foto: Selvinar S. Çakmak

Bakım-beslemenin yapıldığı en dönemler verimi artırmak için yapılan ilkbahar ve kış kayıplarını azaltmak için yapılan sonbahar dönemleridir. Bu iki dönemde çoğu bölgelerimizde ana nektar akımının dolayısı ile bal üretiminin olmadığı zaman dönemleridir. Zaten arıcılar nektar akımının yoğun olduğu dönemleri bilmekte olup ana nektar akımı öncesinde besleme kesildiği sürece sorun olmayacaktır.

ARICI / BEEKEEPER

Kış hazırlıkları bal hasadından sonra başlamalı ve sonbaharda kış için genç arıların üretilmesi koloninin başarılı bir şekilde kışlaması için oldukça önemlidir. Kış mevsimine ne kadar güçlü koloniler ile girilirse verim, nektar ve polen kaynaklarına göre paralel olarak o derece artacak ve kayıplar az olacaktır. Zayıf koloniler ile nektar akımı çok yoğun bile olsa verim çok düşük olacaktır. Ancak çam balı bölgelerinde zayıf koloniler ile önemli miktarda bal üretimi sağlanabilir.

Yine kolayca çözümlenebilecek konulardan birisi yangın riskleridir. Her ne kadar arıcılardan kaynaklanan yangınlar yok denecek kadar az olsa bile körük kullanıldığı için bazı önlemlerin alınması ve uygulanması yararlı olacaktır. Basit ve pratik önlemler alınarak yangın riskleri asgari düzeye indirilmeli ve orman işletmelerin bu konuda tatmin edilmesi önemli konulardan biridir.



Foto: Selvinar S. Çakmak

Bunun için adım adım neler yapılmalıdır; 8-10 Şubat 2010 tarihlerinden Ordu Arıcılık Araştırma Enstitüsünden yapılan toplantıda tarafımızdan Bakanlık yetkililerine kısaca sunulduğu üzere yapılan öneriler dergimizde biraz daha ayrıntılı olarak açıklanmaya çalışılacaktır.

Kovan yapımından bal üretimine kadar özetle A'dan Z'ye öncelikli yapılması gerekenler;

1. **Kovan yapımında kullanılan ağaç ve malzemelerin, kovan standartlarının bölgesel veya ulusal düzeyde belirlenmesi**
2. **Ham Petekler: deterjan, parafin, naftalin ve ilaç kalıntılarına çözüm getirilmesi**
3. **Beslemede kullanılan kek (soya unu, GDO fruktoz?), şurup (yağmacılık ve hastalıkların**

bulaşımı), katı şeker konusundaki karmaşanın çözümlenmesi

4. **Dirençli yerli arı hatlarının seleksiyonu ve yerli ırkların korunması: Başta Varroa'ya karşı olmak üzere; Güve, Nosema, Mantar, Bakteri, Virüsler**
5. **Sentetik kimyasalların yerine doğal ilaçların kullanılması**
6. **Tarımsal ilaç kullanılan bölgelerden uzak durulması ve Doğal veya Ekolojik tarım bölgelerinin tercih edilmesi**
7. **Uygun olabilecek bölgelerde ve özellikle ağaçlandırma sahalarında bal ormanlarının oluşturulması**
8. **Arıcılık malzemeleri: özellikle süzme makinaları, depolama kapları gibi tüm arıcılık malzemelerinde hijyenik kurallara titizlik gösterilmesi**
9. **Gezginci arıcılığın bölgesel ve arı ırklarının doğal habitatlarına göre yapılması**
10. **Bölgesel Arıcılık eğitim merkezleri ve AB tarafından akredite olabilecek ulusal arı ürünleri analiz laboratuvarlarının en kısa zamanda kurulmasıdır.**

Kovanlar;

1. Kovanların malzemesi iyi kurutulmuş yine bölgenin Gökmar, Ladin veya çam tomrukları tercih edilerek yaptırılmalıdır.

Kovanlarda tutkal kullanılacaksa ucuz Çin malları yerine insan sağlığına zararlı olmayanlar tercih edilmelidir. Çünkü ucuz Çin tutkalları zararlı, kanserojen formaldehit ve türevlerini içermektedir. Özellikle kontraplak ve su kontraplağı bu zararlı kimyasalları fazlası ile içermektedir.

Kovan için kullanılan boyalar çok sayıda insan sağlığına zararlı kimyasallar içermektedir. Bu yüzden mümkünse doğal boyaları tercih etmekte yarar vardır.

Kovan standartlarının artık ülkesel veya en azından bölgesel olarak doğru şekilde yapılması gerekmektedir. Türk standartları Enstitüsü'nün çerçeve ve kovan ölçülerinin bazı noktalarda arıcılığın daha verimli olabilmesi için düzeltilmesi gerekmektedir. Ana hatları doğru olsa bile arılar oldukça küçük canlılardır ve **arıcılıkta cm ile değil mm ile çalışılır** ve bu mmlik ölçüler oldukça önemlidir.

ARICILIKTA VERİMLİLİK ETKENLERİ

Productivity Factors in Beekeeping

Zir. Müh. Mürşid KORKUT

Arıcılığın başlı başına zevkli ve karlı bir tarımsal faaliyet olmasının yanında; bilinçli ve verimli arıcılık yapmakla elde edilebilecek getiri, başka tarımsal faaliyet kollarından daha ön planda olmaktadır. Arıcıların sezona girerken; önceki yıllarda yaptıkları uygulamaları gözden geçirmeleri ve mevcut yılda yapabileceklerini değerlendirmeleri, daha kârlı ve verimli bir üretim dönemi geçirmelerini sağlayacaktır.

Arı kolonisinin verimliliği birçok etkiye bağlı olmasından dolayı; verimliliği sağlayan ve verimsizliğe neden olan etkilerin iyi belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu etkiler arıcının uygulamaları ve üretim teknikleri, ana arının etkileri, koloninin gücü, iklim koşulları, bitki deseni, coğrafi konum vb. olarak sıralanabilmektedir. Ne kadar çok etki kontrol altında tutulabiliyorsa istenen verimliliğe o kadar rahat ulaşmaktadır.

Bir arıcının bahar döneminde hızlı gelişim sağlayabilmesi kışa hazırladığı koloninin gücü ve sağlık durumu ile çok alakalıdır. Koloninin gelişim hızı arıcının verim isteklerini karşılayabilecek durumda olmalıdır. İsteddiği zamanda kolonilerin istenilen güce ulaşmaması, arıcının bir sonraki sene daha güçlü kolonilerle kışı geçirmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun yanında, hızlı gelişen kolonilerde ihtiyacın fazlasında bir nüfus yoğunluğu mevcut ise; bunlarda 3–4 çerçvelik suni oğullar elde edilebileceği gibi 3–4 kovandan elde edilen arılarla yeni koloni yapılabilir.

Koloninin gelişiminde en önemli etkenlerden biri olan ana arının da verimliliğinin kontrol edilmesi büyük önem taşımaktadır. Ana arının ırk olarak çok verimli bir genetik yapıya sahip olmasına rağmen, bir rahatsızlığa veya sakatlanmaya maruz kalması ana arının verimliliğini gösterememesine neden olmaktadır. Arıcının ana arıdaki bu problemi tespiti ve ana arının değiştirilmesi, bu koloniden verim alınmasını sağlayacaktır. Diğer kriterler mükemmel olsa bile ana arının verimliliğini etkileyen bu gibi etkenlerden dolayı, bu verimlilik özelliğini gösterememektedir. Daha düşük verimde ana arıya sahip bir koloniden elde edilecek ürün miktarı daha fazla olacaktır. Örneğin; günde 1000 yumurta atabilecek güce gelmiş bir ana arının 21 günde 21.000 yumurta bırakması gereklidir. 6 çerçvelik nüfusa sahip bir kolonide bal ve polen depolama alanları da göz önünde bulundurulursa; ana arının yumurta bırakacak alanı bulması mümkün olamayacaktır. Ana arı bu verimliliğini koloni yeterli büyüklüğe gelince, yeterli kuluçka alanı açılınca ve yeterli besin maddesi sağlanınca gösterebilecektir. Yumurta verimliliğinin artması ile kolonide ihtiyaçların karşılanmasının önemi de artmaktadır. Arıcı çok yavru yapan ve hızlı gelişen kolonilerde besin gereksinimlerini karşılamada her zaman hazırlıklı olmalıdır.

Yeterli kuluçka gelişimini gösterememiş kovanlarda,

besin maddesinin de yeterli durumda olduğuna emin olunmalıdır. İlkbahar erken dönemlerde hızlı gelişme gösteren kolonilerde depolanan besin maddelerinin neredeyse tamamının yavru oluşumunda kullanılması ile ani hava değişimi sonucu; kolonilerde açlık ve buna bağlı olarak yavru alanlarında ölümler (yavru çürüklükleri) görülebilmektedir. Koloninin ihtiyacı olan bal, polen ve su kaynaklarının yeterliliği kolonilerin bakımlarında kontrol edilmelidir. Su kaynağının yakın olması ihtiyacın zamanında ve verimli bir şekilde sağlanması için gereklidir. Polen veriminin yetersiz olduğu durumlarda yavru gelişimi azalacaktır. Kovan içerisinde polen depolama alanlarında azalmalar bunun belirtileridir. Doğadan polen gelişimin azaldığı dönemlerde; arıcının polen hasadı gerçekleştirilmesi koloninin gelişimini olumsuz etkileyebilir. Polenin yeterli geldiğine ve yeterli depolamanın yapıldığına emin olduğu zaman polen hasadına geçilmelidir. Alınacak polen miktarı polen rezervleri kontrol edilerek belirlenmelidir.

Besleme koşullarının da aynı şekilde yerinde ve zamanında yapılması verimlilik için gereklidir. Yavru gelişim döneminde aşırı beslemeye maruz kalan kolonide; koloni kullanım alanı içerisinde kalan alanın gıda maddeleri ile fazlasıyla doldurulması, bu dönemde az yavru yapımından dolayı koloni gelişim hızını etkileyecektir. Yine aynı şekilde yetersiz verilen besin maddesi miktarı da koloninin gelişiminin yavaş olmasını sağlayacaktır.

Bakım ve kontrollerin zamanında yapılmasının yanında, arıcının kolonilerinde oluşan sorunları zamanında ve yerinde tespitinin önemi de büyüktür. Kontrollerde hastalıkların tespiti, zararlıların etkileri, kolonide oluşabilecek olumsuzlukların belirlenmesi gibi belirtilerin önemli sorunlar oluşturmadan tespit edilmesi, önlemlerin veya tedavilerin zamanında yapılmasının ilk ayağını arıcı oluşturmaktadır. Arıcının tecrübe ve becerisi olumsuzlukların zararlı etkilerine maruz kalınmadan sorunun giderilmesini sağlayacaktır.

Yüksek verimli arılarla çalışılması her zaman düşünülmesine rağmen; arıcılık uygulamalarında en verimli metodun uygulanması biraz daha arka planda kalmaktadır. Genetik faktörlerin verimliliğe etki etmesinin yanında, verimli genetik kaynağa sahipken yapılan eksik arıcılık uygulamaları, bu verimliliğin görülmesine engel olmaktadır. Arıların insan eli altında üretiminden dolayı; arıcının uygulamaları ve üretim teknikleri kolonilerin verimliliklerine uygun, çevresel diğer etkiler iyi değerlendirilerek şekillendirmeleridir.

Arıcının elindeki koloniler arasında verim miktarlarının birbirine yakın olması ve kovan başına verim miktarının en üst düzeye taşınması amaçlanmalıdır.

ESKİŞEHİR'DE BİR ARICILIK MODELİ-2

A model of Beekeeping in Eskisehir-2

Halil BİLEN / Eskişehir

Ekibin en büyük avantajlarından birisi de internetin sağladığı avantajlardan faydalanmasıdır. İletişimin gücüyle tüm ülkeyi hatta yurtdışı uygulamaları takip ederek yeni malzeme ve ürünlere ulaşabiliyoruz. Gerektiğinde diğer bölge arıcılarından yardımlar alıyoruz. Ekip olarak diğer illerden ilimize gelen arıcılara da talep edildiğinde yardımcı olmaya özen gösteriyoruz.

Ekip olarak hareket ediliyor olmasından, herkesin aynı uygulamaları yaptığı anlamı da çıkarmamak gerekiyor ki farklı uygulamaların yapılması doğruları bulmak açısından gelecek yıllara da referans teşkil etmektedir. Bahsedeceğimiz konular, artık doğruluğu neden/sonuç ilişkisi ile test edilmiş uygulamalar olup; yeniden bizler için keşif yapmayı gerektirmemektedir.

Kışlama

Eskişehir, bulunduğu konum itibarıyla karasal iklimin hüküm sürdüğü ve gece sıcaklıklarının -25°C düzeylerine düştüğü kış aylarını yaşamaktadır. Ancak bizler artık öğrendik ki soğuk ile balarılar şartları uygun olduğu sürece başa çıkabilmektedir.

Eskişehir'in konum olarak yaşadığı düşük sıcaklığın yanında nem konusunda daha avantajlı olduğu da söylenmelidir.

Arılarımızı kışa kendi arılıklarımızda hazırlamakta ve kışlatmayı bu arılıklarda yapmaktayız.

Kışlatma öncesi yapılan güç eşitlemeleri sonucu, koloniler minimum 7 çerçeve ve maksimum 10 çerçeve olacak şekilde hazırlanmaktadır.

Koloni güç eşitlemeleri konusuna sonbahar ve ilkbahar çalışmalarını esnasında ayrıntılı olarak değinilecektir.



Karda Koloniler ve Ana Arı Kutuları (Ocak 2009 Akpınar Köyü)

Kış aylarında salkımda olan arılarımıza hiçbir şekilde katı veya sıvı besleme yapılmamaktadır.

Kovanlar ve ana arı yetiştirme kutuları yerden yüksekte sehpalarda ve açıkta kışlatılmaktadır.

Yeterli malzeme olduğunda ise, kovanların ıslanmasını önleyecek materyallerle kovanların üstü kapatılmaktadır.

Kar yağışları sonrası kovan üzeri karların temizlenmesi için özel bir çaba sarf edilmemektedir.



Kar Altında Koloniler (Yusuf Gürbüz Arılığı)

Kışlama için gece sıcaklığı Eskişehir'den 5-7°C daha yüksek gerçekleşen, Sakarya Nehri'nin suladığı ve yerel olarak Sakar Vadisi denilen 55 km. uzaklıkta ve 100 m. rakımlı bölgede kışlayan arıcılar olmasına rağmen, daha soğuk da olsa biz arılıklarımızda kışlamayı tercih ediyoruz.

Gece sıcaklığı yüksek olan bu bölgede kış aylarında arı uçuşlarının ve hareketliliğin çok olması sebebiyle yaşanan yıpranma ve ana arıların erken yumurtlamaya başlamaları sonucu istikrarsız hava şartları karşısında sıkıntılarla karşılaşılabilir. Bu deneyimimizi o bölgede kışlama yapmış arıcılarla yapılan görüşmelerde ve arı koloni kontrollerinde edindik ve yıllar geçtikçe de pekiştiriyoruz.

Arılarımızı şehre 30 km. uzaklıkta ve 1245 m. rakımlı Tandır köyünde daha da soğuk yerde kışlatmak konusundaki düşüncemiz ise, bölgedeki ayların varlığı ve daha önceki yıllarda aylar ile yaşanmış kötü tecrübeler yüzünden hayata geçirilememektedir.

ARICI / BEEKEEPER



Tandır Köyü (Şubat 2009)

Bahsi geçen bölgede 2007–2008 yılı kışında risk altında da olsa kışlayan koloniler ile vadiye gidildiğinde diğer arılıklarımızdan gelen koloniler arasındaki gelişme farkı kayda değerdi. Risk yönetimi konusunda ise, o bölge daha etkin tedbirler alınmadan kışlamayı çok zor hale getiriyor. Bizler ekip olarak henüz o riski alabilecek donanımına sahip olamadığımızdan alınacak tedbirler konusunda çalışmalarımız da sürmektedir.

Arılarımızı soğukta kışlatma kararlılığımızın süreceği düşüncesindeyiz.

Ayrıca farklı uygulamaları görmek açısından 2009 yılı Kasım ayında Sn. Yusuf GÜRBÜZ'ün arılığında kapalı alanda kışlatma çalışması 24 koloni ile yapılmış ve dışarıda kışlatma ile kapalı alanda kışlatma arasındaki büyük farklar görülmemiştir.



Kapalı kışlatma uygulaması (2008-2009 Kışlaması)

Kışlama, Eskişehir şartlarında bizler için Kasım ayı başlarında başlayarak, 20 Şubat–10 Mart tarihleri arasında uygun meteorolojik şartlar yakalandığında Sakar Vadisi'ne gerçekleştirilen taşıma ile sona ermektedir.

Geçtiğimiz 3 yıllık verilerimizi incelediğimizde dikkat çekici biçimde kışlamada arı kolonisi kaybı yaşanmamasını, kışa hazırlanmanın aslında gelecek sezona hazırlanmak olduğunu idrak etmemizden kaynaklandığını söyleyebiliriz.



Kar Altında Ana Arı Kutuları (Yusuf Gürbüz)

Kışlama esnasında meteorolojinin müsait olduğu hafta sonlarında yapılan fiziki arılık kontrolleri dışında arılarla ilgili işlerin olmadığını hepimiz biliyoruz ama gelecek sezona hazırlık kış aylarında gerçekleşiyor. Yeni kovan imali, yeni çerçeve çakımları ve tellemeleri ile arıcılık eğitim ve seminer katılımları ekip olarak gerçekleştirilmektedir. Kış aylarında sohbet ortamında yapılan bu işlemler bahar aylarında bizlere çok büyük rahatlıklar sunmaktadır.



Çerçeve Çakma Çalışmaları

Arıcılık faaliyetlerinin azaldığı günlerde ise arılıklarımız bilimsel çalışmalara kaynaklık etmekte ve bilimin ışığından faydalanmamızı sağlamaktadır.



Kasım 2008 'de arılıklarımıza yapılan ziyaret (Sn. Doç. Dr. İrfan Kandemir, Sn. Selahattin Güney ve Biohayat Firma Yetkilileri)

ARICI / BEEKEEPER



Sn. Doç. Dr. İrfan Kandemir Tarafından Arı Örnekleri Toplanması (Kasım 2008)

Erken İlkbahar ve Vadiye Hareket

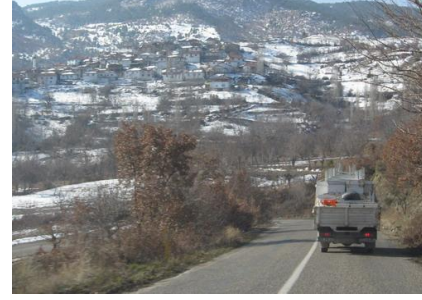
Sezonu açmak üzere 20 Şubat–10 Mart tarihleri arasında uygun bir hava yakalandığında Sakar Vadisi'ne hareket ediliyor. O tarihlerde gündüz arı uçuşu olmadığından nakil işlemleri gündüz şartlarında ve gerektiğinde günde 2 tur şeklinde yapılıyor. Bu nakiller zaman problemimiz nedeniyle bazı yıllarda olumsuz hava koşullarına rağmen gerçekleştirilmekte ve unutulmayacak anlar yaşanmaktadır.



Kar Altındaki Koloniler (Şubat 2008)

Nakil öncesi ve sonrası Menşei Şehadetnamesi, Arı Konaklama Belgesi, Arı Sevklerine Mahsus Veteriner İzin Belgesi ve Nakil Aracı Dezenfeksiyon Belgesi alınarak arı nakil işlemleri yapılmaktadır. Rakımın daha düşük ve sıcaklığın daha yüksek olduğu vadiye yapılan hareketlerde arıların kısmi kış salkımında olduğu anlarda bile nakil sonrası ana arı kaybı ve koloni kaybı yaşanmadığını söyleyebiliriz. Soğuktan sıcağa ve gündüz şartlarında yapılan nakil sonrası açılan kovanlarda güneşi de gören arılar bazen çok kısa temizlik uçuşu yaparak yeni yerlerini de belirliyorlar.

Sakar Vadisi bölgesi o tarihlerde çevre ilçelerden yoğun biçimde arıcıya ev sahipliği yapıyor ve o bölgede kışlayan arıcılarla birlikte yoğun bir arı kolonisi Şubat – Mayıs ayları arasında bölgede konuşlandırılıyor.



Vadiye Nakil

Sakarya Nehri'nin suladığı toprakların sağladığı avantajlarla polen bulma şansının yüksekliği ve gece sıcaklığının düşmemesinin, kolonilerin erken ilkbaharda yavrulama faaliyetine yaptığı destek bu bölgenin çok fazla tercih edilme sebepleri olarak sayılabilir.

3 arılıktaki tüm koloniler vadiye aynı bölgeye indirilmektedir. Ayrıca kolonilerle birlikte amatör ana arı yetiştirme malzemeleri de bölgeye nakledilmektedir.



Vadideki Koloniler

Hava şartları müsait ise arılar vadiye indirildikleri günün ertesi günü ilk erken ilkbahar kontrollerine tabi tutulmaktadır. Zaman sıkıntısı nedeniyle ilk hafta sonu yapılamayan kontroller ertesi haftaya kalmaktadır. Ekipten uygun olan bir arkadaşın hafta içi vadiye gidişi, acil işlerin yapılması açısından büyük faydalar sağlamaktadır.

Erken İlkbahar Kontrolleri

Vadide tüm arıların ilk kontrolleri, ekibin birlikte çalışması ile yapılmaktadır.

İlk işlem olarak koloniler yeni kovanlara aktarılmaktadır. Boşalan kovanlar temizlenerek ve pürmüzlenerek tekrar değişimlere devam edilmektedir.

ARICI / BEEKEEPER



Yeni Kovanlara Yapılan Aktarmalar

Aktarma esnasında ana arı varlığı ve durumu, besin durumu, yavrulama faaliyeti durumu, kışlama güç kaybı durumu kontrolleri yapılıyor ve işlem bitimi kayıt altına alınma işlemi yapılıyor. Bu kontrollerde kolonilerin kimin olduğunun önemi olmadan objektif değerlendirmeler yapılmakta ve alınması gereken tedbirler görüş birliği ile alınmaktadır.

Gelecek yıllar için anaç koloni olarak kullanılmak üzere takibe alınacak koloniler de bu kontrollerde belirlenmektedir. Kıştan çıkış karakterinin, koloni hakkında en iyi verilerin alınabildiği bir dönem olduğu söylenebilir.

Aktarma yapılan ve kayıt altına alınan kolonilerde bal stoku azalan kolonilere, daha ballı koloniler ile ballı çerçeve değişimleri yapılmaktadır. Gerektiğinde stokta bulunan ballı çerçeveler ile desteklemeler yapılmaktadır.

Ana arısını kaybetmiş veya ana arısının niteliğini kışlamada kaybetmiş kolonilere de yedekte bulunan ana arılar verilerek problemleri giderilir.



Vadide Yetiştirilmiş Ana Arı

Varroa mücadelesi kapsamında, yavrulama faaliyetinin yeni başlaması avantajı ile ilk kontrollerde ilaçlama yapılmaktadır. Varroa mücadelesine vadide kalındığı süreçte kontrollü olarak devam edilmektedir. Hangi ilaç kullanılması gerektiğine ise hava şartlarının ve varroa bulaşıklı düzeyi de göz önünde bulundurularak karar verilmektedir. Hava şartları ve kolonideki bulaşıklık

düzeyi ile ilgili olarak dönüşümlü olarak Oksalik Asit, Formik Asit, Amitraz, Flumetrim ve Coumaphos etken maddeli ilaçlardan uygun olanları kullanılmaktadır. İlaçlamalar tarih, dozaj ve uygulama bazında kayıt altına alınmakta ve gelecek yıllar için veriler toplanmaktadır.

Erken ilkbaharda beslemeye koyu sıvı besleme ile başlanmaktadır. Koyu sıvı besin hazırlanmasında 2 birim şeker / 1 birim su oranı kullanılmaktadır. Kaynatılan su ateşten indirilerek, şekerin katılması ve karıştırılması ile elde edilmekte ve hiçbir katkı maddesi katılmadan kolonilere verilmektedir.



Vadide Yoğun Polen Toplayan Koloniler

Vadiye ulaşımda yaşanan zorluk ve zaman yetersizliği sebebiyle sadece hafta sonları uygulanan sıvı beslemeye destek olması amacıyla aynı esnada katı besleme de yapılmaktadır. Katı besleme ürünü olarak, kendi ürettiğimiz ballardan ve şekerden öğütülerek yapılan nişasta katkısı olmayan pudra şekerinden yapılan kekleri kullanıyoruz. Erken ilkbaharda kullandığımız keklere sadece derin dondurucuda önceki yıldan saklanmış kendi kolonilerimizden derlediğimiz polen katılmaktadır. Kek, sıvı besleme ile aynı anda yapıldığından üst besleme kaplarının ön bölümleri kullanılarak verilmektedir. İlk haftalarda yapılan koyu sıvı beslemeden, havaların ısınmasıyla birlikte 1 birim şeker / 1 birim su oranlı sıvı beslemeye geçilmektedir. Vadide sıvı besleme, koloniler tarafından stoklama davranışı yapıldığında ve dalak örme faaliyetlerini başlattıklarında azaltılmakta veya sonlandırılmaktadır. Vadiden çıkışa kadar katı beslemeye devam edilmektedir.

Yapılan 3 yıllık deneme çalışmalarının verdiği veriler sonucunda, "Kovan örtü bezi mi yoksa örtü tahtası mı?" sorusuna kolonilerden aldığımız cevap örtü tahtasıdır ve iki parçalı ve 12 mm. kalınlığındaki su kontrastından oluşan örtü tahtası sisteminin faydalı bir yöntem olduğunu rahatlıkla söyleyebiliriz.

ARICI / BEEKEEPER

İLAÇ KULLANIMI VE İLAÇLAMADA DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR

Important Points How To Apply Medications in Beekeeping

Dr. A. Onur GİRİŞGİN

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı - Bursa

Bir bölgede oluşması muhtemel salgın hastalıklardan korunma, oluşan hastalıkların tedavisi, arılardaki vücut direncinin artırılması, fizyolojik dengenin korunması, stresten oluşabilecek zararların önlenmesi, yetiştirici hataları ve eksiklerinin giderilmesi, ana arıda yumurtlamanın artırılması ve arıdan sağlıklı, bol ürün alınabilmesi için ilaç niteliğinde bazı organik veya kimyasal maddeleri kullanma gerekliliği vardır. Aksi durumda kovandan verim almak ve üretimi artırmak mümkün değildir. İnsanın bal arılarını kısmen evcilleştirip kontrollü olarak yetiştirmesinden itibaren, arıcılık uygulamaları nedeni ile ilaç kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

Salgın hastalık bulunmayan sağlıklı bir arılıkta, genelde ilkbahar ve sonbahar olmak üzere senede iki kez koruyucu ilaçlama yapılmaktadır. Bu ilaçlamalar da, kovanlarda sürekli bulunan ve senede iki kez mücadele edilmesi gereken varroa parazitine karşı olmaktadır.



Kışa girerken ana arının yumurtlamayı kestiği, yavru gözlerinin bulunmadığı, tüm arıların kovanda bir arada bulunduğu bu periyotta, sonbahar ilaçlamasının önemi daha fazla olmaktadır.

Arıcılıkta ilaçların bilinçli ve güvenli şekilde

kullanılmaları büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde kullanılan ilaç maddeleri; antibiyotikler, antiparaziterler, antimantarlar ve vitaminlerdir. Bu maddelerin kullanımı, belirli koşullar oluştuğunda arıcılığa büyük destek olmaktadır.

Arılıkta zayıf kovanların bırakılması, kovan içi nemin yüksek olması, varroa parazitinin olması, gereksiz antibiyotik kullanımı ve bozuk gıdalarla besleme, kireç hastalığının oluşmasına neden olabilmektedir. Kireç hastalığının tedavisi ilaçla değil, öncelikle genetiği farklı ana arı ile değiştirme, kovan ve bakım şartlarını iyileştirme ile olmaktadır.



Sonbahardan itibaren indirilen ve boşaltılan katları (ballıkları) petek güvesinden korumak için mümkünse havadar ve açık havada, üzeri kapalı-yağmur almayacak şekilde bir çardak altında hava akımı yoğun olan yerde muhafaza etmelidir. Böyle bir imkân yoksa ve katlar kapalı bir odada muhafaza edilecekse, katların altına hava alması amacıyla bir yükselti konmalı, ilaçlama için sadece toz kükürt veya %80'lik formik asit tercih edilmeli, kanserojen madde olan naftalin kesinlikle kullanılmamalıdır.

Bazı arıcılar, yavru çürüklükleri ve nosema hastalığına karşı sözde korunma amacıyla, kovanlarda bu hastalıklar bulunmamasına rağmen, antibiyotik ve fumagillin ilaçlaması yapmaktadırlar. Bu tamamen hatalı bir uygulama olup hemen son verilmelidir. Bu uygulama insan sağlığı yönünden

ARICI / BEEKEEPER

balda kalıntı sorununa sebep olmasının yanı sıra, arıların bağışıklık sistemini zayıflatmakta ve hastalık yapıcı bakterilerin antibiyotiklere direnç kazanmasına sebep olmaktadır. Ayrıca yetiştirici, balını firmalara satmak istediğinde kalıntıdan dolayı bal alınmadığından malı elinde kalmaktadır. Sonuçta hem insan, hem arı sağlığı hem de ekonomik açıdan sakıncalı bir uygulama olmaktadır.



Resimler: A.Onur GİRİŞGİN

Zaten Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının yayınladığı genelge ile 2006 yılından itibaren **arıcılıkta her türlü antibiyotiğin kullanımı yasaklanmış, mevcut ilaç ruhsatları da iptal edilmiştir.** Sadece nosema hastalığına karşı fumagillin etken maddeli ilacın kullanımı serbest olup, bu ilaç da hastalık görülmeden uygulanmamalıdır. Arılığa Nosema hastalığı gelmesin diye durduk yere kovanlara fumagillin vermenin hiçbir yararı yoktur aksine arıya zararı vardır. **Fumagillin ve antibiyotiklerin sağlıklı kovana gereksiz uygulanması sonucu ana arının yumurtlamasında azalma, işçi arının ana arıyı öldürmesi gibi olumsuz durumlar ortaya çıkabilmektedir.**

Erken ilkbahar ve geç sonbaharda kullanılan varroa ilaçları, arıcılık için ruhsatlı olmalı, doğru yolla talimatlara uygun olarak ve uygun dozda

kullanılmalıdır. Varroa ile mücadelede organik asitler ve esansiyel yağların ticari olmayan el yapımı ilaçları ve diğer kimyasal ilaçlar kullanıma hazırlanırken, temas ya da solunum yoluyla herhangi bir rahatsızlık yaşanmaması açısından eldiven ve maske kullanılmalıdır. Şerit tarzındaki Varroa ilaçları uygulanırken de mutlaka eldiven kullanılmalıdır. **Bu şeritler ilacın prospektüsünde belirtilen sürede kovanda bırakılmalı, daha iyi etkilesin diye belirtilen süreden daha uzun kovanda tutulmamalıdır.**

Şurup ve kek dışında ilaveten vitamin kullanımı gerekiyorsa, doğru zamanda ve doğru miktarda verilmeli, gereksiz ve fazla vitamin kullanımından dolayı arı metabolizmasına zarar verilmemelidir.

Arıcılıkta hastalıklarla mücadele veya verimi artırmak için veteriner hekim kontrolünde ilaç kullanılmalı, kovanların bakımı periyodik olarak yapılmalı, şüpheli durumlarda hastalık doğru teşhis edilmeli veya ettirilmelidir.

Arıcılıkta ilaç seçimi ve kullanımının insan ve arı sağlığı bakımından oldukça önemli olduğu, yapılan her hatalı uygulamanın zararının bir şekilde arıcıya yansıtacağı unutulmamalıdır.



Resim: Selvinar S. ÇAKMAK



Resim:

<http://www.dave-cushman.net/bee/bayvarol.html>

ARICI / BEEKEEPER

ANA ARI YÜKSÜKLERİNİ ANA ARI MI, İŞÇİ ARILAR MI BOZAR?

Who Destroys the Queen Cells, Workers or Queen?

İbrahim ÇAKMAK ve Selvinar S. ÇAKMAK

Uludağ Üniversitesi, Arıcılık Geliştirme ve Araştırma Merkezi, 16059, Nilüfer-BURSA

Bu konuya girmeden önce bal arısı biyolojisi konusunda kısa bilgi vermekte yarar görülmektedir. Bal arıları ileri derecede sosyal böceklerden olup binlerce arının bulunduğu büyük koloniler halinde yaşarlar. Bir kolonide sadece bir ana/kraliçe arı bulunur. Bu durumda birden fazla aynı anda çıkan ana arılar arasında bir iktidar kavgası olacak ve sadece bir ana/kraliçe arı kalacaktır.

Arıcılar arasında en çok tartışılan konulardan biri ana arı yüksükleri konusundadır. Birçok arıcı oğul zamanı veya ana arı kaybı kaybolduğunda bozulan yüksükleri işçi arıların bozduğunu düşünmektedir. Fakat durum düşünüldüğü gibi değildir. Bu yüksükleri önce en yaşlı olan yüksükten başlayıp ana arı bozar ve gerisi resimlerde de görüleceği gibi işçi arılar tarafından devam edilerek sonlandırılır.



Foto: Selvinar S. Çakmak

Oğul zamanı arı ırkına bağlı olarak çok sayıda yüksük üretilir ve bunların çoğu zaman birçoğunun yaşları oldukça benzer durumdadır. Bu durumda ilk çıkan ana arı diğer rakiplerinden kurtulmak için harekete geçer. Aksi takdirde çıkacak çok sayıda ana arılarla ölesiye kavgaya etmek zorunda kalacaktır. Bu kavgalar sonucunda sadece kazanan bir ana arı olacaktır. Bu yüzden yüksükten çıkan ana arının ilk işi en yaşlı yüksükten başlayarak hemen hızlıca bir delik açmaktır. Zaten işçi arılar bu çıkan ana arının sürekli etrafındadır ve delik açtığı yüksüğü tamamen bozup içindeki ana arının ölmesini sağlarlar. Eğer ana arı yüksükten çıkmak

üzere ise çıkmış olan ana arı yüksük içindeki ana arıyı öldürür.



Foto: Selvinar S. Çakmak

Ana arının kolonide çeşitli nedenlerle, hastalık, ezilme, sakatlık, yaşlanma sonucu ölüm gibi nedenlerle kaybedilmesi sonucu yine arılar yeni bir ana arı üretmek için yüksük üretimine geçerler. Bu yüksüklerin yaşları doğal olarak birbirine çok yakındır ve dakikalar bile önemlidir. Bu yüzden çıkan ana arının ilk işi mümkün olduğunca hızlı ve seri bir şekilde hareket edip çıkmaya en yakın yüksükten başlayıp tüm yüksükleri kısa zamanda imha etmektir. Yaşları aynı olan ve çıkan ana arılar arasında ölesiye kavgaya başlar ve sonunda kolonide bir ana kalır.



Foto: Selvinar S. Çakmak

ARI ALLERJİSİ

Bee Sting Allergy

Dr. Seçil Kepil ÖZDEMİR ve Prof. Dr. Betül Ayşe SİN

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Ana Bilim Dalı, İmmünoloji ve Alerji Hastalıkları Bilim Dalı, Ankara

Böcek sokmalarına bağlı alerji tüm dünyada yaygındır ve hayatı tehdit edici reaksiyonlara neden olabilir. Hymenoptera takımındaki böceklerin (bal arısı, yaban arısı, sarıca arı, eşek arısı ve ateş karıncaları) abdominal segmentlerinin kuyruk kısmında bir sokma aparatı vardır ve sokma ile 100 ng (ateş karıncaları) ile 50 µg (arılar) arasında venom aktarabilirler (Ellis and Day, 2005). Venomların çeşitli protein ve peptid komponentleri vardır, bu komponentlerin bazıları toksik ya da vazoaaktif yanıtları uyandırabilir, bazılarında karşı ise immünoglobulin E (IgE) yapısında, alerjik reaksiyonlara aracılık eden antikorlar gelişebilir. Ani başlangıçlı alerjik reaksiyonlar, belirli bir venoma karşı oluşan IgE antikorları aracılığı ile gelişir.

Toplumda böcek sokmalarına %55-95 gibi oranlarda oldukça sık rastlanmakta ve çoğu olaysız geçmektedir (Antonicelli et al., 2002). Birçok böcek sokması çeşitli boyutlarda toksik lokal reaksiyonlara neden olur. Sokulan bölgede kızarıklık, ağrı ve şişlik ile karakterizedir ve genellikle 1-2 günde düzeler. Bu normal bireylerde görülen normal bir cevaptır ve alerjik bir reaksiyon değildir. Geniş lokal reaksiyonlar ise erişkinlerin %10-15'inde görülür, bu reaksiyonlar bir ekstremitenin tamamını etkileyebilir ve düzelmesi 1 hafta kadar sürebilir. Arının soktuğu bölge dışında, vücudun başka bir yerinde reaksiyon ya da bulgu gelişmesi sistemik reaksiyon olarak adlandırılır ve ciddi bir tablodur. Sistemik reaksiyonlar çocukların %0.4-0.8 ve erişkinlerin %3'ünde görülür (Moffitt et al., 2004). Ülkemizde yapılan bir araştırmada erişkinlerde ağır sistemik reaksiyon sıklığı %2.2, hafif sistemik reaksiyon sıklığı %5.3 saptanmıştır (Kalyoncu et al., 1997).

Arı alerjisi hayatı tehdit edici olabilen ciddi reaksiyonlara neden olabilir. ABD'nde her yıl en az 40 kişinin böcek sokması sonucu öldüğü bilinmektedir, ayrıca izah edilemeyen ani ölümlerin de bir kısmının arı sokmasına bağlı olabileceği düşünülmektedir (Golden, 1996; Smith and Shazo, 1996; Moffitt et al., 2004). Sistemik alerjik reaksiyon tanımlayan hastalar tanı konması amacıyla testler

yapılması ve tedavinin düzenlenmesi için bir alerji uzmanına gönderilmelidir. Sistemik reaksiyon öyküsü olan ve deri testlerinde duyarlı bulunan hastalar bir sonraki arı sokmasında %60 anafilaksi (hızlı başlangıçlı, ölüme neden olabilen, ciddi ve sistemik bir alerjik reaksiyon) riski altındadır. Bu nedenle bu hastalara venom immünoterapi uygulanmalıdır. Venom immünoterapinin amacı sonraki arı sokmalarında reaksiyonların önlenmesidir. Venom immünoterapi yüksek başarı oranları olan (%75-98) etkinliği kanıtlanmış bir tedavidir (EAACI position paper, 2005; Golden, 2007).

Arı sokmalarında klinik özellikler ve doğal seyir

Arı sokmasından sonra görülen klinik tablo küçük lokal reaksiyonlardan hayatı tehdit edebilen sistemik reaksiyonlara kadar değişebilir. Küçük lokal reaksiyonlar venomdaki toksinlere bağlı gelişen ve alerjik olmayan bir yanıttır. Geniş lokal reaksiyonlar ve sistemik reaksiyonlar ise alerjik olabilir. Arı sokmaları değerlendirilirken reaksiyonların lokal ya da sistemik olarak ayrılması yararlıdır.

Lokal reaksiyonlar

Arı sokmalarının çoğunda sokulan bölgede geçici, ağrılı lokal reaksiyonlar görülür. Bu reaksiyonlar alerjik değildir. Ancak sokma bölgesi, arının farkında olmadan yutulmasına bağlı olarak ağız içi ya da yemek borusu ise, alerjik olmayan bireylerde bile, oluşan bölgesel şişlik boğulmaya neden olabilir (Ellis and Day, 2005).

Geniş lokal reaksiyonlar

Bazı lokal reaksiyonlar sokma bölgesinde geniş şişme (3-4 cm) ve kızarıklığa neden olabilir. Bu reaksiyonların immünoglobulin E aracılı aşırı duyarlılık reaksiyonunun geç fazını yansıttığı düşünülmekte ise de bu tip reaksiyonlar gelecekteki sistemik reaksiyonlar için önemli bir risk faktörü değildir (ileride gelişebilecek sistemik reaksiyon riski <%10) (Mauriello et al., 1984; Ellis and Day, 2005). Geniş lokal reaksiyonlar, daha sonraki

ARICI / BEEKEEPER

sokmalarda da genellikle benzer özelliklerde tekrarlar (Mauriello et al., 1984; Ellis and Day, 2005). Gelecekteki arı sokmalarında sistemik reaksiyon riski düşük olduğundan bu tip reaksiyon öyküsü olan hastalarda immünoterapi genellikle endike değildir.

Sistemik reaksiyonlar

Sistemik reaksiyonlar izole ürtiker (kurdeşen) şeklinde görülen yaygın deri lezyonları olabileceği gibi başka organ sistemlerinin de etkilendiği anafilaksi tablosu şeklinde de görülebilir. Anafilaksi belirtileri birçok organ sistemini etkileyebilir. En sık etkilenen organlar deri (ürtiker, yaygın kaşıntı, kızarıklık, anjiödem), solunum sistemi (nefes darlığı, hırıltı), sindirim sistemi (karın ağrısı, bulantı, kusma, ishal) ve kalp damar sistemidir (hipotansiyon, kalp atım hızında artış, bayılma).

Arı sokmasından sonra sistemik reaksiyon öyküsü olan ve venom spesifik IgE varlığı deri testleri ve/veya *in vitro* testler ile gösterilen hastalar sonraki sokmalarda hayatı tehdit edici reaksiyon riski taşır. Bu hastalarda venom immünoterapisi endikedir. Ancak, 16 yaş ve altındaki çocuklarda, yaban arısı, eşek arısı ve sarı arı sokmasından sonra, sadece ciltte sınırlı reaksiyonlarda (sistemik bulguların yokluğunda) sonraki sokmalardaki sistemik reaksiyon riskinin genel popülasyona göre, sadece hafif artmış olduğu (≤ 10) gösterilmiştir. Bu nedenle, sadece deri reaksiyonlarının görüldüğü (diğer sistemik bulguların yokluğunda) çocuklarda venom immünoterapisi uygulanmayabilir. Ancak, deri bulguları dışında ya da deri bulguları ile birlikte sistemik bulguların görüldüğü çocuklarda, venom spesifik IgE varlığında venom immünoterapisi endikedir. Böcek sokmasına bağlı anafilaksi öyküsü olan ve venoma karşı spesifik IgE varlığı gösterilen hastaların yaklaşık %30-60'ında sonraki sokmada sistemik reaksiyon görülecektir (Freeman, 2004; Moffitt et al., 2004; Ellis and Day, 2005). Venom immünoterapisi, sonraki arı sokmalarında sistemik reaksiyon riskini azaltmada son derece etkilidir.

Aynı anda çok sayıda arı sokmasına bağlı olarak, bazen alerjik reaksiyonlardan ayırt edilemeyen ağır toksik reaksiyonlar görülebilir. Toksik reaksiyonlar da hipotansiyon, bayılma hatta ölüme neden olabilir. Bu tip yanıtların başlatılması için gereken sokma sayısı kişiden kişiye değişebilir (Ellis and Day, 2005).

Ayrıca arı sokmalarından sonra serum hastalığı, nörolojik, vaskülitik reaksiyonlar gibi bazı çok nadir reaksiyonlar da görülebilir.

Arı alerjisi için riskli gruplar

Hymenoptera venomuna karşı sistemik reaksiyonlar genel popülasyonda (yaklaşık %3 sıklığında) hem kırsal hem de kentsel bölgede yaşayanlarda görülür. Erişkin erkeklerde arı sokmalarının ve reaksiyonların sıklığı daha fazladır (Leveau, 1993). Birçok kez arı sokmasına maruz kalan profesyonel arıcılar sistemik reaksiyon için riskli gruptadır. Ayrıca ara sıra arı sokmasına maruz kalan arıcıların aileleri ve hobi amaçlı arıcılık yapanlarda sistemik reaksiyon riski artmıştır, bu gruplarda sistemik reaksiyon sıklığı yaklaşık %20 bulunmuştur (Day et al., 1994). Erişkin erkek tarım işçilerinde de sistemik reaksiyon riski fazladır. Ormancılar, sebze meyve ile uğraşan çiftçiler, bahçıvanlar, manavlar, haşere kontrol görevlileri, pasta ve şeker imalatçıları özellikle vespidlere karşı risk grubunu oluşturur (Sin-BA, 2008). Sistemik mastositozu olan hastalar da ciddi reaksiyonlar için riskli gruptadır.

Arıcılarda arı alerjisi

Hymenoptera sokmalarına karşı gelişen sistemik reaksiyonların sıklığı genel popülasyonda birçok çalışmada %1-4 olarak bildirilmektedir. Ülkemizde yapılan bir araştırmada erişkinlerde ağır sistemik reaksiyon sıklığı %2.2, hafif sistemik reaksiyon sıklığı %5.3 saptanmıştır (Kalyoncu et al., 1997). Arı sokmasına çok sık maruz kalan arıcıların ise %31 kadarında geniş lokal reaksiyon ve %14-32'sinde sistemik reaksiyon bildirilmektedir (Bosquet et al., 1984; Annila et al., 1995; Müler, 2005). Arıcıların %30 kadarında arı venomu ile yapılan deri testlerinde pozitiflik, %60 kadarında ise kanda venom spesifik IgE varlığı gösterilmiştir (Bosquet et al., 1984; Annila et al., 1995; Annila et al., 1997; Müler, 2005). Hem tanısal testlerdeki pozitiflik oranı hem de arı sokması sonrası sistemik reaksiyon gelişme sıklığı arıcılığın ilk yıllarında en yüksektir (Annila et al., 1997; Müler, 2005). Arıcılığa devam edilmesine rağmen arıcıların çoğunda sistemik alerjik reaksiyonlar daha sonra kaybolmaktadır (Müler, 2005). Seyrek aralarla sokulan arıcılarda sistemik reaksiyon gelişme riski daha yüksek olmaktadır. Yılda 15'den az arı sokmasına maruz kalanların %45'inde sistemik reaksiyon görülürken, yılda 200'den fazla arı sokan arıcıların hiçbirinde sistemik reaksiyon gelişmediği gösterilmiştir (Bosquet et al., 1984). Reaksiyon riskinin yıllık sokma sayısı ile ilişkili olduğu ve arı sokmalarının sıklığı arttıkça klinik bulguların daha az görüldüğü düşünülmektedir. Arıcılığın yaygın olduğu ve daha çok hobi olarak yapıldığı İsviçre'de arı alerjisi olan tüm hastaların %14'ünü arıcılar,

ARICI / BEEKEEPER

%10'unu arıcılık yapan kişilerin aile üyelerinin oluşturduğu saptanmıştır (Eich-Wanger and Müler, 1998). Ülkemizde yapılan bir araştırmada ise arıcılarda sistemik reaksiyon sıklığı %6.5 bulunmuştur (Celikel et al., 2006). Bu oran, genel popülasyondaki sistemik reaksiyon oranlarından yüksek olmasına rağmen, başka bölgelerdeki arıcılardaki oranlarla karşılaştırıldığında düşüktür. Bu durum ülkemizde arıcıların arı sokmalarına karşı kendilerini yeterince korumamaları ve buna bağlı olarak sık arı sokmasına maruz kalarak doğal yollarla duyarsızlaşmaya başlamaları ile açıklanmıştır (Celikel et al., 2006).

Arıcılarda arı alerjisi gelişmesi açısından genel olarak kabul edilen risk faktörleri; yılda 10'dan daha az sokulmuş olmak, meslekte geçirilen srenin az olması (mesleğin başında olanlarda daha sık), yaşın genç olması, alerjik yapıda olmak, diğer alerjik hastalıkların olması, kovanda çalışırken burun ve gözle ilgili veya solunumsal Őikayetlerin olması, serum venom spesifik IgE düzeyinin yüksek, venom spesifik IgG düzeyinin düşük olmasıdır (Annala et al., 1996; 1997; Celikel et al., 2006; Münstedt et al., 2008; Sin-AZ, 2008).

Arı alerjisinde tanı ve korunma

Sistemik reaksiyonların tedavisi acil müdahale gerektirir. Acil tedavinin ardından tanı ve ilerideki korunma yöntemleri planlanmalıdır. Öyküsünde arı sokması ile sistemik reaksiyon tanımlayan kişiler, tanı konması ve korunma yöntemleri ve sonraki tedavinin planlanması amacıyla alerji uzmanına gönderilmelidir. Arı alerjisi tanısında tercih edilen yöntem deri testleridir. Deri testleri sadece sistemik reaksiyon gelişmiş kişilere uygulanmalıdır. Geniş lokal reaksiyon öyküsü olan kişilerde deri testi yapılması gerekmemektedir. Ailesinde arı alerjisi öyküsü olup bu nedenle test yapılmasını isteyen ya da önceki reaksiyonlarında sistemik reaksiyon gelişmemiş ancak bu konuda korkusu olduğunu söyleyen kişilere de test yapılması önerilmemektedir. Zira, deri testi, daha önce arı tarafından sokulup ciddi bir reaksiyon gelişmemiş hatta hiç arı sokmamış hastalarda da pozitif çıkabilir. Dolayısıyla, tek başına deri testi pozitifliği klinik anlam taşımaz (Sin-AZ, 2008).

In vitro yöntemle kanda venom spesifik IgE tayininin deri testine göre duyarlılığı daha düşüktür. Ancak deri testi yapılamayan hastalarda veya uygun öykü varlığına rağmen deri testi menfi bulunan hastalarda bakılabilir. Deri testi menfi olmasına karşın kanda venom spesifik IgE'si pozitif saptanan hastalarda ilgili arının sokması sonrasında sistemik

reaksiyon gelişme riski vardır (Sin-AZ, 2008).

Arı alerjisi olan hastalarda çeşitli korunma önlemleri alınmalıdır. Bu hastalar yüksek riskli maruz kalmalardan kaçınmalıdır (rn. bahçe işleri, p kutuları, açık havada yeme ya da içme). Teneke kutu ya da Őiřelerin içindeki gıda ya da içecekler dil ya da boğazdan beklenmeyen bir sokmaya kaynak olabilir. Ayrıca bu kişilerin açık renkli giysiler giymeleri ve parfüm kullanmamaları da önerilmektedir.

Sistemik reaksiyon riski olan hastalara, hastaların acil durumda uygulamaları için kullanıma hazır adrenalin otoenjektrleri reçete edilmeli ve kullanımı konusunda gerekli eğitim hasta ve yakınlarına verilmelidir. Bu hastaların kullanıma hazır adrenalin setini sürekli yanlarında taşımaları gerekmektedir. Acil durumda uygulanan bu adrenalin dozu hastalara hastaneye ulaşıncaya kadar zaman kazandıran hayati bir müdahaledir. Adrenalin seti uygulansa da hasta en yakın hastaneye ulaştırılmalıdır.

Sistemik reaksiyon öyküsü veren ve arı venomuna duyarlı bulunan hastalar bir sonraki arı sokmasında %30–70 oranında anafilaksi riski altındadır. Bu nedenle, bu kişilere %75 ile %98 arasında etkin bir tedavi olduğu gösterilmiş olan ve ilerde gelişebilecek ciddi reaksiyonlardan korunma sağlayan venom immünoterapisi uygulanmalıdır. Venom immünoterapisi, arı alerjisi olan hastalarda ileride gelişebilecek arı sokmasına bağlı reaksiyonların önlenmesinde güvenilir ve etkili bir tedavi yöntemidir (Smith and Shazo, 1996). Venom immnoterapisine başlamanın genel kriteri arı sokması sonrasında sistemik reaksiyon olması ve bunun deri testleri ve/veya *in vitro* venom spesifik IgE lm ile gösterilmesidir.

Arıcılarda ve aile üyelerinde arı alerjisinde korunma ve tedavi

Maruz kalmanın azaltılması

Maruz kalmanın azaltılması için, arı alerjisi olan arıcılarda mesleğin bırakılması, aile üyelerinde alerji gelişmiş ise arı kovanlarının yaşanılan alanın uzağına taşınması önerilir. Ancak birçok arı geçimini sağladığı gerekçesi ile bu öneriyi reddetmektedir. Arıcılığa devam eden hastalar sürekli koruyucu özel giysiler ve maskeler giymeli ve diğer tedavi önlemlerini almalıdır. Alerjik aile yeleri kovanlara yaklaşmamalı ve arıcılık faaliyetlerine yardımcı olmamalıdır (Müller, 2005).

Acil tedavi için kullanıma hazır adrenalin otoenjektrleri

ARICI / BEEKEEPER

Arıcıların evi ve kovanda kullanıma hazır adrenalın otoenjektörleri bulundurulmalı, ayrıca hastalar yanlarında adrenalın otoenjektörü taşımaları ve gerektiğinde kullanılmalıdır. Hastalara ve yakınlarına bu otoenjektörlerin kullanımı konusunda eğitim verilmelidir.

Venom immünoterapisi

Sistemik reaksiyon gösteren ve tanısal testleri pozitif olan hastalara venom immünoterapisi yapılması gereklidir.

Kaynaklar

- Annala IT, Annala PA, Mörsky P. 1997. Risk assessment in determining systemic reactivity to honeybee stings in beekeepers. *Ann Allergy Asthma Immunol* 78: 473-477.
- Annala IT, Karjalainen SE, Annala PA, Kuusisto PA. 1996. Bee and wasp sting reactions in current beekeepers. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 77: 423-427.
- Annala IT, Karjalainen ES, Mörsky P, Kuusisto PA. 1995. Clinical symptoms and immunologic reactivity to bee and wasp stings in beekeepers. *Allergy*, 50: 568-574.
- Antonicelli L, Bilo MB, Bonifazi F. 2002. Epidemiology of Hymenoptera allergy. *Curr Opin Allergy Immunol*. 2: 341-346.
- Bousquet J, Menardo JL, Aznar R, et al. 1984. Clinical and immunologic survey in beekeepers in relation to their sensitization. *J Allergy Clin Immunol*. 73: 332-340.
- Celikel S, Karakaya G, Yurtsever N, et al. 2006. Bee and bee products allergy in Turkish beekeepers: determination of risk factors for systemic reactions. *Allergol et Immunopathol*. 34(5):180-184.
- Day JH, Buckeridge DL, Welsh AC. 1994. Risk assessment in determining systemic reactivity to honeybee stings in sting-threatened individuals. *J Allergy Clin Immunol*. 93: 691-705.
- EAACI Position Paper. 2005. Diagnosis of Hymenoptera venom allergy. <http://www.eaaci.net>.
- Eich-Wanger C, Müller UR. 1998. Bee sting allergy in beekeepers. *Clin Exp Allergy* 28: 1292-1298.
- Ellis AK, Day JH. 2005. Clinical reactivity to insect stings. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 5: 349-354.
- Freeman T. 2004. Hypersensitivity to Hymenoptera stings. *N Engl J Med*. 351: 1978-1984.
- Golden DB. 1996. Allergic reactions to insect stings. In: Bierman CW, Pearlman DS, Shapiro GG, Busse WW, eds. *Allergy, asthma, and immunology from infancy to adulthood*. Philadelphia: WB Saunders Comp. p. 348-354.
- Golden DB. 2007. Insect sting anaphylaxis. *Immunol Allergy Clin North Am*. 27: 261-272.
- Kalyoncu AF, Demir AU, Ozcan U, et al. 1997. Bee and wasp venom allergy in Turkey. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 78: 408-412.
- Leveau P. 1993. Risk factors for allergy to hymenoptera stings. *Allerg Immunol (Paris)* 25: 220, 224-226.
- Mauriello PM, Barde SH, Georgitis JW, et al. 1984. Natural history of large local reactions from stinging insects. *J Allergy Clin Immunol*. 74: 494-498.
- Moffitt JE, Golden DBK, Reisman RE, et al. 2004. Stinging insect hypersensitivity: a practice parameter update. *J Allergy Clin Immunol*. 114: 869-886.
- Müller UR. 2005. Bee venom allergy in beekeepers and their family members. *Current Opinion In Allergy and Clinical Immunology* 5: 343-347.
- Münstedt K, Hellner M, Winter D, Georgi RV. 2008. Allergy to bee venom in beekeepers in Germany. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 18(2): 100-105.
- Sin AZ. 2008. Arıcılarda arı allerjisi. *Türkiye Klinikleri J Allergy-Special Topics* 1(2): 59-63.
- Sin BA. 2008. Böcek allerjisi: Giriş ve epidemiyoloji. *Türkiye Klinikleri J Allergy-Special Topics*. 1(1): 1-4.
- Smith DL, de Shazo R. 1996. Allergic and other reactions to insects. In: Rich RR, Fleisher TA, Schwartz BD, Shearer WT, Strober W, eds. *Clinical Immunology Principles and Practice*. St. Louis: Mosby, p.877-888

BOL ÇİÇEKLİ MOR ENGEREK OTU

Abundant Flowering of *Echium plantagineum* L. (Blueweed)

Rıdvan POLAT¹, Selami SELVİ²

¹Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü-BALIKESİR

²Balıkesir Üniversitesi, Altınoluk Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı, Altınoluk/Edremit-BALIKESİR

Hodangiller (Boraginaceae) familyasından olan *Echium* L. cinsinin ülkemizde 9 türü bulunmaktadır. Bunlardan *Echium orientale* L. endemik olup endemizm oranı ülkemiz için yaklaşık %13 civarındadır (Edmondson 1978). Bu cinsin üyelerinden biri olan ve bal arıları için oldukça önemli miktarlarda nektar içeren *Echium plantagineum* L. türüne çiçeklerinin renginden dolayı halk tarafından "Mor engerek otu" denilmekte aynı zamanda gösterişli çiçekleri ve zarif duruşundan dolayı süs bitkisi olarak tercih edilmektedir. Mor engerek otunun çiçek nektarlarından elde edilen balda pirolizidin alkaloidi bulunmaktadır. Başlıca "echimidine" toksinini taşırlar. Bu toksin çiftlik hayvanlarında özellikle de atlarda zehirlidir. Bitkiler toksin taşımaya rağmen, çiçek nektarı bal arıları ve böceklerde zehirleme yapmamaktadır. Mor engerek otu aynı zamanda bulunduğu ortamda hızlı çoğalan ve bulunduğu alanı işgal eden istilacı türlerden birisidir. Güneydoğu Avustralya'da binlerce metrekarelik alan mor engerek otu tarafından istila edilmiştir (Claude ve ark. 1981). Ülkemizde de tarla kenarları ve tarla içlerinde oldukça yaygın ve geniş bir alan kaplayan yabancı otlardan birisidir (Şekil 1).

KÖKENİ VE YAYILIŞI

Kökeni Batı Avrupa ve Akdeniz olan Mor Engerek otu, Kuzey Afrika, Güney Rusya, Kafkasya ve Orta Avrupa ülkelerinde istilacı bir tür olarak bulunduğu alanı kaplamaktadır. Akdeniz elementi olan bu tür ülkemizde ise daha çok Anadolu'nun dış kısımlarında ve adalarda yayılış göstermektedir (Riedl 1967; Tutin ve ark. 1972; Edmondson, 1978).

BOTANİK ÖZELLİKLERİ

Tek yıllık ya da iki yıllık, gövde ve yaprakları yumuşak kılsı tüylü, gövde genellikle tabanda dallı, 17-65 cm boyunda yatık sık yumuşak tüylüdür. Taban yapraklar 5-28 x 1-3,5 cm hemen hemen

yumurtamsıdan darca eliptiğe doğrudur.



Şekil 1. Nektar toplayan Bal arısı. Foto: Rıdvan POLAT

Yaprak ayasının damarları belirgindir. Yaprak kısa bir sapa sahiptir. Gövde yaprakları çok küçük, şeritsi-mızraksı şekillerde, kalp şeklinde ve gövdeye yapışıktır. Çiçek durumu çok dallıdır. Çiçeklenme döneminde çanak yapraklar 7-9 mm, meyvede iken 15 mm ye kadar gelişir. Taç yapraklar parlak ya da koyu maviden mora doğru renk tonlarında, ara sıra pembe ya da koyu kırmızımsı menekşe renklerde, 19-32 mm ölçülerinde, genişlemiş huni şeklinden borazan şekline doğru şekillerde olabilir. Beş adet erkek organ taşır, alttaki ikisi taç yaprakları aşmış, üstteki üç tanesi ise taç yaprakların içersinde kalmıştır. Tepecik 2 parçaya ayrılmış ve yaklaşık 1 mm boyundadır. Meyve yaklaşık 2-3x2mm boyutlarında yumurtamsı, piramidal şekillerdedir. Çiçeklenme dönemleri Mart-Eylül ayları arasında

ARICI / BEEKEEPER

olup uzun bir çiçeklenme dönemi geçirmektedir. Yetiştirildiği ortamlar genellikle; tarla kenarları, kullanılmayan boş araziler, hendekler, çimenli ve kayalık yamaçlardır. Deniz seviyesinden itibaren 2400 m yüksekliğine kadar yayılış gösterir.

BALLI BİTKİ MOR ENGEREK OTU

Echium cinsinin çoğu üyesi ballı bitkiler sınıfına girmektedir. Özellikle Engerek otu (*Echium vulgare* L.) bal arıları için önemli bir nektar kaynağıdır (Sıralı ve Deveci, 2002). Bu bitkiden üretilen bal kaliteli olup geç kristalize olur. Balın rengi açık sarıdır ve çok güzel aromaya sahiptir. Mor engerek otu bal arıları için ideal bir besin kaynağını oluşturmaktadır. Mor engerek bitkisine çiçeklenme döneminin uzun olması ve çiçeklenme dönemlerinde arılar tarafından bolca ziyaret edilmesinden dolayı Havran (Balıkesir) yöresinde arıcılık işi ile uğraşan insanlar tarafından "arı otu" da denilmektedir. Alanda yapılan arazi araştırmaları ve fotoğraf çekimi sırasında bitkinin arılar tarafından bolca ziyaret edildiği tespit edilmiştir. Havran (Balıkesir) yöresinde geniş alanları kaplayan lokalitelerin çevresinde yoğun arı kovani yerleşimi dikkat çekicidir (Şekil. 2).



Şekil 2. Mor engerek otunun yayılış gösterdiği alanda arıcılık ve arı kovaneleri. Foto: Rıdvan POLAT

Yapılan bazı çalışmalarda mor engerek otunun arılar tarafından bolca ziyaret edildiği ve çiçeklerinin nektar kaynağı bakımından zengin olduğu verisini doğrulamaktadır (Davis, 1992; Sarah ve ark., 2006). *Echium* L. türleri genellikle bulunduğu alanlarda hızlı bir şekilde çoğalan istilacı türler sınıfından olup yabancı ot olarak tarla ve yol

kenarlarında yetişmektedirler. Yapılmış bazı çalışmalarda Mor engerek otunun çok sayıda polen ve nektar içerdiği tespit edilmiştir (Karaca ve ark. 2006; Berti ve ark. 2007).

Mor engerek otu dünyada istilacı türlerden biri olarak kabul edilmesine rağmen hızlı bir şekilde çoğalması, bol miktarda nektar içermesi ve çiçeklenme döneminin uzun olması nedeniyle arıcılık işi ile uğraşanlar için önem verilmesi gereken bitkilerin başında gelmektedir.

KAYNAKLAR

- Berti M, Johnson BL, Dash, S, Fischer R, Wilckens R, Hevia F. 2007. *Echium*: A Source of Stearidonic Acid Adaptep to the Northern Great Plains in the US, Issues in new crops and new uses, 120-125.
- Claude L., Culvenor CJ, Edgar J.A., Smith L.W. 1981. Pyrrolizidine Alkaloids in Honey from *Echium plantagineum* J. Agric. Food Chem. 29, 958-960
- Davis, A.R. 1992. Evaluating honey bees as pollinators of virgin flowers of *Echium plantagineum* L. (*Boraginaceae*) by pollen tube fluorescence. J. Apic. Res. 31, 83-95.
- Edmonson, J.R. 1978. In: Davis, P.H. (Ed.), Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol. 6. University Pres, Edinburgh, pp. 319-325.
- Karaca A, Kösoğlu M, Boz Ö. 2006. Aydın İli çine-Karpuzlu Yöresinde Balarılarının nektar ve poleninden faydalanabileceği bitkiler, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 3(1): 21-26.
- Riedl, H. 1967. *Boraginaceae*.-In: Rechinger, K.-H. (ed.), Flora iranica 48.-Graz.
- Sarah A, Corbet E, Delfosse S. 2006. Honeybees and the nectar of *Echium plantagineum* L. in southeastern Australia, *Austral Ecology*, 9(29), 125-139.
- Sıralı R, Deveci M .2002. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) için önemli olan bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi, *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2(1):17-26.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. & Webb, D. A. (ed.) 1972. Flora europaea 3.-Cambridge, etc.

ARICI / BEEKEEPER

BALARILARINDA KOLONİ ÇÖKME BOZUKLUĞU (KÇB, CCD-COLONY COLLAPSE DISORDER) KONUSUNDA YAPILAN SON ÇALIŞMALAR ÜZERİNE MİNİ DERLEME

A Mini Review on the Recent Research About Colony Collapse Disorder in Honey Bees

Doç.Dr. İrfan KANDEMİR

Biyoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara

Bu kısa derlemede 2009 yılının son döneminde ve 2010'un başında Koloni Çökme Bozukluğu (KÇB) konusunda çok saygın dergilerde yayınlanmış üç makaleyi ülkemiz arıcılarına aktarmak ve arıcılarımızın özellikle 2006-2007 yıllarında başta ABD olmak üzere birçok ülkede kendini gösteren toplu koloni ölümleri hakkında ne gibi çalışmalar yapıldığı ve ne gibi sonuçlar alındığı konusunda fikir sahibi olmalarını amaçlamaktayım.

2007 yılında ilk ölümler konuşulmaya başladığında dergimiz editör ve yardımcıları o zaman yine bu konuyu ele alan bir yazı yazmamı istemiş ve hazırlamış olduğum makale *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2007 Eylül sayısında yayınlanmıştır (Kandemir, 2007). Bu kısa derlemede ise yakın zamanda yayınlanan üç makaleyi ele alacak ve ne gibi bulgulara ulaşıldığını aktarmaya çalışacağım. Bu yayınlar yanında *Journal of Apicultural Research* 2010 yılının ilk sayısını özel bir sayı olarak KÇB konusuna ayırmış olup bu dergide basılan makaleler hakkında da sizlere bilgiler aktarmaya çalışacağım.

Sözü edilen üç makalenin 2 tanesi ABD'de elde edilen araştırma sonuçlarının basıldığı PLoS ONE ve PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences) dergilerinden alınmıştır. Diğerleri ise kısa bir derleme olup KÇB hakkındaki yanlış düşünceleri netleştirerek açıklayan ve *Science* dergisinde 2010 yılı Ocak ayı ilk sayısında basılmış bir makaledir.

İlk bahsettiğim makale vanEngelsdorp ve ark. (2009) tarafından PLoS ONE dergisinde yayınlanmış KÇB üzerinde yapılmış en detaylı çalışma sonuçlarının yer aldığı makaledir. Detaylarına birazdan gireceğim bu makalenin ana fikri KÇB'na neden olan tek bir etmenin bulunmadığı ve KÇB olan kolonilerde patojen miktarının diğer kolonilere göre çok daha fazla olduğudur. Bu makaleden daha öncesinde yine bu araştırmacılara ait bu ve buna benzer konularda çok

sayıda makale yayınlanmış, ancak bu kısa derlemede ele alınan makale, içerinde en kapsamlısı ve detaylısıdır.

Makalede elde edilen sonuçlara ulaşmak için konularında uzmanlardan oluşan bir ekip kurulmuş ve gerekli tüm analizler seçilen arılıklardan toplanan örneklerde gerçekleştirilmiştir. KÇB olan ve olmayan arılıklar ve koloniler arı hastalıkları konusunda uzman olan araştırmacılar tarafından tek tek belirlenmiştir, sadece arıcılara sorularak değil bizzat araştırmacılar ve uzmanlar tarafından belirlenmesi son derece önemlidir. Örnekler çok özenli bir şekilde yapılacak analize uygun bir şekilde toplanmıştır. Sözü edilen çalışma belki de en fazla parametrenin test edildiği çalışma olup KÇB'na neden olabilecek tüm etmenler atlanmadan test edilmiştir.

Toplam 91 koloni çalışılmış ve başlangıçta bu kolonilerin gelişimleri test edilmiş (yavrulu çerçeve ve arılı çerçeve) ve tüm kolonilerden arı örnekleri (*Varroa* ve *Nosema* analizleri için) yanında, polen, arı keki, mum örnekleri de toplanmıştır.

Yapılan analizlerden söz etmek gerekirse ilk önce protein analizleri, morfometrik analizler gerçekleştirilmiştir. Protein analizlerinde çözünen proteinler ölçülmüş ve bu analizlerden larva beslenmesinde herhangi bir eksiklik olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Morfometrik analizlerde son yıllarda sıkça kullanılan geometrik morfometrik analizi kullanılmış ve kanat şekli farklılıkları hastalıklı ve normal kovanlarda test edilmiştir. Bu farklılıklar simetri şeklinde ölçülmüş ve KÇB olan kolonilerin normal kolonilere göre çok daha fazla simetrik olduğu tespit edilmiştir. Yapılan kolonilerin güçlülük testlerinde KÇB olan ve olmayan koloniler arasında arılı çerçeve açısından farklılıklar olmasına rağmen diğer bazı parametreler açısından farklılıklar tespit edilememiştir.

ARICI / BEEKEEPER

Yukarıda örnek verdiğim testler gibi toplam 61 adet ölçülebilir karakter (yetişkin arı fizyolojisi, patojen miktarları ve pestisit düzeyleri) araştırmada belirlenmiştir. Yapılan testleri daha da detaylı yazmak gerekirse: *Varroa*, trake akarı, *Nosema* miktarları, bunlar yanında tüm bilinen virüsler araştırılmıştır. Çerçevelerde tespit edilebilen Amerikan Yavru Çürüklüğü ve Avrupa Yavru Çürüklüğü etmenleri, düzensiz yumurtlama, kireç hastalıklarına bakılmıştır. Temel petekte 9 (Boskalid, Klorotalonil, Kloropyrifos, Kumofos, Dikofol, Endosulfan, Esfenvalerat, Fluvalinat, İprodin), arı kekinde 9 (Atrazin, Kloropyrifos, Kumofos, Dikofol, Endosulfan1, Tenpropatrin, Fluvalinat, Malatyon, Tebutiron) yavruda ise 2 (Kumofos ve Fluvalinat) adet böcek öldürücü miktarına hem KÇB bulunan hem de normal kovanlarda bakılmıştır. Araştırma sonucunda daha önce kısaca belirttiğim üzere tek bir nedenin KÇB'na neden olduğu tespit edilememiştir. Ancak yapılan araştırmalar sonucunda KÇB olan kolonilerde, kontrol kolonilerine göre çok yüksek düzeyde çok farklı patojenlerle karşılaşmıştır. Çalışmayı yapanlar buna neden olarak ise KÇB olan kolonilerin bu patojenlere karşı çok fazla maruz kaldığı ya da KÇB'na sahip kolonilerin patojenlere olan direncinin çok az olduğu belirtilmiştir. Makalede yer alan çok sayıda tablodaki tüm test edilen parametrelere ait karşılaştırmalı tablolar son derece açıklayıcı ve anlaşılır bir şekilde okurlara sunulmuştur.

Ayrıca *varroa* parazite karşı kullanılan sentetik akarisit olan kumafosun kontrol kolonilerinde KÇB'na sahip kolonilere göre çok daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma ilk detaylı araştırma olması nedeni ile son derece önemlidir. Ayrıca tek bir nedenden ziyade KÇB'nun birçok patojenle etkileşim gösterdiği ayrıca sadece patojenler değil başka stres faktörleri ile de anlamlı etkileşimlere sahip olduğu gösterilmiştir.

Öneriler kısmında da yazarlar (aynı zamanda araştırmayı yapanlar) bu durumun ciddiyetini vurgulamışlar, KÇB'nun devamlılık gösterdiği ve bulaşıcı olduğunu ya da bu belirtileri gösteren kolonilerin aynı risk faktörlerine maruz kaldığı belirtilmektedir. İleride yapılması gerekli çalışmalar açısından ise balarılarında dirençliliğin önemi ve parazitlere karşı araştırma güdümlü projelerin yapılması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Bahsedeceğim ikinci makale ise Illinois Üniversitesi, Entomoloji Bölümü öğretim üyelerinin Proceedings

of the National Academy of Sciences adlı derginin Ağustos ayında yayınlanan bir makaledir (Johnson et al., 2009). Nasıl bir önceki makale de KÇB'na tek bir neden bulunamaz iken bu kısaca açıklayacağım makalede ise KÇB'na neden olan tek bir sebep dile getirilmektedir. Bunları bir sonraki makalede de dile getirecek olmama rağmen yine de bu ikinci makalede bunlara yer verilmiş (GDO'lu bitkiler, böcek öldürücüleri, *nosema* gibi) ancak araştırmayı yapanlar çok daha farklı bir neden ortaya koymaktadırlar.

Bu yapılan çalışmanın önemi tek bir moleküler belirteç kullanarak KÇB etmeninin varlığını tespit edilebilecek olmasıdır. Bu çalışmayı yapanlardan bazıları aynı zamanda 2006 yılında tamamlanan Balarısı Genom Projesinde çalışan ve yürüten bilim adamlarıdır.

Neden böyle bir çalışma yaptıklarını makalelerinin özet kısmında çok güzel bir şekilde açıklamışlardır. Daha önce de belirttiğim gibi KÇB'na neden olan etmenler arasında çok sayıda şüphelinin ve bunların etkileşimlerinin olduğu açıklanmış ancak tek bir neden ortaya konulamamıştır. Ayrıca balarısı midesi çevre ile direkt ilişkili olup eğer herhangi bir patojen varsa bu patojenlerin girme yerinin mide olduğundan hastalıklı ve sağlıklı kolonilerdeki balarılarının midelerindeki gen ifadeleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada gen ifadesi farklılıklarına mikroarray (gen çip teknolojisi, çoklu sayılarda gen ifadelerini belirleme) yöntemi ile bakılmıştır. Bu kısa derlemenin amacı metottan ziyade ne bulunduğu aktarılması olduğundan direkt olarak araştırmacıların ne bulunduğu konusuna girmek istiyorum.

Yaptıkları çalışma sonucunda araştırmacılar balarılarının geldiği coğrafyaya bağlı olarak gen ifadelerinde yüksek düzeyde çeşitlilik tespit etmişlerdir, ancak 65 adet gen ifade parçasının KÇB ile ilişkili olma potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki grupta bağışıklık tepkisinde görev alan genlerin ifadelerine bakılmış ancak, KÇB olan (CCD) kolonilerde çok fazla patojen olmakla beraber bu bağışıklıktan sorumlu genlerin ifadelerinde herhangi açık bir farklılık bulunmamıştır. Bununla beraber bu araştırmada olağandışı bir şekilde ortaya çıkan ise ribozomal RNA parçalarıdır. Bu durum yani bu tip ribozomal RNA parçalarının bulunması, olası bir pikorna-tipi virüs enfeksiyonu sonucu olabileceği belirtilmektedir. Bu durumu daha da açmak gerekirse, araştırmacılar her iki arı grubunda (KÇB

ARICI / BEEKEEPER

bulunan ve bulunmayan) patojenlere bakmış ve KÇB gösteren kolonilerdeki balarısı örneklerinin büyük bir olasılık ile ribozomlara saldıran virüsler tarafından enfekte olduğu tespit edilmiştir. Bu tip virüsler neye zarar vermektedir? Basit bir şekilde açıklamak gerekirse bu tip virüsler ribozomları kaçırmakta ve hücresel işlevlerini yerine getirme yerine virüs bu protein makinelerini kullanarak sadece virüs ile ilgili proteinleri ürettirmekte ve dolayısıyla da bu virüsün sayısı artmakta ve yayılmaktadır. Bu tip virüsler pikorna-benzeri virüsler olarak bilinir ve daha önceleri KÇB'na neden olarak gösterilen İsrail Akut Paraliz Virüsü de bir pikorna virüsüdür.

Bilim adamları yaptıkları araştırma sonucunda elde ettikleri bulgulara dayalı olarak fazla miktarda ribozomal parçaların bulunmasının ve çok sayıda virüs ile bulaşık olma durumunun KÇB'nun teşhisinde kullanılabilecek moleküler belirteçler olduğunu vurgulamışlardır.

Son olarak ise sizlere bahsetmek istediğim makalede Francis L. W. Ratnieks ve Norman L. Carreck tüm dünya arıcı ve bilim adamlarına KÇB hakkında açıklayıcı bilgileri kısaca derleyip sunmaktadır (Ratnieks and Carreck, 2010). Makalelerinin başlığı "Balarısı Çöküşü üzerine netlik (=açıklık, belirginlik)" şeklinde olup bu hastalık ya da durum üzerine farklı açıklamaları netleştirmek ve KÇB'na bir açıklık getirmeye çalışmaktadır. 2006 yılında yükselen seslerden başlayarak bu arı ölümlerini ele almış ve ne gibi araştırmalar yapıldığını Uludağ Arıcılık Dergisi'ndeki (Kandemir, 2007) derlemeye benzer bir şekilde ele almışlardır. Tabi ki bu derleme içerisinde yukarıda detaylıca sizlere aktarmaya çalıştığım iki makaleye de kısaca değinmişlerdir.

Yazarlar dünya üzerinde kendini gösteren bu ölümlerin arıcılık endüstrisini ve bilim adamlarını şaşırtmaya devam ettiğini belirtmekte birçok etmeden bahsedilmesine rağmen birçoğunun yapılan araştırmalarla yanlışlığının ispatlandığı bazılarının ise çalışılmasına devam edildiğini belirtmektedirler. Örneğin cep telefonlarının ya da genetiği değiştirilmiş bitkilerin ölümlere neden olduğu hipotezlerinin bilim adamları tarafından reddedildiğini söylemektedirler. Bunlar dışında birçok olayın KÇB'na neden olarak sayılmakta olduğunu ve bunlardan sadece arı zararlıları ve patojenlerin en önemli KÇB etmenleri olarak fikir birliği sağlandığı aktarılmaktadır.

Bunun yanında yazarların belirttiği önemli bir konu

her ne kadar bu zararlılar ve patojenler varsa da yeni bulunan kanıtlar bu patojen ve zararlıların öldürücü olması için diğer bazı etmenlere bağlı olduğu bildirilmektedir; *Varroa destructor* ve *Nosema ceranae*. Bu konularda yapılmış çalışmalardan ve özellikle ABD, İngiltere ve İspanya'da bu iki etmen ile yapılan çalışmalardan örnekler verilmektedir. Bu etmenlerin ne kadar etkisi olduğu ve ne kadar öldürücü olduklarına dair detaylı araştırmaların yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca Fransa'da gündeme gelen ve koloni ölümlerinden sorumlu tutulan ve etken maddesi imidoklopid olan tohum kaplama kimyasalı yasaklanmasına rağmen ölümler devam etmiştir. Dolayısı ile sadece neonikotinoid bileşiklerin tek başına Fransa'da ölümlere neden olmadığı ancak yan etkilerinin hastalıklara karşı kolonileri daha hassas duruma getirmiş olabileceği belirtilmiştir. Fransa'daki bu olaydan sonra Türkiye'de de bazı arı ölümleri, ülkemizde ayçiçeğinde kullanıma ruhsatı olmayan imidoklopid etken maddesini taşıyan Gaucho® isimli ilaca dayandırılmış ancak herhangi bir araştırma yapılmamış ya da bu hipotezi destekleyici bir sonuca ulaşılamamıştır.

Daha sonra yazarlar kısaca iki önemli konuyu aktarmışlardır. Bunlardan birincisi koloni beslemenin önemidir. Çünkü son zamanlarda polen yerine kullanılan çok fazla maddenin olduğu ve bunların hastalık hassasiyeti ile olan ilişkileri hakkında herhangi bir çalışma yoktur. Dolayısı ile ileride yapılacak çalışmalarda belki de ilk yapılması gerekli çalışmaların başında bu tip besin ve hastalık ilişkilerinin belirlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Diğer önemli konu ise Avrupa'da bu arı ölümleri ile mücadele için kurulan ve 40 ülke ve 161 üyeden oluşan COLOSS (**COLONY LOSS**=Kovan Kaybı) ağıdır. Ülkemizin de temsil edildiği bu yapıda amaç bilim adamları ve arıcılık endüstrisinde yapılacak araştırmaları koordine etmek ve KÇB'nu da içine alan ölümlerin sebeplerini araştırmaktır. Journal of Apicultural Research'in özel sayısında bu konuya değinilmiş (Neumann and Carreck, 2010) ve bu grubun içinde ülkemizden de araştırmacı bulunduğu belirtilmektedir.

Makalenin son kısmında ise bu koloni kayıplarının ABD arıcılık endüstrisi ve özellikle de Kaliforniya-Badem ağaçlarının tozlaşmasını nasıl etkileyeceği tartışılmıştır. Özellikle Şubat 2009 yılında kolonilerin yazı geçirdiği ve bal yaptığı Dakota eyaletleri ve çevresinde tozlaştırmadan arıcıların çok iyi para

ARICI / BEEKEEPER

kazanmadığı ve yeteri kadar bal hasadı yapamadıkları belirtilmektedir. Bu kötü durum ayrıca *varroa* ilaçlamasında aksamalara neden olmuş ve kışın Kaliforniya'ya dönecek olan arıcıların çok daha kötü bir durumda olacağı ve 2010 Şubat ayında bademlerin çiçek açması ile yaşanacakları görmenin ilginç olacağı belirtilmektedir.

Ayrıca ABD'de II. Dünya Savaşından bu yana kolonilerdeki azalmanın endişe verici olduğu ve 6 milyon olan koloni sayısının 2,4 milyona kadar gerilediği bildirilmektedir. Bu durumda ABD'de arıcılığın geleceği sorgulanmakta ve acaba ABD'de ticari arıcılık sadece birkaç değerli ürünü tozlaşmasına doğru mu gitmektedir sorusu sorulmaktadır. Böyle bir durumda da tozlaşmadan nasıl bir ekonomik kazanç elde edileceği merak edilmektedir. Ancak bir gerçeğin altı çizilmekte ve bu yüksek değerli ürünlerin dahi ABD'deki çok yüksek kovan kiralalarını ödeyemeyeceğidir.

Arıların insanoğlu için öneminin çok açık olduğu ve KÇB'nun ve genel olarak koloni kayıplarının anlaşılmasının son derece önemli olup balarısı sağlığı için daha detaylı ve ileri araştırmaların gerekliliği son olarak vurgulanmıştır. Bu bahsettiğim üç makale sanırım arıcılarımıza dünyada neler olup bittiği konusunda az da olsa fikir verecektir.

Son olarak ise *Journal of Apicultural Research* başlangıçta da bahsettiğim üzere 2010 ilk sayısında özel bir konuyu ele almış ve KÇB'nu detayları ile okuyuculara ve bilim insanlarına aktarmışlardır. Bu özel sayısında toplam 30'un üzerinde makale yer almakta olup bunların yarısından fazlası KÇB'na neden olan etmenler arasında sayılan virüsler, *varroa*, *nosema ceranae*, pestisitler, akarisitler, genetik çeşitliliğin azlığı ve habitat kaybolmasını ele almıştır. Diğer yarısı ise ülkemiz dışında kalan diğer tüm Avrupa ülkelerindeki koloni kayıpları hakkında bilgiler vermektedir. Türkiye'deki arı ölümleri ise ilk olarak yapılan anketin erken sonuçları olarak *Uludağ Arıcılık Dergisinde* 2007 yılında yayınlanmıştır (Giray ve ark., 2007). Daha sonra ise Ülkemizdeki arı ölümleri hakkında yapılan anketin tamamı yayına hazırlanmış ve şu an *Apidologie* dergisinde yayınlanmayı beklemektedir (Giray et al., 2010 basımda). *Journal of Apicultural Research*'in özel sayısındaki ilk makale Peter Neumann ve Norman L. Carreck tarafından ele alınmış ve balarısı koloni kayıplarını genel olarak işlemekte ve bu özel sayıyı tanıtmaktadır (Neumann and Carreck, 2010). Bu makaledeki arı

ölümleri hakkındaki sayılardan bahsetmek istiyorum. İlk bildirilen verilerde Dünya'da en fazla ölümlerin Orta Doğu'da %10-85, daha sonra Avrupa'da %1.8-53, ABD'de %30 ve Japonya'da ise %25 civarında olmakla beraber diğer bölgelerde Avustralya, Afrika ve Güney Amerika'da ise yüksek koloni kayıplarına dair herhangi bir durum rapor edilmemiştir. Diğer önemli sayılar ise en yüksek kayıpların Avrupa'da nerede olduğuna dairdir. Avrupa'da ise en yüksek kayıplar İtalya, İngiltere ve Danimarka'dan rapor edilmiştir.

Makaledeki diğer önemli bir durum tespiti ise bu arı ölümleri konusunda bir uluslar arası standardizasyonun gerekliliğidir. Yazarlar o kadar detaylı araştırmalar olmasına rağmen hala tek bir etmenin değil birçok etmenin bir araya gelerek koloni kayıplarına neden olduğunu vurgulamaktadır. Dünya ölçeğinde tüm kolonilerin *Varroa destructor* ile bulaşık olduğu ve diğer faktörlerle birleştiğinde potansiyel olarak kayıplara neden olabileceği bildirilmektedir. Ayrıca diğer bazı balarısı patojenleri dünya üzerinde dağılmaktadır. Örneğin *Nosema ceranae*, ya da virüsler, pestisitler gibi etmenler ya da daha başka nedenler arı ölümlerinin nedenleri arasındadır. Kesin bir nedenin söylenmesi son derece zordur çünkü farklı yerlerde etmenlerin hastalığa neden olması ya da konakçının hassaslığı farklılıklara neden olmaktadır. Bir de bunların üzerine farklı bölgelerdeki bilim adamlarının kullandığı farklı metotlar için içine girince kesin bir nedeni ortaya koymak giderek zorlaşmaktadır. Bu nedenlerden dolayı yazarlar koloni kayıplarında ve laboratuvar çalışmalarında uluslar arası standardizasyona ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır. Bundan dolayı bireysel çalışmalar yerine bir gruba olan ihtiyaç COLOSS ile giderilebileceği belirtilmektedir. Özet olarak diğer tüm makaleler bu özel sayının açılış makalesinde kendine yer bulmuştur.

Bu mini derleme ile sizlere KÇB konusunda son zamanlarda ortaya konulmuş çalışmalar aktarılmaya çalışılmıştır.

Kaynaklar:

Giray, T., Çakmak, İ., Aydın, L., Kandemir, İ., İnci, A., Oskay, D., Döke, M.A., Kence, M., Kence, A. 2007. "Preliminary survey results on 2006-2007 colony losses in Turkey: Türkiye'de 2006-2007 Koloni Kayıpları Ön Raporu" *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 7(3), 101-107.

Giray, T., Kence, M., Oskay, D., Döke, M.A.,

ARICI / BEEKEEPER

- Kence, A. 2010. Scientific note: colony losses survey in Turkey and causes of bee deaths. *Apidologie*, DOI: 10. 1051/apido/2009077
- Johnson, R.M., Evans, J.D., Robinson, G.E., Berenbaum, M.R. 2009. Changes in transcript abundance relating to colony collapse disorder in honey bees (*Apis mellifera*). *PNAS*, 106: 14790-14795.
- Kandemir, I. 2007. Amerika Birleşik Devletleri'nde toplu arı ölümleri ve Koloni Çökme Bozukluğu (KÇB) üzerine bir derleme. *Uludağ arıcılık Dergisi*, 7(2): 63-69.
- Neumann, P., Carreck, N. L. 2010. Honey bee colony losses. *Journal of Apicultural Research* 49 (1); 1-6.
- Ratnieks, F. L. W., Carreck, N. L. 2010. Clarity on honey bee collapse. *Science* (January 8, 2010), 327: 152-153.
- vanEngelsdorp, D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B.K., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tarpay, D.R., Pettis, J.S. 2009. Colony Collapse Disorder: A Descriptive Study. *PLoS ONE* 4(8): e6481.

BAL ARISI (*Apis mellifera* L.) VE DİĞER BÖCEKLERİN ÇİLEK (*Fragaria* sp.) BİTKİSİNİN POLİNASYONUNA OLAN ETKİLERİ

The Effects of Honey Bees (*Apis mellifera* L.) and Other Insects on Pollination of Strawberry (*Fragaria* sp.) Plants

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

Ahmet KUVANCI, Belgin GÜNBEY, Feyzullah KONAK, Yaşar KARAOĞLAN

Arıcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ordu, Türkiye

ahmetkuvanci@hotmail.com

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, çilek, tozlaşma

Key words: Honey bee, strawberry, pollination

ÖZET: Bu çalışma, İstanbul Boğazı Köyü (Perşembe, Ordu)'nde bir dekarlık çilek bahçesinde yürütülmüştür. Çilek bitkisi çiçek açmadan önce bahçeye 0.57 m² alanı kaplayacak şekilde 95 cm x 60 cm ebadında dokuz adet kafes yerleştirilmiştir. Bu kafeslerden: üç adedinin gözenek ebadı 4 mm x 4 mm, üç adedinin ise gözenek ebadı 1 mm x 1 mm olan tül ile kapatılmıştır. Diğer üç adet kafeste de tül kullanılmayarak kontrol gurubu oluşturulmuştur. Deneme Bahçesine çiçeklenme öncesi iki adet balarısı kolonisi bırakılmıştır. Kontrol guruplarında çiçeklenme süresince üç gün aralıklarla belirlenen alan üzerinde 10 dakika süreyle balarıları ve morfolojik olarak balarılarında büyük olan böceklerin sayımları yapılmıştır. Çilek meyvesi olgunlaştıktan sonra üç gün ara ile meyveler toplanıp yerinde tartılmıştır. Bal arılarının 8.2 adet/m² ziyaret yaptığı saptanmış olup morfolojik olarak bal arısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmediği gözlemlenmiştir. Çalışma grubu içerisindeki uygulamalardan, çilek bitkisinde en yüksek verim 2320.8 gr/m² arı girişine serbest bırakılan birim alandan elde edilirken, bunu 1387.8 gr/m² verim ile rüzgar ve morfolojik olarak balarılarında küçük böceklerin etkili olduğu alan takip etmiştir. 733.1 gr/m² verim ile rüzgarın etkili olduğu alandan en az ürün elde edilmiştir.

GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde yetiştirilen ve üzümü meyveler içerisinde önemli yer tutan çilek (*Fragaria* sp.), zengin vitamin (A,B,C) ve mineral maddeye (kalsiyum, demir, fosfor) sahiptir (Çakaryıldırım, 2004). Uygun ekolojisi ile çilek yetiştiriciliğinde önemli bir konuma sahip olan Türkiye'de üretim ve tüketimi ile ilgili parametreler gün geçtikçe artmaktadır. Bu gelişmeler gerek üretici gerekse de tüketici tarafından büyük rağbet görmektedir. Çilek taze olarak tüketilebildiği gibi aynı zamanda sanayi ürünü olarak da kullanılmaktadır.

Çilek bitkisinde taç ve çanak yapraklar 5 ve 5'in katları olup her çanak yaprağın yanında birer adet braktecik bulunur. Erkek organların sayısı ise

çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Her çiçekteki genişlemiş ve etlenmiş bir çiçek tablası üzerinde yer alan 100-600 kadar pistil bulunmaktadır. Bazı çeşitlerde çiçek organları normal gelişmiş olmakla birlikte eşey hücrelerinin gelişimindeki aksaklıklar sonucu kaliteli ve bol miktarda ürün almak sorun olabilmektedir. Çilekte meyve tutumu için yeterli bir tozlaşma ve döllemenin olması gereklidir (Erdoğan ve Erdoğan, 2009).

Kaliteli ve yüksek verimli ürün elde etmek, modern meyve yetiştiriciliğinin en önemli amacıdır. Bu amaçla, teknik işlemler yanında, tozlanma ve döllemeye ilişkin sorunların bilinmesi ve bu sorunlara yönelik çözüm yollarının bulunması gerekmektedir. Yabancı tozlanan bitkilerin hemen hemen tamamında, kendine tozlanan bitkilerin ise

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

birçoğunda arıların yapmış olduğu tozlaşma hem verim artışına, hem de üründe kalitenin artmasına neden olmaktadır. Aksi takdirde şekilsiz, çarpık, tatsız ve pazar değerleri düşük meyveler oluşmaktadır (McGregor, 1976; Free,1993). Erselik yapıda çiçeklere sahip olan üzümü meyvelerde kaliteli ve fazla meyve tutumu için tozlaşmanın çok iyi bir şekilde gerçekleşmesi gerekmektedir.

Canlıların varlığı doğrudan veya dolaylı olarak bitkilere bağlı olup, aralarında zamanla güçlü ortak organik bağlar kurulmuştur. Genellikle bu ortaklık karşılıklıdır. Buna verilecek en güzel örneklerden birisi; balı ile bitkinin çiçekleri arasındaki ilişkilerdir. Çiçeklerin tozlaşması için arılara, arıların da beslenmesi için çiçeklere ihtiyaçları vardır. Arkeolojik bulgular da bu iki canlı grubunun birlikte evrimleştiğini göstermektedir (Gemici ve ark., 1995).

Bal, balmumu, arısütü, arı zehri ve propolis gibi gıda ve farmakolojik değerleri çok yüksek olan ürünleri üreten balı, bunlardan çok daha önemli olan bitkilerdeki tozlaşmayı gerçekleştirerek ürünün nicelik ve nitelik yönünden üstün olmasını sağlamaktadır (Free, 1993). Tozlaşma, döllenmeyi sağlayan ilk hareket ve ürün miktarını belirleyen en önemli faktörlerden biridir (McGregor 1976, Free 1993, Eriş 1989).

Bitkilerde tozlaşma çiçek yapısına bağlı olarak genelde rüzgâr veya böceklerle gerçekleştirilmektedir. Yabancı tozlaşmaya gereksinim duyan bitkilerde tozlaşma böcekler, özellikle de arılar tarafından yapılmaktadır. McGregor, 1976; Yousef ve Bergamini,1981; Goodwin, 1986; Free, 1993; Özbek, 1979, 2003, 2008a, 2008b).

Günümüz tarımında yapılan yoğun kültürel işlemler özellikle pestisidlerin kullanımı sonucunda yabancı polinatörlerin sayısı önemli ölçüde azaldığından, bu eksikliği giderecek olan yegâne tozlayıcı bal arılarıdır (Free, 1992; Özbek, 1979a,1979b, 1985, 1986, 1993, 1995, 1996).

Türkiye’de doğal veya kültürel yapılan yaklaşık 300 bitki türünün nektarlı olduğu ve arıcılık açısından önem taşıdığı bildirilmektedir (Sorkun, 1994). Bal arıları çiçekleri nektar ve polen toplamak amacıyla ziyaret etmektedir. Nektar, erginler için karbonhidrat kaynağı olmanın yanında bal yapımında, polenler ise daha çok yavrular için protein kaynağı olarak değerlendirilmektedir (Güler, 2006).



Şekil 1. Bal arısının çiçek bitkisini ziyaret etmesi

Dünyadaki gıda maddelerinin %90’ı 82 bitki türünden elde edilmektedir. Bu bitki türlerinden 63’ü (%77) arı tarafından tozlaşmaya gereksinim duymaktadır. Özellikle 39 bitki türü için arı tozlaşması mutlaka gereklidir. İnsan gıdasının 1/3’ü doğrudan veya dolaylı olarak arı tozlaşmasına ihtiyaç duyan bitkilerden oluşur. Bu nedenle yeterli düzeyde tozlaşmayı sağlamak için çiçeklenme dönemlerinde arı kolonilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Güler, 2006).

Balarılarında tozlaşmada azami derecede yararlanabilmek için arılı kovanların tozlaşması istenen bitkilere belirli bir uzaklıktan fazla olmaması gerekmektedir. Eckert (1933), balısının 11.3 km mesafeye kadar gidebildiğini, ancak 800 metreye kadar olan uzaklıkta yoğun olarak çalıştığını vurgulamaktadır. Lecomte (1960), balısının mecbur kalmadıkça 600 metreden daha uzaklara gitme eğiliminde olduğunu kaydetmektedir. Etkili bir tozlaşma için, çiçeklenme zamanında bir hektar alanda en az 3-4 arılı kovan bulundurulması önerilmektedir.

Crane (1975) bal arısının bitkilerin tozlaşmasında çok önemli olduğunu belirtmekte ve dünya genelinde arı tozlaşması ile elde edilen ürünün o yıl üretilen bal ve balmumu değerinin 50 katından fazla olduğunu kaydetmektedir. ABD’de balarılarının tozlaşmada kullanılması ile bitkisel üretimde ekonomik katkısı 1989 yılında 9.3 milyar dolar olarak belirtilirken, bu oran 2000 yılında 15 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (Robinson ve ark. 1989, Delaplane ve Mayer, 2000). Levin (1983), ABD’de 1980 yılında arı tozlaşması sonucu meydana gelen ürünün o yılki bal ve balmumu değerinin yaklaşık 143 katı olduğunu ve bunun da 19 milyar dolar değerine ulaştığını vurgulamaktadır.

Türkiye’de balısının bitkilerin tozlaşmasındaki önemi Özbek (1979a, 1986) tarafından dile getirilirken, kültür bitkilerinin tozlaşmasında

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

kullanılmasının da üzerinde durulmuştur (Özbek, 1992). Bu durum son yıllarda değişik vesilelerle telaffuz edilmeye başlanmıştır. Özellikle, Batı Anadolu'da ve Marmara Bölgesi'nde bahçe ve tarla sahiplerinin bal arısının yaptığı tozlaşmanın önemini kavradıkları izlenmiştir. Hatta arı kovani kiralama eğilimi de başlamışsa da bu konuda henüz çok gerilerde olduğunu vurgulamak gerekmektedir (Güler, 2006). Türkiye'de arıcılığın bu sahada gelişmiş ülkelerin düzeyine çıkabilmesi için teknik bilgilerin gereği gibi uygulanması yanında, arıların kültür bitkilerinin tozlaşmasında kullanılmasının uygulamaya sokulması zorunludur. Bu durum, arıcılığın gelişmesine olanak sağlarken, bitkilerde üretimin de artmasına yardımcı olacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2009 yılında Ordu İli Perşembe İlçesi İstanbul Boğazı Köyünde tesadüf parselleri deneme desenine göre kabarla çeşidi dikimi yapılmış 1 dekar çilek bahçesi üzerinde yürütülmüştür. Çilek bitkisi çiçek açmadan önce bahçe üzerine 0.57 m² (95 cm x 60 cm) alanı kaplayacak şekilde 9 adet kafes yerleştirilmiştir (Şekil 2). Bu kafeslerden (deneme dışı faktörler dahil):

- Rüzgarın tozlaşma üzerine etkilerini belirlemek için 3 adet kafes, gözenek ebadı 1 mm x 1 mm olan tül ile kaplanmıştır (Şekil 3).
- Rüzgar ve morfolojik olarak balarılarının küçük böceklerin etkilerini belirlemek için 3 adet kafes, gözenek ebadı 4 mm x 4 mm olan tül ile kapatılmıştır (Şekil 4).
- Bal arıları ve morfolojik olarak balarılarının büyük böceklerin etkilerini saptamak için ise 3 kafese tül örtülmeyle kontrol gurubu oluşturulmuştur (Şekil 5).

Deneme bahçesinin yanına çiçeklenme öncesi 2 adet Ordu İli yöresinden temin edilen arılı kovan bırakılmıştır (Şekil 2).

Kontrol gruplarında çiçeklenme süresince 3 gün aralıklarla belirlenen alan üzerinde 10 dakika süreyle balarıları ve morfolojik olarak balarılarının büyük böcek sayımları yapılmıştır. Çilek meyvesi olgunlaştıktan sonra 3'er gün ara ile 7 kez meyveler toplanıp yerinde tartılmıştır. Tartım sonuçları 1 m² alan üzerinden hesaplanmıştır. Elde edilen verilere JAMP istatistikî paket programı uygulanmış, uygulamalar arasındaki fark önemli olduğunda LSD testi yapılarak gruplar belirlenmiştir.



Şekil.2. Çilek bahçesinde kafesler ve arı kolonileri



Şekil 3. 1 mm x 1 mm tül ile kaplı kafes



Şekil 4. 4 mm x 4 mm tül ile kaplı kafes



Şekil.5. 60 cm x 95 cm ebatlarında kafes

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

BULGULAR

Araştırmada Ordu İli ekolojik koşullarında yetiştirilen çilek bitkisinin döllenesinde, arı, rüzgar ve diğer böceklerin etkileri incelenmiştir. Çilek bitkisinde

belirlenen faktörlerin meyve oluşumuna ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de görüldüğü gibi uygulanan işlemler, ölçümlerin yapıldığı tarihler ve bunlara ait interaksyonlar arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge1 Çilek bitkisinin döllenesinde, arı, rüzgar ve diğer böceklerin etkisinin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F hesap>F			
İşlem	2	545680.41	272840.2	37.45		<.0001	
Tarih	6	412727.21	68787.8	60530.9	9.44	8.30	<.0001
Tarih*İşlem	12	252210.03	21017.5		2.88		0.0055
Hata	42	305958.0	7284.7				
Genel	62	1516575.7					

1.Çilek Bitkisinin Döllenesine Etki Eden Faktörler

Bu çalışmada rüzgar, böcek ve böcekler içerisinde yer alan bal arılarının verim üzerine olan etkileri incelenmiş ve elde edilen bulgular Çizelge 2'de özetlenmiştir.

Bal arılarının 8.2 adet/m² ziyaret yaptığı saptanmış olup morfolojik olarak balarısına eşit veya daha büyük böceklerin ziyaret gerçekleştirmediği gözlemlenmiştir.

Araştırma bulguları incelendiğinde (Çizelge 1.) Çilek bitkisinde döllene üzerine uygulanan işlemler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir (p>0.0001). Çalışma grubu içerisindeki uygulamalardan, çilek bitkisinde en yüksek verim 2320.8 gr/m² arı girişine serbest bırakılan birim alandan elde edilirken, bunu 1387.8 gr/m² verim ile rüzgar ve morfolojik olarak balarılarında küçük böceklerin etkili olduğu alan takip etmiştir. 733.1 gr/m² verim ile rüzgarın etkili olduğu alandan en az ürün elde edilmiştir.

Çizelge 2. Çilek bitkisinde tozlaşma faktörlerine bağlı ürün miktarları (gr/m²)

Hasat Tarihi	Rüzgar	Rüzgar+Böcek	Kontrol	Ortalama
02 Haziran 2009	0.0 ı	6.0 ı	417.6 ab	141.2 c
05 Haziran 2009	24.6 hı	181.3 fg	231.3 def	145.7 c
08 Haziran 2009	85.0 ghı	255.0 cde	359.0 bcd	233.0 b
11 Haziran 2009	78.3 ghı	251.6 cde	379.0 bc	236.3 b
14 Haziran 2009	260.6 cde	369.3 bcd	534.3 a	388.0 a
17 Haziran 2009	129.0 fgh	199.6 fg	226.6 ef	185.0 bc
20 Haziran 2009	155.6 fgh	125.0 fgh	173.0 fg	151.2 c
Ortalama	104.7 c	198.2 b	331.5 a	211.4

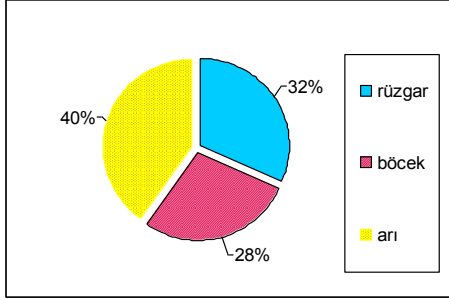
LSD (%5) Uygulanan İşlemler 53,15

LSD (%5) Hasat Tarihleri 81,19

LSD (%5) Hasat Tarihleri*Uygulanan İşlemler 140,63

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Şekil 6'da belirtildiği gibi çilek bitkisinde verim üzerine çalışma alanımızda araştırdığımız faktörler arasında, bal arısının katkısı %40 ile ilk sırada yer almış olup, bunu %32 ile rüzgâr ve %28 oran ile morfolojik olarak bal arılarının küçük olan böcekler takip etmiştir.



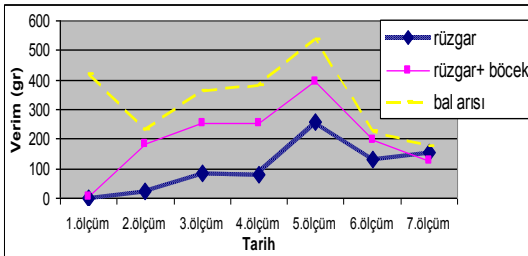
Şekil 6. Çilek bitkisinde rüzgâr, böcekler ve bal arılarının verim üzerine olan etkileri

2 Ölçüm Tarihlerinde Verim Düzeyleri

Araştırma bulguları incelendiğinde (Çizelge 2.) verim bakımından ölçüm alınan tarihler arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p>0.0001$). 14 Haziran 2009 tarihinde çilek bitkisinden 388 gr/m² ile en fazla verim alınmış olup bunu 236.3 gr/m² verim ile 11 Haziran 2009 tarihi ve 233 gr/m² verim ile 8 Haziran 2009 tarihi takip etmiştir. İlk yapılan hasatta 141.2 gr/m² ile en düşük verim gerçekleşmiştir.

3 Tozlaşma Faktörlerinin Ölçüm Tarihlerindeki Verim Düzeyleri

Bulgular incelendiğinde (Çizelge 2.) verim bakımından uygulanan işlem*tarih interaksyonu arasında önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p>0.0055$). 14 Haziran 2009 tarihinde kontrol gurubundan 534.3 gr/m² verim ortalaması ile en iyi verim elde edilmiş olup bunu 2 Haziran 2009 tarihindeki 417.6 gr/m² verim ile yine kontrol gurubu takip etmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Tozlaşma faktörlerinin ölçüm tarihlerindeki verim grafikleri

TARTIŞMA VE SONUÇ

Skrebtsova (1957), çilekler üzerinde yapmış olduğu bir çalışmada, çilek bitkisinin çiçeklerini ziyaret eden arıların sayısı arttıkça meyve iriliğinde de bir artış görüldüğünü belirtmektedir. Allen (1937), çilek çiçekleri bal arıları için çok fazla çekici olmadığını ancak bal arıları çilek bitkisinin çiçeklerini ziyaret ettiğinde meyve veriminde artış saptadığını belirtmiştir.

Çileklerde tozlaşmanın %90'ını sinekler, kırıkantlar, bitler, kelebekler ve arılar gibi böcekler tarafından gerçekleştirilmekte iken bu böceklerin %90'ını bal arıları teşkil etmektedir (Skrebtsova, 1957; Erdoğan ve Erdoğan 2009).

Bu konuda çalışan araştırmacıların bildirdikleri sonuçlar ile bu çalışmada bulunan bulgular arasında birçok paralellik saptanmıştır.

Belirlenen farklılıkların ise araştırma yapılan bölgelerin değişik iklime sahip olması, çalışma yapılan çilek bitkisi arasındaki çeşit farklılığı, çalışma yapılan alanlardaki ekolojik farklılık, floralardaki diğer çiçekli bitkilerin miktarı ile nektar ve polen verim düzeyleri, bitkiler arasındaki tercihleri, denemede kullanılan arıların ırk veya ekotiplerindeki farklılık, arı kolonilerinin çalışma yapılan alana olan uzaklığından ve bölgelerdeki arı yoğunluğundan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmada bal arılarının çilekte meyve verimini önemli oranda artırdığı saptanmıştır. Çilekte döllenme faktörlerinden olan ancak araştırdığımız faktörlerimiz dışında yer alan çilekte kendine döllerlik olayı her üç çalışma grubumuz içerisinde önemli olduğunu belirtmekte yarar görülmektedir.

Bal arılarının meyve olgunlaşma süresini hızlandırarak, 3-4 gün arasında erkencilik sağladığı saptanmıştır. Turfanda çilek yetiştiriciliği yapılan alanlara arı kolonilerinin getirilmesi ile üreticilerin ürettikleri meyveleri pazara sunmasında önemli zaman avantajı sağlayacağı belirlenmiştir.

Arı kolonilerinin koyulduğu çilek bahçelerinden elde edilen meyvelerin nitelik ve nicelik yönünden albenisi yüksek olacağından, daha kolay pazarlanabilecektir.

KAYNAKLAR

Allen, M. Y., 1937. European bee plants. S. 148. The Bee Kingdom League, Alexandria, Egypt.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Delaplane, K. S. ve Mayer, D. F., 2000. Crop Pollination by Bees, CABI Publishing University Press, Cambridge, 344pp.
- Crane, E., 1975. Honey A Comprehensive Survey, Heinemann, London.
- Çakaryıldırım, N., 2004. Çilek. Tarımsal Ekonomik Araştırma Enstitüsü Bakış. Sayı:7, Aralık 2004.
- Eckert, J. E., 1933. The flight range of the honeybee. J. Agric. Res., 47:257-285.
- Erdoğan, Ü., Erdoğan, Y., 2009. Üzümsü meyvelerin tozlaşmasında bal arılarının yeri ve önemi http://www.uzumsu.com/dosyalar/II_Ulusal_Uzumsu_Semp_359-364.pdf (08.07.2009)
- Eriş, A., 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi.T.C Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:2, Ankara.
- Free, J.B., 1992. Insect pollination of crops. Academic Press Harcourt Brace.
- Free, J.B., 1993. Insect pollination of crops. 2. Edition, Academic Press, London, 684pp.
- Gemici, Y., Güven, A., Gemici, M., 1995. Polenler. *Bilim ve Teknik Dergisi*, sayı:330, cilt:28, s 75-79,
- Goodwin, R.M., 1986. Increased kiwifruit polen collection after feeding sugar syrup to honey bees within their hive. *Hort. Abst.*, 56(10):7589.
- Güler, A., 2006. Bal arısı. OMÜ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı.No:55 S:9-11
- Lecomte, J., 1960. Observations sur la compotement des abeilles butineuses. *Annls Abeille* 3(16):411-414.
- Levin, M.D., 1983. "Value of bee pollination to U. S. agriculture", *Bulletin of the Entomological Society of America*, 29:50-51.
- McGregor, S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. U.S.D.A. Agriculture Handbook No.496. Washington Dc., U.S. Depart. Of Agric., 411pp
- Özbek, H. 1979a. Kültür bitkilerinin tozlaşmasında bal arısı (*Apis mellifera* L.). *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 10 (1-2): 171-177.
- Özbek, H. 1979b. Erzurum civarında yonca (*Medicago sativa* L.) ve korunga (*Onobrychis sativa* L.)'daki polinatör arılar (Apoidea:Hym.) bunların faaliyetleri, meyve ve tohum bağlamaya etkileri. *Atatürk Üniv. Yay. No.* 516, Zir. Fak. Yay.No. 235, Araş. Serisi No. 152, Erzurum.
- Özbek, H. 1985. Pestisitlerin faydalı böcek faunasına olumsuz etkileri. Ulusal Çevre Simpozyumu Tebliğ Metinleri, 12-15 Kasım, Adana, Tubitak Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu, 766-775.
- Özbek, H. 1986. Arılar ve bitki yetiştiriciliği. *Hasad*, Yıl 1, Sayı 10, 18.
- Özbek, H. 1992. Balarısı (*Apis mellifera* L.)'nın bitkilerin tozlaşmasında kullanılması. Doğu Anadolu Bölgesi I. Arıcılık Semineri, 3-4 Haziran 1992, Erzurum. *Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zir. Derg.*, 48-60.
- Özbek, H. 1993. Decline in *Bombus terrestris* populations in Turkey. *Melissa*, 6: 7-8.
- Özbek, H. 1995. Türkiye'de tehdit altında bulunan yabanarı (Hymenoptera: Apoidea) türleri ve alınacak önlemler. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi 11-13 Eylül 1995, Ankara.
- Özbek, H. 1996. Zirai mücadelede ilaçlarının arılara etkileri. II. Ulusal Zirai Mücadele İlaçları Sempozyumu, 18-20 Kasım 1996, Ankara, 140-148.
- Özbek, H. 2003. Türkiye'de arılar ve tozlaşma sorunu. (Bees and pollination problem in Turkey) *Uludağ Arıcılık Dergisi*.3 (3):41-44.
- Özbek, H. 2008a. Türkiye'de yonca bitkisini ziyaret eden arı türleri ve *Megachile rotundata* F. (Hymenoptera: Megachilidae). *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 8 (1):17-29.
- Özbek, H. 2008b. Türkiye'de ılıman iklim meyve türlerini ziyaret eden böcek türleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 8 (3): 94-105.
- Robinson, W. S., Nowogrodski, R., Morse, R. A., 1989. "The value of honeybees as pollinators of US crops", *American Bee Journal*, 128(6):411-423; 129(7):477- 487.
- Sorkun, K., 1994. Türkiye'nin önemli nektar kaynağı olan kültür bitkileri ve bal potansiyelleri. Türkiye II.Teknik Arıcılık Kongresi,Ankara. 134-145.
- Skrebtsova, N. D., 1957. Role bees in pollination of strawberries. *Pchelovodstvo* 34(7): 34-36. Russian
- Yousef, J., ve Bergamini, A., 1981. L' Actinidia – Sa Culture. La Maison Rustique, 22p. Paris.

EXTENDED ABSTRACT

Goal: The effects of wind, insects and honey bees about strawberry plant's efficiency are examined in this study.

Materials and Method: This study was performed in a strawberry field, about 1000 square meters, in the village of İstanbul Boğazı in Perşembe, Ordu Province. Nine cages, which had about 0,57 square meters area (95 cm x 60 cm dimensions), were put on the strawberry field before blooming. Three of the cages were covered by mesh which has 4 mm x 4 mm openings, three of the cages are covered by mesh which has 1 mm x 1 mm openings. The other cages were not covered by mesh for using as a control group.

Two honey bee colonies were placed to test in the field before blooming period. Honey bees and insects larger than bees were counted in the control groups during the blooming period in 10 minutes with 3 days break. Ripe strawberries were harvested and weighted with 3 days break.

Results and Conclusion: We found out that, honey bees' visiting rate was 8.2 bees/ m² and

insects which were equal to honey bees or larger than them by morphologically did not visit the flowers of strawberry plants. The biggest yield rate resulted 2320.8 gr/m² was gained in the open bee-pollinated plots. Second yield rate results by 1387.8 gr /m² was gained on the field that was exposed to wind and insects smaller than bees by morphologically. The effect of the wind by 733.1 gr/m² was less effective than insects.

It has been proved in the study that strawberry production has greatly improved by honey bee pollination. It has also been discovered that honeybees speeded up fruit ripeniry time up to about 3-4 days. It has been concluded in the study that glasshouse strawberry producers, when the glasshouses provided with bee colonies, may have great advantages. Since strawberry crops will be beter both in quality and quantity, they will have better marketing chances.

The intent of fruit growing may be improved in quantity and quality of production. An important way of this is realization of pollination. Pollination of plants also depends on flower structure, wind, insects and other pollinators.

NECTAR ODOR AND HONEY BEE FORAGING

Nektar Kokusu ve Bal Arısı Tarlacılığı

(Geniştirilmiş Türkçe Özet Makalenin Sonunda Verilmiştir)

**Patrick H. WELLS, Adrian M. WENNER, Charles I. ABRAMSON, John F. BARTHELL
and Harrington WELLS**

E-mail: harrington-wells@utulsa.edu

Biology, Occidental College, Los Angeles, CA 90041, USA

Ecology, Evolution & Marine Biol., University of California, Santa Barbara, CA 93106, USA

Psychology, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078, USA

Biology, University of Central Oklahoma, Edmond, OK 73034, USA

Biology, University of Tulsa, Tulsa, OK 74104, USA

Key words: Nectar, odor, honey bee, pollinator

Anahtar kelimeler: Nektar, koku, bal arısı, tozlaştırıcı

ABSTRACT: Practical experience has shown that honey bees visit a tremendous variety of flowering plant species, both in terms of flower morphology and floral reward. However, their ability to find “nectar” extends far beyond plants themselves. They are in many respects the ultimate *generalist* forager, which has been a boon for modern agriculture. But, how can they associate such a variety of “objects” with food? Odors turn out to be a key component in other species of social bees.

Crop Attached Foragers

Almost a century ago von Frisch and other pioneers of bee-science began to explore the role of flower scents and colors in the foraging of honey bees. Honey bees were trained to visit a row of feeder boxes. Boxes differed in both color and scent. Foragers, finding that nectar was associated with a particular scent and color box, would repeatedly visit that particular box, ignoring all others. When the color and scent associated with nectar were then disassociated, the bees first flew to the box showing the color cue—but few entered the box. Instead, most foragers moved from box to box, and entered only the one marked with the odor originally associated with the nectar. In this instance, vision appeared to mediate the longer-distance perception of a nectar reward; sight of the color cue led the bee close enough to smell the odor associated with the nectar (Frisch 1919, 1950).

As in the situation just described, bees foraging at a particular location will repeatedly return to harvest

nectar from that source. They fly quite directly to the goal at a cruising speed of about 7.5 m/sec (25 feet/second), so the duration of flight from or to the hive is just a function of distance (Wenner 1963). At 200 meters, it takes less than half a minute. There is little variation in measured flight times from hive to nectar source among bees returning to a nectar source. However, round trip times vary considerably because bees may “pause” while drinking at the source and while delivering their loads within the hive.

Such foraging bees are called “**crop-attached**” foragers since they know where the nectar source is located, but how do they recognize the nectar source once they reach a particular location (e.g. flower patch)? The answer, at least partially, can be ascertained using artificial flowers since reward cues and nectar rewards can be easily manipulated. If, for instance, the patch consists of blue flowers smelling of clove as against yellow cinnamon-scented flowers, any given bee will visit many flowers of just one of those color-scent

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

combinations. If scents associated with the colors are switched, some individuals remain constant to the original color while others are faithful to the original odor, shifting their attention to the new color (Wells & Wells 1985).

When a flower patch (or feeding dish) stops yielding a nectar reward, bees trained to it stop visiting. Some of the crop-attached individuals inspect it from time to time, but the full work force normally returns only when it again yields a reward. Re-recruitment of the work force occurs when one of the trained bees again finds a nectar reward at the location and carries the food scent back into the hive. Indeed, by simply injecting a puff of the scent associated with the nectar into the hive (Johnson & Wenner 1966; Wells & Rathore 1994), one can induce what Reinhard calls “scent-triggered navigation” (Reinhard *et al.* 2004). Clearly, crop-attached bees learn to associate scent with food and, when again exposed to the scent, will fly directly and quickly to a place where they remember obtaining nectar with the same odor. They return to that familiar place regardless of conflicting in-hive scents or contacts with waggle dances of foragers harvesting other nectar sources (Gruter *et al.* 2008).

Naïve Recruit Foragers

When a nectar-yielding crop is visited by crop-attached foragers, addition of new members to that work force may occur. Any such bee is a “naïve recruit” only on its first visit to the food source. On all subsequent visits that bee will harvest nectar as a crop-attached forager since it knows where the nectar resource is located—behaving as described above (Hill *et al.* 1997).

Odor is as important to naïve bees searching for a new food source as it is to their crop-attached companions, but in additional ways. Whereas crop attached foragers approach a flower patch directly from their hive in a “beeline” flight path, naïve recruit bees do not. An observer with binoculars can see naïve recruits at some distance downwind of the scented nectar goal approaching in a zigzag flight pattern (Rosin 1991, 1999) that resembles other insects engaged in odor-search behavior (Kennedy 1983). Here, scent is the long-distance attractant, augmented by visual cues near the food source.

Within the hive, potential recruits associate food reward with floral odors of nectar brought in by

successful, returning foragers (Farina *et al.* 2005, 2007). Learning food odors does not require direct contact with an incoming crop-attached bee. In-hive propagation of olfactory information by serial mouth-to-mouth contacts (trophallaxis) allows many bees to pre-learn scents of crops to which they later may be recruited (Gruter *et al.* 2007). Foragers also raid trash bins for half-consumed cups of soda pop and of wine after sporting events (Abramson *et al.* 2007), and also drink honeydew from the backs of scale insects feeding on pine trees.

Although odor is necessary, it need not always enter the hive concurrently with recruitment. In experiments where recruits enter a work force of foragers harvesting scented reward, recruitment ceases with substitution of truly unscented nectar, even though the crop-attached bees continue to visit that nectar source (Wenner *et al.* 1969; Wells & Wenner 1971; Friesen 1973). And if the scent that those trained foragers have previously been bringing into the hive is offered at a place not visited by any bee, searching naïve recruit forager bees will arrive at that new location (Wenner *et al.* 1969). Recruits often arrived at the scented feeder a day after their in-hive exposure to the conditioning scent (Wenner *et al.* 1969; Ohtani 2008).

Nor is the success rate or duration of a new recruit’s flight predictable, compared to that of trained foragers. Searching recruits take much longer than expected to locate food sources and there is great variation in searching flight durations. For instance, when Esch & Bastian measured success rate for 34 marked foragers recruited by trained foragers to a feeder 200m from the hive, only 14 found it—with 10 of those requiring more than one try. Also, the average naïve searching bee’s flight duration was 8.5 minutes, although a direct 120m flight requires less than 30 seconds, and “the newcomers approach the food site from a considerable distance... in a zigzag flight” (Esch & Bastian 1970). Others have obtained similar measurements (Gould *et al.* 1970). Recruitment success rate is surprisingly low; and those that do succeed do not fly directly to the location.

Friesen showed that more searchers find feeders faster and farther upwind, or even crosswind of the hive, relative to downwind locations, and average search time of recruits is always many times greater than direct flight time to the destination (Friesen 1973). Unlike crop attached bees, naïve recruit foragers do not fly directly and quickly to the

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

food source. Rather, harvest of a high-yield source by a crop attached forager work force generates a substantial population of searching bees that are scattered across an odor landscape that is influenced by scents in prevailing air currents (Friesen 1973).

Odors turn out to be a key component in understanding these associations, not only for honeybees but also apparently for all species of social bees (Molet *et al.* 2009).

Olfaction and the Honey Bee Genome

Initially, to von Frisch and others of his era, olfactory acuity of honey bees seemed quite similar to that of human beings (Frisch 1919). However, bee olfaction was soon shown to be considerably better than that of man (Ribbands 1953). Just how much better was not clear until recently when bees were trained to replace dogs to find explosives around airports and to locate unexploded land mines (Bromenshenk *et al.* 1985; Bromenshenk pers. comm.). Honey bees have an exceptionally keen sense of smell, and they can be trained to use it to human advantage.

Honey bee olfactory sensitivity is broad. Foragers can recognize and discriminate among a wide range of scent molecules, scent mixtures, or individual components of scent mixtures (Smith & Abramson 2003); indeed, they can be trained to any natural or experimental olfactory signature of a food source. The magnitude of genetic adaptation to odor recognition was recently revealed by the analysis of the honey bee's DNA genome (Honeybee Genome Sequencing Committee 2006). At present, 170 odorant-receptor genes have been identified, which is more than twice the number known for any other insect (Honeybee Genome Sequencing Committee 2006). While the homology of vertebrate/insect olfactory genes is clear, the honey bee genome apparently lacks an equivalent to the human language gene complex (Honeybee Genome Sequencing Committee 2006; Ohtani 2008).

The Importance of Nectar Odors for Foragers

The odor-search hypothesis of naïve forager recruitment was favored in the early 1940s (Wenner 1993). Considerable additional evidence supports *odor as essential* for naïve forager recruitment.

For instance, disoriented bee-dances quite effectively recruited naïve foragers to feeders if the

nectar has a scent (Wells & Wenner 1973). However, when a nectar source is unscented, even though dancing and Nasanov gland exposures by the crop-attached foragers were maximal, there was no recruitment. Also, recruitment increased with increasing scent levels in the food, while crop attached bee dancing and Nasanov exposure decreased (Wells & Wenner 1971). Although Nasanov gland pheromone does not function as a forager attractant per se, bees can learn to use this scent mixture as a food cue (Wenner & Wells 1990 excursus NG; Wells *et al.* 1993). In even more definitive studies, when odor-search and dance language hypotheses were tested in experiments of crucial design (results supportive of one hypothesis directly refute the other), only the odor-search hypothesis was favored (Wenner *et al.* 1969).

In that light, revisiting the recruit-arrival data from von Frisch's early "step" (distance) and "fan" (direction) studies (Frisch 1950) showed that the data were artifacts of inadequate experimental design (Johnson 1967; Wenner 1967). When more rigorous controls were added to those experimental designs recruit arrivals were distributed in a lognormal (random) distance pattern for "step" experiments and were inversely proportional to distance from the odor-field center for "fan" experiments (Wenner & Wells 1990 excursus NG; Wenner *et al.* 1991). Several subsequent attempts to prove that bees use only language have drawn criticism as well (Wells & Wenner 1973; Rosin 1980, 1991, 1999; Veldink 1989; Wenner & Wells 1990; Kak 1991; Wenner *et al.* 1991; Vadas 1994; Wenner 1997, 2002, 2007).

Recently, a mechanical "crop attached" bee was also used to examine naïve forager recruitment (Wenner 2007). Recruitment occurred only if the "robot" bee provided a sugar-water reward *and* exposed potential recruits to *scent* of the food goal (Michelsen *et al.* 1989). In step experiments, most searchers did not arrive at the distances signaled by the robot, but arrivals were consistent with a lognormal (random) distribution. Fan-experiment results fit a distance-from-odor-center model (Wenner *et al.* 1991; Michelsen *et al.* 1989). Experiments with the mechanical bee have yielded a wealth of data supportive of an in-hive conditioning, odor-search hypothesis of forager recruitment.

This information has led some to doubt whether the "dance" information is used at all (Wenner & Wells

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

1990) and others to significantly alter their view of recruitment of naïve bees. Ohtani, for instance, has made extensive direct in-hive observation of recruitment and other activities of a specific forager and her associates. The results led him to conclude that “the dance performances of honeybees possess physiological aspects which are inconsistent with the ‘dance language’ hypothesis” (Ohtani 2008). Dance language advocates no longer expect dance attendants to fly quickly and directly to the target as originally proposed (Frisch 1950). To Riley, *et al* (2005), for example, “the honey bee (language) does not instantly specify a food location... (nor) with pinpoint accuracy. (and may require) several iterations of dance sessions and resultant search flight, and some never find the food at all.” These authors champion non-specificity, not because it benefits bees, but because search inefficiency “would neatly account for the fact that the arrival of recruits at the source is often very much later than would be expected.” (Riley *et al.* 2005). Thus, in a “radar tracking” study, neither the odor-search nor dance language hypothesis predicted that recruits should find the unscented goal. And none did—but even burdened with transponders, bees did fly off into the field and insect flight could be observed by radar.

Conclusion

Scent is a crucial factor in food source recognition by crop-attached foragers. Great diversity and high sensitivity of olfactory receptors facilitates the honey bee’s “*ultimate generalist pollinator*” role in the ecological/agricultural economy. Crop-attached foragers are re-recruited and resume harvesting a food source when that crop’s scent is again brought into the hive. Crop fidelity, the sequential visitation of only one type of flower, is largely based on scent. Recruitment of new workers to a forager force is mediated by in-hive learning of food scent (conditioning), followed by odor-search behavior. Culminating this odor-driven process, successful recruits are immediately added to a work force of crop-attached foragers as they harvest an available food resource. This odor-driven foraging process has many practical applications for agriculture (Rathore & Wells 1995).

Acknowledgements

Special thanks to Barry Birkey, founder and editor of beesource.com, for providing accessible references on the beesource.com/pov/wenner/ web site.

REFERENCES

- Abramson, C. I., Wells, H. & Bozic, J. 2007. A social insect model for the study of ethanol induced behavior: The honey bee. *In*: R. Yoshida (Ed.), *Trends in Alcohol Abuse and Alcoholism Research*. Hauppauge, N Y: Nova Science Publishers.
- Bromenshenk, J. J, Carlson, S. R., Simpson, J. C. & Thomas, J. M. 1985. Pollution monitoring on Puget Sound with honey bees. *Science* 277, 632–634.
- Esch, H. & Bastian, J. A. 1970. How do newly recruited honey bees approach a food site? *Zeitschrift fuer vergleichende Physiologie* 68, 175–181.
- Farina, W. M., Gruter, C. & Acosta, L. 2007. Honeybees learn floral odors while receiving nectar from foragers within the hive. *Naturwissenschaften* 94, 55–60.
- Farina, W. M., Gruter, C. & Diaz, P. C. 2005. Social learning of floral odours inside the honeybee hive. *Proceedings of the Royal Society London B* 272, 1923-1928.
- Friesen, L. J. 1973. The search dynamics of recruited honey bees, *Apis mellifera ligustica* Spinosa. *Biological Bulletin* 144, 107–131.
- Frisch, K. v. 1919. Über den Geruchssinn der Bienen und seine blütenbiologische Bedeutung. *Zoologische Jahrbucher, Abt. 3*, 37, 1–238.
- Frisch, K. v. 1950. *Bees: Their Vision, Chemical Senses, and Language*. Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Gould, J. L., Henerey, M. & MacLeod, M. C. 1970. Communication of direction by the honey bee. *Science* 169, 544–554.
- Gruter, C., Acosta, L. E. & Farina, W. M. 2007. Propagation of olfactory information within the honeybee hive. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 60, 707–715.
- Gruter, C., Balbuena, M. S. & Farina, W. M. 2008. Informatinal conflicts created by the waggle dance. *Proceedings of the Royal Society B* 275, 1321–1327.
- Hill, P. S. M., Wells, P. H. & Wells, H. 1997. Spontaneous flower constancy and learning in honey bees as a function of colour. *Animal Behaviour* 54, 615–627.
- Honeybee Genome Sequencing Committee. 2006. Insights into social insects from the genome of the honeybee *Apis mellifera*. *Nature* 443, 931–

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

949.

- Johnson, D. L. 1967. Honeybees: Do they use the direction information contained in their dance maneuver? *Science* 155, 847–849. beesource.com/pov/wenner/scifeb1967.htm
- Johnson, D. L. & Wenner, A. M. 1966. A relationship between conditioning and communication in honey bees. *Animal Behaviour* 14, 261–265.
- Kak, S. C. 1991. The honeybee dance language controversy. *Mankind* [Quarterly] 31, 357–365. beesource.com/pov/wenner/mankind1991.htm
- Kennedy, J. S. 1983. Zigzagging and casting as a programmed response to wind-borne odour: A review. *Physiological Entomology* 8, 109–120.
- Michelsen, A., Anderson, B. B., Kirchner, W. H. & Lindauer, M. 1989. Honeybees can be recruited by a mechanical model of a dancing bee. *Naturwissenschaften* 76, 277–280.
- Molet, M., Chittka, L. & Raine, N. E. 2009. How floral odors are learned inside the bumblebee (*Bombus terrestris*) nest. *Naturwissenschaften* 96, 213–219.
- Ohtani, T. 2008. Recruitment efficiency of waggle dances performed by a worker honeybee and the influence on her dance by recruited foragers. *Humans and Nature* 19, 71–88.
- Rathore, R. R. S. & Wells, H. 1995. Training Asian rock bees (*Apis dorsata*) to forage at specific locations. *Indian Bee Journal* 57, 8–9
- Reinhard, J., Srinivasan, M. V. & Zhang, S. 2004. Scent-triggered navigation in honeybees. *Nature* 427, 411.
- Ribbands, C. R. 1953. *The Behaviour and Social Life of Honeybees*. London: Bee Research Association.
- Riley, J. R., Greggers, U., Smith, A. D., Reynolds, D. R. & Menzel, R. 2005. The flight paths of honeybees recruited by the waggle dance. *Nature* 435, 295–207.
- Rosin, R. 1980. The honey-bee “language” hypothesis and the foundations of biology and behavior. *Journal of Theoretical Biology* 87, 457–481.
- Rosin, R. 1991. Much abuzz about nothing! (The honeybee “dance language.”). *American Bee Journal* 131, 525–526. beesource.com/pov/wenner/abjaug1999.htm
- Rosin, R. 1999. Do honey bees still have a “dance language”? *American Bee Journal* 139, 577–578. beesource.com/pov/wenner/abjaug1999.htm
- Smith, B. H. & Abramson, C. I. 2003. Case studies in insect behavior, pp258–263. In: JH Byrne, H Ruediger, & RF Thompson (eds). *Encyclopedia of Learning and Memory*, 2nd ed. Macmillan, New York.
- Vadas, R. L., Jr. 1994. The anatomy of an ecological controversy: Honey-bee searching behavior. *Oikos* 69, 158–166. beesource.com/pov/wenner/oikos94.htm
- Veldink, C. 1989. The honey-bee language controversy. *Interdisciplinary Science Reviews* 14, 166–175.
- Wells, H. & Rathore, R. R. S. 1994. Discriminant conditioning of foragers in Asian honey bees, *Apis cerana* and *Apis Dorsata*. *Ecological Entomology* 20, 374–379.
- Wells, P. H. & Wells, H. 1985. Ethological isolation of plants 2. Odour selection by honeybees. *Journal of Apicultural Research* 24, 86–92.
- Wells, P. H. & Wenner, A. M. 1971. The influence of food scent on behavior of foraging honey bees. *Physiological Zoology* 44, 191–209.
- Wells, P. H. & Wenner, A. M. 1973. Do bees have a language? *Nature* 241, 171–174. beesource.com/pov/wenner/natjan1973.htm
- Wells, P. H., Wells, H., Vu, C., Vadehra, N., Lee, C., Han, R., Han, K. & Chang, L. 1993. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 92, 70–77. beesource.com/pov/wenner/bull_scas1993.htm
- Wenner A. M. [with K. v. Frisch]. 1993. The language of bees. *Bee World* 74, 90–98.
- Wenner, A. M. 1963. The flight speed of honeybees: A quantitative approach. *Journal of Apicultural Research* 2, 23–32.
- Wenner, A. M. 1967. Honeybees: Do they use the distance information contained in their dance maneuver? *Science* 155, 847–849. beesource.com/pov/wenner/scifeb1967b.htm
- Wenner, A. M. 1997. The role of controversy in animal behavior. In: Greenberg, C and Tobach, E. (eds), *Comparative Psychology of Invertebrates: The Field and Laboratory Study of Insect Behavior*. Garland, New York, pp3–37. beesource.com/pov/wenner/cpi1997.htm
- Wenner, A. M. 2007. The honey bee odor-search hypothesis. *Bee Culture* 135, 25–26.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

beesource.com/pov/wenner/bcjun2007.htm

Wenner, A. M. & Wells, P. H. 1990. *Anatomy of a Controversy: The Question of a "Language" Among Bees*. New York: Columbia University Press.

beesource.com/pov/wenner/EXC_NG.htm

Wenner, A. M. 2002. The elusive honey bee dance "language" hypothesis. *Journal of Insect Behavior* 15, 859–878. beesource.com/pov/wenner/jib2002.htm,

Wenner, A. M., Meade, D. E. & Friesen, L. J. 1991. Recruitment, search behavior, and flight ranges of honey bees. *American Zoologist* 31, 768–782. beesource.com/pov/wenner/az1991.htm.

Wenner, A. M., Wells, P. H. & Johnson, D. L. 1969. Honeybee recruitment to food sources: Olfaction or language? *Science* 164, 84–86. beesource.com/pov/wenner/sci1969.htm.

Genişletilmiş Özet:

Amaç: Bu derlemenin amacı bal arılarında yayılmacı arılar için çiçeklerin yerini bulmada kokunun ne kadar önemli olduğu ve bal arılarının kokuya hassaslığı nedeni ile çiçekleri bulmada en fazla kokuyu kullanmasıdır.

Tartışma: Bal arıları çok sayıda farklı görünüşte ve çiçek ödülleriyle sahip çiçekli bitkileri ziyaret etmektedir. Fakat nektarı bulabilme yeteneği bitkilerden çok daha ötesine gitmektedir. Birçok açıdan bal arıları esas genel tozlaştırıcı olarak modern tarımda kabul edilmesine rağmen bal arılarının besinleri yani çiçekleri nasıl bulabildiği anahtar bir soru olmuştur. Neredeyse bir asır önce Von Frisch'un liderlik yaptığı bu çalışmalarda yayılmacı arılar için çiçeklerin rengi ve kokusunun önemi araştırılmıştır. Bu şekilde yayılmacı arılar renk ve kokuyu ikisini kullanarak çiçeklerin yerini belirlemiştir. Bu çiçeklerin renginin değiştirilmesi durumunda bazı arılar renge bazılarını ise kokuya göre çiçekleri ziyaret etmeye devam etmişlerdir. Bu şekilde yayılmacı arılar besin ve koku arasında ilişki kurup tekrar aynı kokuyu aldıklarında bu çiçeklerin yerini hızlı ve direkt uçuşla bulabilmektedirler. Kovana başarılı yayılmacı arılar tarafından besin ile birlikte bu çiçeklerin kokusunda getirilir ve bu koku diğer arılar tarafından alınır. Her ne kadar kokuyu öğrenmek için arıların birbirleri ile direkt temas

haline geçmesi gerekmesede birçok arı birbirini beslerken de bu kokuyu almış olurlar. Bal arıları son zamanlarda çok iyi koku almaları nedeni ile havalaalanlarında patlayıcı ve arazide mayın bulma konusunda bile eğitimeye başlanmıştır.

Bal arısında Gen sıralaması proje araştırma komisyonunun da belirttiği gibi 170 koku alıcı genleri belirlenmiş olup bu diğer böceklerin 2 katı civarındadır. Yine komisyonun raporlarına göre bal arısı genomu verileri bal arılarında insandaki gibi iletişimi sağlayacak konuşma-dil genleri olmadığını göstermiştir. Bal arısı dansı ve koku aynı denemede kullanıldığı zaman ve ancak birinin desteklenebileceği kritik çalışmalarda koku hipotezi desteklenmiştir.

Son yıllarda robot arı dizayn edilmiş ve robot arı etrafındaki arılara şeker solüsyonu sağladığı ve etrafındaki arılara besinle ilişkili koku verildiği zaman besinin yeri yayılmacı arılar tarafından bulunabilmiştir. Robot arı ile yapılan çalışmalar da kovanda belli bir kokuya şartlanma ve koku araştırma hipotezlerini desteklemektedir.

Radar ile izleme çalışmalarında ise yayılmacı arılar üzerlerine monte edilen alıcı-verici ekipman ile takip edilmiş ve yayılmacı arılar sahada koku ile besin ilişkisi olmadığı zaman koku ve dans hipotezlerinden hiç birisi desteklenmemiştir.

Sonuç: Koku besinin yerini bulmada belli bir çiçeğe giden yayılmacı arılar için kritik bir öneme sahiptir. Geniş bir çeşitlilik ve koku alıcıların yüksek derecede hassaslığı ekolojik/tarımsal ekonomide bal arılarını esas genel tozlaştırıcı durumuna sokmaktadır. Belli çiçeğe giden yayılmacı arılar yeni bir çiçek kaynağının kokusu kovana geldiğinde bu yeni kaynağa yönelir ve bu kokuyu çevrede araştırmaya başlar. Yayılmacı arıların tek tip veya belli renkte çiçeğe bağımlılığı büyük oranda koku faktörüne bağlıdır.

Yeni işçi arıların yayılmacı arılara katılması daha çok kovana getirilen koku ile başlamakta ve bu kokuyu dışarıda aramakla devam etmektedir. Bu yeni yayılmacı arılar kokunun geldiği çiçekleri bulduktan sonra onlarda yayılmacı arılara katılmaktadır. Bu koku tarafından yönlendirilen arıların yayılma işlevi tarımda birçok uygulamalara açıktır.

ARICILIK DERGİLERİ
BEE JOURNALS

AMERICAN BEE JOURNAL

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

BEE CULTURE

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

BEES FOR DEVELOPMENT JOURNAL

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

APICULTURA MODERNA

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

API FLORA

Bimestrale di cultura e informazione apistica Osservatorio di Apicoltura "Don Angeeleri". Strada del Cresto, 2-Reagle–101132 Torino, ITALY, Tel: 011.899 65 24

MELLIFERA

Hacettepe Üniversitesi-HARÜM yayınıdır. Yılda 2 kez yayınlanır.

Hacettepe Üniversitesi, Arı ve Arı Ürünleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Beytepe, Ankara

Web-site:

www.harum.hacettepe.edu.tr/melliferaweb

E-Posta: harum@hacettepe.edu.tr,

mellifera@hacettepe.edu.tr

MELITAGORA

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

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

E-mail: melitagora@yahoo.com

DEUTSCHES BIENEN JOURNAL

Forum für Wissenschaft und Praxis

Postfach 310448, 10634 Berlin/DEUTSCHLAND

Tel: 030/4 64 06-268 Fax: 030/4 64 06-450

E-mail: bienejournal@bauernverlag.de

THE BEEKEEPERS QUARTERLY

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

THE SCOTTISH BEEKEEPER

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

Luciano.veronese@fastwebnet.it

ABEILLES ET FLEURS

Abeilles et Fleurs publie les actes officiels de l'Union Nationale de l'Apiculture Française (UNAF) et les communiqués des syndicats départementaux affiliés. 26, rue des Tournelles, 75004 Paris/FRANCE

Tel: 01 48 87 47 15

Fax: 01 48 87 76 44

E-mail: abeilles-et-fleurs@wanadoo.fr

<http://www.unaf.net>

AUSTRALIAN BEE JOURNAL

Journal of the Victorian Apiarists' Association

The Editor, Australian Bee Journal,

P.O. Box 71, Chevton, VIC. 3451 AUSTRALIA

Tel: 0438 415 259

Fax: 03 5446 9592

E-mail: abjeditors@yahoo.com

YAYIN İLKELERİ

1. Dergide "Arıcılık ve Arılarla" ilgili tüm konularda; orijinal araştırma, derleme, mektup, haber, arı bakım ve malzemeleri gibi birçok konuda makale, mektup, haber gönderilebilir. Pratiğe ve arıcılıkta sorun çözümüne yönelik uygulamalı araştırma çalışmaları öncelikle tercih edilmektedir. Derginin esas yayın dili Türkçedir fakat İngilizce yayın yapılabilir.
2. **Haberler ve Arıcı** kısmında daha önce yayınlanmış bir yayın, "pratik bilgi olarak" arıcılar için gerekli görülürse orijinal kaynağı gösterilerek tekrar yayınlanabilir. Bu kısımdaki yayınlar yazım kurallarından muaf olup düz yazı şeklinde yazarın adı ve kısa özgeçmişi ile gönderilmelidir. Gerekli görülürse bu yazıların dil ve anlatımları konusunda Editörler ve Danışma Kurulu tarafından düzeltme yapılabilir.
3. **Arı Bilimi** kısmındaki yayınlanacak makalelere hakem görüşü değerlendirmelerine göre editörler tarafından karar verilir. Diğer yayınlara ise editörler ve danışma kurulu değerlendirilmesi ile karar verilir.
4. **Arı Bilimi** Kısımında: Kısa özet, yayının hazırlandığı dilde olmalı ve 100 kelimeyi geçmemeli, en fazla 5 anahtar kelime olmalı ve latince isimler italik olmalıdır. İngilizce yayınların sonuna Türkçe, Türkçe yayınlara da İngilizce genişletilmiş özet eklenmelidir. Genişletilmiş özet en az **400 kelime** olmalı, basit dilde arıcıların anlayacağı şekilde; Amaç, Gereç-Yöntem, Bulgular ve Sonuç şeklinde düzenlenmelidir. **Genişletilmiş özetleri** Türkçe bilmeyen yazarlar için **editörler yazacaktır**.
5. Makalenin her satırı numaralandırılıp sırayla: başlık, İngilizce başlık, yazar adları ve kurumları (1. Yazarın e-postası adrese eklenecektir), Anahtar Kelimeler (koyu), Kısa Özet (koyu), Giriş, Gereç ve Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuç, Kaynaklar ve Başlık koyu 14 punto, yazar adları koyu 12 punto, diğer kısımlar 10 punto olmalıdır. **Kaynaklar** metin içinde **soyadı-yıl sistemi** ile (Nentchev 2003), metin sonunda ise alfabetik sıraya verilmelidir. Kaynaklar aşağıda verilen örnekteki gibi olmalıdır;
Nentchev, P. 2003. *Hyssopus officinalis* L. (Çördük otu) eterik yağının *Varroa destructor*'a karşı kullanımı üzerine gözlemler. U. Arı Derg./U. Bee J. 3: 43-44.
6. Grafik, fotoğraf ve çizimler şekil olarak isimlendirilip gireceği yer açık olarak belirtilmelidir.
7. Yayınlanması istenen eser dergiye Microsoft Word 6.0 ya da üzerindeki versiyonlardan birinde, A-4 sayfa düzeninde, tek aralık, Arial karakterleri ile, sağ ve sol 2cm, alt ve üst 4cm boşluklu olarak hazırlanmalıdır.
8. Yayın taslağı e-posta ile yayının orijinal araştırma, derleme veya kısa rapor v.b niteliğini belirten yazı ile birlikte **editoruad@gmail.com** adresine gönderilmelidir.
9. Dergide yayınlanacak Akademik yayınların (Arı Bilimi) daha önce hiçbir yayın organında yayınlanmamış ya da yayın hakkının verilmemiş olması gerekir. Dergide yayınlanan eserlerin her türlü sorumluluğu yazarına/yazarlarına aittir.
10. Dergiye gelen eserlerden kabul edilenlerin, **yüksek kaliteli renkli basımı hem dergide ve hem de derginin web sitesinde (www.uludagaricilik.org.tr) ücretsiz olarak sunulur**. Uludağ Arıcılık Dergisi üye ve yazarlara ücretsiz olarak gönderilir.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. Uludag Bee Journal publishes original research, review, letter, news, beekeeping, beekeeping management and tools, etc. and on all aspects of "Bees and Beekeeping". Practical, problem-solving approach studies and researches are highly preferred. Main publishing language is Turkish, however, articles in English are also published.
2. In **News and Beekeeper** section, previously published articles may be re-published in simple and clear language in non-scientific form with proper reference to the original article if it is seen of "practical importance" for beekeepers. This section is free of strict writing rules. Authors should send the manuscript with CV. Editors and Advisory Council can make changes in language and wording of these manuscripts if necessary.
3. Publication of articles in the **Bee Science** section are decided by the editors with evaluation of peer-review, and publications in other sections are decided by the editors and the advisory board.
4. In the Bee Science Section: The short abstract should be in the same language as the manuscript, not more than 100 words, max 5 key words, latin names italicized. At the end of articles in English, an extended abstract in Turkish should be added, and vice versa for Turkish articles. The extended abstract should be at least **400 words**, should be written in simple language for beekeepers, organized as; Goal, Material-Method, Results and Conclusion. **Editors will write extended abstract** for Non-Turkish speakers.
5. Manuscripts should be line numbered all and arranged as: The title, the title in Turkish, authors and affiliations (1. Author e-mail address only), Key Words (bold), Short Abstract (bold), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, References, and Title bold 14, author names bold 12, and all other parts 10 points. **Citations** must be given in **last name-year format** (Nentchev 2003) in the manuscript; references should be listed alphabetically. Sample reference as follows:
Nentchev, P. 2003. Observations on usage of *Hyssopus officinalis* L. etheric oil to control *Varroa destructor*. U. Arı Derg./U. Bee J. 3: 44-45.
6. Graphs, photographs, drawings must be labeled as "Figure" and the exact position of each figure should be indicated in Text.
7. Manuscripts must be prepared in Word 6.0 or upper version, A-4 page lay-out, single spaced, Arial, 11pt, 2cm on left and right, 4cm on top and bottom.
8. Manuscripts must be e-mailed to the address, **editoruad@gmail.com** with a statement of the type of publication, such as original research paper, review, short communication, etc.
9. Manuscripts for Academic section (Bee Science) are accepted for consideration that they have been submitted solely to Uludag Bee Journal and that they have not been previously published. Full responsibility for the articles belong to the authors.
10. Manuscripts upon acceptance are printed in **high quality color pages and will be available as hard copy and on the journal web site (www.uludagaricilik.org.tr) for free of charge**. Uludag Bee Journal is sent to members and authors free of charge.