

İÇİNDEKİLER

CONTENTS

HABERLER

NEWS

Editörlerimizden

2

From the Editors

Merkezi Oklahoma Üniversitesi ile Uludağ
Üniversitesi-AGAM Arasındaki
İşbirliği Güçleniyor

3

The University of Central Oklahoma
Strengthens Cooperation with Uludag
University-AGAM

ARICI

BEEKEEPER

Fransa'da Asya arısı
(*Vespa velutina*) Tehlikesi
David NAILLAT

4

Asian *Vespa velutina*
Danger in France
David NAILLAT

Bal Arılarının Yeni Tehdidi
Apocephalus borealis Koloni
Kayıplarının Sebebi Olabilir mi?
Özgür SELÇUK

8

A New Honeybee Threat *Apocephalus*
borealis Could be the Cause for Colony
Collapse Disorder (CCD)?
Özgür SELÇUK

Amatörce Ana Arı
Üretimi-1
Kenan GİŞAN, Halil BİLEN

10

Amateur Queen Bee
Production-1
Kenan GİŞAN, Halil BİLEN

Fesçitarağı
Mikail AÇAR, Selami SELVİ

21

Dipsacus spp.
Mikail AÇAR, Selami SELVİ

ARI BİLİMİ

BEE SCIENCE

Yeni Bir Teknik; Bal Arısı Kovanlarında Nano-
gümüş Kaplamanın Bazı Mikroorganizmalara
Karşı Etkinliği

23

M. Ertan GÜNEŞ, A. Ebru BORUM
Cüneyt ÖZAKIN, A. Onur GİRİŞGİN,
Levent AYDIN

A New Technic; Efficacy of Nano-Silver
Coating of Honey Bee Hives Against Some
Microorganisms

M. Ertan GÜNEŞ, A. Ebru BORUM
Cüneyt ÖZAKIN, A. Onur GİRİŞGİN,
Levent AYDIN

Açık Populasyonlarda Balarısı
Morfolojik Karakterlerin
Değişmezliği

31

Hossam F. ABOU-SHAARA
'Khalil A.DRAZ' Mohamed A. AL-AW'
Khalid S. EID

Stability of Honey Bee Morphological
Characters within
Open Populations

Hossam F. ABOU-SHAARA'
Khalil A.DRAZ' Mohamed A. AL-AW'
Khalid S. EID

EDİTÖRLERİMİZDEN

From the Editors

Değerli Arıcılarımız,

Dergimizin bu sayısında arıcılıkta yeni tehlikelere dikkat çekmek istiyorum. Bunlardan biri Fransa'dan Avrupa'ya yayılmaya başlayan yeni arı avcısı eşek arısı ve diğeri ise arıların üzerine yumurtasını bırakan parazit bir sinek. Bu iki tehlikenin arıcılığımızı ilerde nasıl etkileyeceğini düşünüp önlem almakta yarar görülmektedir. Bunların dışında yapılan bir araştırmada Nano-gümüş teknolojisinin arı hastalıklarına karşı kullanılabilirliğini, Suudi Arabistan ve Mısır'dan bir araştırmacı grubunun yaptığı çalışmada ise morfolojik karakterlerin çoğunun istikrarlı yapısının irdelendiği makaleleri okuyabilirsiniz. Bunların dışında amatör ana arı üretimi ve yine nektarlı bitkilerden fescitarağı bitkisi konularında bilgi alabilirsiniz.

Yeni bir yıl ve yeni bir sezon için yakında hazırlıkların başlayacağı bir zaman dilimindeyiz. Bu yıl kış kayıplarının önceki yıllara göre daha çok olduğunu arıcılarımızdan duymaktayız. Bu durumu daha yakından inceleyip kayıpların nedenlerini araştırmayı planlıyoruz. Bu konuda arıcılarımızın bizlere yardımcı olacağını ümit ediyoruz. Kayıpların artık dünyada önemli bir sorun olduğu açıkça ortadadır. Fakat bunun nedenlerini doğru olarak tespit etmek oldukça önemli bir konu olup dikkatli bir şekilde konunun uzmanı, tecrübeli olan araştırmacılar tarafından belirlenmesi gerekmektedir. Aksi takdirde yanlış teşhis ve yanlış tedavi yöntemleri kayıpların giderek artması sonucunu doğuracaktır.

Arı kayıpları konusunda bir toplantı yapmakta yarar olacaktır diye düşünüyorum. Bu konunun detaylı tartışılıp yapılması gerekenleri sıralayıp araştırılması yararlı olabilir. Bu arada Uludağ Üniversitesi AGAM'da bazı uygulamaları arıcılarımızı göstermeyi planlıyoruz. Arıcılarımızın farklı alternatif yöntemleri bilmesi ve uygulama becerisini kazanması için uygulamalı bir şekilde gösterilmesi yararlı olacaktır. Özellikle pudra şekeri yöntemini kullanarak ilkbaharda varroa sayımı yaparak kovanlardaki varroa yükünü belirleyip ona göre tedavi konusunda karar vermek önemli bir konudur. İlaçlamadan sonra yine pudra şekeri kullanılarak ilacın çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. Çünkü varroa paraziti ilaçlara yanlış uygulamalar da eklenince hızlı bir şekilde direnç kazanmaktadır. Bunun dışında organik asitlerin

kullanımı ve yine nektar akımı zamanında varroya karşı alınabilecek ilaçsız önlemler konularını yine uygulamalı bir şekilde arıcılarımızı göstermeyi planlamaktayız. AGAM tüm çalışmalarını arıcılarımızın talepleri doğrultusunda yönlendirebilir. Sonuçta amacımız arıcılarımızı imkanlarımız dahilinde daha fazla yararlı olabilmektir. Bunun için arıcılarımızın da taleplerini bize iletmesi gerekmektedir.

Ocak 2012 tarihinde Finlandiya'da yapılan ve davet edildiğimiz COLOSS (Arı kayıpları) toplantısında kayıpların esas nedeni olarak varroa parazitinin olduğu vurgulanmıştır. Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin (AGAM) Almanya ile ortaklaşa Marmara Adası'nda yaptığımız bu çalışma oldukça ilgi görmüş olup farklı yöntemi ile varroa için çözüm olabilecek seçkin bir çalışma olarak değerlendirilmiştir. Bu konuda yapılacak çalışmaların artacağını ve ülkemizin genetik varyasyonunun yüksek olmasının sonucu olarak başarılı sonuçlar alınacağını ümit ediyoruz. Bu tip çalışmalar ülkemiz arıcılığını biraz daha ön plana taşımaya başlayacak çalışmalardır. Bu yüzden bu tip çalışmalara önem verilmesi ve desteklenmesinin yararlı olacağını düşünüyorum.

Finlandiya gibi yılın çoğu zamanı soğuk olan bir ülkede arıcılık sezonu oldukça kısadır. Fakat buna rağmen arıcılığa özellikle son yıllarda ilginin giderek artması oldukça sevindiricidir. Bizim ülkemizin bu durumda arıcılık için ne kadar cazip ve uygun olduğunu ve ne kadar çok işler yapılabileceğini düşünmeden edemezsiniz. Yani daha çok çalışmamız ve daha kaliteli ürünler üretmemiz gerekiyor. Mevsimler, iklim, flora ve arı zenginliği bizden yana ise geriye sadece daha çok çalışmak ve üretmek kalıyor.

Uludağ Arıcılık Dergisi 2001 yılından beri ülkemiz arıcılık sektörüne bilgi sağlayarak hizmet vermeye kesintisiz olarak devam etmektedir. Bu hizmetin değeri bugün yeterli şekilde bilinmesede bir gün daha iyi anlaşılacaktır. Bizim arıcılarımızın bir gün daha fazla okumaya zaman ayıracağı ve bilgi kaynaklarının ve aynı zamanda bilgi kirliliğinin de çok olduğu bu zaman diliminde daha doğru bilgi kaynaklarının aranacağı kanısındayım.

Yeni sezonda tüm arıcılarımızı bereketli bir yıl dilerim.

Editör Doç.Dr. İbrahim Çakmak

MERKEZİ OKLAHOMA ÜNİVERSİTESİ İLE ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ- AGAM ARASINDAKİ İŞBİRLİĞİ GÜÇLENİYOR

The University Of Central Oklahoma Strengthens Cooperation With Uludag
University-AGAM



Foto: S. Baysal

Arıcılığın geliştirilmesi konusunda 2006 yılından bu yana Arıcılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi (AGAM) ile ortak araştırmalar yapan Merkezi Oklahoma Üniversitesi, Uludağ Üniversitesi ile ilişkilerini daha da genişleterek tüm bilim dallarını kapsayan öğrenci-öğretim elemanı değişimi ve burs anlaşması yaptı. Uludağ Üniversitesi adına Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Müfit Parlak ve Merkezi Oklahoma Üniversitesi, adına Rektör Yardımcısı William J. Radke tarafından imzalanan protokol, arıcılığın yanı sıra tüm fakülte ve meslek yüksekokullarını da kapsıyor.



Foto: M. Washington

Protokole göre, karşılığı Merkezi Oklahoma Üniversitesinde bulunmak kaydıyla tüm bilim dallarındaki akademisyenler, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri bu anlaşmadan yararlanabilecek. Protokolün uygulamaya yönelik ayrıntıları, tarafların istek ve beklentilerine göre belirlenecektir.



Foto: M. Washington

Özellikle son 5 yıldır her yıl yaz aylarında ortak çalışmalar yapmak üzere merkezimizde 1,5 ay bulunan Merkezi Oklahoma Üniversitesi arıcılık araştırmacıları ve öğrencileri yapılan bu protokolle daha fazla çalışma olanaklarına sahip olacaklardır. Anlaşma gereği bu yıldan itibaren Üniversitemiz Arıcılık merkezi araştırmacıları ve öğrencileri Oklahoma'da aynı olanaklardan faydalanarak çalışabileceklerdir.

Bir rektör yardımcısı ve üç dekanadan oluşan Merkezi Oklahoma Üniversitesi, heyeti, Rektör Prof. Dr. Kamil Dilek'i de makamında ziyaret ederek iki üniversite ilişkilerinin geliştirilmesi için neler yapılabileceğini konuştu. Rektör Prof. Dr. Dilek, konuklara Uludağ Üniversitesini hatırlatacak armağanlar verdi.

FRANSA'DA ASYA EŞEK ARISI (*Vespa velutina*) TEHLİKESİ

Asian Wasp (*Vespa velutina*) Danger in France

David NAILLAT

Fransa-Haute Vienne İl Meclisi

2005 yılında Fransa'ya konteynerlerle gelen çömlerlerin içinde bulunan bir kraliçe Asya eşek arısı (*Vespa velutina*), Avrupa'da bal arılarına yönelik büyük bir tehdidin başlangıcı olmuştur. Avrupa için yeni bir tür olan Asya eşek arısı kısa sürede çoğalmış, Fransa'nın güney batısından başlayarak birkaç sene içerisinde yüzlerce kilometre kat edip Paris ve Nice şehirlerine, İspanya'nın kuzeyine ve İtalya sınırlarına kadar ulaşmıştır.

1. Asya Eşek Arısının Özellikleri

Asya eşek arısı, fiziksel özellikleri açısından Fransa ve Batı Avrupa'da eşek arısı olarak bilinen *Vespa crabro*'dan farklıdır (Bkz. Resim 1-2). Çin, Hindistan ve Asya'nın diğer bölgelerinde yaşayan bir zar kanatlı olan Asya eşek arısı, oldukça fırsatçudur ve sinek, tırtıl, meyve, tatlı nektar ve balla beslenir. İşçilerin boyu 2-2.5 cm. arası, kraliçelerinki ise 3 cm.'ye kadardır. Göğsü kadifemsi kahverengi-siyah ve karın kısmı kahverengi olup ince turuncumsu sarı bir çizgiyle çevrilidir. Ayaklar kahverengi, uçlara doğru sarı renktir. Kafası siyah ve yüzü turuncumsu sarıdır (<http://www.les-frelons.fr/frelon-asiatique.htm>).



Resim 1-2: Üstte *Vespa velutina* (Asya eşek arısı), altta *Vespa crabro* (Avrupa eşek arısı)

2. Asya Eşek Arısının Yaşam Döngüsü

İlkbahar geldiğinde kraliçeler beslenmek, yuvalarını kurmak ve burada yumurtlamak için kış uykusundan çıkarlar. Yumurtalar önce larva, ardından işçi haline gelirler. İşçi Asya eşek arıları yuvanın büyütülmesiyle ve kraliçenin yaz boyunca yumurtlayacağı yumurtalardan çıkacak larvaları beslemekle sorumludurlar. Yaz sonunda, yuvadaki birey sayısı 500 ile 1200 arasına ulaşır. Sonbaharın sonunda kraliçe, işçi ve erkek Asya eşek arıları ölür. Yalnızca yuvanın önemli bir kısmını oluşturan ve bir sonraki dönemin kraliçeleri olacak döllenmiş Asya eşek arıları güvenli bir mekânda kış uykusuna yatarlar. Sonraki ilkbaharda ise yeni bir yaşam döngüsü başlar.

3. Asya Eşek Arısının Bal Arıları İçin Zararları

Avrupa için yeni olan bu türün en büyük tehditi, kendisi için yakalaması çok kolay bal arılarını avlamasıdır. Kovanı tespit ettikten sonra onlarca Asya eşek arısı bal arılarını yakalayıp öldürürler. Asya eşek arıları bir helikopter misali havada asılı kalıp bal arılarını kovana girerken veya kovandan çıkarken yakalayabilirler. Asya eşek arıları, bal arılarının kafalarını koparıp gövdelerini küçük toplar haline getirerek yuvalarına götürür ve larvalarını beslerler. Bal arısının gövdesi, protein bakımından zengin olduğu için larvaların çabuk bir şekilde gelişimini sağlar.



ARICI / BEEKEEPER

Resim 3: Asya eşek arısının bal arısına saldırısı



Resim 3-4: Asya eşek arısının bal arısına saldırısı (Jean Haxaire'in fotoğrafları)

Asya eşek arıları kovanın önünde sırayla nöbet tutarak önemli sayıda bal arısını yakalayabilirler. Bu şekilde bir bal arısı kolonisini birkaç hafta gibi kısa bir sürede yok edebilirler (Resim 5).



Resim 5: Bir koloni bal arısını yok eden Asya eşek arıları (<http://www4.inra.fr>)

Asya eşek arısı saldırısı karşısında kraliçe bal arısı, kolonisinin tümünden yok olmasını engellemek için kovanını terk eder ve kalan işçi arılarla birlikte daha güvenli bir yere sığınır. Buna karşın, Asya eşek arıları yeni yuvayı bulup taciz etmeye devam ederler (Resim 6).

Asya'daki bal arıları Asya eşek arılarının kovana girmesine müsaade edip ardından düşmanlarını toplu halde çevreleyerek vücut ısısını birkaç derece artırır. Ulaşılan bu sıcaklık, Asya eşek arılarını öldürür, ancak bal arılarını etkilemez. Oysaki Avrupa'daki bal arıları doğuştan gelen bir savunma mekanizmasına sahip olmadıklarından tehdit altındadırlar.



Resim 6: Saldırıları karşısında kovanını terk edip başka bir yere sığınan bal arılarına Asya eşek arısının saldırısı (<http://www4.inra.fr>)

4. Asya Eşek Arısıyla Mücadele Yöntemleri

Asya eşek arılarının doğal düşmanları yoktur. Bu nedenle, yalnızca insanların müdahalesi bu istilacı türle mücadelede yardımcı olabilir. Asya eşek arılarıyla temel savaş yöntemi yuvalarını yok etmektir. Yuvalar, Asya eşek arılarını kötü hava koşullarından koruyan selülozdan oluşur. Tüm bireyler halen içeride bulunduğu için yuvalar sonbahardan önce yok edilmelidir. Ancak yuvaların kimi zaman on metreden daha yüksekte bulunması bu işlemi zorlaştırmaktadır. İlkbaharda henüz ağaç yaprakları çıkmadan yuvaları aramak gerekmektedir. Çünkü sonrasında yuvaların görünürlüğü azalmaktadır. Ancak yok etme işlemi sırasında dikkatli olmak gerekmektedir, zira yuvasının tehlikede olduğunu hisseden Asya eşek arıları saldırıya geçerler. Asya eşek arısı sokması nedeniyle Fransa'da yirmiyi aşkın kişi ölmüştür. Koruyucu kıyafet nedeniyle bir kişiyi sokamayan Asya eşek arısı, zehrini koruyucu kıyafetlerin içine püskürtebilir. Bu, ciltte yanma ve gözlerde önemli sorunlara yol açabilir.



Resim 7: Asya eşek arısı yuvaları

ARICI / BEEKEEPER



Resim 7-8: Asya eşek arısı yuvaları
(www.sudouest.fr, <http://jmn-apiculture.over-blog.com>)

Bir başka tuzak ise, döllenmiş kraliçeler kış uykusundan çıkarken ve henüz kendi yuvalarını yapmadan kurulabilir. Plastik bir şişe ortadan ikiye kesilip üst kısmı, kapak aşağı bakacak şekilde alt kısmın üstüne oturtulur içi esmer bira, şeker ve bal karışımıyla doldurulur. Ancak bu yöntem doğadaki diğer yararlı böcekleri de tuzağa düşürebileceği için bu tarz tuzakları kovanların yakınına koymamak gerekmektedir.

Böcek uzmanları başka böcek türleri için zararlı olmayan en etkili tuzağın ise feromon (çekici hormonal maddeler) tuzağı olduğunu görüşündedirler. Tuzağa düşen kraliçe Asya eşek arısının yaydığı feromon, rekabet halindeki diğer kraliçeleri de kendine çeker.



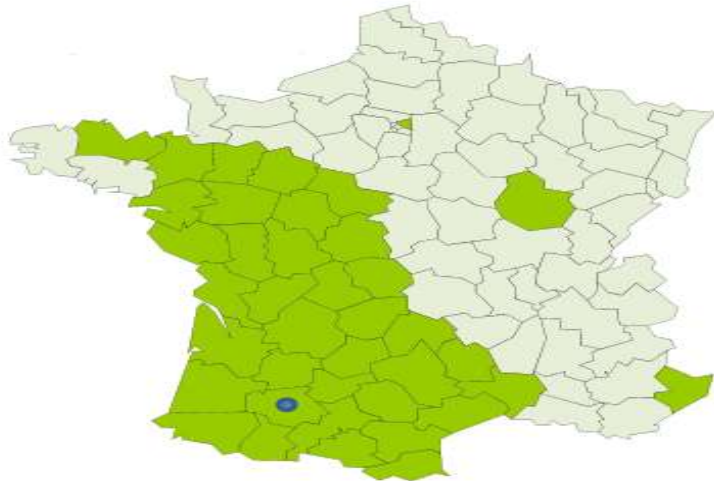
Resim 9: Feromon tuzakları (<http://www4.inra.fr>)

5. Asya eşek arısının Fransa'da ve Avrupa'da İlerleyişi

2005 yılında Fransa'ya gelişinden itibaren Asya eşek arıları sadece 6 senede özellikle kuzeye ve doğuya doğru yaklaşık 600 km. ilerlemişlerdir (Resim 10).

Fransa'nın güney batısında bir sürücü, yüz kilometrelik bir mesafede yüzü aşkın yuvaya rastlamıştır. Asya eşek arıları nemli havaları sevmekle birlikte değişik bölgelere uyum sağlayıp, Fransa'nın merkezi gibi kışların soğuk ve çetin geçtiği iklimlere bile alışmışlardır. Uzmanlara göre, Asya eşek arısı ilerleyişini sürdürüp birkaç sene içerisinde Balkan ve Akdeniz ülkelerini de tehdit edecektir (Resim 11)

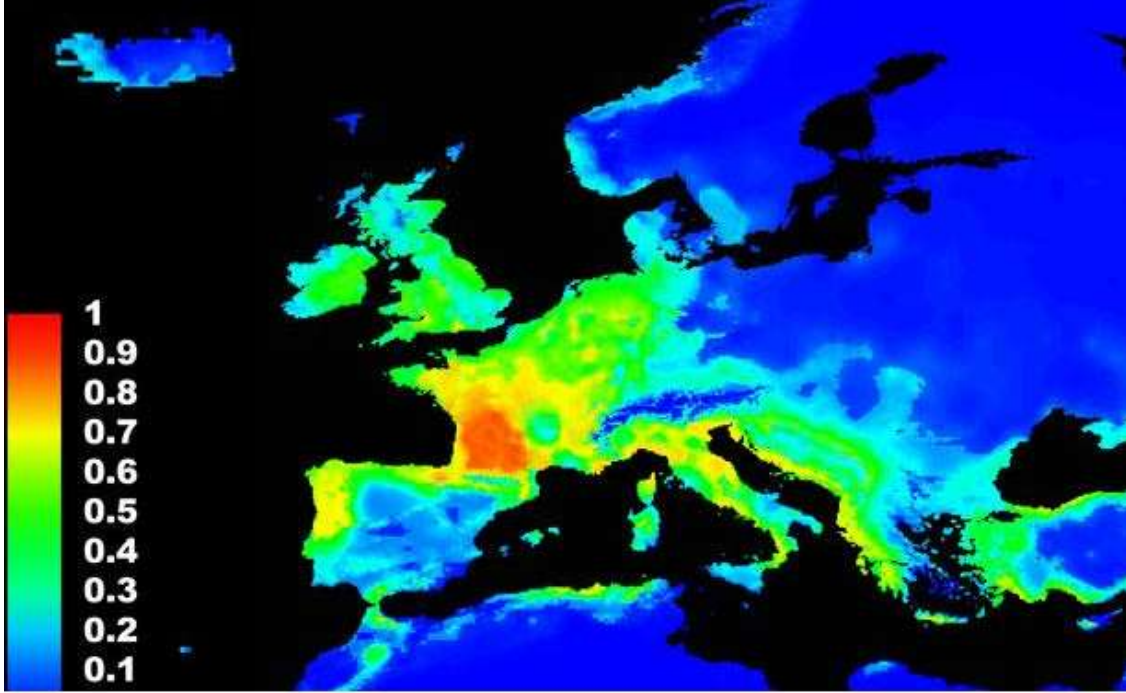
Resim 10: Fransa'da Asya eşek arısının dağılımı (<http://www4.inra.fr>)



● Asya eşek arısının ilk olarak görülüşü Fransa'nın "Lot et Garonne" Bölgesi

■ Asya eşek arısının 2011 yılı itibarıyla Fransa'da dağılımı

ARICI / BEEKEEPER



Resim 11: Asya eşek arısının Avrupa'da ulaşması beklenen alanlar (Museum National d'Histoire Naturelle)

Her ne kadar Fransa'nın güney batısındaki kimi valilikler bu tehditle mücadele etmeye karar vermişlerse de, genel olarak geç kalınmış ve bugün itibarıyla Asya eşek arısını Fransa topraklarında ortadan kaldırmak imkânsız hale gelmiştir. Şu anda alınan tüm tedbirler, Asya eşek arısının yayılmasını engellemeye yöneliktir. Tehdit altındaki diğer ülkeler, Asya eşek arısı topraklarına ulaşır ulaşmaz gerekli önlemleri almazlarsa durum Fransa'daki gibi kontrolden çıkabilir. Tarım ilaçları, kirlilik, varroa, elektromanyetik alanlar gibi nedenlerle bal arılarının

sayıları gitgide azalmaktadır. Bu yeni tehdide karşı devletler kısa sürede çözüm bulmazlarsa Asya eşek arılarının ülke topraklarına gelmesi, bal arıları için ölümcül olabilir.

Kaynakça

<http://www4.inra.fr>

<http://jmn-apiculture.over-blog.com>

<http://www.les-frelons.fr/frelon-asiatique.htm>

www.sudouest.fr

BAL ARILARININ YENİ TEHDİTİ *Apocephalus borealis* KOLONİ KAYIPLARININ SEBEBİ OLABİLİR Mİ?*

A new honey bee threat *Apocephalus borealis* could be the cause for Colony Collapse Disorder (CCD)?

Özgür SELÇUK

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı

Bal arısı kolonilerinde ilk defa 2009 yılında görülen CCD (Koloni Çökme Bozukluğu) ismi verilen ve sebebi tam olarak belirlenemeyen bir bozukluktan ötürü tüm dünyada milyonlarca koloni yok olmuştur. İlk olarak ABD'de görülen bu bozukluk daha sonra Avrupa ve dünyanın diğer bölgelerinden de rapor edilmiştir. Dünyada daha önce de kitlesel arı ölümleri görülmesine rağmen bu çapta belirli bir sebebi olmayan kayıplar yaşanmaması bu bozukluğun yeni bir durum olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yapılan bilimsel araştırmalarda bilim adamları bu bozukluğun sebebi olarak bakteriyel, viral, paraziter ve mantar gibi birçok patojeni ortaya sürmüştür. Ancak yapılan çalışmaların hiçbirinde arılarda ortaya çıkan kovani terk etme eğilimi açıklanamamıştır. Arı zararlıları ve hastalıkları içerisinde arılara en büyük zararı *Varroa destructor* vermektedir. *Varroa* hemen hemen tüm dünyada görülmekte ve arının larvadandan olguna kadar tüm yaşam devrelerinde zarar vermektedir. Hem kesin bir tedavisi bulunmamakta hem de milyonlarca dolar kayba sebep olmaktadır. En önemli zararlarından birisi de çok sayıdaki patojene vektörlük yapmasıdır. Bu sebeple *Varroa* CCD'den daha önemli ve zararlı bir parazittir. *Apocephalus borealis*, *Mesophora* alt familyasına ait bir türdür. Bu ailedeki birçok türün konakları tam olarak bilinmese de belirlenen konakları içerisinde yabancı arılar, bombus arıları, böcekler ve örümcekler gibi eklembacaklılar vardır. Fakat bal arıları daha önce belirlenmemiştir. Bu çalışmada *Apocephalus borealis*'in bal arılarını da enfeste ettiği görülmüş ve arılarda kovani terk etme davranışına sebep olduğu belirlenmiştir. Parazit sineğin larvalarıyla enfeste bal arılarında oluşan bu davranış değişiklikleri CCD'de ortaya çıkan davranış değişikliklerini anlamaya yardımcı olmaktadır. Bu parazit ile ilgili elde edilecek bilgiler biyolojilerinin tam olarak anlaşılması ve dünyanın diğer bölgelerine yayılmasının engellenmesi için kullanılabilir.

Yapılan çalışmada San Francisco bölgesinde bombus arıları ve bal arılarından alınan örneklerde bu sineğin çok yaygın olduğu görülmüştür. Bal arılarında parazitemi % 77 oranında görülmüştür. Bombus ve bal arılarından toplanan ve yetiştirilen sinek örneklerinden yapılan DNA analizlerinde % 0,2'den (1 bp) daha küçük farklar bulunmuştur. Daha sonra yapılan morfolojik ve 18S rRNA genlerinin dizilimine bakılarak bombus ve bal arılarından toplanan sineklerin aynı tür olduğu kanıtlanmıştır. Bunun yanı sıra laboratuvar ortamında yapılan deneylerde toplanan örneklerden elde edilen olgun sinekler kullanılmış, hem bombus arılarından hem de bal arılarından elde edilen sineklerin bal arılarını aynı şekilde enfeste edebildikleri görülmüştür. Elde edilen tüm bu veriler bal arılarını enfeste eden sineklerle bombus arılarını enfeste eden sineklerin aynı tür olduklarını ispatlamaktadır. Yapılan deneysel çalışmada bal arılarıyla aynı ortama konulan olgun dişi sineklerin bal arılarına saldırdıkları görülmüştür. Arının karın kısmına konan sineğin yumurta bırakmak için özelleşmiş kuyruk (ovipositor) organeli arının karnına 2-4 saniye içinde soktuğu ve yumurtlama işlemine başladığı görülmüştür. Arının karın bölgesinde yerleşen larvaların 7. günde olgun larva olarak enfeste arıyı baş ve göğüs bölgesinin birleşme yerinden terk ettiği ve pupa haline dönüştüğü görülmüştür. Yapılan bu deneysel çalışmalarda oluşan pupalardan yüksek oranda olgun sinekler oluşmuştur. Ayrıca laboratuvar ortamında bir sinekten doğal enfestasyondan çok daha fazla sayıda (maksimum 25 adet) olgun sinek oluşmaktadır. Laboratuvar dışında yetiştirilen ve enfeste olan çalışma kovanının yakınında yetiştirilen gözlem kovanlarında Temmuz 2010 ve Aralık 2010 arasında enfestasyon oranının %12 ile %38 arasında değiştiği gözlenmiştir. Eylül ayında kovanlarda arı sayısındaki ciddi azalmalar ve boş sinek pupalarıyla olgun sinekler görülmüştür. Bu

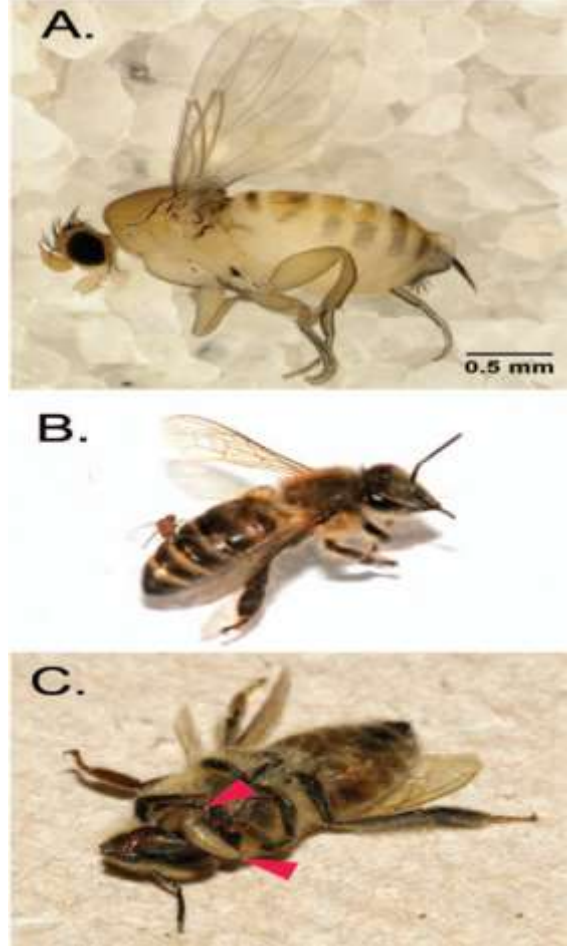
ARICI / BEEKEEPER

çalışmada sineklerin olgunlarında *Nosema cerenae* 4/8, sinek larvalarında 7/8 oranında, Deforme kanat virüsü olgunlarda 2/8 larvalarda 6/8 oranında bulunmuştur. Sineklerle enfeste olmuş kovanlarda *Nosema* 26/36 Deforme kanat virüsü 16/36 oranında bulunmuştur.

Kovanı terk eden enfeste işçi arılar gözlemlendiğinde deneyin yapıldığı ortamda soğuk ve yağışlı gecelerde ışıkların etrafında başka artropoda rastlanmamasına rağmen dışarıda dolaşan ve dairesel amaçsız hareketlerde bulunan denge kurmakta zorlanan arılara rastlanmıştır. Bu arıların daha sonra hareketlerinin azalıp öldükleri gözlenmiştir. Gece kovanları terk edip ölen bu arılarda *A. borealis* enfestasyonu yüksek oranlarda gözlenmiştir. Bu oran sonbaharda % 91'e kadar çıkmıştır. Aynı dönemde yapılan örneklemelerde tarlacı arılarda enfestasyon oranı %6 bulunmuştur. Parazitizm oranları arı kolonilerinde şubattan bahar aylarına kadar düşme göstermiş mayısta artmaya başlamış ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Enfestasyonun en yüksek noktaya ulaştığı dönemle CCD'nin ortaya çıktığı dönemler aynı zamanlara denk gelmektedir.

Bu çalışma parazitle enfeste arıların sıra dışı davranışlar gösterip geceleri kovani terk ettiklerini göstermektedir. Fakat enfeste olmayan arıların bir kısmının da kovani terk edip ölmelerine bir açıklama getirilememiştir. Ortaya çıkan en önemli sonuç daha önce bal arılarının paraziti olmayan *A. borealis*'in artık bal arılarını da konakçı olarak kullanmaya başladığının ispatlanmasıdır. Denemelerde bal arısı popülasyonları ile *A. borealis* sineklerinin sayılarının doğru orantılı olarak aynı dönemlerde artıp azaldığı belirlenmiştir. Bu sineğin biyolojisinin tam olarak anlaşılması ve olası mücadele yöntemlerinin geliştirilebilmesi için daha ayrıntılı ve çok sayıda çalışmanın yapılması gerekmektedir. Sineklerin bal arılarını konakçı olarak muhtemelen daha önce de kullanmaktaydı. Fakat enfeste arıların kovanları terk etmesinden dolayı ortaya konamamıştı. Bu çalışma ilk defa bunu ortaya koymuştur. Bundan sonra dünyanın

diğer CCD görülen bölgelerinde bu sineklere rastlanıp rastlanmadığının belirlenmesi daha geniş bir bilgi elde edilmesine ve daha doğru yorumlar yapılmasına olanak sağlayacaktır.



KAYNAK

Core A, Runckel C, Ivers J, Quock C, Siapno T, et al. (2012) A New Threat to Honey Bees, the Parasitic Phorid Fly *Apocephalus borealis*. PLoS ONE 7(1): e29639. doi:10.1371/journal.pone.0029639.

AMATÖRCE ANA ARI ÜRETİMİ-1

Amateur Queen Bee Production-1

Kenan GİŞAN, Halil BİLEN

Bu yazıda anlatılanlar, amatör ruhuyla arıcılık yapan, birbirleriyle yardımlaşma içinde olan bir ekibin arılıklarındaki ana arı ihtiyaçlarını karşılamak için yaptıkları çalışmaların ürünüdür.

Öncelikle ana arı üretiminde kullandığımız malzemeleri tanıtalım.

Balmumu ana arı gözü

Balmumundan ana arı gözü yapmak için doğal balmumunu “dalak” diye tabir ettiğimiz, arıların ördüğü petekleri kullanıyoruz.



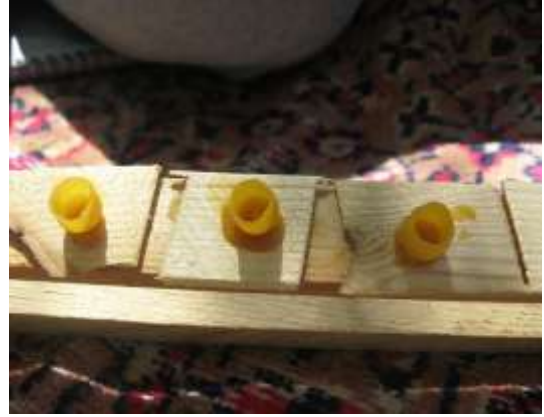
Önce doğal balmumunu benmari usulüyle eritiyoruz. 8–9 mm. çapında sert ağaçtan yapılmış pürüzsüz çubuğu, önceden hazırladığımız bardak içindeki soğuk suya sokuyoruz. Sonra eriyen balmumuna kısa süreli 8-10 mm. sokup çıkardıktan sonra tekrar suya sokuyoruz. Bu işlemi çubuğun ucundaki balmumu yeterli kalınlığa ulaşmaya kadar 3-5 defa tekrarlıyoruz.

Yaptığımız ana gözünü çubuktan çıkardıktan sonra, 2-3 mm. kalınlığındaki ahşap parçalara eriyen balmumuyla yapıyoruz.

Ana gözlerini yapıştırdığımız ahşap parçaları, kovana koyacağımız çerçeveye balmumu damlatarak yapıyoruz.

Doğal balmumundan ana arı gözü yapılması ucuz olsa da uğraşı gerektiriyor.

Günümüzde doğal balmumu memelerinin yerine, tıbbi plastik malzemeden yapılan aparatları kullanıyoruz.



Ana arı üretiminde kullanılan plastik parçalar

Plastikten yapılmış bu parçalar, işimizi kolaylaştırdığı için doğru malzemeler olduğunu söyleyebiliriz.



Çanak (ana gözü): Sarı parçaya takıyoruz.

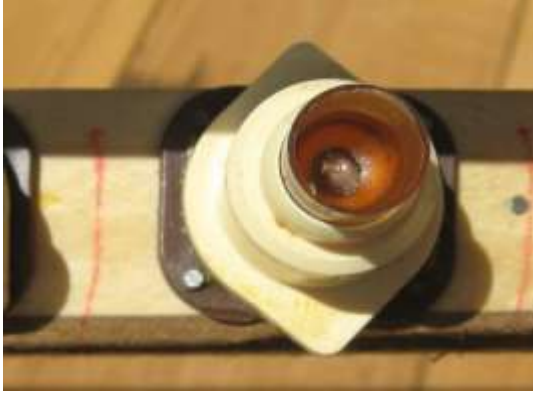
Sarı parça (çanak tutucu): Çerçeveye sabitlenen “Dip” parçasına tutturuyoruz.

Dip: Çerçeveye 10 veya 12’şer adetten iki sıra olarak 20 veya 24 adet sabitlenen “Dip” parçasına sarı parçayı takıyoruz.

Tüp (kafes): Tüp, ana arının erken doğumlarında, diğer ana memelerini kesmemesi için kullanıyoruz.

Tüpleri kovanlara ana kabul ettirmede de aktif olarak kullanıyoruz.

ARICI / BEEKEEPER



Toplandığında bu şekilde takım hale geliyor ve doğal balmumu memelerinin işlevini yerine getirmeye hazır oluyor.



Ana memesi çerçevesi

İki adet kalınca çıtayı, çerçeve yan çıtaları arasına çakıyoruz. Dipliklerin ya da doğal memelerin çıtalarını bu kalın çıtalara tutturuyoruz. Bu memelerin takılacağı çıtalar döndürülebilir olmalı ama kendi kendine de düşmemeli.



Ana memesi çerçevesi



Kurtçuk aktarma tığları

Anaç koloniden, ana gözüne, kurtçuğu (larvayı) almak için kullandığımız aletler.

Ana arı çiftleştirme kutusu

Ana arı memelerini veya yeni doğan ana arıların çiftleştirilmek üzere verdiğimiz çiftleştirme kutuları.

Ülkemizde, hem bazı önde gelen ana arı üreticilerinin tasarladıkları, hem de her arıcının kendi durumuna göre yaptığı bir sürü örnek mevcut. En az işçi arıyla, en yüksek kalitede ana arı çiftleştirme mantığı üzerine kurulan bir sistem.

Ana arı, koloniden çiftleşme uçuşuna ne kadar güçlü çıkarsa, daha iyi çiftleşeceği tezini göz önünde bulundurarak, ana arı çiftleştirmek için kullandığımız kutu veya kovanları tanıtalım.



ARICI / BEEKEEPER



Tek gözlü strafor çiftleştirme kutuları



2 gözlü (aynı zamanda tek gözlü de kullanılabilen) strafor çiftleştirme kutusu.



Standart çerçeve kullanılan yarım kovan (ruşet) Destekleme kovanı

Destekleme kovanı, çiftleştirme kutularını ilk etapta arılandırmak ve daha sonra arılı, yavru ve ballı çerçevelerin değiştirme işlemlerini yaparak, çiftleştirme kutularının ihtiyacına göre desteklemede kullandığımız kovandır.

Çiftleştirme kutuları ufak, çerçeve sayısı az ve yoğun yavru faaliyetine maruz kaldıklarından bal

stoklamasında yetersiz kalıyorlar. Bilhassa kış döneminde ballı çerçeveye ihtiyaç duyuluyor. Bunun için destekleme kovanlarını yoğun beslemeye tabi tutarak çerçeveleri ballandırıyor, sırlandıktan sonra yedekliyoruz. İhtiyaç duyulduğunda bu ballı çerçeveleri çiftleştirme kutularına veriyoruz.



Standart kovanın bazı ilaveler yapılarak, 2 sıralı 40 ufak çerçeveli destekleme kovanına çevrilmiş hali. Bu tip kovanda, alt sıradan çerçeve alış veriş biraz zor oluyor.



Ahşaptan veya strafordan tek sıralı olarak yapılanlar daha kullanışlı.



Gerekli olduğunda, çiftleştirme kutularından yavru, arılı veya ballı çerçeve alış veriş yaptığımızda çok katlı ve katları ayrılabilir olanları daha kullanışlı oluyor.

ARICI / BEEKEEPER



Çerçevesi peteklendirme

Ana arı üretimine yeni başladığında, elimizde kabartılmış petekler olmadığından çerçeveleri peteklendiriyoruz.



Ana arı çiftleştirme kutularının 4 çerçevesini, standart çerçeveye bağlayarak standart kovanlarda peteklendirme uygulaması yapıyoruz.



Normal kovanlarda kullandığımız çerçevelerdeki kabarmış peteklerden, 6 adet ufak çerçevelere sıkı geçecek şekilde keserek peteklendiriyoruz.



Yavrulu petek kesmek zorunda kalırsak, kapalı gözlü yavrulu çerçeveyi, sıcak havada ve gölgede, kısa sürede kesip, çerçevelere takıp en kısa zamanda arılandırıyoruz.



Kılavuz petekleri takmak gerektiğinde çerçevelere tel germe uygulaması yapmadan, dikkatlice üst çıtaya tutturuyoruz. Kabartmaya başladıkları çerçeveyi zaten arılar gereği gibi sağlamlıyorlar.

Ana arı memesi üretim kolonisi hazırlama

Ana arı memesi üretim kolonisinde nelerin olmasını istemiyoruz?

- *Ana arı olmamalı.
- * Kurtçuk (larva) - yumurta olmamalı.
- * Varroa olmamalı.

Nelerin olmasını istiyoruz?

- * Bol genç işçi arı olmalı.
- * Ballı, polenli çerçeve olmalı.

Ana memesi yaptıracağımız kovanın anasını bir miktar arısıyla beraber çiftleştirme kutusuna alıyoruz.

ARICI / BEEKEEPER

Kovandaki açık ve kapalı yavrulu çerçevelerin arılarını, kovan içine silkeleyerek diğer kovanlarımıza 1'er, 2'ser dağıtıyoruz, yerlerine ballı ve polenli çerçeveleri koyuyoruz.

Kovandan alınan açık yavrulu çerçeveleri kuvvetli kovanlara, kapalı gözlü yavrulu çerçeveleri orta kuvvetteki kovanlara verirken, çerçeveleri sarabilecek arı nüfusunun olmasına dikkat ediyoruz.



Hazırladığımız kovanda ana arı yok, yavru yok, bol genç işçi arı var.



Ballı ve polenli çerçeveli hale getirdiğimiz, genç arı nüfusu yoğun yarım kovanları (ruşetleri) da ana arı memesi üretiminde kullanıyoruz.

Ana arı memesi üretim kolonilerinde varroa mücadelesi

Varroanın üreyebilmesi için, yavru gözlerine ihtiyacı var. Hazırladığımız kovanda yavru olmadığından varroalar arıların üzerindedir, ilk oluşacak yavru gözü kapanmadan önce göze girmek için beklerler. Kovanda yavru olmadığından ilk girecekleri yer, bizim aktaracağımız ana arı adayı kurtçukların olduğu gözler olacaktır. Bunun için, ana arı üretiminde kullanacağımız kovana varroa için ilaçlamayı ihmal etmiyoruz.

Varroanın ilk tercih edeceği erkek arı gözü, yoksa işçi arı gözü o da yoksa ve mecbur kalırsa ana arı gözüdür. Burada zaman açısından üreyemez, ama ana arıya zarar verir. Varroa arıların üzerindeyken mücadelede daha başarılı oluruz.



Varroa mücadelesinde ne kullanıyoruz?

Öncelikle yakın zamanlarda hangi etken maddeli ilaçları kullandıysak onu kullanmıyoruz. Değişik etken maddeli, ülkemizde arı için ruhsat almış bir başka ilaç veya organik asitleri kullanıyoruz.



Varroa zararına maruz kalmış ana arı.

Ana arının, kurtçuk ve yumurtanın olmadığı, varroa ilaçlaması yapılmış ana arı memesi üretim kolonisini bu şekilde hazırlıyoruz.

Kurtçuk alınacak çerçevenin işaretlenmesi.

Çalışan arıcılar için arılıklara genelde akşamüstü gidildiğinden zaman yönetimi çok önemli. Bu yüzden küçücük ayrıntıları bile atlamamak gerekir. Ana arı memesi üretim kolonisini hazırladığımız aynı gün, anaç koloniden kurtçuk alacağımız çerçeveleri belirleyip işaretliyoruz.

Kurtçuk aktarımı ertesi gün yapılacağı için, yana doğru yatmış çatlamaya hazır yumurtalı veya yeni oluşan kurtçuklu, mümkünse esmer renkli çerçeveleri işaretliyoruz.

ARICI / BEEKEEPER



Açık renkli petekleri tercih etmiyoruz. Çünkü açık renkli petekten kurtçuğu alırken, petek gözünün kolay hasar görmesiyle kurtçuk aktarımı zorlaşıyor. Koyu renkli petekler daha sertleşmiş olduğundan aktarım aleti kolayca kurtçuğun altına girebiliyor.

Tablo 1: Yumurtanın gelişim süreci

| İşçi arı ve ana arı olacak dömlü yumurtaların gelişimi | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|---------------|
| Gün | İşçi arının gelişimi | İşçi arının beslenmesi | İşçi gözü | Ana arının gelişimi | Ana arının beslenmesi | Ana arı gözü |
| 1 | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık |
| 2 | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık |
| 3 | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık | Dömlü yumurta | Besleme yok | Açık |
| 4 | Kurtçuk | Arı sütü | Açık | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık |
| 5 | Kurtçuk | Arı sütü | Açık | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık |
| 6 | Kurtçuk | Arı sütü | Açık | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık |
| 7 | Kurtçuk | Normal besin | Açık | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık |
| 8 | Kurtçuk | Normal besin | Açık | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık |
| 9 | Kurtçuk | Normal besin | Açık - Kapalı | Kurtçuk | Yoğun arı sütü | Açık - Kapalı |
| 10 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 11 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 12 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 13 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 14 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 15 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı |
| 16 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | Pupa | Besleme yok | Kapalı - Açık |
| 17 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | | | |
| 18 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | | | |
| 19 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | | | |
| 20 | Pupa | Besleme yok | Kapalı | | | |
| 21 | Pupa | Besleme yok | Kapalı - Açık | | | |

Amatörce ana arı üretiminde bilmemiz gereken en önemli unsurlardan birisi de yumurtanın gelişim süreçleridir. İşçi arı ve ana arı, dömlü yumurtadan oluşmaktadır.

Kolonideki dömlü yumurtalar her şey yolunda olduğunda 4, 5 ve 6. günlerde, kurtçuğa dönüştükten sonra az miktarda arı sütü ile

beslenmektedir.

Ana arının varlığının devamı ile 6'ncı gün sonunda kaba beslemeye geçilmektedir.

Dolayısı ile 6. gününde olan bir kurtçuktan da ana arı üretilmesi mümkündür. Ancak 6. günündeki kurtçuktan oluşturulan ana arının verimli olup

ARICI / BEEKEEPER

olmayacağı tartışılır.

Eğer kovanda ana arı yoksa ve ana arı üretilmesi planlanan kurtçuk 4. gününde ise normalden çok daha fazla arı sütü ile beslenmektedir. Bu durum kurtçuğun çok daha fazla arı sütü tüketmesini ve dolayısı ile iyi beslenmiş bir ana arının oluşmasını sağlamaktadır.

İşçi arı olması için devam eden kurtçuğa, arı sütü verilmekte ancak bu miktar hiç bir zaman ana arı üretimine hazırlanmış kurtçuğa verilen arı sütü miktarına ulaşmamaktadır.

Bilmeliyiz ki ana arının kaliteli olması için gerekli birçok şarttan sadece birisi olan iyi arı sütü ile beslenmesi bizim kontrol edebileceğimiz bir noktadır.

| Ana Arı Üretim Takvimi | | | |
|------------------------|---|--------------|--------------------|
| Gün | Yapılacak İşlemler ve Gelişmeler | Besleme | Yumurta Gün Sayısı |
| 1 | Ana Arı Memeleri Üretim Kolonisinin Hazırlanması | Sıvı Besleme | 3 |
| 2 | Belirlenen Anaç Kolonilerden Kurtçuk Aktarımı Yapılması | Sıvı Besleme | 4 |
| 3 | | Sıvı Besleme | 5 |
| 4 | | Sıvı Besleme | 6 |
| 5 | | Sıvı Besleme | 7 |
| 6 | | Sıvı Besleme | 8 |
| 7 | Ana Arı Memelerinin Kapanması | Sıvı Besleme | 9 |
| 8 | | Kek | 10 |
| 9 | Çiftleştirme Kutularının Hazırlanması | Kek | 11 |
| 10 | | Kek | 12 |
| 11 | | Kek | 13 |
| 12 | Ana Memelerinin Çiftleştirme Kutularına Verilmesi | Kek | 14 |
| 13 | Fazla Olan Ana Memelerine Tüp Takılması | Kek | 15 |
| 14 | Ana Arıların Doğumu | Kek | 16 |
| 15 | | Kek | |
| 16 | | Kek | |
| 17 | | Kek | |
| 18 | Tanıma / Çiftleşme Uçuşları | Kek | |
| 19 | | Kek | |
| 20 | | Kek | |
| 21 | İlk Yumurtlama | Kek | 1 |
| 22 | | Kek | 2 |
| 23 | | Kek | 3 |
| 24 | | Kek | 4 |
| 25 | | Kek | 5 |
| 26 | | Kek | 6 |
| 27 | | Kek | 7 |
| 28 | | Kek | 8 |
| 29 | Yumurtaların Kapanması | Kek | 9 |
| 30 | Hazır Döllü Ana Arı | Kek | |

Yukarıdaki gibi tablolar, ana arıların memelerden çıkış zamanlarını takip etmekte yardımcı oluyor.

Anaç koloni seçimi

Birçok yerde damızlık koloni ifadesinden bahsedilir. Ancak "amatörce ana arı üretiminde" bu damızlık koloni ifadesini kullanmamak gerektiğini düşünüyoruz.

Damızlık koloniden ziyade anaç koloni ifadesi daha yerinde olacaktır ana arı üretimimiz için.

Anaç koloni tespit etmek

Arılığımızda bulunan tüm kolonilerin kayıtları olmalı. Bu kayıtlarda ilgili kolonilerin hangi koloniden

ürediği, nereden alındığı ve tüm kolonilerin beğendiğimiz ve beğenmediğimiz özelliklerini kayıt altına alıyoruz.

Kısacası birisi arılığımıza gelse ve hangi koloniden çok memnunsun diye sorsa göstereceğin koloni anaç koloni değildir. Anaç koloni bu gösterdiğiniz koloninin üretildiği, geldiği, alındığı kolonidir.

Özellikle ırklarla ilgili konuya takılı kalmadan, yerel ırkların dışında bir seçeneği düşünmememiz gerekiyor.

ARICI / BEEKEEPER

Ana arı üreteceğimiz anaç kolonileri seçerken, seçim yapılacak koloni sayısının mümkün olduğunca çok olmasının yanında, seçeceğimiz anaç koloni sayısının da en çok beğendiğimiz tek koloni değil, arılığımızda bulunan koloni sayısına göre iyi özellikler gösteren mümkün olduğunca çok koloniye anaç olarak seçmekte fayda vardır.

Özellikle kurtçuk aktarım (larva transfer) yönteminde, tek koloniden çok sayıda meme üretilmesi, bir kaç nesil sonra arılıkta yakın akrabalılık problemlerine yol açar.

Yakın akrabalılıkla birlikte genetik çeşitlilik azalır, diploid erkekler, sakat arılar oluşur, arılarımız hastalıklara karşı daha dirençsiz hale gelir.

Yerel arıyı nereden bulacağız?

Anaç koloni, çevremizde uzun süredir arıcılık yapan arıcılardan, doğada kendi başlarına yaşama yeteneği kazanmış doğal koloniler olabileceği gibi, belli bir müddet kendi arılığımızda takip ettiğimiz kolonilerde de anaç koloni niteliği taşıyan koloniler bulunabilir.

Anaç koloniye tespit etmek kadar, arılığınızda bulunmamasını istediğiniz tüm kolonilerin analarını imha etmeyi de göğüslemek gerekir. Bu ayıklamayı yaptıkça, istenilen özellikte arılarla çalışmak ve başarılı olmak mümkündür.

Bu çalışmalar 1-2 yıl içinde olabilecek kadar basit değildir. Uzun süre sonunda bilinçli davranıldığında, istediğimiz özellikleri olan kolonilerin bulunduğu arılığa sahip olabiliriz.

Ana arının kullanım değeri, koloninin genel başarısı ile ölçülüyor, en çok bal, en çok yavru, hastalıklara dayanıklılık vs. ile ölçülüyor. Fakat bir arının anaçlık (damızlık) değeri, genetik özelliklerini kendinden sonraki nesillere aktarabilme kapasitesi ile ölçülüyor.

Arılığımızdaki çok başarılı bir arıdan ürettiğimiz analar da aynı özelliklere sahip olmuyorsa, anaçlık (damızlık) değeri düşük, tam tersi, ürettiğimiz analar, üretildikleri koloninin bütün özelliklerini devam ettiriyorsa elimizde anaçlık (damızlık) değeri yüksek bir arı olduğunu anlıyoruz.

Bunu tespit edebilmek için, disiplinli bir kayıt sistemi oluşturarak, yıllar içinde bütün kolonilerin verimliliklerini, birbirleriyle olan aile ilişkilerini takip etmek gerekir.

Anaç koloni seçiminde ana kurallarımız.

* Yerel arı olacak.

* Elimizdeki tüm kolonilerin istediğimiz ve istemediğimiz özelliklerini takip ve kayıt edeceğiz.

* İstemediğimiz özellikleri taşıyan kolonilerin üretildiği anaçları iptal edeceğiz.

* Arılığımızdaki en iyi arı ve arıları değil, en iyi arıların yetiştirildiği kolonileri anaç olarak seçeceğiz.

Kurtçuk aktarımı

Ana arı memelerinin temizlenmesi ve dezenfekte edilebilmesi için, doğal mum veya plastik malzeme olan memelere boş halde sıvı şerbet püskürterek yalamaları ve temizlemeleri için ana arı memesi üretim kolonisine veriyoruz. Arıların memeleri temizlemeleri için yaklaşık 1 saat yeterli oluyor.



Kurtçuk aktarımını oda içerisinde veya güneşsiz kapalı havada yapıyorsak, petek gözlerinin dibini görebilmemizi kolaylaştırmak için baş lambası kullanmak faydalı oluyor.

Kurtçuk aktarımını nerede yapıyoruz?

Kurtçuk aktarımının yapılacağı yerin ideal şartları konusunda, birçok kaynakta belirli oranda nemden, belirli ısıdan ve daha bir sürü şarttan bahsedilmektedir. İstenen bu şartları sağlamak, arazide çoğunlukla mümkün olmamaktadır.

Bu durumda biz ne yapıyoruz?

ARICI / BEEKEEPER



İdeal şartlara uygun olmasa da kurtçuk aktarımının sorunsuz olarak yapılacak yerlerin başında otomobil içi geliyor.

Güneşli ve rüzgârsız havalarda açık arazide kovanların yanında bile aktarım yapılabilir. Açık arazide kurtçuk aktarımı yaptığımızda, kurtçukları direk güneş ışığında uzun süre tutmamaya özen gösteriyoruz.



Mehmet Gençül (Gürle köyü-Orhangazi-Bursa) arılığında kurtçuk aktarımı

Temizlenmesi için ana arı üretim kolonisine verdiğimiz, ana memelerinin olduğu çerçeveyi alıyoruz.

Daha önce belirlediğimiz ve aktarılacak kurtçukların alınacağı çerçeveyi anaç koloniden çıkarıp, arıları silkelemeden fırçayla süpürerek uzaklaştırıyoruz. Silkme esnasında açık balözü olan çerçevelerden akan balözü çalışmayı zorlaştırıyor.

Çerçeveyi karşımıza hafif eğik biçimde yerleştiriyoruz. Kurtçukları görmek için eğimli yatırmak gerekiyor.

Günlük yumurtaların olduğu yere yakın olan kurtçuklar genelde en uygun kurtçuklardır.



Alacağımız kurtçukların en küçük kurtçuk olmasına özen gösteriyoruz. Ne kadar küçük olursa, o kadar fazla arı sütüyle beslenebileceğini unutmamamız gerekir.

Kurtçuğu alacağımız Çin kaşığı (kurtçuk aktarma tığı), kurtçuğun sırt kısmından, petek gözünün duvarına yanaştırıp, kurtçuğu sütlü kısmıyla beraber aldıktan sonra temiz olan meme çanağının dibine yavaşça bırakıyoruz.



Kurtçuk aktarımını yapmadan önce göze, küçük bir damla taze arı sütü konulursa, aktarım sırasında geçen süre içinde kurtçuğun kurumaması önlenmiş olur. Ayrıca çerçeveyi meme üretim kolonisine verirken gözün açık kısmı aşağıya bakacağından bu sayede kurtçuğun düşmesini de engelleriz. Aktarım yapılacak göze arı sütü koymak ana memesi oluşma oranını artırır.

Ana arı üretiminde çok sıkı bir kayıt sistemi uygulanması gerektiğinden, aktardığımız çanakların buldukları çerçevelerin uygun yerlerine takip amaçlı anaç kolonilerin numaralarını yazıp, kayıt altına alıyoruz.

Bir ana arı üretim kolonisine kaç adet ana memesi vereceğiz?

İlk aktarımlarda tutma oranlarının düşük olacağı

ARICI / BEEKEEPER

gözönünde bulundurularak, 1 çerçevede 20 ana memesi olursa, güçlü bir üretim kolonisine 2 çerçeve, yani 40 ana memesi verilebilir.

Aktarmalar tamamlandığında, seri şekilde ana arı memesi üretim kolonisine ana memeli çerçeveleri veriyoruz. Aktardığımız kurtçukların beslenmeye başladığı, ana adaylarının kabul gördüğü, ilk 2 saatte belli oluyor. Ertesi gün yapılan kontrollerde tutan ana memesi sayısı netleşiyor.

Ana arı memesi üretim kolonisindeki çerçeveleri sırasıyla, Ballı/Polenli – Ana memeli–Ballı/Polenli– Ana memeli–Ballı/Polenli–Şurupluk, olacak şekilde düzenliyoruz.

Koloniye ana memeli çerçeveleri verdikten sonra, bolca sıvı besleme ürünüyle (1/1 şurup) besliyoruz. Ana arı memesi üretim kolonisinin beslenmesi, iyi ana arının oluşmasında ve ana arı memelerinin tutma oranlarının yüksek olmasında çok önemlidir.

Kurtçuk aktarımının ertesi günü yapılanlar

Kurtçuk aktarımından 1 gün sonra, aktardığımız kurtçukların tutup tutmadığını kontrol ediyoruz. Bu kontrolleri yaparken, gözlerdeki kurtçukların düşmemesi için çerçeveleri sarsmadan çıkartmaya özen gösteriyoruz.

Kurtçuk düşmelerini önlemek için, çerçeveyi çıkarttıktan sonra ters çevirerek kontrolleri yapıp, tutmayan ana memelerini alıp, tutanları çerçevenin ortasına topluyoruz.



Ana arı memesi kabul görüntüsü. Tekrar belirtmek gerekirse, iyi beslenmiş bir koloni ve yüksek kabul oranı. Ne kadar çok ilgi, o kadar yüksek kabul oranı.

Varroa için yapılan ilaçlamada, ölmeyen varroaların kalabileceği ve bu varroaların ana arı memelerine girmelerini önlemek için, diğer kovanlarımızdan açık

gözlü yavrulu ve ana memelerinden önce kapanacak (tercihen erkek yavrulu ve ballı) bir çerçeveyi ana arı memesi üretim kolonisine veriyoruz.

Koloniye yine bolca şurup ile besliyoruz.

Aktardığımız kurtçukların 5 gün sonra kapanması gerekir. Dördüncü gün kapanmış ise biraz iri kurtçukları aktarmışız demektir. Ana memeleri kapandıktan 7 gün sonra, ana arı gözden çıkar.



Çiftleştirme kutusu arılandırma

Ana arı çiftleştirme kutularını arılandırırken, daha önce Çerçeve peteklendirme ve Destekleme kovani bölümünde hazırladığımız çerçevelerden yararlanıyoruz.



Ana arı çiftleştirme kutularına mümkünse 1 adet kapalı gözlü yavrulu, 1 adet ballı polenli çerçeve, 1 adet kabarmış petekli boş çerçeve koyuyoruz, 4 çerçevelik olanlara 1 adet ham petekli çerçeve konabilir.

Ana arı çiftleştirme kutularına arı silkelemek için

ARICI / BEEKEEPER

yapılmış çeşitli aparatlar mevcuttur. Biz en basit olduğunu düşündüğümüz bazı ekipmanları nasıl kullanıyoruz.



Evlerde kullandığımız turşu bidonunun ağız bölümü ısıtılarak biraz bastırıldıktan sonra kutunun ağzına uygun hale getirilip, dibi kesildikten sonra arıları silkeliyoruz. Bu silkeleme işlemlerini yapmadan önce, arı alacağımız koloninin ana arısını bulup kontrol altına alıyoruz.



Plastik kovada, arılı çerçeveyi kovanın içine silkeledikten sonra kovanın içindeki arıların üzerlerine sprey ile biraz su püskürtüyoruz. Plastik kovanın içindeki arıları yeteri miktarda kutu içine döküyoruz.

Silkeleme sonrası kutular başka arılığa (5km. uzağa) götürülmeyecekse biraz fazla arı silkelemek gerekir, tarlacı arılar geriye dönünce kalan genç işçiler çerçeveleri sarabilmelidir.

Bu kutulara arı silkelendikten sonra 3-4 gün uçuş deliği kapatma uygulaması yapılırsa da bizler bu yöntemi hiç kullanmıyoruz. Çünkü tarlacılar 10-15 günde bile eski yerlerini unutuyorlar.

Yavrulu çerçevelerin üzerinde daha çok yavrulara bakan genç işçi arılar olacağından, kutulara arı silkeleyeceğimizde bu çerçeveleri tercih etmekte fayda var.

Kovanlardan arı silkelirken aşırıya kaçmayıp, geceleri ısının düşeceğini de düşünerek kovanda kalan arıların yavruları üşütmeyecek sayıda kalmasına dikkat ediyoruz.



Kenan Gişan Arılığı (Güneyköy-Yalova)

Arılandırduğumuz çiftleştirme kutularını, yer sıkıntısından dolayı kuvvetli kolonilerimizin olduğu arılığa koymak zorunda olduğumuzda en arka sıraya koymayı tercih ediyoruz.

Ana Arı Çiftleştirme Kutuları Numaralandırma

Ana arı çiftleştirme kutularının kayıtlarını sağlıklı tutabilmemiz için numaralandırıyoruz.

Genel kayıt tutmalarda kişisel birçok yöntem geliştiriliyor. Mühim olan, sahip olduğumuz ana arıların nereden geldiklerini bilmek için kayıt altına almaktır.



Çiftleşme uçuşundan dönen ana arının çıktığı kutuyu karıştırmaması için kutu önlerini değişik renk ve şekillerle boyuyoruz.

FESÇİTARAĞI

(*Dipsacus* spp.)

Mikail AÇAR¹, Selami SELVİ²

¹Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Çağış Yerleşkesi, 10145, Balıkesir

²Balıkesir Üniversitesi, Altınoluk Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı, 10870 Altınoluk/Edremit-Balıkesir

GİRİŞ

Dipsacaceae (Feşçitarağigiller) familyası dünyada 15 cins ve 150 tür, ülkemizde ise 7 cins ve 91 türle temsil edilmektedir. (Davis 1972, Erik ve Tarıkahya 2004). Bu familyanın önemli cinslerinden birisi de anavatanı Avrupa, Asya ve Kuzey Afrika olan *Dipsacus* L. dir (Ryder 1993). Bu cinsin ülkemizde 5 türü doğal olarak yetişmekte olup halk arasında çiçek başındaki yapraklar tarak şeklini andırıldığından Feşçitarağı olarak bilinmektedir. Ayrıca, bitkiye “Çiğ”, “Çobantarağı”, “Karağan” (Tarsus-İçel), “Pukiç (Doğu Anadolu) ve Tarak otu gibi yöresel isimler de verilmiştir (Davis 1972; Baytop 2007).



Resim 1. Feşçitarağı (*Dipsacus laciniatus* L.) bitkisinin genel görünüşü (Foto S.Selvi)

Bu cinsin üyeleri halk arasında diuretik, egzama, bağırsak iltihabı, kanser, çil ve leke giderici gibi rahatsızlıklarda kullanılmaktadır. (Baytop 1984; Sezik ve ark. 2004; Paolo ve ark. 2005; Tuzlacı ve Doğan 2010). Eskiden endüstride bu bitkinin çiçekleri taşıyan yuvarlağımsı-silindirik şeklindeki baş kısmı yün tüyünü kabartmak için kullanılırken, günümüzde daha çok çiçekleri taşıyan baş kısmının ve çiçek yapraklarının gösterişli duruşu nedeniyle

süs bitkisi olarak peyzajcılıkta tercih edilmektedir (Ryder 1993; Cheesman 1998).

Ülkemizde, arı bitkileri üzerinde yapılmış çalışmalarda Feşçitarağının bal arıları başta olmak üzere böcekler için polen ve nektar kaynağı olduğuna dair herhangi bir kayıda ulaşılmamıştır. Ancak başka ülkelerde yapılmış bilimsel çalışmalarda bu bitkilerin arılar ve böcekler tarafından sıklıkla ziyaret edildiğine rastlanmıştır. (Theodore, 1962; Comba ve ark. 1999; Croxton ve ark. 2002; Vickruck ve ark. 2010; Haaland ve ark. 2011).



Resim 2. Feşçitarağını (*Dipsacus laciniatus* L.) ziyaret eden arı ve böcekler (Foto S.Selvi)



ARICI / BEEKEEPER

Resim 3. Feşçitarağının (*Dipsacus laciniatus* L.) gövde yapraklarında biriken yağmur suları (Foto S.Selvi)

BOTANİK ÖZELLİKLERİ

Dipsacus (Feşçitarağı), tek ya da iki yıllık dikenli gövdeli otsu bitkiler içeren Dipsacaceae familyasının önemli bir cinsidir (Şekil 1,2). Bu cinsin üyelerinin yaprakları karşılıklı, basit ya da uçta genişlemiş ve tabana doğru azalan loblu veya uzun keskin yarıklı; sapsız ve gövdeyi sarıdır. Çiçek başı (kapitulum) yuvarlağımsıdan silindiriğe doğru olup yaklaşık 250 ile 1000 arasında çiçekçik içermektedir. Çiçek başı tablasında, dik ya da yayık 1-2 sıralı, sert ve uçları iğnemi çiçek yaprakları görülür. Çanak yapraklar fincan şeklinde, taç yapraklar tüpsü, 4 loblu, loblar eşit değil, beyazımsıdan leylak tonlarına kadar değişik renklerde ve kokusuzdur. Erkek organlar 4 adet ve taç yapraklar içersinde, dişi organ 2 karpellidir. Tohum kabuğu zarımsı, embriyo endosperm içine gömülüdür. Çiçeklenme zamanı Temmuz sonu ve Ağustos aylarıdır (Ferguson 1965; Davis 1972)

NEKTAR KAYNAĞI KAPİTULUM

Feşçitarağının çok sayıda çiçekçığı (250-1000 arası) taşıyan kapitulumu, polen ve nektarla beslenen böcekler için zengin bir kaynak oluşturmaktadır (Judd 1983). Çiçeklerinin tüpsü ve braktelerin sert ve hafif geriye kıvrık olması gibi etkenler, böcekler tarafından nektar alımını kolaylaştıran ve bu sayede çok sayıda böceği kendisine çeken bir nektar deposudur (Ferguson 1965; Ryder 1993; Cheesman 1998).

Dipsacus türleri ayrıca fincan ya da kadeh şeklini almış yapraklarının (Şekil 3) yağmur sularıyla dolması sonucu birçok zararlı böcek türünü ve omurgasızları yakalamakta ve boğularak ölmelerine neden olmaktadır. Bu yönüyle de zararlı böcek türlerini çevreden elimine ettiği için başta tahıl bitkileri olmak üzere çoğu ekonomik ve tıbbi değeri olan bitkilere zarar veren bu böcek türlerinin sayısını azaltmaktadır (Shaw ve Shackleton 2011).

KAYNAKLAR

- Baytop T. 2007. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları no: 578, s.106, Ankara.
- Baytop T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, İ. Ü. Yay. No.3255, İstanbul.
- Comba L, Corbet A.S., Hunt L, Warren B. 1999. Flowers, Nectar And Insect Visits: Evaluating British Plant Species For Pollinator-Friendly Gardens, *Annals of Botany* 83: 369-383.

- Cheesman O.D. 1998. The impact of some field boundary management practices on the development of *Dipsacus fullonum* L. flowering stems, and implications for conservation, *Agriculture, Ecosystems and Environment* 68, 41–49
- Croxtton P.J., Carvell C., Mountford, J.O., Sparks T.H. 2002. Comparison of green lanes and field margins as bumblebee habitat in an arable landscape, *Biological Conservation* 107, 365–374
- Davis, P.H. 1972, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol 4, University Press of Edinburgh, Edinburgh, s: 582-624.
- Erik, S., Tarıkahya, B. 2004. Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç, İnsan Bilimleri İçin Kaynak Araştırmaları Dergisi* 17, 139-163.
- Ferguson, I.K. 1965. The genera of Valerianaceae and Dipsacaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arboretum* 46, 218–231.
- Haaland C, Naisbit R.E., Bersier L.F. 2011. Sown Wildflower Strips For Insect Conservation: A Review, *Insect Conservation and Diversity* 4, 60–80.
- Judd, W.W. 1983. Insects associated with flowering teasel, *Dipsacus sylvestris* at Dunnville, Ontario. *Proc. Entomol. Soc. Ontario* 114, 95-98.
- Paolo Maria Guarrera P.M., Forti G., Marignoli S. 2005. Ethnobotanical and ethnomedicinal uses of plants in the district of Acquapendente (Latium, Central Italy), *Journal of Ethnopharmacology* 96, 429–444
- Ryder M.L. 1993. Fascinating Fullonum, *Circaea* 11(1):23-31.
- Sezik E, Yesilada E, Shadidoyatov H., Kulivey Z.Nigmatullaev A.M. Aripov H.N., Takaishi Y., Takeda Y., Honda G. 2004. Folk medicine in Uzbekistan I. Toshkent, Djizzax, and Samarqand provinces, *Journal of Ethnopharmacology* 92, 197–207
- Shaw P.J.A., Shackleton K 2011. Carnivory in the Teasel *Dipsacus fullonum* — The Effect of Experimental Feeding on Growth and Seed Set, *Plos One* 6(3):1-4.
- Theodore B.M. (1962) *Bees of the Eastern United States*, Vol. II. Technical Bulletins No. 152, North Carolina Experiment Station.
- Tuzlacı E, Doğan A. 2010. Turkish folk medicinal plants, IX: Ovacık (Tunceli), *Marmara Pharm J* 14: 136-143.
- Vickruck J.L., Huber J.T., Richards M.H. 2010. Natural Enemies Of The Bee Genus *Ceratina* (Hymenoptera: Apidae) In The Niagara Region, Ontario, Canada, *JESO*, 141, 11-26.

YENİ BİR TEKNİK: BAL ARISI KOVANLARINDA NANO-GÜMÜŞ KAPLAMANIN BAZI MİKROORGANİZMALARA KARŞI ETKİNLİĞİ

A New Technic: Efficacy of Nano-Silver Coating of Honey Bee Hives Against Some Microorganisms

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

M. Ertan GÜNEŞ¹, A. Ebru BORUM², Cüneyt ÖZAKIN³, A. Onur GİRİŞGİN⁴, Levent AYDIN⁴

¹U.Ü.Teknik Bilimler MYO, U.Ü.Aricılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa

²U.Ü.Keles MYO, U.Ü.Aricılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa

³U.Ü. Tıp Fakültesi, U.Ü.Aricılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa

⁴U.Ü.Veteriner Fakültesi, U.Ü.Aricılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bursa

E-posta: egunes@uludag.edu.tr

Anahtar Kelimeler: Nano Gümüş, Etkinlik, Mikroorganizma, Kovan, Balarısı

Key words: Nano Silver, Efficacy, Microorganism, Hive, Honeybee.

ÖZET

Bu çalışmada 100 ppm nano-gümüş solüsyonunun laboratuvar koşullarında (*in vitro*) *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans* ve *Aspergillus niger* üzerindeki antibakteriyel ve antifungal etkinliği belirlenmiş ve 100 ppm gümüş solüsyonunun mikroorganizmaları 2-10 dakikalık süreler içinde inhibe ettiği saptanmıştır.

Kovan çalışmasında (*in vivo*) ise yavru çürüklüğü açısından önemli görülen *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium jeikum* ve kireç hastalığı etkeni *Ascosphaera apis* gibi mikroorganizmalar ile kontamine edilmiş, normal kovanlar ile iç yüzeyi tamamen (10 nanogram-50ppm) nano gümüş ile kaplanmış (emprenye) kovanlarda enfeksiyon kaynağı mikroorganizmaların üremeleri takip edilmiştir. *In vivo* çalışmada çevre, toprak ve su kökenli adi yavru çürüklüğü etkenleri tekli, ikili ve çoklu verilerek gümüşlü ve normal kovanlarda etkinlikleri belirlenmiştir.

Tekli ve çoklu kontaminasyonlar sonucu nano-gümüş kaplı kovanlarda verilen mikroorganizmaların hiçbiri ürememiş, yapılan aylık kontrollerde ise kovanlarda arıların sayısının azalmadığı, hastalık belirtilerinin oluşmadığı ve yavru sayısının azalmadığı tespit edilmiştir. Bazı nano-gümüş kaplı kovanlarda, 5.gün sekonder bakteri üremeleri olmasına rağmen 1, 2 ve 3.ay kontrollerinde hiçbir sekonder mikroorganizma saptanmamıştır.

Normal kovanlarda ise verilen bakterilerin ve çok sayıda sekonder bakterinin ürediği tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol kovanlarında arıların sayısının azalması, hastalık belirtilerinin oluşması, peteklerde bulmaca manzarası, koku ve adi yavru çürüklüğü belirtileri tespit edilmiştir. 1, 2, ve 3. ay kontrollerinde de aynı ya da farklı sekonder etkenler izole edilmiştir.

Gümüşlü kovanlardan ve kontrol kovanlarından hasat edilen bal ve peteklerde gümüş kalıntı düzeyinin katkı kalıntı açısından normal sınırlarda olduğu saptanmış ve insan sağlığı yönünden herhangi bir risk taşımadığı saptanmıştır.

GİRİŞ

Mikroorganizmalar yaşam alanlarımızın hemen her yerinde, havada, toprakta ve suda bulunmakta kimi zaman insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir. İnsan ve hayvan sağlığını korumak ve enfeksiyonların kaynağı mikroorganizmaların yol açtığı hastalıklardan kurtulmak amacıyla yapay veya doğal birçok antibiyotik kullanılmıştır. Antibiyotiklerin keşfinden binlerce yıl önce altın, bakır ve gümüşün mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkisi olduğu bilinmektedir (Kim ve ark., 1998; Berger ve ark., 1996; Wesley, 2009).

Gümüş iyonlarının öldürücü etkinliği son yıllarda yapılan araştırmalarla açıklığa kavuşturulmuştur. Bu çalışmalarda gümüş iyonlarının proteinlerin-SH gruplarıyla bağ yaptığı belirlenmiştir. Gümüşün proteinler üzerindeki bu etkisi nedeniyle, hücre DNA'sı, hücre sitoplazması, hücre duvarı proteinleriyle reaksiyona girerek antibakteriyel, antifungal ve antiviral etki gösterdiği bildirilmiştir (Bragg ve Rannie, 1974; Richards ve ark., 1984; Thurmann ve Gerba, 1989; Russel ve Hugo, 1994; Wells ve ark., 1995; Feng ve ark., 2000; Matsumara ve ark., 2003; Batarseh, 2004).

Son yıllarda nano teknoloji kullanılarak gümüş iyonlarının milimetrenin 100'de 1 boyutlarına kadar küçültülerek daha az miktardaki gümüş ile daha geniş bir yüzey alanı kaplanarak gümüşün antibakteriyel etkinliğinden birçok alanda yararlanılmaktadır. Bakterilerin gümüşe direnç geliştirememesi, dikkatli kullanımında toksisitesinin olmaması, alerjik özellik taşıyamaması ve diğer maddelere göre son ürün haline getirilmesinin daha ucuz olması nedeniyle tekstil, elektronik, tıp, seramik, cam, ambalaj ve boya ürünlerinin üretimi sırasında yüzeyde oluşturulan antibakteriyel bariyer etkinlikten yararlanılmaktadır (Üreyen ve ark., 2008; Kawashita ve ark., 2000; Dolaş ve ark., 2011; Sürengil ve Kılınç, 2011).

Bu çalışmada 100 ppm nano-gümüş solüsyonunun laboratuvar koşullarında *E.coli*, *S.aureus*, *S.typhimurium*, *E.faecalis*, *B.cereus*, *C.albicans* ve *A. niger* üzerindeki antibakteriyel ve antifungal etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır; *in vivo* çalışmada ise yavru çürüklüğü açısından önemli görülen seçilmiş mikroorganizmalar ile enfekte edilmiş normal kovanlar ile iç yüzeyi tamamen 10 nanometre-50 ppm nano gümüş ile kaplanmış (emprenye) kovanlarda enfeksiyon kaynağı mikroorganizmaların üremeleri takip edilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

In vitro Çalışma

Escherichia coli (ATCC 25922), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Salmonella typhimurium* (CCM 5445), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Bacillus cereus* (ATCC 6633), *Candida albicans* (ATCC 90028), *Aspergillus niger* (Klinik suş) 37°C 'de sıvı Thioglycollate besiyerinde 24 saat zenginleştirilmiştir. İnkübasyon sonrası tüm test mikroorganizmalarının taze besiyerlerinden 0,5 McFarland Standart yoğunluğunda bulanıklık hazırlanmıştır. Daha sonra 0,5 McFarland Standart yoğunluğundan steril distile su kullanılarak 10⁻⁶ ya kadar dilüsyonlar yapılmış ve bu dilüsyonlardan kanlı agar besiyerine pasajlar yapılarak 37°C'de inkübe edilmiştir. Test edilen her mikroorganizma başlangıç sayısının 10⁶ Kob/mL düzeyinde olduğu saptanmıştır. Her bir mikroorganizmanın 10⁶ lık dilüsyonunun 1 ml'si 3500 dev/dk 20 dakika santrifüje edilerek santrifüjleme sonunda üstteki sıvı kısım pipetlenerek atılmıştır. Altta kalan çökelti 100 ppm nano-gümüş solüsyonu ile muamele edilmiştir. Bu şekilde hazırlanan *E.coli*, *S.aureus*, *S.typhimurium*, *E. faecalis*, *B. cereus* ve *C. albicans* üzerine 100 ppm gümüş solüsyonu eklenmesini takip eden 2, 5, 10, 30 ve 60. dakikalarda numune alınarak kanlı ağara ekim yapılmıştır. Plaklar 37°C 'de 24 saat inkübe edilerek inkübasyon sonu üreme görülen plaklar değerlendirilmiştir (Bragg ve Rannie, 1974; Feng ve ark., 2000; Spacciapoli, 2001; Sondi ve Salopek-Sondi, 2004; Ki-Young ve ark., 2007).

Saha Kovan Denemeleri

Bu çalışmada 12 adet tam polen çekmeceli nano-gümüş kovan ile 12 adet kontrol kovanı kullanılmıştır. Nano-gümüş 10 nanometre çapında ve 50 ppm olarak kovanların tüm iç yüzeyine ve çerçevelere kaplanmıştır. Kontrol olarak Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'ndeki aynı özellikteki ve güçteki kovanlar kullanılmıştır.

In vivo çalışmada çevre, toprak ve su kaynaklı olarak en sık rastlanan adi yavru çürüklüğü etkenlerinin kovanlara tekli, ikili ve çoklu verilerek gümüşlü kovanlarda *in vivo* etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla daha önce yapılan yavru çürüklüğü çalışmalarında en sık rastlanan bakteriler *E. faecalis*, *B. subtilis*, *E. coli*, *C. jeikum* ve kireç hastalığının etkeni *A. apis* kullanılmıştır.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Çalışmada *Paenibacillus larvae* ile deneysel olarak yapılan bir araştırma referans alınarak larvalar *P.larvae* gıda ve haemosellerine percutan olarak infekte edilmiştir. Çalışmamızda ise bu bakterinin yayılması çok hızlı olduğu, tehlikeli ve ülkemiz yasalarına göre Amerikan Yavru Çürüklüğü İHBARI MECBURİ HASTALIK olduğu için bu çalışmada daha önceki çalışmalarımızın ışığında yaygın olarak kovanlarda rastlanan adi yavru çürüklüğü etkenleri ile kireç hastalığı etkeni mantar kullanılmıştır. Etkenlerin kontaminasyonunda besleme yöntemi tercih edilmemiştir. Kapalı yavru gözleri ve petekler, püskürtme yolu ile infekte edilmiştir (Gregorc ve Bowen, 1998).

Çalışmada bakteriler 0,5 McFarland ($1,5 \times 10^8$) standardına ayarlanmış, seçilen kovanların yavrulu gözlerine bakteriler püskürtme yöntemi ile verilmiştir. Kovanlar mikroorganizmalar ile kontamine edilmeden önce ve mikroorganizmalar ile kontamine edildikten sonra kapalı yavru gözlerinden steril svaplar yardımı ile 1, 3, ve 5. günler ile 1, 2, ve 3. aylarda bakteriyolojik numuneler alınmıştır.

Aynı çerçeve sayısına sahip (yavrulu çerçeve sayısı) 2 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 2 adet kontrol kovanı ilk olarak *E. faecalis* ile kontamine edilmiştir (Protokol 1).

İkinci kontaminasyonda, 2 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 2 adet kontrol kovanına *E.faecalis* ve *E.coli* birlikte verilmiştir (Protokol 2).

Üçüncü kontaminasyonda, *E. faecalis* ve *B. subtilis*, 2 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 2 adet kontrol kovanına verilmiştir (Protokol 3).

Dördüncü kontaminasyon, 2 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 2 adet kontrol kovanına *E.faecalis*, *B.subtilis* ve *C. jeikum* birlikte verilmiştir (Protokol 4).

Beşinci kontaminasyonda, 1 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 1 adet kontrol kovanına *A. apis* verilmiştir (Protokol 5).

Altıncı kontaminasyonda, 1 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 1 adet kontrol kovanına *E. faecalis* ve *A. apis* verilmiştir (Protokol 6).

Yedinci kontaminasyonda, 2 adet nano-gümüş kaplı kovan ile 2 adet kontrol kovanına *E. faecalis*, *B. subtilis* ve *A. apis* verilmiştir (Protokol 7).

BULGULAR

Çalışmanın birinci aşamasında 100 ppm gümüş solüsyonu ile yapılan *in vitro* denemelere ait bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1-Nano-gümüş Laboratuar (*In vitro*) Çalışması

| | 0. dakika kob/mL | Mikroorganizmalarda sayıca azalma değerleri (kob/mL) | | | | |
|--|---------------------|--|-------------------|-------------------|--------------|--------------|
| | | 2.dk | 5. dk | 10 dk. | 30. dk. | 60. dk. |
| <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 | 10^6 | $1,2 \times 10^4$ | $5,0 \times 10^2$ | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923 | 10^6 | $4,0 \times 10^2$ | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Salmonella typhimurium</i> CCM 5445 | 10^6 | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212 | 10^6 | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Bacillus cereus</i> ATCC 6633 | 10^6 | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Candida albicans</i> ATCC 90028 | 10^6 | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok | Üreme yok |
| <i>Aspergillus niger</i> Klinik suş | 10^6 | $3,2 \times 10^3$ | $2,1 \times 10^3$ | $1,2 \times 10^3$ | Üreme yok | Üreme yok |

E. faecalis, *S. typhimurium*, *B. cereus*, *C. albicans* üzerine 100 ppm gümüş solüsyonunun 2. dakika içinde etkili olduğu saptanmış ve besiyerlerinde üreme tespit edilmemiştir. *E. coli* de ise 10. dakikada üreme olmadığı tespit edilmiştir.

S. aureus 100 ppm gümüş solüsyonu ile muamele edildiğinde, 5. dakikadan sonra üreme olmadığı saptanmıştır. *A. niger*'in ilk 10 dakika içerisinde 10^3 seviyesinde canlı kaldığı ancak 30.dakikadan sonra tamamen etkinliğini kaybettiği saptanmıştır.

Tablo 2: Nano-gümüşlü kovanlarda primer ve sekonder olarak üreyen mikroorganizmalar

| Protokol No | Nanogümüşlü Kovan sayısı | Verilen Test Mikroorganizması (0.5. McFarland) | Sekonder Bakteri Üremesi | | | |
|-------------|--------------------------|---|--|------------------------|------|------|
| | | | 5.gün | 1.ay | 2.ay | 3.ay |
| 1 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> | - | - | - | - |
| 1 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> | - | - | - | - |
| 2 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Escherichia coli</i> | <i>Bacillus brevis</i> | - | - | - |
| 2 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Escherichia coli</i> | - | - | - | - |
| 3 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> | - | - | - | - |
| 3 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Micrococcus luteus</i> | - | - | - |
| 4 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Corynebacterium jeikum</i> | <i>Corynebacterium renal grup</i> | - | - | - |
| 4 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Corynebacterium jeikum</i> | <i>Staphylococcus cohnii</i> <i>spp. cohnii</i> | - | - | - |
| 5 | 1 | <i>Ascospaera apis</i> | - | - | - | - |
| 6 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus brevis</i> <i>Aeorococcus urinae</i> | <i>Bacillus brevis</i> | - | - |
| 7 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>B. brevis</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> | - | - | - |
| 7 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus brevis</i> | - | - | - |

Saha Çalışması

Tablo 2'de görüldüğü gibi özellikle birden fazla etken ile kontaminasyonlarda 5. günde toprak, su, insan, hayvan ve çevre kökenli sekonder etkenler izole ve identifiye edilmiştir. Bu etkenlerin izole edilmesi normaldir. Çünkü koloni birden fazla mikroorganizma verilerek zayıflatılmıştır. Ancak 1, 2 ve 3. ay kontrollerinde verilen mikroorganizmalar da dâhil olmak üzere 5. günde hiçbir bakteri izole ve teşhis edilmemiştir. Ayrıca 5. gün izolasyonlarında bazı kovanlarda sekonder etkenler üremesine rağmen kovanlarda herhangi bir yavru çürüklüğü belirtisi, yavru azalması, arı azalması, koku vb. belirti görülmemiştir. Nano-gümüşlü kovanlarda ilk aşamada sekonder bakteriler üremesine rağmen zamanla bu kovanlarda koruyuculuğun sağlanarak sekonder etkenlerin üremediği saptanmıştır.

Normal kovanlarda ise verilen bakterilerden *B.subtilis* ve *E.coli* üremiştir. Diğer verilen mikroorganizmaların üremediği saptanmıştır. Ancak bu kovanlarda çok sayıda sekonder bakteri

(*B.pumilus*, *B.brevis*, *Lactobacillus* spp., *C.jeikeyum*, *C.renal group*, *C.aquaticum*, *H.aluci* vb.) üremiştir. Bu mikroorganizmaların her bir kontrol kovanında süper infeksiyon şeklinde ürediği tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol kovanlarında arıların sayısının azalması, hastalık belirtilerinin oluşması, peteklerde bulmaca manzarası, koku ve adı yavru çürüklüğü belirtileri tespit edilmiştir. Birinci, 2. ve 3. ay kontrollerinde de aynı ya da farklı sekonder etkenler izole edilmiştir.

Gümüşün ballarda kalıntı problemine neden olup olmadığı ile ilgili olarak TÜBİTAK MAM tarafından ICP-MS kantitatif element analizi yöntemi ile nano-gümüşlü ve kontrol kovanlarından elde edilen petek ve ballarda kalıntı düzeyi incelenmiştir. Sonuç olarak gümüşlü kovanlardan ve kontrol kovanlarından hasat edilen ballarda gümüş kalıntı düzeyinin normal sınırlarda ve birbirine paralel olduğu saptanmıştır. Normal kovanlarda aynı düzeyde gümüşün nedeni doğa kaynaklıdır.

Tablo 3: Normal kontrol kovanlarında üreyen mikroorganizmalar

| Protokol No | Kontrol kovan sayısı | Test Mikroorganizması (0.5. McFarland) | Test Mikroorganizması ve Sekonder Bakteri Üremesi | | | |
|-------------|----------------------|--|--|--|--|--|
| | | | 5.gün | 1.ay | 2.ay | 3.ay |
| 1 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Hafnia aluci</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Hafnia aluci</i> |
| 1 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> | <i>Bacillus brevis</i> | <i>Bacillus brevis</i> | <i>Gemella morbillorum</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> |
| 2 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Escherichia coli</i> | <i>Escherichia coli</i> <i>Bacillus pumilus</i> <i>Lactobacillus spp.</i> | <i>Escherichia coli</i> | <i>Burkholderia cepacia</i> <i>Corynebacterium jeikium</i> | <i>Bacillus megaterium</i> <i>Bacillus pumilus</i> |
| 2 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Escherichia coli</i> | <i>Escherichia coli</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Hafnia aluci</i> | <i>Bacillus brevis</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Aerococcus urinae</i> | <i>Bacillus brevis</i> |
| 3 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> |
| 3 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Corynebacterium genitalium</i> <i>Bacillus subtilis</i> |
| 4 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Corynebacterium jeikium</i> | <i>Bacillus subtilis</i> <i>Corynebacterium renal grup</i> | <i>Corynebacterium renal grup</i> | <i>Corynebacterium renal grup</i> | <i>Corynebacterium renal grup</i> |
| 4 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Corynebacterium jeikium</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Corynebacterium renal grup</i> | <i>Staphylococcus cohnii</i> spp. <i>cohnii</i> <i>Corynebacterium renal grup</i> |
| 5 | 1 | <i>Ascospaera apis</i> | <i>Ascospaera apis</i> | <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus megaterium</i> <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus megaterium</i> <i>Bacillus subtilis</i> |
| 6 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus brevis</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Aerococcus urinae</i> | <i>Bacillus brevis</i> | <i>Bacillus brevis</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Aerococcus urinae</i> |
| 7 | 1 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Bacillus brevis</i> <i>Corynebacterium renal grup</i> | <i>Bacillus brevis</i> |
| 7 | 2 | <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Bacillus subtilis</i> <i>Ascospaera apis</i> | <i>Bacillus subtilis</i> | <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Bacillus pumilus</i> | <i>Bacillus pumilus</i> |

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bir çalışmada Gram (-) bir mikroorganizma olan *E.coli* üzerinde gümüşün değişik konsantrasyonları *in vitro* olarak araştırılmıştır. Araştırmaya göre; 10 µg/cm³ konsantrasyondaki nano-gümüşün, 10⁵ CFU *E.coli* üzerine %70, 50–60 µg/cm³ konsantrasyonun ise %100 etkili olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada 20 µg/cm³ konsantrasyondaki nano-gümüşün, 10⁴ CFU *E.coli* üremesini tam olarak inhibe ettiği saptanmıştır. Çalışmada bakteri sayısı azaldıkça daha düşük konsantrasyonlarda nano-gümüşün etkili olduğu belirtilmiştir (Sondi ve Salopek-Sondi, 2004).

E. coli ve *S. aureus* üzerinde *in vitro* olarak yapılan diğer bir çalışmada standart suşlar üzerine 10 mg/mL AgNO₃ ilave edilmiş ve Transmissible elektron mikroskopunda (TEM) incelendiğinde etkenlerin hücre duvarı ve sitoplazması üzerinde

ciddi hasarlar olduğu gözlenmiştir (Feng ve ark., 2000).

Kim ve diğerleri (2007), tarafından yapılan bir çalışmada, 1 x10³ M gümüş nitratın *E.coli* ve mastitis etkeni olan bir mayaya karşı *S.aureus*tan daha etkili olduğu, *S.aureus*'a ise orta derece antibakteriyel etki gösterdiği saptanmış bunun da mikroorganizmaların hücre duvarlarının farklılığından kaynaklandığı ileri sürülmüştür.

Ki-Young ve diğ., (2007) tarafından yapılan bir çalışmada da değişik konsantrasyonlarda gümüş nano-partiküllerinin *B.subtilis* ve *E.coli* üzerinde etkinliği incelenmiş ve 70µg/mL konsantrasyondaki gümüş nano-partiküllerinin mikroorganizmalar üzerine etkili olduğu, *B. subtilis*'in ise gümüşe *E.coli*'den daha duyarlı olduğu belirlenmiştir.

In vitro yapılan başka bir araştırmada ise değişik konsantrasyonlarda ticari olarak kullanılan gümüş içeren dezenfektanların emdirildiği kumaşların 10⁵ CFU *E.coli* ve *Proteus vulgaris*'i hemen *Enterobacter cloacae*, *P.aeruginosa* ve *Acinetobacter baumannii*'yi ise 30 dakika ile 24 saat içinde inhibe ettiği saptanmıştır. Gram pozitif bakterileri ise en erken 24 saat sonra inhibe ettiği belirlenmiştir (Ip ve ark., 2006).

Periodontal bakteriler üzerine yapılan *in vitro* bir çalışmada bu bakterilere karşı gümüş nitrat, çinko klorit ve bakır kloritin etkinliği araştırılmıştır. Çinko klorit, bakteriler üzerine inhibitör aktivite göstermemiş, bakır klorit ise sadece *Porphyromonas gingivalis* üzerine etkili olmuş, diğerlerinde etkili olamamıştır. Buna karşılık gümüş nitrat, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella denticola*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides forsythus*, *Campylobacter gracilis*, *Campylobacter rectus*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* üzerine oldukça güçlü antibakteriyel etki göstererek inhibe etmiştir. Bu bakterileri 0.5 mg/mL konsantrasyonda öldürmüş ya da canlılığını azaltmıştır. Buna karşılık ilginç olarak *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus mutans* ve *Streptococcus sobrinus*'u 25-50 mg/mL konsantrasyonda bile inaktive edememiş, sadece *Streptococcus mitis*'e oldukça zayıf bir aktivite göstermiştir (Spacciapoli ve ark., 2001).

Başka bir araştırmada koloidal gümüş nanopartiküllerinin 2 µg /mL konsantrasyonda bile birçok antibiyotiğe dirençli olan methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, methicillin-resistant coagulase-negative staphylococci (*Staphylococcus epidermidis*), vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*, ve ESBL-positive *Klebsiella pneumoniae*'ye oldukça etkili olduğunu *in vitro* olarak saptanmıştır (Panaček ve ark., 2006).

Bu çalışmada *E.faecalis* ile kontamine edilen nano-gümüşlü kovanlarda üreme saptanmamıştır. Kontamine edilen normal kovanlarda ilk 24 saatten itibaren 5. güne kadar çok sayıda bakteri üremiştir. *E.faecalis* normal kovandaki arı kolonisinin direncini düşürerek çok sayıda bakteri üremesine neden olmuştur.

E.faecalis ve *E.coli*'nin birlikte verildiği nano-gümüşlü kovanların ikisinde de ilk 24-72 saat içinde herhangi bir üreme olmamıştır. Beşinci gün 1 kovanda 1 adet sekonder bakteri ürese de 1, 2 ve 3. ay kontrollerinde hiçbir üreme olmamıştır. Kontrol

kovanında ise 48. saatten itibaren *E.coli* ve çok sayıda sekonder etkenler üremiştir.

E. faecalis ve *B. subtilis*'in birlikte verildiği nano-gümüşlü kovanların ikisinde de ilk 24-72 saat içinde herhangi bir üreme olmamış, 1 kovanda üreyen 1 sekonder bakteri daha sonraki kontrollerde ürememiştir. Kontrol kovanında ise 48. saatten itibaren *B. subtilis* üremiştir.

A. apis verilen nano-gümüşlü kovanda herhangi bir üreme olmamış, kontrol kovanında ise 72. saatten itibaren primer mantar ve sekonder bakteri üremeleri olmuştur.

E. faecalis, *B. subtilis* ve *C. jeikum* ile kontamine edilen iki adet nano kovanda 24-72. saat üreme olmamıştır. Beşinci gün bazı sekonder etkenler ürese de 1, 2 ve 3. ay kontrollerinde hiçbir bakteri ürememiştir. Normal kovanlarda ise *B. subtilis* ile birlikte çok sayıda sekonder bakteri üremiştir.

E. faecalis ve *A. apis* verilen 1 adet nano-gümüşlü kovanda 5. gün ve 1. ay sonunda bazı sekonder bakteri üremesi olsa da, 2. ve 3.ay kontrollerinde üreme olmamış, normal kovanlarda ise *A. apis* ürememesine rağmen çok sayıda sekonder bakteri üremiştir. Mantar etkeni direnci düşürmüş, kendi ürememesine rağmen çok sayıda sekonder etken üremesine neden olmuştur.

E.faecalis, *B.subtilis* ve *A.apis* verilen nano-gümüşlü kovanlarda 5.gün sekonder bakteri üremesine rağmen daha sonraki kontrollerde üreme olmamış, normal kovanlarda ise *B.subtilis* ile çok sayıda sekonder bakteri üremiştir.

Buradan elde edilen sonuçlara göre insan ve arı sağlığı bakımından önemli bakterilerin nano-gümüşlü kovanlara verilmesi sonucu kovanlarda 1,5 gün ve 1-3 aylık kontrollerde primer etkenlerin hiçbiri ürememiştir. Bazı nano-gümüşlü kovanda farklı bakteriler 3-5. günlerde üremiş olmasına rağmen kovanlarda herhangi bir yavru çürüklüğü belirtisi ve yavru azalması görülmemiştir. Daha sonra aylık olarak bu kovanlardan alınan numunelerde herhangi bir bakteri üremesine rastlanmamıştır. Nano-gümüşlü kovanlarda ilk aşamada sekonder bakteriler üremesine rağmen daha sonra sekonder etkenlerin üremediği saptanmıştır. Normal kontrol kovanlarında ise kontamine edilen bakteriler ve çok sayıda sekonder bakterilerin izole edilmesi, yavru sayısının azalması ve tipik yavru çürüklüğü belirtilerinin görülmesi önemlidir. Ayrıca günlük ve aylık yapılan

kontrollerde de birbirinden farklı çok sayıda sekonder bakteri ve primer etkenler izole edilmiştir.

Nano-gümüş ile yapılan çalışmaların çoğunluğu *in vitro* olmasına rağmen, bu çalışmada hem *in vivo* hem de *in vitro* denemeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlarla, gelecekte arıcılıkta nano-gümüş ile kaplı kovanların kullanılmasıyla bakteri ve mantar hastalıklarına karşı belirli düzeyde bir korunma sağlanabileceği ortaya konmuştur. Çalışma sonunda analiz ettirilen petek ve bal örneklerinde gümüş seviyelerinin düşük olması, bu tip kovanlarla arıcılığın yapılmasının, hem arı sağlığı hem de insan sağlığı bakımından yararlı olacağını göstermektedir.

KAYNAKLAR

- Batarseh, K.I. 2004. Anomaly and correlation of killing in the therapeutic properties of silver (I): chelation with glutamic and tartaric acids, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 54: 546-548.
- Berger, T.J., Spadaro, J.A., Chansin, S.E., Becker, R.O. 1996. Electrically generated silver ions: quantitative effects on bacterial and mammalian cells. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 9(2); 357-358.
- Bragg, P.D., Rannie, D.J. 1974. The effect of silver ions on the respiratory chain of *E. Coli*. *Canadian Journal of Microbiology*, 20: 883-889.
- Dolaş, E., Güllü, G., Menteşe, S. 2011. İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesinde gümüş iyonları içeren OVC malzemelerin antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi. X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 13-16 Nisan 2011, İzmir.
- Feng, Q.L., Wu, J., Chen, G.Q., Cui, F.Z., Kim, T.N., Kim, J.O. 2000. A mechanistic study of the antibacterial effect of silver ions on *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, *Journal of Biomedical Materials Research*, 52(4); 662-668.
- Gregorc, A., Bowen, I.D. 1998. Histopathological and histochemical changes in honeybee larvae (*Apis mellifera L.*) after infection with *Bacillus larvae*, the causative agent of american foulbrood disease, *Cell Biology International*, 22(2); 137-144.
- Ip, M., Lui, S.L., Poon, V.K.M., Lung, I., Burd, A. 2006. Antimicrobial activities of silver dressings: an *in vitro* comparison, *Journal of Medical Microbiology*, 55(1), 59-63.
- Kawashita, M., Tsuneyama, S., Miyaji, F., Kokubo, T., Kozuka, H., Yamamoto, K. 2000. Antibacterial silver-containing silica glass prepared by sol-gel method, *Biomaterials*, 21(4); 393-398.
- Kim, T.N., Feng, Q.L., Kim, J.O., Wu, J., Wang, H., Chen, G.C., Cui, F.Z. 1998. Antimicrobial effects of metal ions (Ag⁺, Cu²⁺, Zn²⁺) in hydroxypapatite, *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 9; 129-134.
- Kim, J.S., Eunye, K., Kyeong, N.Y., Sung, J.P., Hu, J.L., So, H.K., Young, K.P., Yong, H.P., Cheol-Yong, H., Yong-Kwon, K., Yoon, S.L., Dae, H.J., Myung, H.C. 2007. Experimental antimicrobial effects of silver nanoparticles, *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 3: 95-101.
- Ki-Young, Y., Jeong, H.B., Jae-Hong, P., Jungho, H. 2007. Susceptibility constants of *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis* to silver and copper nanoparticles, *Science of the Total Environment* 373: 572-575.
- Matsumura, Y., Yoshikata, K., Kunisaki, S., Tsuchido, T. 2003. Mode of bactericidal action of silver zeolite and its comparison with that of silver nitrate, *Applied and Environmental Microbiology*, 69(7); 4278-4281.
- Panaček, A., Kvitek, L., Pucek R., Kolar, M., Vecerova, R., Pizurova, N., Sharma, V.K., Nevecna, T., Zboril, R. 2006. Silver colloid nanoparticles: synthesis, characterization and their antibacterial activity. *Journal of Physical Chemical B*, 110: 16248-16253.
- Richards, R.M.E., Taylor, R.B., Xing, D.K.L. 1984. Effect of silver on whole cells and spheroplasts of a silver resistant *Pseudomonas aeruginosa*, *Microbios*, 39: 151 - 158.
- Russell, A.D., Hugo, W.B. 1994. Antimicrobial activity and action of silver, *Progress in Medicinal Chemistry*, 31: 351-371.
- Sondi, I., Salopek-Sondi, B. 2004. Silver nanoparticles as antimicrobial agent: a case study on *E. coli* as a model for gram-negative bacteria, *Journal of Colloid and Interface Science*, 275: 177-182.
- Spacciopoli, P., Buxton, D., Rothstein, D., Friden, P. 2001. Antimicrobial activity of silver nitrate against periodontal pathogens, *Journal of Periodontical Research*; 36: 108-113.
- Sürengil, G., Kılınc, B. 2011. Gıda-ambalaj sektöründe nanoteknolojik uygulamalar ve su

ürünleri açısından önemi, *Journal of Fisheries Sciences*, 5(4); 317-325.

Thurmann, R.B., Gerba, C.P. 1989. The molecular mechanisms of copper and silver ion disinfection of bacteria and viruses, *Critical Reviews in Environmental Control*, 18: 295-315.

Üreyen, M.E., Çavdar, A., Koparalı, S.A., Doğan, A. 2008. Yeni geliştirilen gümüş katkılı antimikrobiyal tekstil kimyasalı ve bu kimyasal ile işlem görmüş kumaşların antibakteriyel performansları. *The Journal of Textiles and Engineer*, 69: 25-31.

Wells, T.N.C., Scully, P., Paravicini, G., Proudfoot, A.E.I., Payton, M.A. 1995. Mechanism of irreversible inactivation of phosphomannose isomerases by silver ions and flomazine, *Biochemistry*, 34(24); 896 - 903.

Wesley, J.A. 2009. History of the medical use of silver, *Surgical Infections*, 10(3); 289-292.

EXTENDED ABSTRACT

GOAL

The germicide effect of silver ions has been explored with some researches. These ions are binds to -SH group of the proteins such as cell DNA, cell cytoplasm and cell wall. This reaction ends with antibacterial, antifungal and antiviral effects.

The aim of this study was to determine the antibacterial and antifungal effect of 100 ppm nano-silver solution on *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans* and *Aspergillus niger* in laboratory conditions. Additionally, to detect the same effect in *in vivo* conditions, growth of infected foul brood microorganisms like *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium jeikum* and *Ascosphaera apis* was examined in nano-silver coated and uncoated hives.

MATERIALS AND METHODS

Experimental colonies were divided in to two homogeneous groups of twelve hives each. One group of hive's internal surface and frames were completely coated by 10 nano meter (50 ppm) nano silver ions and one group of hive was served as control.

In *in vitro* experiment, 100 ppm nano silver solution was tested on the bacteria of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus* and fungi of *Candida albicans* and *Aspergillus niger* in test tubes. After the addition of nano silver solution, the sample was taken at the 2nd, 5th, 10th, 30th and 60th minutes which were inoculated on bloody agar. Growing plaques were evaluated after the end of incubation at 37°C for 24 hours.

In *in vivo* experiment, the effects of environmental, soil and water originated micro organisms like *Enterococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium jeikum* which cause common foul brood disease and the effect of the chalkbrood agent *Ascosphaera apis* were determined by applying them into the hives with single, double and triple ways via pulverization.

The inhibition of microorganisms by 100 ppm nano silver solution application was observed in duration of 2–10 min in *in vitro* experiment.

RESULTS AND CONCLUSION

Satisfactory results were achieved in *in vivo* experiments on nano-silver coated hives, like absence of the growth of contaminated microorganisms applied in single or multiple ways, no reduction of bee population at monthly checks, absence of the growth of secondary microorganisms and no development of disease symptoms. Thereupon, permanence of the protection of nano-silver coated hives against diseases was detected.

In uncoated hives, big amount of growth of applied bacteria and other secondary bacteria were detected beside reduction of bee population, developing of disease symptoms like crossword appearance of combs, typical smell and other signs of common foul brood were observed. The same or different genres of applied or secondary bacteria were isolated from uncoated hives at the month of first, second and third checks.

Usage of nano-silver coated hives in beekeeping can be effective to bacterial and fungal diseases. The silver residue levels harvested from combs and honey of silver coated or uncoated hives were in acceptable levels and have no risk for human health.

STABILITY OF HONEY BEE MORPHOLOGICAL CHARACTERS WITHIN OPEN POPULATIONS

Açık Populasyonlarda Balarısı Morfolojik Karakterlerin Değişmezliği

(Genişletilmiş Türkçe Özet Makalenin Sonunda Verilmiştir)

Hossam F. ABOU-SHAARA¹; Khalil A. DRAZ²; Mohamed A. AL-AW² and Khalid S. EID²

¹Baqshan`s Chair for Bee Research, Faculty of Foods and Agricultural Sciences, King Saud University, Kingdom of Saudi Arabia. E-mail: entomology_20802000@yahoo.com

²Department of pest Control and Environmental Protection, Faculty of Agriculture, Damanhour University, Egypt.

Keywords: Honey bee, *Apis mellifera*, morphology, stability, districts, environment.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, *Apis mellifera*, morfoloji, değişmezlik, bölgeler, çevre.

ABSTRACT

Honey bee (*Apis mellifera*) is being kept in different parts in the world. There are many practices which are done on honey bee colonies by beekeepers. Such practices (e.g. requeening and migratory beekeeping) lead to differences in the characteristics of honey bee colonies in the course of time. Morphological characters of honey bees can be measured to characterize honey bee populations and to be used as an indicator for productivity of honey bee colonies. To characterize honey bee populations, the known method depends on the collection of random samples of honey bee workers from different hives and locations. However, there are different factors that can affect morphological characters. Thus, studying the stability degree of these characters is required to identify fluctuation levels within open populations of honey bees and to recommend the suitable method for its characterization. Morphological characters of 96 honey bee colonies and 1440 honey bee workers in six districts were studied for two successive years and obtained results were compared. Morphological traits of the second year were lower than the first year in most of studied characters, especially cubital index, in studied districts except for tongue length which increased in all studied districts by 0.19 to 0.69 mm. Obtained results showed that, for a fast screening for alterations happened in bee populations, it is sufficient to measure cubital index and tongue length. Also, taking the mean of morphological measurements for at least two years is considered sufficient to characterize open honey bee populations.

INTRODUCTION:

The honey bee, *Apis mellifera* L., is widespread in Africa, Europe, and parts of Asia with a wide diversity of subspecies that can be classified with Morphometric tools (Ruttner, 1975; Ruttner *et al.*, 1978). Honey bees differ in their morphology, behavior and physiology according to the environmental conditions they have adapted to (Ruttner, 1992). Based primarily on morphological

characters, more than two dozen subspecies have been described within the lineages (Ruttner, 1992; Sheppard *et al.*, 1997). Morphological studies have provided a large amount of information on the structure of *A. mellifera* L. species (Garnery *et al.*, 2004). The discrimination between honey bee subspecies is important for beekeeping and the preserving of honey bee biodiversity (Tofilski, 2004). Most efforts to differentiate honey bee groups, based on morphological data, have used

multiple body characteristics, including worker body size, hair length, wing length and width, and proboscis length (Bucó *et al.* 1987; Rinderer *et al.* 1993; Crewe *et al.*, 1994; Ftayeh *et al.* 1994; Diniz-Filho and Malaspina, 1995; Quezada-Euan *et al.*, 2003). Wing measurements are very important for honey bee classification (Nielsen *et al.*, 1999). The most simple method in honey bee classification is measuring the fore wing characters (Kauhausen-Keller and Keller., 1994). Cubital index (a ratio of lengths of two wing veins) has been considered the most important character used for honey bee classification. Many subspecies of *A. mellifera* have been described and discriminated mainly according to their Cubital index values (Tofilski, 2004; Rostecki *et al.*, 2007).

Morphological characters of honey bees were found to be correlated with other colony productive characteristics. Poklukar Kezic, (1994) found that the Cubital index of Carniolan honey bees was related positively to swarming tendency and negatively to aggressiveness. Honey bees with bigger leg and wing have higher flight power and could gather more pollen and nectar (Mostajeran *et al.*, 2006). There was a correlation between honey production and overall size, corbicular area, wing measurements and tongue length (Cobey and Lawrence, 1988; Kolmes and Sam, 1991; Milne and Pries, 1984 and Mostajeran *et al.*, 2002). Wing size influences flight ability (Mattu and Verma, 1989). Honey production can be improved by selection for the fore wing width (Edriss *et al.*, 2002). Beekeeping practices such as honey bee stock importation and migratory beekeeping might induce high levels of introgression within populations (Dražić *et al.*, 2004 and Rortais *et al.*, 2004). The introduction of honey bee subspecies into different geographic areas by beekeepers has produced subspecies admixtures in many parts of the world (Arias *et al.*, 2006). Several works with *A. mellifera* involving morphological characters showed that there is a strong influence of the environment in the morphology of honey bees (Eischen *et al.*, 1982 and Milne *et al.*, 1986).

The common method that was used in honey bee population characterization is based mainly on the collection of random honey bee samples of about 15 honey bee workers from a different random number of colonies and locations. Taking into account the presence of different factors that affect on the morphological characters of honey bees, this research aimed to: study the stability degree of

honey bee morphological characters within open populations; test the traditional methods of the characterization of honey bee populations by doing the characterization of different honey bee populations for two successive years; identify the most stable characters, and the fluctuation degree within characters; recommend a suitable method for the characterization of honey bee populations.

MATERIALS AND METHODS:

Morphological characters of Carniolan honey bee workers were measured for six districts (1- Damanhour, 2-Etay El-Baroud, 3- El-Mahmoudia, 4-Hosh Esa, 5- El-Dalangat, and 6- Kafer El-Dawar) in Egypt for two successive years (2006 and 2007). These morphological characters were compared and statistically analysed.

For measuring morphological characters, samples of honey bee workers were collected during autumn seasons (September to November) of 2006 and 2007. Eight colonies were chosen randomly per district with a total of (96 colonies/ 2 years). Each colony was represented by 15 honey bee workers according to the methods of Ruttner *et al.* (2000), Sheppard and Meixner (2003) and Meixner *et al.* (2007). Samples were collected directly from brood comb according to Padilla *et al.* (1992) by shaking bees in a jar. A total of 120 honey bee workers were collected from each district per year (1440 honey bee workers/ 2 years).

Collected bees were killed in a deep freezer. The carrying out of measurements such as tongue length was easier when samples were frozen. Honey bee workers were dissected using forceps to separate body parts (tongue, right fore wing, right hind wing, and right hind leg). Studied morphological characters were head characters (tongue length) and thorax characters (fore wing length, fore wing width, number of hooks, Cubital A length, Cubital B length, Cubital index, Distance C and D value, hind wing length, hind wing width, hind leg femur length, hind leg tibia length, hind leg basitarsus length and hind leg basitarsus width). All studied characters were measured by Scan Photo method (Abou-Shaara, *et al.*, 2011) as separated body parts were scanned by using scanner and then were measured by Photoshop Program.

The characterization of honey bee workers of each district was done for the two years and differences were identified. The data were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) and means were

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

compared using the Least Significant Difference test L.S.D.0.05.

RESULTS:

The mean values of studied morphological characters of honey bee workers from the six studied districts showed that there were differences in the measurements of all the studied morphological characters among all of the studied districts for 2006 and 2007 (Table1 and Table 2).

Statistical analysis for 2006 measurements showed that, except for basetarsus width, there were significant differences among districts ($P < 0.05$) in all studied morphological characters. On the other hand, statistical analysis for 2007 revealed the presence of significant differences among locations ($P < 0.05$) in all studied morphological characters except: fore wing length, hind wing length, distance D, femur length, and basetarsus length.

Table 1. Morphological characters for studied districts of 2006.

| Morphological character | District (Mean \pm S.D.)** | | | | | |
|-------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tongue length (Ton L) | 5.46 \pm 0.15 c* | 5.47 \pm 0.12 c | 5.24 \pm 0.06 d | 5.60 \pm 0.26 bc | 5.68 \pm 0.17 ab | 5.79 \pm 0.09 a |
| Fore wing length (FWL) | 8.86 \pm 0.09 a | 8.82 \pm 0.09 ab | 8.76 \pm 0.10 bc | 8.73 \pm 0.06 cd | 8.62 \pm 0.04 e | 8.65 \pm 0.10 de |
| Fore wing width (FWW) | 3.00 \pm 0.07 ab | 2.98 \pm 0.06 abc | 3.03 \pm 0.04 a | 3.02 \pm 0.03 ab | 2.92 \pm 0.05 c | 2.96 \pm 0.06 bc |
| Hind wing length (HWL) | 6.18 \pm 0.10 a | 6.13 \pm 0.04 ab | 6.16 \pm 0.04 a | 6.12 \pm 0.06 ab | 6.05 \pm 0.06 c | 6.09 \pm 0.03 bc |
| Hind wing width (HWW) | 1.82 \pm 0.08 ab | 1.72 \pm 0.05 c | 1.79 \pm 0.07 b | 1.85 \pm 0.04 a | 1.71 \pm 0.04 c | 1.84 \pm 0.03 ab |
| Cubital Index (CI) | 2.93 \pm 0.74 bc | 2.54 \pm 0.14 c | 3.09 \pm 0.50 b | 3.38 \pm 0.86 ab | 3.79 \pm 0.35 a | 2.87 \pm 0.37 bc |
| Distance C (DC) | 0.80 \pm 0.02 b | 0.81 \pm 0.01ab | 0.79 \pm 0.02 b | 0.81 \pm 0.01 ab | 0.83 \pm 0.03 a | 0.83 \pm 0.02 a |
| Distance D (DD) | 1.85 \pm 0.03 c | 1.91 \pm 0.03a | 1.89 \pm 0.04 ab | 1.87 \pm 0.03 bc | 1.89 \pm 0.02 ab | 1.90 \pm 0.02 ab |
| Number of hooks (NH) | 20.85 \pm 0.48 a | 20.36 \pm 0.33 ab | 20.24 \pm 0.79 b | 20.59 \pm 0.33 ab | 19.41 \pm 0.29 c | 19.55 \pm 0.26 c |
| Femur length (FL) | 2.28 \pm 0.04 ab | 2.24 \pm 0.06 bc | 2.29 \pm 0.06 a | 2.25 \pm 0.02 abc | 2.22 \pm 0.01 c | 2.22 \pm 0.05 c |
| Tibia length (TL) | 2.82 \pm 0.06 bc | 2.80 \pm 0.04 bc | 2.91 \pm 0.04 a | 2.83 \pm 0.04 b | 2.78 \pm 0.04 c | 2.81 \pm 0.04 bc |
| Basitarsus length (BL) | 2.1 \pm 0.03 b | 2.08 \pm 0.02 cd | 2.18 \pm 0.04 a | 2.11 \pm 0.03 bc | 2.07 \pm 0.03 d | 2.07 \pm 0.04 d |
| Basitarsus width (BW) | 1.09 \pm 0.04 a | 1.10 \pm 0.03 a | 1.11 \pm 0.01 a | 1.11 \pm 0.01 a | 1.12 \pm 0.02 a | 1.12 \pm 0.02 a |

*Means in the same row followed by the same letter(s) are not significantly different according to L.S.D.0.05.

**All Characters are in length units (mm) except cubital index and number of hooks.

L.S.D. 0.05 values: Ton L= 0.16; FWL= 0.08; FWW=0.06; HWL=0.06; HWW= 0.05; CA=0.02; CB= 0.02; CI=0.56; DC=0.02; DD=0.03; NH=0.49; FL= 0.04; TL= 0.04; BL= 0.03 and BW=0.08.

The overall means of the studied morphological characters of honey bee workers showed variations between the two years of the study, as shown in Table 3. Some characters increased in 2007 while the others decreased. Also, the variations between locations in 2006 were greater than those of 2007. There was one insignificant difference of (basetarsus width) in 2006 versus five insignificant

differences of (fore wing length, hind wing length, distance D, femur length and basetarsus length) in 2007. Statistical analysis for the two years showed that all studied morphological characters were found to show significant differences among districts ($P < 0.05$) except for fore wing width, cubital index and distance C.

Table 2. Morphological characters for studied districts of 2007.

| Morphological character | District (Mean±S.D.)** | | | | | |
|-------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Tongue length (Ton L) | 6.05±0.07A a* | 5.97±0.08 bc | 5.94±0.09 bc | 5.92±0.08 c | 5.94±0.05b c | 5.98±0.07 b |
| Fore wing length (FWL) | 8.71±0.09 a | 8.82±0.02 a | 8.72±0.06 a | 8.73±0.07 a | 8.72±0.03 a | 8.74±0.01 a |
| Fore wing width (FWW) | 2.98±0.03 ab | 2.92±0.03 b | 2.88±0.04 b | 2.90±0.02 ab | 2.96±0.02 ab | 3.03±0.09 a |
| Hind wing length (HWL) | 6.05±0.05 a | 6.16±0.04 a | 6.10±0.04 a | 6.11±0.03 a | 6.15±0.05 a | 6.04±0.06 a |
| Hind wing width (HWW) | 1.71±0.05 bc | 1.67±0.01 c | 1.76±0.06 ab | 1.78±0.04 a | 1.77±0.03 a | 1.80±0.01 a |
| Cubital Index (CI) | 3.19±0.44 a | 3.02±1.15 ab | 2.81±1.14 abc | 2.58±0.28 bc | 2.45±0.20 c | 2.64±0.28 bc |
| Distance C (DC) | 0.81±0.02 ab | 0.80±0.01 b | 0.83±0.002 a | 0.81 ± 0.01 ab | 0.82±0.01 ab | 0.82±0.02 ab |
| Distance D (DD) | 1.86±0.02 a | 1.87±0.04 a | 1.91±0.01 a | 1.82±0.04 a | 1.86±0.04 a | 1.85±0.03 a |
| Number of hooks (NH) | 21.15±1.05 a | 20.12±1.15 b | 20.51±1.28 ab | 20.47±1.55 ab | 20.69±1.36 ab | 20.20 ±1.12 b |
| Femur length (FL) | 2.24±0.04 a | 2.24 ± 0.03 a | 2.22 ± 0.02 a | 2.22 ± 0.02 a | 2.21±0.02 a | 2.28±0.01 a |
| Tibia length (TL) | 2.79±0.03 c | 2.79±0.02 c | 2.84 ± 0.02 ab | 2.85 ± 0.01 a | 2.80±0.01 bc | 2.82±0.01 abc |
| Basitarsus length (BL) | 2.07±0.04 a | 2.14±0.03 a | 2.14 ± 0.03 a | 2.09 ± 0.03 a | 2.12±0.02 a | 2.11±0.05 a |
| Basitarsus width (BW) | 1.07±0.03 b | 1.11 ± 0.01 ab | 1.12 ± 0.03 a | 1.11 ± 0.01 ab | 1.11±0.01 ab | 1.10±0.005 ab |

*Means in the same row followed by the same letter(s) are not significantly different according to L.S.D.0.05.

**All Characters are in length units (mm) except cubital index and number of hooks.

L.S.D. 0.05 values: Ton L= 0.05; FWL= 0.15; FWW=0.10; HWL=0.27; HWW= 0.05; CI=0.52; DC=0.02; DD=0.09; NH=0.82.; FL= 0.07; TL= 0.04; BL= 0.07 and BW=0.04.

Table 3. Morphological characters for 2006 and 2007 years, and the overall mean of the two studied years.

| Morphological characters | 2006 (Mean±S.D.) | 2007 (Mean±S.D.) | Overall (Mean±S.D.) |
|--------------------------|------------------|------------------|---------------------|
| Tongue length (mm) | 5.54 ±0.19 | 5.97 ±0.05 | 5.76±0.30 |
| Fore wing Length (mm) | 8.75± 0.09 | 8.74± 0.04 | 8.75±0.01 |
| Fore wing width (mm) | 2.99± 0.04 | 2.93± 0.06 | 2.96±0.04 |
| Hind wing Length (mm) | 6.13±0.05 | 6.10±0.05 | 6.12±0.02 |
| Hind wing width (mm) | 1.79±0.06 | 1.74±0.05 | 1.77±0.03 |
| Cubital index | 3.10 ±0.43 | 2.78 ±0.28 | 2.94±0.23 |
| Distance C (mm) | 0.81±0.03 | 0.81±0.01 | 0.81±0.01 |
| Distance D (mm) | 1.89±0.01 | 1.86±0.03 | 1.88±0.02 |
| Number of Hooks | 20.17±0.57 | 20.52±0.37 | 20.34±0.25 |
| Femur length (mm) | 2.25±0.03 | 2.23±0.02 | 2.24±0.01 |
| Tibia length (mm) | 2.83±0.04 | 2.81±0.02 | 2.82±0.01 |
| Basetarsus length (mm) | 2.11± 0.05 | 2.15± 0.08 | 2.13±0.03 |
| Basetarsus width (mm) | 1.11± 0.01 | 1.10± 0.02 | 1.11±0.01 |

DISCUSSION:

Characters of studied honey bee workers for 2007 were lower than 2006 in most of the studied characters except tongue length, basitarsus length and number of hooks. These results may be attributed to the beekeeping activities like requeening. Moreover, such differences could be due to the introduction of some honey bee queens belonging to different races. The importation of honey bee subspecies by beekeepers might induce high levels of differences within populations (Garnery *et al.*, 1998 and Rortais *et al.*, 2004) and produced subspecies admixtures in many parts of the world (Arias *et al.*, 2006). Also, the migratory beekeeping may play a key role in forming differences in accordance with Marghitas *et al.* (2008), who showed that the honey bee ecotype genes are mixed due to the migratory beekeeping. In addition, the honey bees differ in their morphology according to the environmental conditions they have adapted to (Ruttner, 1992) and there is strong influence of the environment on honey bee morphology (Eischen *et al.*, 1982; Milne and Pries, 1984; and Milne *et al.*, 1986).

Results revealed that tongue length was the only character that increased in all districts in 2007 by 0.19 to 0.69 mm. This increase in tongue length may be due to the changes in environmental conditions as well as in the studied queens. Marghitas *et al.* (2008) stated that the length of the tongue was considered as a very important character because it shows the geographical variability more accurately than all the other characters. Morimoto (1968) mentioned that tongue length is an important character, showing higher geographic variability and upon which the quantity of nectar gathered depends. Also, Souza *et al.* (2002) stated that the variation between tongue lengths may be important in the exploitation of the environmental resources.

The study points out that distance D, femur length, and basitarsus width can be considered as more stable characters within open populations. These characters were insignificant differences within 2006 or 2007 and differences between districts for these characters were not more than 0.07 mm.

In general, it could be concluded that morphology of open honey bee populations is not stable and under the influence of many factors and that two years of study could be considered sufficient to characterize such populations. Moreover, it could

be sufficient to measure cubital index and tongue length for a fast screening for alterations happened in a bee population. In accordance with previous studies, tongue length reflects environmental factors and cubital index genetic variability. Results of such study could be helpful in the conservation of honey bees as some characters can be measured for honey bee populations periodically to monitor what happens to honey bee characters and to promote the appropriate steps for saving the honey bees.

Acknowledgments:

We would like to thank Prof. Paola Ferrazzi, Faculty of Agriculture University of Turin, Italy for the valuable suggestions and we appreciate the efforts of Prof. Aulo Manino, University of Turin, Italy in revision and improving this paper.

REFERENCES:

- Abou-Shaara, H. F.; K. A. Draz ; M. Al-Aw and K. Eid, 2011. Simple method in measuring honey bee morphological characters. Poster in 42nd International Apicultural Congress–APIMONDIA. Buenos Aires, Argentina. September 21 to 25.
- Arias, M.C.; T. E. Rinderer and W.S. Sheppard, 2006. Further characterization of honey bees from the Iberian peninsula by allozyme, morphometric and mtDNA haplotype analyses. *J.Apic. Res.*, 45(4): 188 – 196.
- Buco, S.M.; T.E. Rinderer; H.A. Sylvester; A.M. Collins; V.A. Lancaster and R.M. Crewe, 1987. Morphometric differences between South American Africanized and South African (*Apis mellifera scutellata*) honey bees. *Apidologie*, 18:217-222.
- Cobey, S.T. and C. Lawrence, 1988. Commercial application and practical use of the Page–Lawidlaw closed population Breeding Program. *Am. Bee. J.*, 125 (5): 341-344.
- Crewe, R.M.; H.R. Hepburn and R.F.A. Moritz, 1994. Morphometric analysis of 2 southern African races of honey bee, *Apidologie*, 25: 61-70.
- Diniz-Filho, J.A.F. and O. Malaspina, 1995. Evolution and population structure of Africanized honey bees in Brazil: Evidence from Spital analysis of morphometric data. *Evolution*, 49: 1172-1179.
- Drazic, M.; D. Bubalo; M. Zalac and N. Kezic, 2004. The conflict between honey bees breeding and

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- protection of biological diversity. *First European Conference of Apidology, Udine 19-23 September, 47-48.*
- Edriss, M.A.; M. Mostajeran and R. Ebadi, 2002. Correlation between honey yield and morphological traits of honey bee in Isfahan. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 6: 2, 91-103.
- Eischen, E.A.; W.C. Rothenbuhler and J.M. Kulinčević, 1982. Length of life and dry weight of worker honeybees reared in colonies with different worker larva ratios. *J. Apic. Res.*, 21: 19-25.
- Ftayeh, A.; M. Meixner and S. Fuchs, 1994. Morphometrical investigation in Syrian honey bees. *Apidologie*, 25: 396-401.
- Garnery, L.; P. Franck; E. Baudry; D. Vautrin; J.M. Comuet and M. Solignac, 1998. Genetic diversity of the west European honey bee (*Apis mellifera mellifera*) and (*Apis mellifera iberica*). *Mitochondrial DNA. Gen. Selec. Evol.*, 30: 31 – 47.
- Garnery, L.; W.S. Sheppard, M. Baylac and G. Arnold, 2004. Genetic diversity of European honeybees. *First European Conference of Apidology, Udine 19 – 23. p.35.*
- Kauhausen-Keller, D. and R. Keller, 1994. Morphometrical control of pure race breeding in honey bee (*Apis mellifera* L.). *Apidologie*, 25: 133-143.
- Kolmes, S.A. and Y. Sam, 1991. Relationships between sizes of morphological features in worker honeybees (*Apis mellifera*). *J. of the New York Entomology Society*, 99(4):684-690
- Mattu, V.K. and L.R. Verma, 1989. Comparative morphometric studies on the Indian honey bee of the north west Himalayas. *J. Apic. Res.*, 23:3-10.
- Marghitas, A.L.; O. Paniti-Teleky ; D. Dezmirean ; R. Margaoan ; C. Bojan ; C. Coroian; L. Laslo and A. Moise, 2008. Morphometric differences between honey bees (*Apis mellifera carpatica*) Populations from Transylvanian area, *Zootehnie Si Biotehnologii* , 41 (2): 309-315.
- Meixner, D. M.; M. Worobik; J. Wilde; S. Fuchs and N. Koeniger 2007. *Apis mellifera mellifera* range in eastern Europe—morphometric variation and determination of its limits. *Apidologie*, 38:191-197.
- Milne, C. P. JR. and K.J. Pries, 1984. Honeybee corbicular size and honey production. *J. Apic. Res.*, 23: 11-14.
- Milne, C. P. JR. ; R.L. Hellmich and K.J. Pries, 1986. Corbicular size in workers from honey bee lines selected for high or low pollen hoarding. *J. Apic. Res.* 25:50-52.
- Morimoto, H. 1968. The use of labial palps as a measure of proboscis length in worker honeybees, *Apis mellifera ligustica* S. and *Apis cerana cerana* F. *J. Apic. Res.*, 7:147-150.
- Mostajeran, M. A.; M.A. Edriss and M.R. Basiri, 2002. Heritabilities and correlations for colony traits and morphological characters in honey bee (*Apis mellifera meda*), Isfahan university of technology, *17 th world congress on genetic applied to livestock production, Agust 19-23, 2002, Montpellier, France, session 7.*
- Mostajeran, M. A.; M.A. Edriss and M.R. Basiri, 2006. Analysis of colony and morphological characters in honey bees (*Apis mellifera meda*), *Pak. J. Biol. Sci.* , 9(14): 2685-2688.
- Nielsen, D.I.; P.R. Ebert; Jr. R.E. Page; G.J. Hunt and E. Novoa-Guzman, 1999. Improved polymerase chain reaction-based mitochondrial genotype assay for the identification of the Africanized honey bee (Hymenoptera, Apidae). *Ann Entomol Soc. Am.*, 93:1-
- Padilla, F.; F. Puerta; J.M. Flores and M. Bustos, 1992. Morphometric study of Andalusian bees. *Archivos de zootecnia, vol .41, num. 154 (extra), P. 363-370.*
- Poklucar, J. and N. Kezic, 1994. Estimation of heritability of some characteristics of hind legs and wings of honeybee workers (*Apis mellifera carnica* Polm) using the half-sibs method. *Apidologie*, 25 (1):3-11.
- Quezada-Euan, J. J.G.; E.E. Perez-castro and W.J. May-Itza, 2003. Hybridization between European and African-derived honeybee populations (*Apis mellifera*) at different altitudes in Peru. *Apidologie*, 34:217-225.
- Rinderer, T. E., Bucu S. M., Rubink W. L., Daly. H. V., Stelszer. J. A., Rigio. R. M., C. Baptista, 1993. Morphometric identification of Africanized and European honey bees using large reference populations. *Apidologie*, 24: 569-585.
- Rortais, A.; J. Strange; N. Dechamp; G. Arnold, W.S. Sheppard and L. Garnery, 2004. Genetic

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

structure and functioning of a honeybee population in South-West of France: Application to bee conservation. *First European conference of Apidology, Udine 19-23 September, 37.*

Rostecki, P.; J.Samborski; J. Prabucki and B.Chuda-Mickiewicz, 2007.A Comparison of various hardware for the measurement of the cubital index. *J.Apiculture Science, Vol.(51) 1 : 49-53.*

Ruttner, F. 1975. Races of bees in The Hive and the Honey Bee, pp. 19-38 *Dadant & Sons. Hamilton IL*

Ruttner, F.; L. Tassencouyt and J. Louveaux, 1978. Biometrical statistical analysis of the geographic variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie,9: 363-381.*

Ruttner F. 1992. Naturgeschichte der Honigbienen. *Munchen: Ehrenwirth, 357p.*

Ruttner, F.; M. Pour Elmi and S. Fuchs, 2000. Ecoclines in the Near East along 36° N latitude in *Apis mellifera* L. *Apidologie 31: 157-165.*

Souza, D. C.; C. D. Cruz; L. Campos and A. J. Regazzi, 2002. Correlation between honey production and some morphological traits in Africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Ciência Rural, Santa Maria, 32(5):869-871.*

Sheppard, W.S. and M. D.Meixner, 2003. *Apis mellifera pomonella*, a new honey bee subspecies from central Asia. *Apidologie, 34: 367-369.*

Sheppard, W.S.; M.C. Arias; M.D. Meixner and A.Grech, 1997. *Apis mellifera ruttneri*, a new honey bee subspecies from Malta. *Apidologie, 28: 287- 293.*

Tofilski, A. 2004. Automatic determination of honey bee cubital index. *First European conference of Apidology, Udine 19-23 September, 40, 41.*

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET:

GİRİŞ: Bal arısı (*Apis mellifera*) dünyanın farklı bölgelerinde kullanılmaktadır. Arıcılar tarafından farklı uygulamalar bal arısı kolonileri üzerinde yapılmaktadır. Bu uygulamalar (örneğin ana

değiştirme, ve gezginci arıcılık) zaman içerisinde bal arısı karakterlerinin değişmesine neden olmaktadır. Morfolojik karakterler bal arısı popülasyonlarını karakterize etmek için ölçülebilirler ve bal arısı kolonilerinin üretkenliklerinin bir ölçüsü olarak kullanılabilirler. Bal arısı popülasyonlarını karakterize etmek için, bilinen metotlar farklı koloni ve bölgelerden rastgele bal arısı örneklerinin toplamasına dayalıdır. Bununla beraber, morfolojik karakterleri etkileyebilecek farklı faktörler de vardır. Dolayısıyla, açık bal arısı popülasyonlarındaki bu karakterlerin durağanlığını çalışmak için dalgalanma düzeyinin belirlenmesi ve karakterizasyonu için uygun metotları önermek gereklidir

MATERYAL VE METOT: Altı bölgeden 96 bal arısı kolonisinden toplanan 1140 bal arısı işçi arı örneğinin morfolojik karakterleri birbirini takip eden 2 yıl boyunca çalışılmış ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Her koloniden 15 örnek Ruttner ve ark. 2000'e göre ölçülmüştür. Ondört karakter; dil uzunluğu, ön kanat uzunluğu ve genişliği, hamuli sayısı, Kübital A ve B uzunlukları, Kübital indeks değeri, C ve D uzunlukları, arka kanat uzunluğu ve genişliği, arka bacak femur ve tibia uzunlukları, arka bacak basitarsus uzunluğu ve genişliği ölçülmüştür. Elde edilen veriler ANOVA ile test edilmiş ve farklılıklar en az önemlilik farkı ile karşılaştırılmıştır.

SONUÇLAR: Her iki yıla ait veriler tablolar halinde Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmiştir. 12 karakter ve Kübital indeks değeri tablolarda gösterilmiştir. Tablo 3'te ise iki yılın (2006 ve 2007) karşılaştırılması verilmiştir. İkinci yılda elde edilen morfolojik karakterler ilk yıldan tüm ölçülen karakterler açısından özellikle de kübital indeks daha düşüktür, çalışılan bölgelerde dil uzunluğu değeri 0.19 ile 0.69 mm arasında yükselmiştir.

TARTIŞMA: Elde edilen sonuçlar bal arısı popülasyonlarında meydana gelen değişikliklerin çok çabuk taranması için kübital index ve dil uzunluğunun ölçülmesinin yeterli olacağını göstermiştir. Aynı zamanda en azından 2 yıl morfolojik karakterlerin ortalamalarının bal arısı popülasyonlarının karakterize edilmesi için yeterli olabilecektir.

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 www.harum.hacettepe.edu.tr/melliferaweb 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: bienenjournal@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

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 öncelikli 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 yayının 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.

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