

İÇİNDEKİLER (07-4)

HABERLER

Editörlerimizden	111
Apimondia-2007'nin Ardından.....	112

ARICI

Arılar Kayboluyor Arıcı ne Yapmalı	114
Hasan CENGİZ, Mehmet AYAĞ Mustafa ÇİTRAZOĞLUK	
Bal Çiçeği Karaçalı	117
Gülendam TÜMEN, Selami SELVİ	
Arıcılıkta İlk Dersler 11.....	119
Çeviren. Alper GÜRMAN	
Tarımda Örgütlenme ve Arıcılık.....	122
Hasan VURAL	

ARI BİLİMİ

Bal Arılarından Yararlanarak Öğrenim İlkelerinin Anlatılması	126
Charles I. ABRAMSON, T. Andrew MIXSON İbrahim ÇAKMAK, Harrington WELLS	
Varroa'ya Karşı Ardıç Katranı Dumanı Etkili mi?132	
Onur GİRİŞGİN, İbrahim ÇAKMAK Selvinar SEVEN ÇAKMAK, Levent AYDIN	
Bal Arılarında Yumurtanın Yapısı ve Embriyo Gelişimi	135
Ethem AKYOL	

CONTENTS (07-4)

NEWS

From The Editors.....	111
After Apimondia 2007.....	112

BEEKEEPER

What Should beekeepers do, we lose bees.....	114
Hasan CENGİZ, Mehmet AYAĞ Mustafa ÇİTRAZOĞLUK	
<i>Paliurus spina-christi</i> Mill.....	117
Gülendam TÜMEN, Selami SELVİ	
After Honey Harvest.....	119
Çeviren. Alper GÜRMAN	
Organization in Agriculture and Beekeeping.....	122
Hasan VURAL	

BEE SCIENCE

The Use of Honey Bees to Teach Principles of Learning	126
Charles I. ABRAMSON, T. Andrew MIXSON İbrahim ÇAKMAK, Harrington WELLS	
Is Juniper Tar Smoke Effective Against <i>Varroa</i> ?132	
Onur GİRİŞGİN, İbrahim ÇAKMAK Selvinar SEVEN ÇAKMAK, Levent AYDIN	
Egg Structure and Embryo Development in Honeybees (<i>Apis mellifera</i> L.)	135
Ethem AKYOL	

EDİTÖRLERİMİZDEN

From the Editors

Sevgili okurlar bu sayı bizim editörler olarak ilk yılımızı ve UAD'nin de 2007 yılını tamamlıyor. Bir yıl içinde katkılarından dolayı okurlarımıza, yazılarını gönderen araştırmacı ve bilim insanlarına, yazıları inceleyen danışmanlara teşekkür ediyoruz. Derginin her sayısının ortaya çıkması daha birçok kişinin emeğini ve katkısını gerektiriyor. Bu kişileri temsilen, bizimle yakından çalışan Yazı İşleri Müdürü Selvinar Seven Çakmak'a teşekkür ediyoruz.

Bu yıl içinde dergi sayfalarında paylaştığımız bazı önemli gelişmeler oldu. Türkiye ve Dünya arıcılığı için çok önemli olabilecek Türkiye arı ırklarının araştırılması ve korunması ile ilgili iki uluslararası çalışmayı paylaştık (Kafkas Çalıştayı ve EuroBee Genetics and Breeding Çalıştayı) ve ortalama her sayıda en az bir makale Türkiye arılarının genetik ya da toplumsal farklarını ele aldı. Bu bilincin il arı yetiştiricileri birlikleri tarafından hızla harekete dönüştürülmesini ve Türkiye arılarını koruma ve geliştirilmesi konusunda haberler ve yayınları sayfalarımızda göreceğimizi umuyoruz.

Bu yıl içinde üzücü olaylar da yaşandı. Türkiye'de de yüksek düzeyde arı ölümleri 2006 kışında görüldü. Bu konuda ODTÜ'de henüz sürmekte olan bir Arı Ölümleri Araştırma Anket çalışması ve diğer çalışmalar bulunmaktadır. Anket çalışmasının ilk

verilerini dergimiz sayfalarında tüm ilgilenenlerle paylaştık. Bu sırada Trakya'da ayçiçeğindeki arılarda kayıp ve azalma haberleri geldi. Bu yüzden arı sağlığı, arıcı ve ülke tarım ekonomisi açısından önemli konuda bazı araştırmalar sürmektedir. Diğer araştırma projeleri ise ulusal ve uluslararası düzeyde başlatılmaktadır. Gelişmeleri ve çözümleri sayfalarımızda göreceğimizi umuyoruz.

Bu yıl dergiye de birçok değişiklik getirdi. Yeni editörler, yenilenmiş yayın kurulu, yeni yayın ilkeleri gibi birçok değişiklik yapıldı. Örneğin yayın ilkelerindeki değişiklikler uzun özetler sayesinde hem İngilizce hem de Türkçe yayınları herkese daha ulaşılır kılmıştır. Bu yılki çalışmalar sonucunda UAD artık CSA ve EBSCO veritabanı hizmet şirketleri tarafından taranmakta. Daha geniş ve uluslararası bir kitleye ulaşma çabalarımız devam edecektir.

Okurlarımızın beğenisine değer ve onların önerileriyle gelişmekte olan dergimizin yeni sayılarında ve yeni yılında buluşmak dileğiyle...

Prof. Dr. Aykut Kence, editör

Doç. Dr. Tuğrul Giray, editör yardımcısı

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

APIMONDIA-2007'NİN ARDINDAN

After Apimondia 2007

Derleyen: Mustafa CİVAN

Bir Apimondia Kongresi daha geride kaldı. 40. kongre 09-14/09/2007 tarihleri arasında Melbourne/AVUSTRALYA' da yapıldı. Bu kongrenin derneğimiz açısından önemi daha fazlaydı, çünkü derneğimiz **ilk kez** bir Apimondia Kongresi yer seçiminde oy kullandı. Derneğimizin de katıldığı oylama sonucunda 42. Apimondia Kongresinin 2011 yılında yapılacağı yer **Arjantin** olarak belirlendi.

Dergimizin 2005 Kasım sayısında, bir önceki Apimondia Kongresinin ardından yazdığımız yazıda da belirttiği üzere Arjantin bu yıl uzun mücadeleler sonucunda bu kongreyi düzenlemeye hak kazandı. Arjantin arıcılığının bu mücadelesinin bizlere de örnek olması gerekir. Çünkü 1999 yılında Slovenya'ya, 2001 yılında İrlanda'ya, 2003 yılında Avustralya'ya ve son olarak 2005 yılında Fransa'ya karşı adaylık yarışını kaybeden Arjantin yılmadı ve bir kez daha aday oldu ve sonunda bu yıl, 2011 yılında yapılacak 42. Apimondia Kongresini düzenleme hakkını 5. adaylığının ardından (yani 8 yıl sonunda) kazandı.

Türkiye açısından bakarsak bırakın aday olmayı ülke olarak üyeliğimizin 2005 yılında gerçekleştiğini düşünürsek (derneğimizin ve Merkez Arı Yetiştiricileri Birliğinin üyelikleri sonucunda) daha çok yol almamız gerektiği ortada. Bizce bu yola da bir yerden mutlaka başlamamız gerekiyor ve bu başlangıç 2009 yılında Fransa'da düzenlenecek 41. kongre olabilir. Hemen hazırlıklara başlamak kaydıyla, tüm sektörü kapsayan bir çalışmayla ülkemiz Apimondia'ya aday olabilir. Ama burada önemli olan arıcılıkla ilgili tüm kişi ve kurumların bir araya gelmesi ki bu Tarım Köyişleri Bakanlığından, Arı Yetiştiricileri Birliği'ne, üniversitelerden, diğer arıcılık dernek ve kooperatiflerine, arıcılardan arıcılık malzemesi üreticisi firmalara ve bal paketleyici firmalar başta olmak üzere arı ürünlerini işleyen firmalara kadar çok geniş bir yelpazede olmalı. Ayrıca çalışmalar bugünden başlamalı ve 2009 yılında Fransa'daki kongreye yukarıda sözü edilen kişi ve kurumlardan geniş bir katılım sağlanabilmeli. Ancak o zaman belki Arjantin kadar

beklemeye gerek bile kalmadan 2013 yılında bu organizasyonu Türkiye'ye getirebiliriz.

Bu yılki kongreye gelirsek; organizasyonun Avustralya'da olması katılımı biraz etkilemiş. Bildiri katılımlarının yanı sıra, fuar bölümüne katılan firmalar da bundan etkilenmiş. İrlanda'daki bir önceki organizasyonun her iki alanda da daha geniş bir katılımı gerçekleştirildiği katılımcıların ortak görüşü. Yaklaşık 20 ülkeden 80'e yakın firma, federasyon ve kooperatif organizasyonun fuar bölümüne katıldı. Ülkemizden katılan firma sayısı geçen seferki Apimondia'da olduğu gibi yine 2 idi. Ayrıca 400'den fazla bildiri ve posterin yer aldığı bilimsel bölümde de ülkemizden katılım sadece 4 idi.

09/09/2007 akşamı açılış törenlerinin yapılmasının ardından kongre resmen başladı. Bilimsel bölüm ve fuarın yanı sıra çeşitli etkinlikler de kongre kapsamında yer aldı. Örneğin 10/09/2007 akşamı 2009'da Fransa'da düzenlenecek kongreyi tanıtmak amacıyla "Fransız Gecesi", 11/09/2007 akşamı "Avustralya Gecesi" düzenlendi. Son olarak 14/09/2007 günü de teknik turlar düzenlendi. Tabi 2011 yılındaki kongrenin düzenleneceği seçimin yapılacağı 13/09/2007'ye kadar gösteri yapan Arjantin, Meksika ve Brezilya gruplarının gösterileri de kongreyi renklendiren diğer etkinliklerdi. Özellikle Arjantin'in tango, Brezilya'nın samba gösterileri oldukça ilgi çekti.

Bu etkinliklerden bahsederken Meksika'nın bir çalışmasından bahsetmeden geçemeyeceğim. Meksika grubu 2011 yılındaki kongreyi almaya o kadar istekliydi ki, derneğimizin oy hakkı olduğunu öğrenmişler ve bizleri cep telefonlarımızdan (hem de Türkçe konuşan birisi) arayıp kongre başlamadan önce derneğimizden seçimler için oy istediler. Her ne kadar kazanamamışlar da bu onların işi ne kadar ciddiye aldığını gösteriyor, bize de eğer Türkiye olarak aday olursak neler yapacağımız konusunda bilgi veriyor.

HABERLER / NEWS

Umarız çok uzak olmayan bir gelecekte Türkiye olarak biz de bir Apimondia Kongresi

düzenleyebiliriz.



ARICI / BEEKEEPER



ARILAR KAYBOLUYOR, ARICI NE YAPMALI?

What Should Beekeepers Do, We Lose Bees?

Zir.Müh. Hasan CENGİZ, Zir.Müh. Mehmet AYAĞ, Zir.Tek. Mustafa ÇİTRAZOĞLUK

Tarım İl Müdürlüğü, Bursa

Bilindiği gibi tabiattaki canlı hayatı bir takım denge unsurları ile korunmaktadır. Bu dengenin tepe noktasını insanlar oluşturmaktadır. İnsanların varlığı ve yaşama şansları, ayaklarının altında tepe noktada tutunmasını sağlayan diğer canlı hayatın devamına bağlıdır. Bütün canlıların nesillerini devam ettirebilmesi için döllenmiş yumurtalarının (Zigot) oluşturulması gerekmektedir. Hareketli canlıların birçoğunda çiftleşme ile gerçekleşen yeni birey oluşumu bitkilerde tozlaşma ile sağlanmaktadır. Tozlaşmada birçok vektör etkin görevler üstleniyor ise de, bu görevi asıl üstlenen ve etkin olan bal arılarıdır.

Canlı hayatının devamında; bitkiler toprak ve suya, hayvanlar bitkilere, insanlar ise bitki ve hayvanlara muhtaçtır. Bu zincirin ana temasını oluşturan bitkiler varlıklarını sürdürebilmeleri için dünyanın hemen hemen her yerinde varlıklarını sürdüren bal arılarının tozlayıcı özelliğinden yararlanmak zorundadırlar.

Dünyada tabii dengenin değişikliğe uğratılmasında ana unsur olan insanlar kendi varlıklarının devamı için bal arılarını yaşatmak zorundalar. Dünyadaki insan hayatını kolaylaştırmak ve daha modern bir hayat tarzı elde etmek amacıyla bilim, teknik ve

teknolojiyi kullanırken insanlığın geleceğini bitirici olmamaya dikkat etmelidir.

Gerek insanların kendi elleri ile gerekse de doğanın kuralları gereği yaşanan son iki yıl gerçekten arıcılık açısından son derece rizikosu yüksek olan yıllardı. Dünyanın birçok yerinde bu konu ile ilgili uluslar arası toplantılar, seminerler, kongreler düzenlenmesine rağmen son iki yıldaki arı kayıplarına bilimsel açıklık getirilememiştir.

Ülkemiz açısından konuya bakılacak olursa giderek azalan su kaynaklarımız ve paralelindeki yağış miktarındaki düşüş arıcılarımız açısından daha da sıkıntılı yıllara kapı aralıyor. Geçen yılki yazlarımızda yaz döneminin asgari zararlar kapatılması ve kolonilerin nesillerini devam ettirebilmeleri açısından yüksek yaylaların tercih edilmesini önermiştik. Eğer kuraklık bu denli etkili devam edecek olursa artık entansif tarım sisteminin arıcılık açısından şekillendirilmesi ve uygulamaya konulması zorunlu hale gelmektedir. Kültür bitkilerinin ekildiği alanlarda ve balı bitkilerin arıcı tarafından yetiştiriciliği yapılarak koloni hayatlarının devamı ve bal üretimi gerçekleştirilecektir. Bu açıdan arı otu, lofant gibi bitkilerin yetiştiriciliği de düşünülmelidir.

ARICI / BEEKEEPER



ARI OTU

Dekarda yaklaşık 80-400 kg. civarında bal verebilmektedir.

Kaynak: <http://www.herbalistatabay.com>



LAFONT

Hektarda 1400 kg. civarında bal verebilmektedir.

Kaynak: <http://www.herbalistatabay.com>

SONBAHAR DÖNEMİNDE BU GELİŞMELER PARALELİNDE, BAL ARILARINDA ŞU HUSUSLARA DİKKATE EDİLMELİDİR.

1-Gıda durumu kontrol edilerek eksikse mutlaka gıda ihtiyacı temin edilmelidir.

2-Yaz dönemi kurak geçtiği için birçok kolonin gıda stoku bulunmadığı gibi polen stokunun da olmadığı unutulmamalıdır.

3-Polen gelmediğinden, nektar akımının zayıf olduğu yaz sonları itibari ile birçok yerde ana arı yumurtayı kestiğinden işçi arılar daha erken yaşlanmış ve kışı geçirecek kadar ömürleri kalmamıştır. Bir an evvel soğuk havalar tamamen gelmeden genç işçi oluşturulması yolları aranmalıdır.

4-Kışın sıcak geçmesi halinde gıda ve genç işçi problemi daha etkin hale gelerek ülke arıcılığında tamiri güç yaralar açabilir.

5-Varroa mücadelesi zamanlı ve etkin yapılmalı. Bazı bölgelerde yavru süreklilik arz ettiği için mücadelede süreklilik ve etkin doz kullanımı çok önemli.

6-Yılın sıcak geçmesi ile birlikte petek (Mum) güvesinin faaliyetlerine dikkat edilmelidir.

7-Varroa mücadelesinde kullanılan ilaçlar içerik olarak değiştirilerek kullanılmalıdır. Her yıl aynı ilaç kullanılmamalıdır. (Amitraz, Flumethrin, Fluvalinate, Asuntol, Formik asit, Oksalik asit, Timol v.b. gibi)

8-Kuluçka hastalıklarına önem verilmeli ve dikkat edilmelidir.

9-Genç ana arı ile kışa girilmelidir.

10-Zayıf ve yaşlı işçiler ile kışa girenler soğuklar oluşmadan evvel bol miktarda şurupla besleme yapmalı, kek desteği yapmalı ve arının kış sezonunda çalışmasına mani olmalıdır.

11-Kolonide fazla petek bırakılmamalıdır. Arının hakim olabileceği alana kadar sıkıştırılmalıdır. Uçuş delikleri daraltılmalıdır.

12-Özellikle ahşap ve eski evlerin, yıkık dökük yapıların fazla bulunduğu köy yakınlarında eşek arıları ve sarıca arılar daha faal olduğundan, sonbahar döneminde gerekli tedbirler alınmalı, gerekirse bu tür alanlardan uzak durulmalıdır. Başka zararlılar nedeni ile kışlatma amacıyla bu alanlara gelmesi zorunluluğu söz konusu ise havalanın soğuyup bal arılarına zarar veren yabancı arıların faaliyetlerinin azaldığı zamanlarda bu alanlar kışlatma için tercih edilmelidir.

13-Zayıf koloniler mutlaka birleştirilmeli, ana kontrolleri yapılarak anasız koloniler zayıf kolonilere dağıtılmalıdır.

ARICI / BEEKEEPER



Resim: Hasan CENGİZ (Orhangazi)

Kışlatmada saydam korumalık kullanılmamalı



Resim: Hasan CENGİZ (Orhangazi)

Açlıktan ölen arılar ve sönen koloni

14-Kışlatma amaçlı olarak genelde ılıman bölgeler seçilmektedir. Bazı yıllarda sonbaharın uzun sürmesi ve kış şartlarının tam oluşmamasından dolayı kış aylarında diapoz dönemi geçiren veya kışlık toprak altı yuvalarda kışlayan yaban arıları normal hayatlarına devam etmektedirler. Bu sırada bunlar da bal arısı kolonilerine yiyecek stoklarını çalarak zarar verebilirler. Fakat bu durum genellikle önemli derecede bir zarar teşkil etmez.

REKLAM

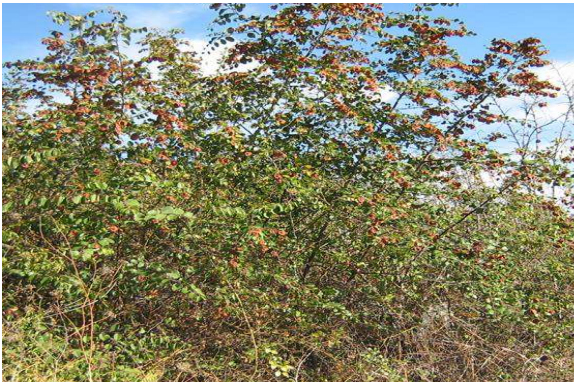
BAL ÇİÇEĞİ KARAÇALI

(*Paliurus spina-christi* Mill.)

Gülendam TÜMEN, Selami SELVİ

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

Halk arasında Çalı diken, Çalı tohumu, Çeşmezen, Sincan diken, Kara diken ve İsa diken gibi isimlerle de bilinen ve geniş bir yayılım alanına sahip olan *Paliurus spina-christi* (Rhamnaceae), Güney Avrupa, Batı Asya ve ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetişen çok yıllık bir bitkidir. Kışın yapraklarını döken 2–4 m boylarında olabilen sert dikenli çalıdır (Davis 1966). Sürgünleri üzerinde, her yaprak tabanının iki yanında diken bulunur. Kırmızı tüylü ve kırmızımsı kahverengindeki sürgünleri zikzak bir gelişme gösterir. Yaprakları alternat dizilmiş yürek biçimli, 2–4 cm boyunda, tüysüz, 1,5–3,5 cm genişliğindedir. Yaprığın kenarları düz ya da hafif dişlidir. Üst yüzü parlak koyu yeşil alt yüzü soluk yeşil olan yaprağın kısa bir sapı vardır. Yaprak kulakçıkları dikene dönüşmüştür, birisi düz ve uzun diğeri kısa ve geriye kıvrıktır. Dikenleri çok sivri, ince ve batıcıdır (Mataracı 2004). İlkbahar aylarında çiçeklenen sarı çiçekleri çok küçüktür. Çanak yapraklar ve taç yapraklar 5 parçalıdır. Erkek organ 5 tane olup çanak yaprakların karşısına dizilmişlerdir. Erkek organların üzerinde ve aralarında bol miktarda nektar bulunmaktadır. Meyveleri 2–3 cm. çapında, disk biçiminde, kenarları kanatlı, kahverengi ve esmer renktedir (Zomlefer 1993) (Şekil 1. *Paliurus spina christi* genel görünüş).



Şekil 1. *Paliurus spina-christi* genel görünüşü.

Fotoğraf: Selami Selvi

Karaçalı bitkisi efsanelere de konu olmuştur. Efsaneye göre; İsa peygamber çarmıha

götürülürken karaçalının dikenli dallarından başına taç yapıldığı belirtilir. Bu yüzden, Avrupa dillerinde karaçalıya "İsa diken" (Christ's thorn) denmektedir (Mataracı 2004).

Karaçalının meyveleri karbonhidrat, protein ve sabit yağ bakımından zengindir. Ayrıca; alkolitler (paliurin), tiamin, askorbik asit, beta karoten, kalsiyum, fosfor, demir, potasyum, riboflavin, niasin ve kül içermektedir. Yapraklarında ise bol miktarda betülinik asit bulunmuştur (Kustrak ve ark. 1990; Duke ve Avensu 1985; Baytop 1999) (Şekil 2. *Paliurus spina christi* meyvesi).



Şekil 2. *Paliurus spina-christi* meyvesi

Fotoğraf: Selami Selvi

Karaçalı halk kültürümüzde oldukça eski bitkilerdendir. Halk arasında dahilen kabız, idrar artırıcı ve taş düşürücü olarak kullanılmaktadır. Haricen ise taze yaprakları çıban açıcı olarak çıbanların üzerine sarılmaktadır. Eskiden göz ağrılarında kullanıldığından "Dişe kerpeten-göze çeşmezen" deyimine kaynak olmuştur. Çesm, farsça göz anlamına gelmektedir (Baytop 1999; Yalçın 2006). Karaçalının disk şeklindeki meyveleri, böbrek taşı ve kumunu düşürmede, hemoroid tedavisinde, tansiyonun düzenlenmesi ve astım gibi birçok hastalığın tedavisinde halk tarafından kullanılmaktadır (Aksakal 2006; Baytop 1999; Tuzlacı 2006).

ARICI / BEEKEEPER

Karaçalı bitkisinin çiçeklenme dönemi nisan-temmuz aylarını kapsamaktadır. Çiçeklenme zamanında anter yarıkları henüz açılmadığı ve stigma kapalı olduğu için tozlaşma olmamaktadır. Stigma olgunlaştığı zaman filamentler bükülerek anterler yarılmaya başlar ve polenleri dışarı atarlar. Polenlerin dışarı atılmasıyla tozlaşma olayı başlamış olur. Tozlaşma genellikle, arılar, böcekler (genellikle kara böcek) ve kuşlarla olmaktadır (Zomlefer 1993). Tozlayıcı böcekler arasında en önemlisi arılardır. Dünyada yayılış gösteren 250 binden fazla çiçekli bitki türü arasında yaklaşık 20 bininin arılar tarafından ziyaret edildiği bilinmektedir (Kauffman 1989).

Karaçalı bitkisi de petalleri ve stamenleri arasındaki alanlarda bol miktarda nektar içerdiği için balı bitki olarak bilinmektedir. Karaçalı bitkisinin ufak ve göze çarpmayan sarı çiçekleri güzel kokuludur ve bol miktarda nektar ve polen üretir (Zomlefer 1993) (Şekil 3. *Paliurus spina christi* çiçeği).



Şekil 3. *Paliurus spina-christi* çiçeği
Fotoğraf: Selvinar S.ÇAKMAK

Avrupa ülkelerinin unifloral ballarını tespit etmek amacıyla yapılmış bilimsel bir araştırmada, karaçalının unifloral ballarına Hırvatistan'da orta sıklıkta, İtalya, Yunanistan ve Güneydoğu Avrupa'da (Bulgaristan, Romanya, Yugoslavya) ise nadiren rastlanmaktadır (Oddo ve ark. 2004).

Bal arısı kolonilerinin polen tercihlerini hangi bitkilerden yöne kullandıklarını ve en çok hangi bitkileri tercih ettiklerini anlamak için yapılmış çalışmada 47 takson tanımlanmıştır. Bu taksonlardan, bal arılarının en çok ayçiçeği (*Helianthus annuus*) %34,842, Üçgül (*Trifolium pratense*) % 15,964, ve hardalgiller (Cruciferae) familyasına ise %15,342 oranında uğradıkları ve polenlerini topladıkları görülmüştür. Karaçalı ise %

6,786 oran ile 4. sırada yer almıştır (Bilişik ve ark. 2007).

Karaçalı bitkisi çiçeklerinin güzel kokulu olması, bol miktarda nektar salgılaması ve polen oluşturması gibi nedenlerden dolayı bal arıları tarafından ilgi görmekte ve öncelikli olarak tercih edilen bitkilerin başında gelmekte olduğu, yapılan bilimsel araştırmalarla desteklenmektedir (Bilişik ve ark. 2007; Silici ve ark. 2007; Sıralı ve Devenci 2002; Bilişik ve ark. 2007; Silici ve ark. 2007).

KAYNAKLAR

- Aksakal, N. 2006. Buldan'da Şifalı Bitkiler ve Halk Hekimliği Uygulamaları, Buldan Sempozyumu, 23–24 Kasım 2006. Denizli.
- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün. İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, 244 s.
- Bilişik, A., Çakmak, İ., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2007. Pollen Preferences of Honeybee Colonies (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*) In The Blooming Period of Gorukle-Bursa, Turkey, Uludağ Arıcılık Dergisi. 7(3): 88-93. Bursa
- Davis, P.H. 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands; Vol. 2, Edinburg
- Duke, J. A. and Ayensu, E. S. 1985. *Medicinal Plants of China* Reference Public
- Kaufman, P.B. 1989. *Plants their Biology and Importance*, Harper & Row Publishers, New York, 757s
- Kustrak, D., Males, Z., Brantner, A., Pitarevic, I. 1990. Flavonoids of the leaves of Christ's thorn (*Paliurus spina-christi* Mill.); Acta Pharm. Jugosl. 40, 551–554
- Mataracı, T. 2004. AĞAÇLAR, "Marmara Bölgesi Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları", Tema Vakfı Yayınları:39, 3.baskı.
- Sıralı, R., Devenci, M. 2002. Bal Arısı (*Apis Mellifera* L.) İçin Önemli Olan Bitkilerin Trakya Bölgesinde İncelenmesi, Uludağ Arıcılık Dergisi. 2 (1): 17–26. Bursa.
- Silici, S., Gökçeoğlu, M. 2007. Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia, Grana, vol:46, 57-64
- Tuzlacı, E. 2006. "Şifa Niyetine" Türkiye'nin Bitkisel Halk İlaçları, Alfa yayınları 1702, 237 s.
- Yalçın, A. 2006. A'dan Z'ye Şifalı Bitkiler Kitabı, Geçit kitabevi 612–613 s.
- Zomlefer, W.B. 1993. *Guide to Flowering Plant Families*, The University of North Carolina, London.

ARICILIKTA İLK DERSLER-11

Beekeeping For Beginners-11

Çeviren (Translated): Alper GÜRMAN, Karacabey-Bursa

alpergurman@yahoo.com

BAL AKIŞI VE BAL HASADI

Arıcının gerekli ilgi ve bakımı göstermesi ve sağlıklı arıların sezon öncesinde iyi bir hazırlığı ile bal akışı öncesinde kovanlar arı dolu olmalıdır. Kolonilerde yeteri miktarda kapalı yavru gözü ve kraliçenin yumurtlaması için yeteri miktarda boş gözlü petek bulunmalıdır. Koloninin yer darlığından ötürü oğul vermeye meyletmemiş olması gerekmektedir. Koloninin morali, ani yaşanabilecek soğuk hava ya da yağmurlu havalar arıların çiçekleri ziyaretini engelleyeceği için, yüksek tutulmalıdır.

Yeni başlayan her arıcı ne tür bal üreteceği konusunda bir sorunla karşılaşır. Arılar nektar toplar, bunu sonucunda olgunlaşmamış balın olduğu bir kimyasal işleme tabi tutar ve petek gözlerinde depolarlar. Daha sonra ince bir katmanla bu gözler kapatılır, yani sırlanır. Bir çerçeve balda bu gözlerden yan yana, sırt sırta dizilmiş binlercesi vardır.

Çekilmiş bal, petekten makine yardımı ile süzülüş sıvı baldır. Boşalan petekler daha sonra tekrar doldurmaları için arılara geri verilir. Ayrıca bal bazen de peteği ile birlikte pazarlanır ve insanlarca petekleriyle birlikte tüketilir.

YARIM KATLI KOVANLARDAN PETEK BAL ÜRETİMİ

Amatör arıcıların başlangıçta sadece bir iki kovan arıları olduğu için, bu arıcıların yarım katlarda bal üretmeleri tavsiye edilir. Bu tür balı elde etmek fazla ustalık gerektirmez ve amatörlerin en kolayca bal üretebileceği yöntem olup ve süzme bal üretiminde ihtiyaç duyulan aletlerden hiç birine gereksinim duyulmamaktadır. Eğer daha sonra acemi arıcımız işini büyütüp süzme bal üretimine girmek isterse,

yarım katlı petekli katlar kolayca süzme bal katları ile değiştirilebilir. Yarım katlar genellikle süzme bal üretiminde kullanılan katlara benzerdir fakat daha dardırlar.

Ana bal akışı başlar başlamaz güçlü kovanların üstüne bal katı konulmalıdır. İlk bal katının yarısı dolduğunda ikinci kat konulmalıdır. Arılar birinci katı tamamlayıp ikinci katta çalışmaya, petek örmeye başladıklarında ikinci kat bir alta, yavru çerçevelerini yanına indirilmeli ve en üste bir kat konulmalıdır. Bu yöntem uygulanarak daha fazla kat ilave edilebilir. Bu yöntemle kovana verilen katlar arıların tüm katlara yayılmasını sağlar. Bu yöntemle arılar daima yavru için, yavru için petek gözlerini balla doldurma eğilimleri olmaz. Bal sezonunun sonuna doğru arılara çok fazla kat verilmemesine dikkat edilmelidir. Bu arıları daha önce başlamış oldukları petekleri tamamlayıp doldurmaya sevk edecektir. Böylece kısmen kabartılıp doldurulmuş çerçeve sayısı son derece az olacaktır.

Bazen arılar katın ortasındaki çerçeveleri balla doldurup diğerlerine dokunmazlar. Bu olduğunda yapmanız gereken şey dıştaki çerçeveleri ortaya getirmek ve ortadakileri kenarlara kaydırmaktır. Bu arıları geride kalan petekleri de kabartmaya ve onları da balla doldurmaya zorlayacaktır.

Bu yarım katlardaki çerçeveler arılar tarafından sırlanır sırlanmaz hemen alınır. Eğer bu çerçeveler alınmaz da uzun süre kovanda bırakılırsa petekler kirlenecek ve üzerinden geçen sayısız arı lekeler bırakacaktır. Eğer arıcı bu balı kendisi tüketecek ya da arkadaşlarına hediye edecekse bu lekelerin pek önemi yoktur ama eğer ballar satılacaksa, göz estetiği açısından lekeli çerçeveler pek tutulmaz.

ARICI / BEEKEEPER



Kovanlara nasıl kat verileceğini gösteren resim. Katlar üzerindeki numaralar, katların kovanlara verilmiş sırasını göstermektedir.

PARÇALI BAL

Ülkelerin tüketim alışkanlıklarına bağlı olarak bazı ülkelerde parçalı bal tüketilir. Paketleme esnasında petek baldan şişenin ağzından geçebilecek büyüklükte dikdörtgen şeklinde parçalar kesilir ve kavanozun içine yerleştirilir. Daha sonra kavanozda boş kalan kısımlar da süzme balla doldurulur. Bu tür paketlenmiş bal kristalize olmaya daha yatkındır, raf ömrü az olacağından bir an önce tüketilmelidir.

Parçalı Bal



Kaynak: Marion D.Ellis–Nebraska Üniversitesi/ABD
Source: Courtesy of Marion D. Ellis–University of Nebraska/USA

<http://entomology.unl.edu/beekpg/tidings/btid2004/btdjan2004.htm>

KESİLMİŞ BAL

Kesilmiş bal, petekli balın çeşitli boyutlarda kesilmesiyle ortaya çıkan bir üründür. Burada kesilmiş balın boyutlarında belirleyici olan nokta kesilen parçanın ağırlığıdır. Parçalar kesildikten

sonra ılık bir ortamda bir süzeğin üstünde 24 saat dinlendirilirler. Böylece kesilirken parçalanmış gözlerdeki bal bulaşıkları süzülür. Daha sonra bu parçalar plastik kapların içine yerleştirilirler ve satışa sunulurlar.

Kesilmiş Bal



Kaynak: Alleyooper–Michigan/ABD
Source: Courtesy of Alleyooper–Michigan/USA
<http://www.gardenersgumbo.com/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&p=2047&PHPS ESSID=18be6ba6bdc5a01b27b3212d0e58c739>

ARICI / BEEKEEPER

SÜZME BAL

Bu işe yeni başlayan arıcıların, kovanları belli sayıya ulaşana kadar, süzme bal üretimine yönelmelerine gerek yoktur. Çünkü süzme bal üretimi, bal süzme makinesi, sır bıçağı ve sır tarağı gibi bir takım aletler gerektirmektedir. Bu gibi aletler daha çok bu işi ticari olarak yapan ve çok sayıda kovana sahip arıcılarca tarafından bulundurulmaktadır.

Bu tür bal elde etmek için, kolonilere, ilkbaharda ayrıca bir işlem yapmaya gerek yoktur. Ne tür bal üretimi hedeflenirse hedeflensin, tüm koloniler, bal akışı başladığında güçlü olmalıdırlar.

Burada süzme bal üretiminde kullanılan petekler süzildükten sonra uygun koşullarda muhafaza edilmeleri durumunda ertesi yıl da kullanılabilirler. Süzme bal üretiminde daha önce kabartılmış olan

petekler tekrar kovanın üstündeki katlara eklenerek arıların balla doldurması sağlanır. Petekler balla dolmaya başladıktan ve olgunlaşan bal arılar tarafından sırlandıktan sonra arılara ilave petek ve katlar verilebilir.

Ballar olgunlaştıktan sonra süzmek için yapılacak ilk işlem bir sır tarağı ya da sır bıçağı ile petek gözleri üstündeki sırların alınmasıdır. Sırları alınan peteklerin balları süzme makinesi aracılığıyla boşaltılır. Baldan daha iyi sonuçlar almak için, bal süzme makinesinde çıkarılırken ayrıca ikinci bir süzgeç vasıtası ile süzülmesi ve tanklarda 24 saat dinlendirilmelidir. Ancak bu dinlendirme işleminden sonra bal teneke veya şişelere konup depolanmalı ya da satışa sunulmalıdır.

Kaynak: C.P.Dadant. 1990. First Lessons in Beekeeping, 10. Baskı, Dadant Publications, ABD.

TARIMDA ÖRGÜTLENME VE ARICILIK

Organization in Agriculture and Beekeeping

Hasan VURAL

Uludağ University, Faculty of Agriculture, Bursa-TURKEY

GİRİŞ

Demokratik toplumlarda bireylerin karşılaştıkları sorunlarının çözümünde örgütlenme önemli rol oynamaktadır. Böylece kişiler hem toplum, hem de devlet karşısında haklarını daha kolay arayabilmekte, en azından haksızlıklara karşı daha güçlü olmaktadır. Üreticiler de üretim ve pazarlama ile ilgili haklarını ancak, örgütlenme sayesinde yeterince savunabilirler.

TARIMDA ÖZELLEŞTİRME UYGULAMALARI

Yakın tarihimizde hız kazanan özelleştirme çalışmaları gereğince Devlet tarımla ilgili birçok kamu kuruluşunu satışa çıkarmış, çoğunu da satmıştır. Burada tartışılması gereken konu, devletin kara deliklerini kapatması gerçeği dışında, tarıma ve çiftçilere verilmesi gereken desteğin ne şekilde devam ettirileceği olmalıydı. Bugün hepimiz tarımı üretim ve pazarlamada destekleyen satılan kuruluşların önemli bir kısmının amacı dışında artık faaliyetlerini sürdürdüklerini biliyoruz. O halde çiftçiler piyasa ekonomisinin rekabet koşullarına karşı nasıl ayakta duracaklardır?

Ülkemizde tarım sektöründe yeterince güçlü bir örgütlenme ve üst örgüt birimi olmadığı için Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu, Et ve Balık Kurumu, Türkiye Yem Sanayi gibi kamu kuruluşlarının çoğu tesisleri bir çırpıda, birçoğu sabit sermayesinin değerinin altında bedelle elden çıkarılmıştır. Oysa günümüzde birçok tarımsal kooperatifin tesisleri üretime devam etmekte, ülkemizin en önemli sanayi kuruluşları arasında yer almakta, iç ve dış pazarlamada en etkin şekilde çalışmaktadırlar. Özelleştirmeden önce satılan kamu tesisleri üretici birliklerinin ya da kooperatiflerin olsaydı, ya da daha önceleri devlet çiftçi kuruluşlarına devretseydi, onlar da bugün tarıma desteklerini vermeye devam edeceklerdi.

Hiçbir liberal ekonomide kooperatifin ya da üretici birliğinin özelleştirmesi yapılmamıştır. Çünkü bunlar zaten kamu kuruluşu olmayıp, bir anonim şirket benzeri ekonomik faaliyet gösteren, özel ticari birimlerdir. Dolayısı ile kooperatif malları da

özelleştirilemez. Devlet ancak kamuya ait ortak malları satabilir.

TARIMDA ÖRGÜTLENME

Ülkelerin kalkınma ve gelişme hedeflerine ulaşması için bireysel organizasyonların çalışması önem taşımaktadır. Örneğin, çiftçi kuruluşları üretim ve pazarlamada etkin rol oynayarak, önce üreticinin refahını artıracak hizmetler sunarken, aynı zamanda ülke kalkınmasına katkıda bulunmuş olmakta, ayrıca devletin karşılayamadığı hizmet, kültür, sağlık v.b. sosyal ihtiyaçların temininde de üreticilere yardımcı olmaktadır. Böylece ülke gelişmesi denilen bireyin hayat standardının yükseltilmesine yardımcı olmaktadır.

Devletin tarımsal yatırımları gelişmemiş ülkelerde genellikle üretimi artırmaya yöneliktir. Ancak, günümüzde daha fazla önem taşıyan konu, üreticilerin pazarlama alanında sorunlarının bulunması, pazarlamadaki başarısızlık nedeniyle istenilen gelir seviyesine ulaşamamasıdır. Yetersiz pazarlama koşulları üreticilerin ekonomik yönden mağdur olmalarına yol açarken, bir kısım ürünlerin hasat öncesi ve sonrasında zarara uğramasına neden olmaktadır, örneğin yaş meyve ve sebze bu zarar % 30'lar düzeyine ulaşmaktadır (Vural,1992).

Gelişmekte olan ülkelerde devlet tarım ve gıda pazarlama alanlarında; bilgi, fiziki, kurumsal ve hukuki altyapıya destek vererek çalışmalıdır. Bunları üreticiler ve kurumları yapamazlar. Böylece tam rekabet koşullarında üreticiler en azından varlıklarını koruyarak üretime devam edebilirler. Bunların eksikliği durumunda üreticiler tarımdan kopmakta, gıda sanayicileri ve tüccarlar da yok olmaktadır. Piyasada haksız rekabet oluşmakta, kayıtsız ekonomi geçerli olmaktadır. Köyden kente göçün temel nedeni budur. Tarımsal üretimin durması sonucunda ithalatın artması ve dışa bağımlılık ülkemizde de yaşanan başka bir ekonomik göstergedir.

ARICI / BEEKEEPER

Serbest rekabet koşullarının tüm yönleriyle işletildiği durumda, pazarlama kanallarının iyi organize edilmesi nedeniyle, üretici ve tüketici lehine sonuçlar ortaya çıkaracak yapılara daha fazla ihtiyaç duyulur. Piyasa ekonomisinde Pazar düzenlenmesinde yararlanılabilecek teşkilatlanma şekilleri çiftçiler için; üretici birlikleri, kooperatifler, bordlar ve şirket tipi kurumlardır. Tarımda üretici birlikleri, kooperatifler ve bordlar daha yaygın şekillerdir. Örneğin, dünyanın en önemli bal üretim yerlerinden biri olan Amerika Birleşik Devletleri'nde bütün arıcıları kapsayan 'Ulusal Bal Bordu' bulunmakta, bu kurum üretimden pazarlamaya, ithalattan ihracata kadar bütün kararlarda en etkin ülke kuruluşu olarak çalışmaktadır. Ancak, özellikle üreticiler alınan kararlarda büyük güce sahiptirler. Bu nedenle gıda işleyicileri, ihracatçılar ve tüccarlar üreticilerle sözleşmeli çiftçilik ve ortaklık benzeri ticari ilişkilere yönelmektedirler.

Kooperatif, fertlerin, tek başlarına yapamayacakları veya birlikte yapmalarında yarar bulunan işleri en iyi

bir biçimde ve maliyet fiyatına yapmak üzere dayanışma suretiyle ekonomik güçlerini bir araya getirmeleridir (Mülayim, 2003). Üretici kooperatifleri; üretim girdilerinin ucuza ve kolay temini, ürünlerin pazarlanması, kredi temini, üyelerine ucuz üretim ve tüketim malları sağlaması, gibi yararlar vererek, piyasa ekonomisinde üreticilere en iyi rekabet avantajlarını sağlarlar. Gönüllü üyelerce kurulan kooperatifler Dünyada üreticilerce en fazla tercih edilen örgütlenme modelidir. Hemen her ülkede bulunan ve 700 milyon insanın üye bulunduğu çeşitli tipteki kooperatifler, üyelerine kuruluş amaçları doğrultusunda hizmet etmektedirler. Özellikle gelişen ülkelerde ekonomiye katkılarının yanı sıra, sosyal adalet ve demokrasinin gelişmesi açısından, modern bir teşkilatlanma şekli olarak yararlanılmaktadır. Yeniden yapılanan eski doğu bloğu ülkelerinde dahi, bilgi altyapısı ve toplum alışkanlığı gibi itici güçleri sayesinde, tarım kesiminde piyasa ekonomisinin olumsuzluklarından üreticilerin korunabilmesi amacı ile hızlı bir kooperatifleşme süreci başlamıştır.

Tablo.1. Türkiye'de Tarımsal Amaçlı Üretici Organizasyonları

ÜRETİCİ ORGANİZASYONU	SAYISI	ORTAK SAYISI
Tarım Kalkınma Koop. leri.	5 059	715 061
Sulama Kooperatifleri	2 158	252 620
Su ürünleri koop. leri	413	21 916
Pancar ekicileri koop. leri	31	1 772 450
Tarım kredi koop. leri	2 580	1 572 821
ARA TOPLAM	10 241	4 334 868
Tarım satış koop. leri*	335	679 614
Tütün tarım satış koop. leri*	46	31 708
KOOPERATİFLER TOPLAMI	10 662	5 046 190
Ziraat Odaları	642	3 800 000
Çiftçi Dernekleri	539	230 000
ÜRETİCİ TOPLAMI		9 076 190

*Sanayi ve Ticaret Bakanlığına bağlı kooperatifler

Kaynak: ÖĞÜT,A.A., Karınca Kooperatif Postası, 2003.

Tablo.2. ISO 9000 Belgeli Gıda Firmalarının Hukuki Yapıları (2001)

Hukuki Durum		Firma Sayısı	Pay (%)	
Özel Teşebbüs	Sermaye Şirketi	Anonim Şirket	140	72,92
		Limited Şirket	33	17,19
	Şahıs Şirketi	Kollektif Şirket	11	5,73
	Kooperatif Şirket		7	3,64
Kamusal Teşebbüs	KİT		1	0,52
Toplam			196	100,00

Kaynak: TSE 2001 (Güneş ve diğ., 2002)

ARICI / BEEKEEPER

Tarım kooperatiflerinin üreticilere sağladığı ekonomik yararlar; ürün veriminin artması, ucuz girdi temini, yüksek fiyatla ürün satışı, kaynakların daha fazla değerlendirilmesi, desteklerden yararlanma, sigorta yaptırılarak risklerin karşılanması, gibi çeşitli şekillerdedir. Ayrıca yaşam seviyesinin yükseltilmesi için sağlık, beslenme ve mesleki eğitim alanlarında üreticiler desteklenir ve iyileştirmeler sağlanır.

SONUÇ

Üreticilerin, hangi tip üretim organizasyonunda olursa olsun, arı ürünleri pazarlamasında dikkat etmesi gereken en önemli noktalar; kaliteye önem verilmesi, uygun pazarlama kanalını kullanmak, fiyat analiz yapmak, ambalajın tercih edilir olması, fazla ilaç kullanmadan verim almak, markalaşmak olarak sıralanabilir. Üreticiler örgütlendikleri takdirde bu konulara daha fazla önem verilecek olup, ayrıca bir meslek olarak üretimlerine daha çok sarılacaklardır. Çünkü sorunlarının çözülmesi kolaylaşacaktır. Alıcılar karşısında pazarlık gücüne kavuşacaklar, toptan ve peşin satış avantajlarından

yararlanacaklar, dolayısı ile gelirleri artacak, modern tesislerde ürünleri işlenebilecektir. Sonuç olarak, gelirlerini artırmak ve üretimlerini sürdürürebilmek için üreticiler öncelikle bir örgütlenme içinde olmalıdırlar.

KAYNAKLAR

- Öğüt, A.A., 2003. Üretici Teşkilatlanması ve Tarımsal amaçlı Kooperatifler. Karınca Kooperatif Dergisi, sayı 797. Işsn:1300-1450. Ankara.
- Güneş, E. Ve Diğerleri, 2002. Türkiye'de Gıda Sanayi. Tekgıda-İş Sendikası, Semi Ofset. Ankara.
- Mülayim, Z.G., 2003. Kooperatifçilik. 4. Baskı. Yetkin Yayınları. Ankara.
- Vural, H., 1992. Türkiye'de Yaş Meyve ve Sebze Pazarlaması. TZOB Yaş Meyve ve Sebze Pazarlama Sempozyumu., 25.08.1992. TZOB yayın no 171. Ankara.

REKLAM

THE USE OF HONEY BEES TO TEACH PRINCIPLES OF LEARNING

Bal Arılarından Yararlanarak Öğrenim İlkelerinin Anlatılması
(Extended Summary in Turkish can be found at the end of this article)

**Charles I. ABRAMSON¹, T. Andrew MIXSON¹, Ibrahim ÇAKMAK²,
Harrington WELLS³**

¹Oklahoma State University, Department of Psychology, Laboratory of Comparative Psychology and Behavioral Biology, Departments of Psychology and Zoology, 215 N. Murray, Stillwater, OK 74078, USA

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

³University of Tulsa, Department of Biology, Tulsa, OK 74104, USA

ABSTRACT: Experiments are described with harnessed and free-flying forager honey bees suitable for classroom exercises and zoological/botanical park demonstrations. The experiments require bees to discriminate between two scents or two colored targets. Both experiments are easy to perform with minimal training, and the apparatus is inexpensive and constructed from common items such as plastic straws. Suggestions are provided on how the study of learning can be used to educate the general public and students about the importance of honey bees.

Key Words: Teaching, Honey bees, *Apis mellifera*, Conditioning, Learning

INTRODUCTION

This paper describes the use of honey bees (*Apis mellifera*) to demonstrate principles of learning. Two experiments are described. The first uses honey bees harnessed in plastic straws and the second uses foragers trained to fly from the colony to the experimental situation. Background and historical information on these procedures can be found from many sources including Byrne (2003). A review of the economic importance of honey bees can be found in articles by Çakmak (Çakmak & Wells 2001; Çakmak, 2004).

Our goal in this paper is three-fold. First, we wanted to develop a honey bee preparation useful to educators and beekeepers to demonstrate conditioning. Many members of the public are familiar with the dance language, various aspects of defensive behavior, and the role of honey in agriculture but few realize that honey bees also have a great capacity to learn. We believe that by familiarizing people with the learning ability of honey bees a new appreciation of bees can be developed. There are many examples in the

literature of honey bees learning to associate a stimulus with feeding, and this is known technically as Pavlovian conditioning. Such a preparation is easy to use, versatile, and encourages student participation and discussion. Second, we wanted to stimulate interest in the general public on the economic and ecological importance of honey bees by showing how readily these animals learn and how sensitive they are to pesticides and other forms of pollution. Finally, we wanted to develop a preparation that can be used in botanical and zoological gardens to increase public awareness of the importance and value of honey bees as a natural resource.

MATERIALS AND METHODS

Preparation 1: Pavlovian discrimination in harnessed foragers

The purpose of this exercise is to demonstrate the ability of honey bees to discriminate between two odors—one of which is paired with a feeding. The materials are a plastic drinking straw with an

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

internal diameter of 6 mm, two 20-cc syringes, scents (perfume, essential oils), timer, toothpick, honey, cotton balls, duct tape, and a data sheet (Figure 1).

Steps in conditioning test of honey bees;



Figure 1. Syringes and essential oils to be used in learning experiment.

The easiest way to do this is to ensnare a single bee in a wooden match box or glass vial and place the box or vial into the freezer compartment of a refrigerator or, alternatively, in a bucket of ice (Figure 2 & 3).



Figure 2. Honey bees brought to the laboratory in vials with perforated caps.



Figure 3. Bees are briefly anesthetized by placing on ice.

Cut the straw into 2.5 cm long sections. Capture several honey bees and place them individually in the straw tubes, which acts as a harness—one bee per harness with the bee's head protruding from the tube. When the bee becomes inactive, put the bee into the harness and secure it with a thin piece of duct tape placed between the head and the thorax with the ends of the tape secured to the sides of the harness. A strip 15 mm long and 4 mm wide is effective (Figure 4).



Figure 4. One bee placed in to a holder for harnessing. The holder is metal (e.g. a bullet shell cut with a dremmel). The strip of duct tape cut to about 2mm thickness is placed over the "neck" of the bee, under the head capsule and above the thorax.

Care must be taken to allow the proboscis to extend. The harnessing procedure takes a bit of practice and can be done within 10 seconds (Figure 5).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE



Figure 5. Four bees harnessed for a conditioning experiment. The first and the last bee in the photo are properly prepared. The bees in the middle may not be able to extend proboscis in learning trials, Tape is placed over the head capsule.

Once active, feed the harnessed bees with honey until satiated and the bee will be ready to use the next morning. Alternatively, a bee can be used as soon as harnessed but the danger here is that it may not be motivated to feed. We recommend harnessing at least 10 bees over what is needed. If, for example, the demonstration involves 10 students each working with their own bee we recommend harnessing 20 bees.

On the day of the demonstration pre-test your sample bees by touching a honey tipped toothpick to an antennae—do not allow the bee to feed. Only use those bees whose proboscis rapidly extends. If the bee does not extend its proboscis it may not be motivated to feed, or more likely, is placed in the harness in such a way that the proboscis is physically unable to extend and only the mandibles will be observed to move. If this happens, repositioned the bee in the straw and stimulate the antennae again.

Prepare the scents by placing a drop or two of one of the odorants onto a cotton ball placed within a syringe. To prevent confusion, label the syringe with the name of the scent. Follow this procedure for the second scent. Many different types of scents can be used. For example, we have used the scents of cinnamon and lilac. If two scents cannot be found, one syringe can remain odorless in which case the honey bee will learn to discriminate between air only and scented air.

Once the syringes containing the scents are prepared, the data sheet can be created. The

preparation of this sheet can be done at anytime during the preparation phase of the experiment. To create the sheet space is needed for general information such as the name of the student, date, time, weather condition, and location. The main part of the sheet will consist of 24 rows labeled 1-24. These numbers represent experiences with the scent and are technically known as a trial. Each bee will be exposed to 12 trials of a scent each followed by a feeding (known as the CS+ trials) and 12 trials of a scent none of which are followed by a feeding (known as the CS- trials). The use of two scents requires that a way must be found to randomize their presentations. One way to do this is two present the two scents in a pseudo-random order. We recommend the following order be used: CS+ CS- CS- CS+ CS- CS+ CS+ CS- CS+ CS- CS- CS+ CS- CS+ CS+ CS- CS+ CS- CS- CS+ CS- CS+ CS+ CS-. For example, if the scent of cinnamon is followed by a feeding and the scent of lilac is not, the first four trials would be: Cinnamon (feeding), Lilac (no feeding), Lilac (no feeding), Cinnamon (feeding).

When the experimental preparations are completed trial 1 of the experiment can begin. A harnessed bee is exposed to a three second presentation of the CS+ scent. The syringe containing the CS+ odor is rapidly depressed near the head of the bee and during the last moments of the presentation the hand containing the tooth pick dipped in honey is touched to the mouthparts. When this is done the proboscis will extend and the bee is permitted to feed for two seconds. It is critical for the correct operation of the experiment that the time between the presentation of the CS+ scent and the feeding be short as possible. The dependent variable is proboscis extension which should be observed on each of the 24 trials. When the CS+ is presented, for example, note whether the proboscis extended during application of the scent but before the feeding. If so, mark down a "1" on the data sheet, if it does not extend mark a "0." When the first trial is completed return the syringe to the extended position and wait 5 minutes before beginning the second trial and each subsequent trial. The time interval between trials is technically known as the "intertrial interval." For this experiment the inter trial interval is 5 minutes. When the five minute interval has elapsed begin trial 2. This trial is similar to trial 1 with the exception that it is a CS- trial in which the second scent is now used and there is no feeding. Again, note whether the bee responded to this CS-

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

scent by extending its proboscis. Continue this procedure for the 24 trials of the experiment. In two hours the experiment will be completed. The bee will have been exposed to 12 CS+ trials and 12 CS–trials with the results being that they will have readily learned to discriminate the two scents by extending their proboscis significantly more times to the CS+ scent than to the CS–scent. The CS–trials are technically known as an “experimental control” and demonstrate that the bee is actually learning to respond to the food.

Preparation 2: Free–flying experiments

One of the more widely used techniques to measure learning in honey bees is to train free-flying foragers to discriminate between two plastic targets one of which contains a drop of reward. The targets can be discriminated on the basis of color, scent, or both. Unlike the previous experiment, the free-flying procedure is conducted outdoors.

The purpose of this demonstration is to teach the bee to discriminate between two targets on the basis of color. The procedure is very similar to what was done in the harnessed situation. Materials needed are a bee colony, a feeder containing 8–12% sugar water, two differently colored plastic tiles 4 x 4 cm square (we recommend yellow and orange), one 4 x 4 cm gray plastic tile, a small jar of 50% by weight sugar solution (equal parts water and sugar), paper towels, wooden match boxes, timer, eye dropper, nail polish, portable table and two bowls of water.

Prior to the experiment a feeder must be established where foragers regularly visit. There are several ways to do this and beekeepers have much practical experience getting bees to visit a particular location. One way is to fill a jar with 50% sugar water and place it in such a way where the fluid slowly seeps out (see Hill & Wells 2002 for an alternative method). Locate this feeder near the colony and capture several bees in a match box and place the match box near the sugar solution and slowly open it. When the bee’s proboscis comes in contact with the solution it will extend and the bee can be removed from the box. We recommend that 20 or more bees be placed on the feeder. When this is done properly there will be many bees regularly visiting the feeder and the sugar solution will soon deplete. Refill the jar with 25% sugar water and move the location of the feeder about 5 meters from the colony in the direction where you want the feeder to be. The 25%

solution is still highly attractive. Within an hour or so this feeder will also be depleted. This time re-fill the feeder with an 8–12% solution and move it an additional 5 meters to its final location. When this is done 5–10 foragers will be regularly visiting. Replenish the feeder with 8–12% sugar water as needed.

Establishing the feeder is important because the bee used in the experiment will come from this feeder. Once the feeder is established let it sit for a day or two being sure to re-fill the feeder as needed. On the day of the experiment capture an individual bee, which has just landed on the feeder, in a match box and bring it over to the experimental “arena”. This arena can be as simple as a portable table, or a chair—any flat surface with a minimum usable space of 75 cm x 35 cm. With the gray target in the center of the arena place a large droplet of 50% sugar water in the center of the target. Open the match box slowly and when the proboscis comes in contact with the solution open the box wider and the bee will crawl onto the target. While on the target mark the thorax with the nail polish. In this way a specific bee can be identified. Within a minute or so the bee will have filled-up, marked the target, and returned to the colony. If the bee has not re-visited the target within 10 minutes return to the feeder, wait until the marked bee has returned, recapture it, and place it again on the gray target. Eventually the bee will return not to the feeder containing 8–12% sugar water, but to the gray target containing the 50% solution. When the bee returns twice on its own accord the experiment can begin.

As in the harnessed experiments the bees will be taught to discriminate scent or color cues. Whereas the harnessed bees learned to discriminate a scent presented one at a time (called a successive discrimination), this experiment requires the bee to discriminate targets placed side by side (called a simultaneous discrimination). Decide which of the targets will be the CS+ and the CS–. The CS+ will have a large drop of 50% sugar water and the CS– an equally sized drop of water. For example, if yellow and orange targets are used with orange being the CS+ place the sugar water in the center of the orange target and a drop of water in the center of the yellow target. Place each target side by side with an approximately 20 cm separation from center to center. When the bee returns it will find the two colored targets rather than the single gray target. Eventually the bee will land on one of

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

the two colored targets. If it landed on the correct target (the CS+ target) allow it to feed until satiated and record a correct response. A bee landing on the incorrect target (CS- target containing a large drop of water) should be allowed to correct its mistake by flying to the correct target. After the bee leaves for its return flight wash and dry both targets, place them in their proper position, and put the appropriate solution in the center of the targets.

As in the previous experiment a method must be found to randomize the position of the targets. Use the pseudo-random order of the previous experiment. This time the order will represent whether the CS+ is on the left (CS- on the right) or right (CS- on the left). The data sheet can be the same with the number of visits 24. The bee will learn to discriminate quickly and 24 trials will not be necessary to show learning. In contrast to the harnessed experiments, the free-flying experiments may take longer to perform in large part because the bee determines how fast it returns to the experimental arena. In other words, the inter trial interval is determined by the bee and not by the experimenter.

DISCUSSION

The harnessed and free-flying experiments are easy to perform and often are considered astounding to students of all ages. These new "citizen scientists" are often surprised that honey bees learn and do so rapidly. Discussions of the data can focus on the importance of learning in the life of a honey bee, and how learning can be used as an environmental monitor.

There are many variations that can be run on these two paradigms. For example, harnessed bees can be exposed to pesticides to provide a vivid demonstration of the potential dangers pesticides and environmental pollutants can cause. Different types of scents and food can also be used to determine honey bee preferences. In the free-flying situation persistence (known as extinction) can easily be studied by substituting water for the sugar solution after the bee has demonstrated it has learned to discriminate the two targets. When both targets now contain water the number of landings will be greater on the target previous associated with food. Another interesting variation is to convert the CS+ to a CS- and the CS- to a CS+ and discover how fast the bee can adjust to the new situation. This is known as reversal learning. A third variation is to examine the effect of pheromones by

not washing the targets. Additional variations and how to design low cost apparatus for Invertebrate learning experiments can be found in Abramson (1990) and Hill and Wells (2002).

A unique use of these paradigms is to conduct the experiments in zoological and botanical parks to increase the general public's awareness of the importance of honey bees and the dangers they face. All such parks contain educational facilities for the public and these experiments are ideal. Moreover, educational exhibits can be created with the assistance of local beekeepers and beekeeping associations describing how bees learn and, if possible, contain video clips of experiments such as those presented here and the names and addresses of local scientists working with honey bees.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by grant DBI 0552717 from the National Science Foundation. Mr. Mixson participation was supported by a Research Experience for Undergraduate grant from the National Science Foundation.

REFERENCES

- Abramson, C. I. 1990. *Invertebrate learning: A laboratory manual and source book*. American Psychological Association, Washington, D.C.
- Byrne, J. H. (ed.) 2003. *Learning and Memory 2nd edition*. MacMillan, N.Y.
- Çakmak, I. 2004. Arıların Yayılma Ekolojisi ve Bitkisel Üretimdeki Rolü, (Foraging ecology of bees and their role in crop production) *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 4: 81–87.
- Çakmak, I and Wells, H. 2001. Reward Frequency: Effects on flower choices made by different honey bee subspecies endemic to Turkey. *Turkish Journal of Zoology* 25:169-176.
- Hill, P. S. M. and Wells, H. 2002. Individual constancy to color by foraging honey bees. In: *Exploring Animal Behavior in Laboratory and Field* (Ed. by B.J. Ploger and K. Yasukawa). Academic Press, New York. pp. 147-155.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

ÖZET: Bu çalışmada bal arıları kullanılarak öğrenme ilkeleri anlatılmaktadır. Bal arılarından hem arıcılar ve hem de eğitimciler koşullu öğrenme konusunda yararlanabilirler. Zaten arıların beslenme yerini bir uyarıcı ile öğrenebilmesi Pavlov koşullanması olarak bilinmektedir.

Bu makalede 3 hedef amaçlanmıştır. Birincisi, eğitimciler ve arıcılar tarafından şartlanmanın gösterilebilmesi için bal arısı hazırlığını geliştirmek istedik. Zaten birçok kişi bal arıları dansı, savunma davranışı ve balın rolü hakkında bilgisi vardır fakat bal arılarının öğrenme konusunda büyük bir kapasiteye sahip olduklarını bilmezler. İkincisi, ekonomik ve ekolojik açıdan oldukça önemli olan bal arılarının hızlı bir şekilde öğrenmesini, pestisit ve diğer kirleticilere hassas olmasının halka gösterilmesi ile ilgi uyandırmayı amaçladık. Üçüncü olarak da Hayvanat bahçelerinde ve Zooloji parklarında, bal arılarının doğal kaynaklar içerisinde ne kadar önemli ve değerli olduğu konusunda ilerleme sağlamak istedik.

Denemeler plastik kamışa sabitlenmiş ve serbest uçan arılarla, hedef olarak iki farklı koku ve renk kullanılarak yapılmıştır. İki denemede çok basit ve az malzeme ile yapılabilir. Birinci denemede, arılar buzlukta kısa bir süre tutulup hareketi yavaşlayınca plastik kamışlar içinde bantla kafa ve göğüs arasından sabitlenir. Dilini çıkarabilecek durumda olması gerekmektedir. Bu şekilde bağlanan arılara tesadüfi şekilde iki koku birbiri arkasından verilmiştir. Seçilen bir kokunun hemen ardından şeker solüsyonu verilerek toplam 24 kez tekrarlanır ve arıların belli bir koku ile şeker solüsyonunun geleceğini öğrenmesi denenmiş olur. İkinci denemede, dışarıda uçan arılarda iki farklı renkte hedef ve bunlardan birinde arılara benzer şekilde şeker solüsyonu verilmiştir. Bu denemede arılar iki hedeften birini rengine göre öğrenip seçmesi amaçlanmıştır. Renklerden birine şeker solüsyonu diğerine bir damla su verilmiştir. Önceki denemede olduğu gibi hedefin yerleri tesadüfi olarak değiştirilmiştir. Yine 24 kez bu işlem devam etmiştir. Bu denemede arıların sabitlendiği denemedeği gibi yine şeker solüsyonu olan hedefi öğrenmesi ve ona göre ayırım yapması beklenir. Sabitlenen denemede arılara arka arkaya tesadüfi sırada verilen bir kokuyu ayırması, ikinci denemede aynı anda yan yana duran iki hedeften rengine göre arıların ayırım yapması gerekmektedir. İkinci çalışmada deneme daha uzun süre alabilir, çünkü denemenin her sıra arasındaki zamanı araştırmacı değil arı belirler. Farklı koku, renk ve besin bal arılarının tercihlerini tespit etmede bu şekilde kullanılabilir. Üçüncü olarak şeker solüsyonu ve su damlası vermede kullanılan renkli plastik kareler yıkanmadan feromonların etkileri incelenebilir.

Bu şekilde hem sabitlenen ve hem de havada serbest uçan arılarla yapılan bu öğrenme çalışmaları her yaşta öğrenciler için çok şaşırtıcıdır. Genel olarak halk arasında bilime yatkın insanlar tarafından arıların bu şekilde hızlı öğrenmesi sürpriz bir durumdur. Bu sunumların ışığında arıların yaşamında öğrenmenin ne kadar önemli olduğu ve bu öğrenmenin çevrenin izlenmesinde kullanılabileceği tartışılabilir. Bu şekilde bal arıları aynı zamanda zooloji ve botanik parkları ve eğitim amaçlı gösterilerde arıcılar ve arıcılık konusunda çalışan araştırmacılarla birlikte yapılabilir.

Bu denemeler basit malzemelerle ve az bir çalışma ile yapılabilir. Burada halka ve öğrencilere öğrenmenin öneminin anlatılmasında bal arılarının nasıl kullanılabileceği incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretme, Bal arıları, *Apis mellifera*, Şartlanma, Öğrenme.

VARROA'YA KARŞI ARDIÇ KATRANI DUMANI ETKİLİ Mİ?

Is Juniper Tar Smoke Effective Against *Varroa*?

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

A.Onur GİRİŞGİN¹, İbrahim ÇAKMAK², Selvinar SEVEN ÇAKMAK³, Levent AYDIN¹

¹ Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, Görükle, Bursa, Türkiye

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

³ Ziraat Mühendisi, Bursa, Türkiye

Özet: Bu çalışmada, ülkemizin yerli balansı *Apis mellifera anatoliaca* kolonilerinde balansı paraziti *Varroa destructor*'a karşı ülkemizde bazı arıcılar tarafından kullanılan ardıç katranı dumanının etkili olup olmadığını ortaya koymak amaçlanmıştır. Dokuz adet Langstroth tipi kovan alınmış, beşi deneme grubu dördü kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Beş kovanlı gruba oluklu kartonla birlikte 20 ml ardıç katranı dumanı, dört kovanlı kontrol grubuna ise sadece karton dumanı verilmiştir. Dumanlamadan sonra çekmeceye düşen *Varroa* sayılarının toplamına göre; ardıç katranı dumanının *V.destructor*'a karşı etkinliği ortalama % 3.61 (± 4.51), karton dumanının etkinliği ortalama %2.64 (± 0.78) çıkmıştır. Duman uygulamaları sonrası çekmeceye düşen varroa sayılarının karşılaştırılmasıyla uygulanan varyans analizi testine göre deneme ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Sonuç olarak ardıç katranı dumanı *Varroa destructor*'a karşı etkisiz bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Balansı, *Apis mellifera*, *Varroa destructor*, akar, ardıç katranı

GİRİŞ

Varroa destructor, Türkiye de dahil olmak üzere dünya arıcılığını tehdit eden en önemli parazit olmaya devam etmektedir. Parazit ergin arılarda stres, verim düşüklüğü, ömür kısalığı; ana arıda yumurtlamada düşüş; yavru arılarda hemolenfin emilmesi sonucu kanatsız-bacaksız arılar ve ölüm meydana getirmekte, ayrıca çeşitli bakteriyel ve viral hastalıkları taşıyarak ikincil enfeksiyonlara sebep olmaktadır (Kumova, 2003). *V.destructor* ülkemizde 1977 yılında Trakya'dan girmiş ve çok kısa sürede tüm ülkeye yayılarak 600 bin koloninin sönmesine yol açmıştır (Tutkun ve İnci, 1985).

Ülkemizde *V.destructor* mücadelesinde genellikle kimyasal ilaçlar, daha az olarak da organik asit ve esansiyel yağlar kullanılmaktadır. Bunların yanında bazı arıcılar tarafından *Varroa*'ya ya da insan sağlığına karşı etkisinin olup olmadığı bilinmeyen/uygun olmayan; mavrik, ardıç katranı dumanı, tezek dumanı gibi yöntemler kovana uygulanmaktadır.

Ardıç (*Juniperus spp.*), Cupressaceae ailesine mensup, yurdumuzun özellikle Trakya ve Marmara

bölgesinde çeşitli tür ve alttürlerde bolca bulunan Orta Avrupa kökenli bir ağaç cinsidir (Kutluk ve Aytuğ, 2004). Ardıç katranı ise ardıç ağacının dal, kök ve gövdesinin küp içinde kuru olarak yakılmasıyla elde edilmektedir (Anonim). Bileşiminde uçucu yağlar ve fenol türevleri ihtiva etmektedir (Adams, 1998). Anadolu'da eskiden beri egzama, saçkıran, sivilce, mantar, uyuz, sedef gibi cilt hastalıklarında haricen kullanılmaktadır (Anonim; Çubukçu, 2002; Cavaleiro ve ark, 2006).

Bu çalışma bazı arıcılar tarafından *V.destructor*'a karşı etkili olduğu iddiasıyla kovanlara uygulanan ardıç katranı dumanının etkili olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma 2006 Ekim-Kasım aylarında yaklaşık 5 çerçeve arı ve yavru büyüklüğü eşite yakın olacak şekilde bulunan balansı *Apis mellifera anatoliaca* kolonileri ile yapılmıştır. Beş tanesi deneme grubu, dört tanesi kontrol grubu olmak üzere toplam 9 kovandan uygulamalardan önce ve sonra yaklaşık 100 arı kavanoza alınarak eter yöntemiyle

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

üzerindeki akarlar sayıldı (Shimanuki ve Knox, 2000). Fakat kolonilerin zayıf olması ve alınan arı sayısının az olması nedeniyle eter ile yapılan varroa sayımları iptal edilmiştir.

Deneme grubunda; körük içerisine bir miktar oluklu karton ve üzerine 20 ml ardıç katranı konarak yakıldı. Katrana özgülü siyah duman çıkmaya başlayınca kovanların giriş deliklerinden içeri bir dakika süreyle yavaş yavaş duman körüklendi. Kontrol grubunda ise sadece karton yakılarak aynı şekilde dumanı kovan içine körüklendi. Üçer gün arayla toplam 6 uygulama yapıldı. Denemelerden önce polen çekmecelerindeki daha önceden düşmüş akarlar sayıldı ve çekmeceler temizlendi. Uygulamalardan birer saat sonra ise körükte ardıç katranı ve karton yakmanın etkisini ortaya koymak amacıyla akarlar tekrar sayılarak kaydedildi. Duman uygulamalarından sonra, bilinen etkili bir ilaçla tedavi edilerek kovanlardaki toplam varroa sayısını belirlemek amacıyla Flumethrin etken maddeli ilaçla

kovanlar tedavi edilerek polen çekmecesine düşen akarlar kaydedildi.

Yapılan denemeler sonucunda çekmeceye düşen varroa sayıları, hem de Flumethrin uygulaması sonrası düşen akarların sayısı toplanarak toplam varroa yükü üzerinden ardıç katranı dumanı ve normal dumanın etkisi belirlendi.

BULGULAR

Denemeler öncesi doğal olarak çekmeceye düşen varroa sayıları, duman uygulamaları sonrası çekmecelerdeki toplam varroa sayısı ve Flumethrin uygulaması sonrası çekmeceye düşen akarların sayısı toplanarak kovanlardaki toplam varroa sayısı belirlendi (Tablo). Elde edilen toplam varroa sayısı baz alınarak, dumanlamadan sonra çekmeceye düşen varroa sayılarının toplamına göre; ardıç katranı dumanının *V.destructor*'a karşı etkinliği ortalama % 3.61 (St.sap: 2.1), karton dumanının etkinliği ortalama %2.64 (St.sap. 1.7) çıkmıştır.

Tablo: Varroa sayıları ve etkinlik derecesi

Kovan No	Deneme/ Kontrol	Doğal olarak düşen Varroa sayısı	Duman uygulamaları sonrası çekmecedeki toplam Varroa sayısı	Flumethrin sonrası çekmecedeki Varroa sayısı	TOPLAM VARROA SAYISI	Etkinlik (%)
1	Deneme	108	23	260	391	8.12
2	Deneme	180	21	600	801	3.50
3	Deneme	85	8	310	403	2.51
4	Deneme	122	9	357	488	2.45
5	Deneme	37	5	326	368	1.51
6	Kontrol	86	11	410	507	2.61
7	Kontrol	70	7	278	355	2.45
8	Kontrol	34	3	140	177	2.09
9	Kontrol	55	10	282	347	3.42

Çekmeceye düşen akarlar için varyans analizi testi uygulanmış; deneme grubunda dumanlamadan sonra düşen akarların günlük ortalaması 2.2 (St. Sap: 2.1), kontrol grubunun ortalaması 1.3 (St. Sap: 1.7) ve deneme ve kontrol grubu arasındaki fark değeri 0.093 çıkmıştır. Bu sonuç da $p>0.05$ değerinde önemsizdir, yani iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bilimsel olarak etkisi ortaya konmamış ve bazı arıcılarımız tarafından kullanılan ardıç katranının *V.destructor* mücadelesinde kullanımının etkili olmadığı görülmüştür. Deneme ve kontrol gruplarında, denemeler sonrası çekmecelere düşen

varroa sayıları arasında, varyans analizi testi yönünden herhangi bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Ülkemizin birçok bölgesinde arıcılarımız *V.destructor*'a karşı çeşitli bitkileri körükte yakarak mücadele etmeye çalışmaktadırlar. Ardıç katranı yanında tütün, ceviz yaprağı, lavanta, nane, kekik gibi birçok bitkinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu gibi bitki parçalarının özellikle körükte yakılarak verilmesinin belli sayıda *V.destructor* düşmesine neden olduğu arıcılarımız tarafından tespit edilmiştir. Zaten geç yaz ve sonbahar döneminde *V.destructor* sayıları arı sayısına göre daha fazla artmakta ve doğal olarak düşen *V.destructor* sayısı çok görülmektedir. Bu durum körükte kullanılan bu bitkilerin etkili olduğu kanısını uyandırmaktadır. Bu konu ile ilgili son yıllarda yapılan benzer

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

çalışmalarda ceviz yaprağının körükte yakılarak ve nane yaprağının taze ve yaş olarak polen çekmeceğinde kullanılmasının *V.destructor*'a karşı kontrol sağlamadığı tespit edilmiştir (Çakmak ve ark. 2002, 2006).

Ardıç katranının akara karşı etkisizliği bir yana, katrana özgü siyah dumanının, bal ve balmumunda insan sağlığına zararlı olarak kanserojen kalıntı yapabilme ve balın tadını bozma riski mevcuttur. Bu nedenle arıcılarımız *V.destructor*'a karşı etkisiz olan ardıç katranı ve diğer bitki parçaları yerine, bilimsel olarak etkisi kanıtlanmış, arıcılık için ruhsatlandırılmış, kalıntı yapmayan veya kalıntısı en az olan ilaçları kullanım kılavuzunda ya da ilgili yayınlarda belirtilen zamanda ve dozda kullanmalıdırlar.

Teşekkür

Bu çalışmada yardımları için Kırklareli Arı Yetiştiricileri Birlik Başkanı Rıdvan ULUS'A teşekkür ederiz. Bu araştırma NATO projesi kapsamında (Proje No. 981340) yapılmış ve desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Adams RP. 1998. The leaf essential oils and chemotaxonomy of *Juniperus* sect. *Juniperus*. *Biochem Syst Ecol* 26, 637–645

Anonim. 2002. Web Naturel Bitkisel Yağlar. http://www.webnaturel.com/index.asp?alt_cat_id=102&cat_id=4&ayrintiid=670&aranan=ardic.

Cavaleiro C, Pinto E, Gonçaves MJ, Salgueiro L. 2006. Antifungal activity of *Juniperus* essential oils against dermatophyte,

Aspergillus and *Candida* strains. *J Appl Microbiol* 100, 1333–1338

Çakmak, İ., Aydın, L., Camazine, S., and H. Wells, 2002. "Pollen Traps and Walnut-Leaf Smoke for *Varroa* Control". *American Bee Journal* 142, 367–370.

Çakmak, İ., Aydın, L., and H. Wells, 2006. "Walnut Leaf Smoke Versus Mint Leaves In Conjunction With Pollen Traps For Control of *Varroa Destructor*". *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 50:477–479.

Çubukçu B. 2002. Tıbbi Bitkilerin Bursa Halk Kültüründe Yeri. 1. Bursa Halk Kültürü Sempozyumu. 4–6 Nisan 2002 Bildiri Kitabı, Cilt:1, 1–11.

Kumova U. 2003. *Varroa* ile Mücadele Yöntemleri. 2. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. Ed. Aydın L, Çakmak İ, Güneş N. Uludağ Üniversitesi Basımevi sf 83–131.

Kutluk H, Ayтуğ B. 2004. Plants of Turkey Grid by Grid. Vol A2. Birlik Ofset Yayıncılık, Eskişehir.

Shimanuki H, Knox DA. 2000. Diagnosis of honeybee diseases. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook No: 690.

Tutkun E, İnci A. 1985. Balarılarında Zarar Yapan Arı Akarı (*Varroa jacobsoni Oudemans*)'nın Tanınması, Yayılışı, Biyolojisi ve Mücadelesi. Türkiye Kalkınma Vakfı Entegre Arıcılık Projesi Yayın No:1, Yenigün Matbaası, Ankara.

Abstract: The goal of this study was whether juniper tar smoke that some beekeepers use for *Varroa destructor* control was effective or not. For this study 9 colonies of the local subspecies *Apis mellifera anatoliaca* were used. Nine Langstroth type hives were divided in two groups (5 treatment and 4 control colonies). Twenty milliliters of juniper tar was poured on plain burning cardboard in a smoker and this smoke was applied to five hives. Only burning cardboard smoke was applied to four control hives.

Natural mite fall, mite fall after smoke application (treatment or control), and mite fall after flumethrine™ application were added to determine total mite fall for colonies. The efficacy of treatments were calculated by dividing the mite fall after treatment to total mite fall. According to this calculation, the effectiveness of juniper tar smoke (treatment) and cardboard smoke (control) means were % 3.61 (S.d.2.10), and %2.64 (S.d.1.70) respectively.

No significant difference was found (analysis of variance, P>0.05) between control and treatment groups. Consequently, juniper tar smoke was considered ineffective for *Varroa* control.

Key Words: Juniper Tar, *Varroa destructor*, Effectiveness

BAL ARILARINDA YUMURTANIN YAPISI VE EMBRİYO GELİŞİMİ

Egg Structure and Embryo Development in Honeybees (*Apis mellifera* L.)

Ethem AKYOL

Niğde Üniversitesi, Ulukışla Meslek Yüksekokulu

Özet: Bu derleme en iyi gelişmiş sosyal böceklerden olan bal arılarında yumurtanın meydana gelişi, döllenmesi ve larval döneme kadar geçirdiği safhalar üzerine bilinenleri ve yakın zamanda yapılmış çalışmaları, taramak üzere hazırlanmıştır. Kraliçe arıların yumurtalıklarında bulunan yumurta tüplerinin uç kısımlarındaki doğurucu hücreler tarafından meydana getirilen yumurtalar yumurta tüpleri içerisindeki yaklaşık iki günlük yolculuk sırasında yine doğurucu hücreler tarafından meydana getirilen besleyici hücreler tarafından beslenerek gelişmelerini tamamlarlar. Gelişimini tamamlayan yumurta, yumurta tüplerinin dip kısmında besleyici hücrelerin kalan kısmını içine alır ve sonra da yumurta kabuğu oluşur. Yumurta daha sonra lateral oviductta ve median oviducta geçer. Median oviductan vajinaya geçen yumurta daha önce işçi arılar tarafından hazırlanmış ve kraliçe arı tarafından temizlik ve büyüklük bakımından kontrol edilmiş petek gözlerine bırakılır. Temiz olduğu anlaşılan ve çapı yaklaşık 5mm (işçi arı gözü) ve 8–9mm (kraliçe arı gözü) olan gözlere döllenmiş, 7mm (erkek arı gözü) olan gözlere ise döllenmemiş yumurtalar bırakılır. Yumurta vajinadan geçme esnasında spermatekadan gönderilen spermatazoa ile döllenirse dişi (kraliçe veya işçi arı) döllenmeden geçerse erkek bireyler meydana gelir. Petek gözlerine bırakılan yumurtalar ilk gün dik pozisyonda, ikinci gün eğik ve üçüncü gün ise göz tabanına yatık pozisyonda bulunurlar. Üç günlük bir süreden sonra açılarak önce larva halini alırlar ve bu süre larvanın cinsiyetine göre değişmek üzere 5 ila 7 gün arasında değişir. Bu sürenin sonunda ise göz kapanarak pupa dönemi başlar ve pupa dönemi de yine cinsiyete göre değişmek üzere 8 ila 14 gün arasında değişir. Pupa döneminin tamamlanmasından sonra ise göz açılır ve gelişmesini tamamlayan bireyler ergin olarak gözden çıkarak kolonideki görevlerini yerine getirmeye başlarlar.

Anahtar Kelimeler: Yumurta, döllenme, yumurtalık, embriyo

GİRİŞ

Bu derleme makalesi bal arılarında (*Apis mellifera* L.) yumurtalıkların yapısını, yumurtanın oluşumunu, gelişme safhalarını, kraliçe arıların çiftleşme ve spermatozooları saklama mekanizmaları ile yumurtaların döllenmesini ve yumurtlanması hakkında okuyucuları bilgilendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Bal arıları koloni halinde yaşamlarını sürdüren gelişmiş sosyal böceklerdendir. Bir bal arısı kolonisi sayıları ekolojik şartlar ve mevsime göre değişen, anatomik, fizyolojik ve davranışsal olarak farklılıklar

gösteren erkek ve dişi bireylerden oluşmaktadır. Dişi bireyler; kendi arasında fonksiyonel çoğalma yeteneğine sahip kraliçe arı ile kolonideki tüm işlerin yürütülmesinden sorumlu, aralarında yaşa gruplarına göre iş bölümü olan işçi arılardan (kast) oluşmaktadır (Dadant 1999, Caroline ve ark. 2004).

Kolonideki tüm bireyler ana arı tarafından petek gözlerin tabanına bırakılan yumurtalardan oluşurlar (Genç 2000). Kolonideki tüm bireylerin gelişimi embriyo safhalarının gözleendiği yumurta dönemi, larva, prepupa, pupa ve ergin olmak üzere 5 farklı

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

aşamada meydan gelmektedir (Harbo ve Rinderer 1980). Her gelişme dönemi fiziksel görünüş bakımından farklılıkları ile dikkati çeker (Dogaroğlu 1999). Her evresi farklı bir görünüş arz eden bu tip gelişmeye tam başkalaşım (Halometabol metamorfoz) adı verilir (Taber 1980, Demirsoy 1992). Larva ve pupa döneminde gelişmelerine devam eden yavru arıların, fiziksel görünüşleri ile organları, ergin bireylerden çok farklıdır. Arılar ergin birey olarak petek gözlerinden çıktıktan sonra vücut şekli ve organ yapılarında büyük değişiklikler gözlenmez (Öder 2006).

Kraliçe arıların yumurtalıklarında (ovaryum) bulunan yumurta tüplerinin (ovariol) uç kısımlarındaki doğurucu hücreler tarafından meydana getirilen yumurtalar; yumurta tüpleri içerisindeki yaklaşık iki günlük yolculukları esnasında yine doğurucu hücreler tarafından meydana getirilen besleyici hücreler tarafından beslenerek gelişmelerini tamamlarlar (Laidlaw ve Page 1997). Yumurta tüplerinde olgunlaşma aşamasına gelen yumurtalar önce lateral oviducta sonra median oviducta geçerler. Median oviductan vajinaya ilerleyen yumurta işçi arılar tarafından hazırlanmış, kraliçe arı tarafından temizliği ve genişliği kontrol edilmiş, balmumundan yapılmış eşkenar altıgen petek gözlerin tabanına iğne yardımı ile dik pozisyonda yerleştirilirler. Yumurtaların bırakılacağı petek gözün büyüklüğüne göre vajinadan geçiş esnasında spermatekada depolanan spermatozoonların valf ve bağlantı kanalı aracılığı ile yumurtanın döllenmesi dişi bireylerin oluşumuna, döllenmeden geçiş ise erkek bireylerin oluşumuna (haplo-diploid sistem) neden olduğu kabul edilmektedir (Taber 1980, Laidlaw ve Page 1997). Beye ve ark. (2003) bal arılarının Haplo-diploid yapıya sahip canlılar olduklarını, dişi bireylerin döllenmiş, erkek bireylerin ise döllenmemiş yumurtalardan oluştuklarını bildirmiştir. Petek göz tabanına yapıştırılan yumurtalar; üç gün süren embriyo gelişimi sonrası çatlayarak larva dönemine geçerler. Çevre, bakım-besleme ve cinsiyet durumuna göre farklı zaman aralıklarında larva dönemini açık petek gözlerde tamamlayan yavru arılar ön pupa (prepupa) dönemine girerler. Tam başkalaşım için kapalı gözlerde pupal gelişim evrelerini tamamlayan yavru arılar ergin bireyler olarak petek gözleri terk ederler (Harbo ve Rinderer 1980, Öder 2006).

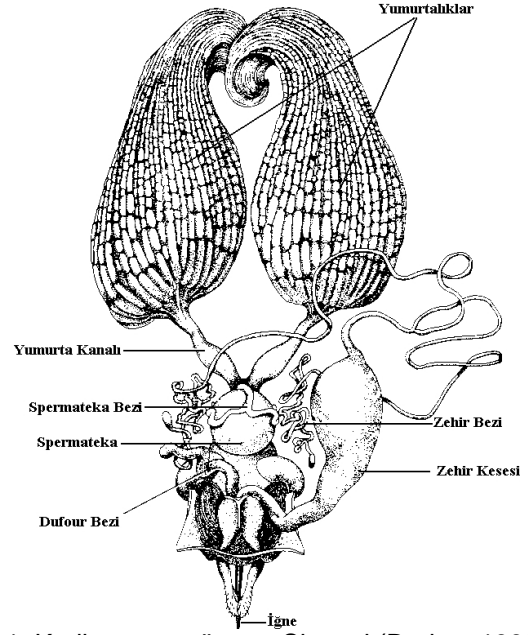
BAL ARILARINDA YUMURTALIKLAR VE YUMURTANIN OLUŞUMU

Yumurtalıklar (Ovaryum ve Ovarioller)

Dişi bireyler olan kraliçe ve işçi arıların üreme organları karın bölgesinde (abdomen) bulunur. Dişi bireylerde çok sayıda yumurta tüplerinden (ovariol) oluşan iki adet yumurtalık (ovaryum) bulunur (Dadant 1999, Harbo ve Rinderer 1980). İşçi arı yumurtalıkları; fizyolojik olarak kraliçe arı feromonlarının etkisi altında bulunduğu sürece yani kolonide kraliçe arı olduğu sürece gelişemez (Taber 1980, Olroyd ve Osborne 2006). İşçi arıların her bir yumurtalığında ortalama 4 (2–12) adet yumurta tüpü bulunurken, koloninin çoğalma işleminin temel yapı taşı olan kraliçe arıların yumurtalıklarının her birinde; sayıları kraliçe arının genetik yapısı ve kalitesine bağlı olarak 110 ile 180 arasında değişen yumurta tüpü bulunur (Winston 1987, Gould 1995, Kaftanoğlu ve ark. 2000, Landim ve ark. 2002). (Şekil:1). Dişi bireylerdeki ovariol farklılaşması ve gelişiminin larval dönemde meydana geldiği ve bu işte acid fosfataz gibi enzimlerin düzenleyici rol aldıkları bildirilmektedir (Landim et al. 2002). Gozansky ve ark. (2004) işçi arılarda ovariol gelişimi ve yumurtlama üzerine Dufor bezi salgılarının etkili olduğunu bildirmektedir. Bir kolonide kraliçe arı ve yavru olduğunda işçi arılar pek nadir yumurtlarken kraliçe arıyı kayıp eden ve yeni bir kraliçe arı kazanamayan kolonilerde işçi arıların yumurtladığı ancak bazı türlerde (anarchistic) kraliçe arı olduğu halde işçi arıların yumurtalıklarının aktif olduğu ve yumurta bıraktıkları, bu yumurtalardan da erin erkek bireylerin oluştuğu bildirilmektedir (Wassler ve Crewe 1999a, Olroyd ve ark. 2001, Stephan ve ark. 2004, Olroyd ve Osborne 2006). Cook (1993) işçi arıların da ovariolere sahip olduğunu ancak kraliçeli bir kolonide bunların ancak on binde birinin ovariollerinin aktif olduğunu, kraliçesiz kolonilerde ise işçilerin %10'unda ovariollerinin aktif olduğunu ve bunların bıraktığı yumurtalardan fonksiyonel erkek arıların oluştuğunu bildirmiştir. Winston (1987) işçi arıların kesinlikle çiftleşme uçuşuna çıkmadıklarını ve çiftleşmediklerini, onların yumurtalıklarının az geliştiğini spermatekalarının ise hiç gelişmediğini, Caroline ve ark. (2004) ise kraliçeli kolonilerde işçi arıların çok nadir olarak yumurtladığını, kraliçesiz kolonilerde ise bazı işçi arıların yumurtalıklarının aktif hale gelerek çok sayıda yumurta bıraktıklarını, bu durumda ise kolonideki alt aile grupları arasında farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir Tamar ve ark. (2001) ve

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

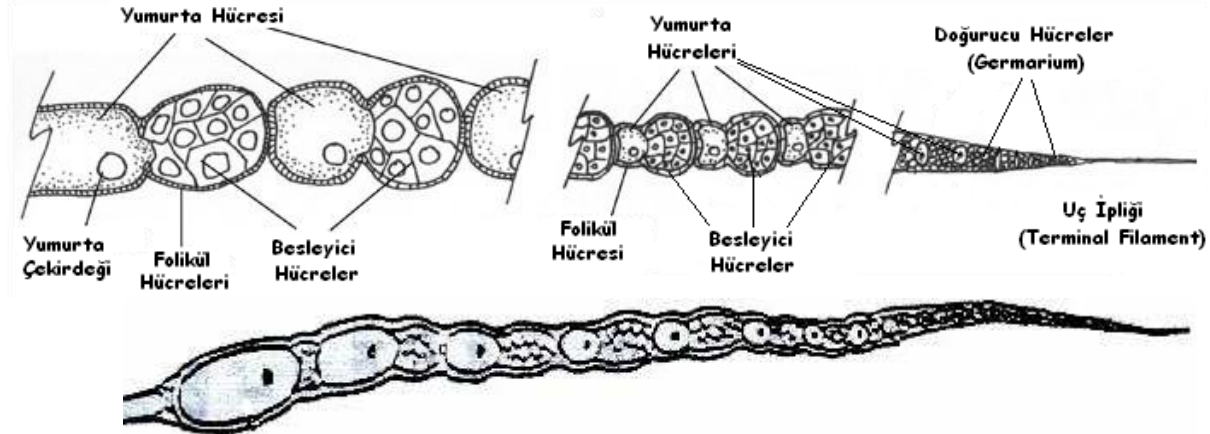
Stephan ve ark. (2004) Dufour bezi salgılarının kraliçe arı tarafından yumurtlanan yumurtaların işçi arılar tarafından yumurtlanan yumurtalardan ayırt edilmesinde bir işaretleyici olarak kullanıldığını bu salgı ile işaretlenmiş yumurtaların işçi arılar tarafından ilgilenildiği, diğer yumurtaların ise ilgilenilmeyip taşınarak imha edildiğini bildirmişlerdir Yumurtalıklarda bulunan her bir yumurta tüpünde günlük oluşturulabilecek yumurta sayısı belli olduğundan (5–7 adet/gün), yumurta tüpü sayısı kraliçe arıların günlük yumurtlama kapasitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir (Rinderer 1986, Kaftanoğlu ve ark. 2000). Yumurtalıklardaki her bir yumurta tüpünde üretilen ve olgunlaşan yumurta önce yan yumurta kanalına (lateral oviduct), sonra ana yumurta kanalına (median oviduct) ve daha sonra da döllenme işleminin gerçekleştiği vajinaya geçer (Laidlaw ve Page 1997) (Şekil. 1).



Şekil 1: Kraliçe arının üreme Sistemi (Dadant 1999)

Yumurtanın Oluşumu ve Döllenmesi

Yumurta hücresi ilk olarak yumurtalıkta bulunan her tüpün başlangıç kısmındaki doğurucu hücreler tarafından meydana getirilir (Şekil. 2)



Şekil 2. Yumurta tüplerinde yumurta oluşumu ve yumurta tüpünün yapısı (Dearden 2006)

Doğurucu hücrelerden her defasında üç hücre çıkar. Yumurtalık tüpü içerisinde ilerleyen hücrelerden birincisi gerçek yumurta hücresine, ikincisi besleyici hücreye ve sonuncusu da folikül hücrelere dönüşür (Dadant 1999, Dearden 2006). Yumurta hücreleri bitişiğinde bulunan besleyici hücreler içerdikleri besin maddelerinin düzenli olarak yumurta hücresine transferi sonucu küçülürken yumurta hücresi gelişmesine devam

eder (Dearden 2006). Yumurta hücreleri geliştikçe yumurta tüpleri de enine gelişir. Yumurta tam olgunlaşmaya başlayınca besleyici hücrelerde kalan gıda maddesi yumurta içerisine alınır (Free 1982). Olgunlaşmış yumurtada folikül hücreleri ile kaplı olmayan uç (micropyl) açık kalır (Dadant 1999). Yumurta kabuğu veya corion, yumurta hücresi gerçek iriliğini aldığı ve yumurta tüplerinden lateral oviduct içerisine geçeceği esnada teşekkül

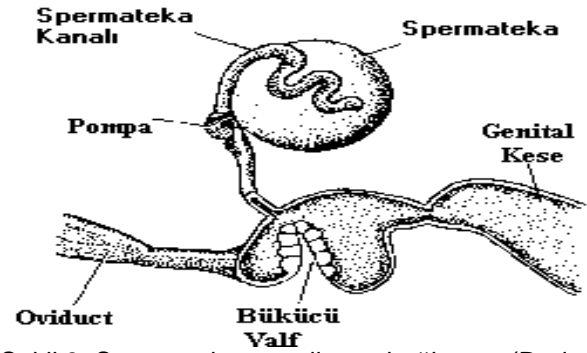
ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

eder (Dearden ve ark. 2003). Yumurtanın doğrucu hücreden salınmasından ilk yumurta kabuğu hücrelerinin tamamlanmasına kadar yaklaşık olarak iki gün geçer (Dadant 1999, Free 1982). Lateral oviducta girerken 0.39–0.42 mm arasında olan yumurta çapı median oviduct'un 0.33–0.34 mm çapında olması ve kaslı yapısından dolayı genişleyememesi nedeniyle yumurta median oviducttan çıktığında şekli daha ince uzun bir yapı kazanır ve bundan sonra vajinaya geçerek döllemeye ve yumurtlanmaya hazır hale gelir (Dearden 2006, Öder 2006).

Yumurtalar bu ana kadar henüz döllelenmemiştir ve bu şekilde petek gözlerine bırakılırlarsa bu yumurtalardan yalnızca erkek arılar oluşurlar (Taber 1980, Dearden ve ark.. 2003). Bu şekilde döllemeden olgunlaşan yumurta çekirdeği 16 kromozomludur (Page 1980, Landim ve ark. 2002,). Erkek cinsiyet hücrelerinin meydana gelişinde indirgemeli (redüksiyon) bölünme yoktur. Tüm spermatazoolar tamamen erkek arı ile aynı genlere sahiptirler (klon). Bunun için erkek arının spermatozoası milyonlarca defa çoğaltılmış ana arının özel gametini ifade eder. Yumurta tüpünden salınan yumurtanın erkek arı olmasına karar verilmişse, bu yumurta için sperm kesesinden (spermateka) sperm salınmaz ve böylece döllelenmeyen yumurtalar gelişerek erkek arıyı meydana getirirler (partenogenez, Taber 1980, Dadant 1999).

İşçi ve kraliçe arıları meydana getirecek yumurtalar yan yumurta kanalından (lateral oviduct) geçerken çiftleşme sırasında erkek arılardan alınan ve sperm kesesinde depolanan spermatazoadan 5-6 tanesi yumurtayı döllemek üzere serbest bırakılır ve bu spermatazoa vajinada yumurta ile birleşirler (Rinderer 1986) (Şekil 3). Yumurtaları dölleyecek olan spermatazoa kraliçe arının çiftleşme uçuşunda çok sayıda erkek arıdan alarak önce yan ve orta yumurta kanalı sonra da sperm kesesinde karıştırarak (Page 1986), değişik antioksidant enzimler (catalase, glutathione-S-transferase (GST), ve Superoxide dismutase (SOD1)) sayesinde yaşamı boyunca canlı olarak koruduğu erkek üreme hücreleri olan spermelerdir (Koeniger 1986, Collin ve ark. 2004, Collins 2005). Çok sayıda erkek arıdan alınan spermatazoa karışık olarak alabildiği kadarı sperm kesesine doldurulur ve arta kalanı dışarı atılır. Schlüns et al. (2004) Sperm kesesindeki spermelerin kullanımında ilk veya son çiftleşilen erkek arıdan alınmış olmasının önemli olmadığını ancak alınan sperm miktarının

önemli olduğunu, Haberl ve Tautz (1998), Haberl ve Moritz (1994) ve Schlüns ve ark. (2004) ise sperm kesesinde karışık olarak bulunan spermatozoanın vajinadan geçmekte olan yumurtaları döllemek için karışık olarak (rastgele) gönderildiklerini bildirmişlerdir. Çok sayıda erkek arıdan alınan spermatazoanın karışık olarak kullanılmasının sonucu olarak bir arı kolonisinde aynı anda farklı akrabalık derecelerine sahip (ana bir baba farklı) alt gruplar bulunur ve bunlar süper kız kardeşler, tam kız kardeşler ve yarım kız kardeşler şeklinde isimlendirilirler (Rinderer ve ark. 1980). Franck ve ark. 1999) kolonideki alt grup sayısının her zaman aynı olmadığını bunda ise sperm kesesindeki spermelerin kullanımının etkili olduğunu bildirmektedir.



Şekil 3: Spermateka ve vajinaya bağlantısı (Dadant, 1999)

Yine benzer olarak Page (1980), Moritz ve Soutwick (1992) kraliçe arının çiftleşme uçuşunda çok sayıda erkek arıdan aldıkları spermeleri sperm keselerinde karışık olarak depoladıkları ve yumurtayı döllemek üzere yine karışık olarak kullandıklarından kolonide farklı alt grupların olduğunu, aynı alt gruplardaki bireylerin genetik yapı olarak birbirlerine daha yakın olduklarını bildirmektedirler. Spermatazoadan bir veya bir kaç yumurtanın üst geniş ucunda yumurta sitoplazması tarafından meydana getirilmiş olan micropilden yumurta içerisine girer. Aktif ve hareketli olan spermatozoanın yumurta içerisine girme ve yumurta pronükleusu ile birleşme şansı daha yüksektir (Laidlaw ve Page 1997). Spermatazoa yumurta içerisine girdikten sonra değişikliğe uğrayarak kuyruk kısmı kaybolur, baş kısmı genişleyerek çekirdek görünümünü alır (Laidlaw ve Page 1997). Bu olay meydana gelirken diğer taraftan da mitoz bölünmesi tamamlanır (Laidlaw ve Page 1997). Dışının pronükleusu yumurta içerisine

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

harekete başlar. Pronükleus esas kromozom sayısının yarısına (16) sahip olup karşılaştığı spermatazoa çekirdeği ile birleşerek döllenme meydana gelir (Taber 1980, Free 1982, Dadant 1999). Böylece dişi bir birey meydana getirecek arı embriyosunun (zigot) gelişmesi başlamış olur (Laidlaw ve Page 1997). Döllenmiş yumurta içerisindeki sitoplazma ve besleyici materyal yumurta tüplerindeki besleyici hücrelerden gelmektedir (Gould 1995, Dadant 1999). Erkek ve dişi gametlerin her biri 16 kromozoma sahiptir. Bunların birleşmesiyle kromozom sayısı zigotta 32'ye yükselir. Döllenmiş yumurtadan meydana gelen işçi ve kraliçe arılar diploid yapıya sahip olup 32 kromozom taşırlar (Taber 1980, Demirsoy 1992, Dearden ve al. 2003).

Döllenme meydana geldikten sonra çekirdek bölünmeye başlar. Hücre çekirdeğinin bölünmesiyle meydana gelen her bir hücre az miktarda sitoplazma ile çevrilir. Bu döllenmiş hücrelerden her biri besleyici materyal deutoplasmanın ortasına dağılırlar. Bunların birçoğu geçici hücre zarı olan blastodermi oluşturmak üzere yumurtanın dış yüzüne göç ederler (Free, 1982, Dadant 1999).

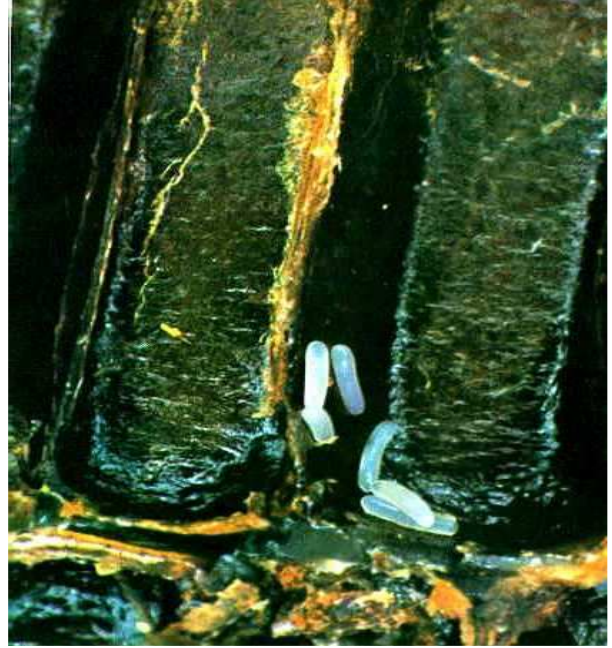
Yumurtlama

Başarılı bir çiftleşme uçuşu sonucunda yeterli sayıda erkek arı ile çiftleşen ve erkek arılardan almış olduğu spermleri sperm kesesine depolayan kraliçe arı iki üç gün içerisinde petek gözlerine yumurta koymaya başlayabilir (Taber 1980, Kaftanoğlu et al. 2000). Kryger ve Moritz (1997) kraliçe arının yumurtlamaya başlamadan önce genellikle onun üzerinde erkek arı ile çiftleştiğini ve yumurtlamaya başladıktan sonra bir daha kesinlikle çiftleşme uçuşuna çıkmadığını bildirmişlerdir. Petek gözler içerisinde konan her yumurta ince ucuyla yapıştırıcı bir madde ile göz tabanına dikine tutturulur (Genç 2000, Gould 1995). Petek gözü içerisinde bırakılan yumurtalar ilk gün dik, ikinci gün eğik ve üçüncü gün göz tabanına yatmış olarak dururlar (Şekil 4a). Çiftleşmemiş, yaşlı veya sağlıklı olmayan kraliçe arılar ile yalancı kraliçe arılar (işçi arılar) hem bir göze birden fazla yumurta bırakırlar hem de yumurtayı gözün tabanına mükemmel bir şekilde yerleştiremezler çünkü yalancı kraliçeler işçi arılardan gelişirler ve abdomenleri daha kısa olduğundan yumurta yerleştirme işlemini mükemmel yapamazlar, yumurtlamaya yeni başlayanlar ve yaşlı olan kraliçe arılar ise ovarioollerden yumurta salınımını tam olarak kontrol edemediklerinden düzgün ve düzenli yumurta

birakamayabilirler (Dadant 1999, Dearden et al. 2003) (Şekil 4b).



Şekil 4a: Normal kraliçe arı

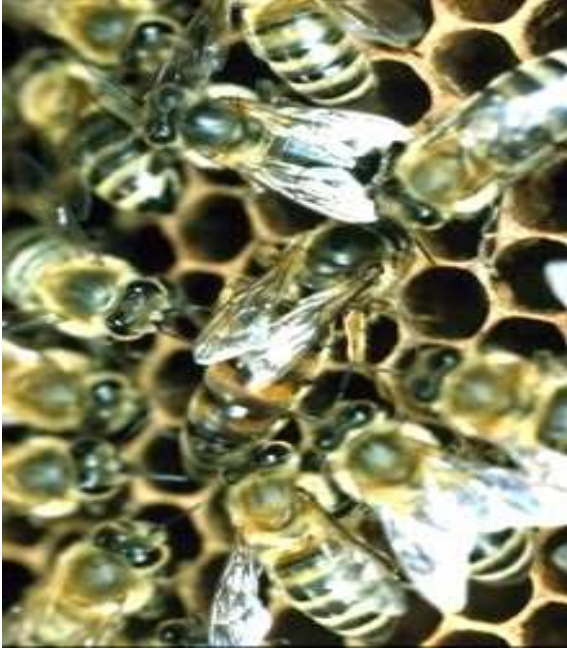


Şekil 4b: Yalancılaşmış kraliçe arı yumurtası (Foto: Kaftanoğlu)

Kraliçe arı yumurtlamadan önce başını petek gözlerinin içerisine sokar gözlerin temizliğini kontrol eder, gözlerin temiz olduğuna karar verdikten sonra ön ayaklarıyla gözlerinin çapını ölçer ve bırakacağı yumurtanın döllenmiş veya döllenmemiş olacağına karar verir (Taber 1980, Öder 2006). Kraliçe arının petek gözlerine bıraktığı yumurtanın döllenmiş veya döllenmemiş olmasında işçi arıların da önemli rolleri

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

vardır (Winston 1987). Peter ve ark. (2000). Bırakılan yumurtaların dömlü veya dölsüz olmasında işçi arıların önemli rolleri olduğunu, yaptıkları petek gözü şekli ile bu işte etkili olduklarını, bu durumda ise arı ırkları arasında önemli farklılıkların olabileceğini bildirmektedirler. Ratnieks ve Keller (1998) yaptıkları çalışmada işçi arı gözlerinden aldıkları yumurtaların tamamının (169 adet) diploid yapıda (dömlü), erkek arı gözlerinden alınan yumurtalarında tamamının (129 adet) haploid (dölsüz) olduğunu, kraliçe arıların işçi arı gözlerine dömlü, erkek arı gözlerine dölsüz yumurta bıraktıklarını bundan dolayı bırakılan yumurtanın dömlü veya dölsüz olmasında göz şeklinin ve bununla birlikte sezonun, genotipin ve kraliçe arı yaşının etkili olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta bırakılacak gözün çapı yaklaşık 4.5–5 mm (işçi gözü) veya 8.5–9 mm (kraliçe arı gözü) ise dömlü, bunların ikisinin arasında bir büyüklükte (yaklaşık 6.5 mm (erkek)) ise dölsüz yumurta bırakmaya karar verilir ve bu karardan sonra abdomen göz içerisine sokularak göz tabanına yumurta bırakılır (Free 1982). Kraliçe arılar kendi kız kardeşleri ile kavga etme özelliğinde canlılar olup gözden ilk çıkan kraliçe arı gözden çıkacak olanları imha eder, çıkanlarla ise kavga eder ve kolonide tek bir kraliçe arı kalıncaya kadar bu kavga devam eder. Bu nedenle oğul verecek koloni dışındaki kolonilerde sadece bir kraliçe arı bulunur (Pflugfelder and Koeniger 2003).



Şekil 5a: Petek gözlerin kontrolü (Foto: Kaftanoğlu)



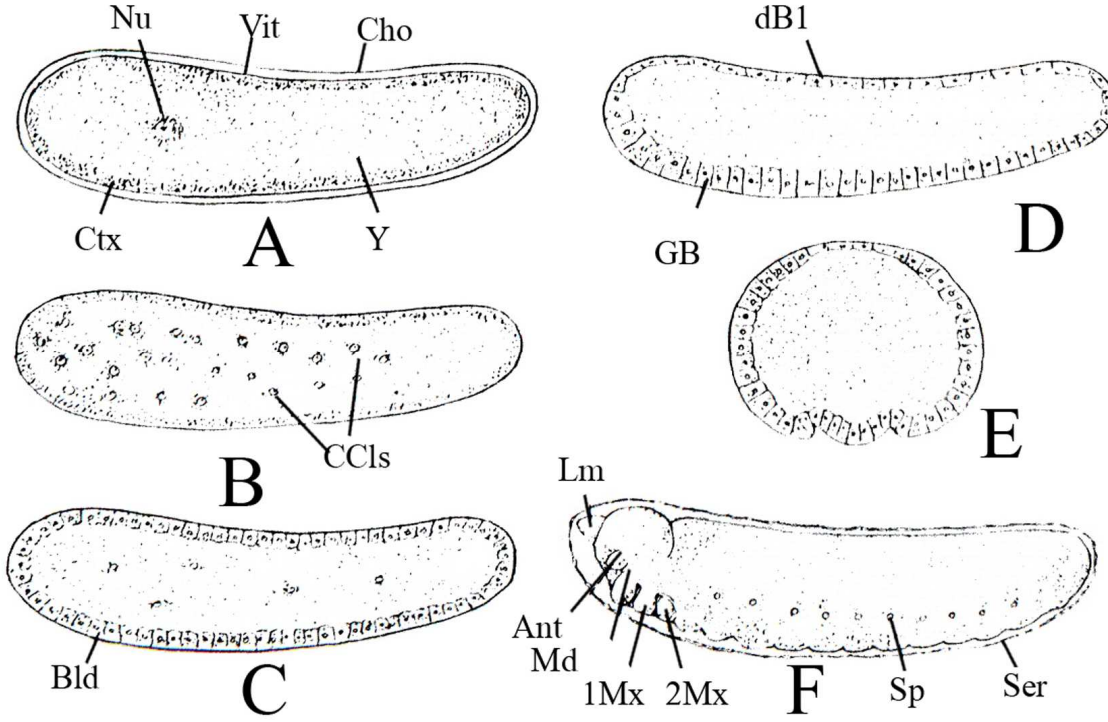
Şekil 5b: Petek gözüne yumurta bırakılması (Foto: Kaftanoğlu)

Kolonide üretilen yumurta miktarı koloni gücüne, kovan sıcaklığına, hazırlanan temiz petek gözü sayısına, kraliçe arılara verilen besin kalitesi ve miktarı ile arının genetik yapısına bağlı olarak değişir (Genç 2000). Bazı kraliçe arılar çiftleşmeden döndükten sonra yumurtlamaya başladıkları ilk günlerde düzensiz ve bir göze birden fazla yumurta bırakırlar. Ancak birkaç gün sonra düzensizlik ortadan kalkarak kolonilerdeki diğer şartlar da uygunsa kraliçe arı yumurtlama kapasitesinin en üst düzeyine ulaşır (Öder 2006). Bir kraliçe arı normal şartlarda yılda ortalama 200 bin yumurta bırakır (Winston 1992).

Yumurtanın Şekil ve Yapısı

Bal arısı yumurtası beyaz renkte olup silindirik şeklindedir. Üst ucu alt ucuna göre oldukça genişlemiştir. Her iki ucu da hafifçe yuvarlak ve kavislidir. Uzunluğu yaklaşık 1.5–1.6 mm civarında, tepesi yaklaşık 1/3 mm çapındadır (Free 1982, Dadant 1999, Dearden 2006). Yaklaşık 0,13 mg ağırlığında olan yumurtalar alt uca doğru hafifçe inceliyor (Şekil 6). Yaklaşık 1600–1700 yumurtanın ağırlığı bir kraliçe arının ağırlığı kadar olup genç, sağlıklı ve güçlü bir kolonideki kraliçe arı bu sayıdaki yumurtayı bir günde bırakabilir.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE



Şekil 6: Bal arılarında yumurtanın yapısı (Dadant 1999)

A: Korion içinde yumurtanın uzunlamasına kesiti, Nu: Nucleus (Çekirdek), Cho: korion (yumurta kabuğu); Vit: Vitellus zarı; Y: Besleyici hücreler (deutoplazm), Ctx: Persiplasm

B- Hücre çekirdeğinin bölünmesi sonucu meydana gelen hücrelerin deutoplazm içindeki dağılımı ve korteks'e göçleri CCl's: Bölünmüş hücreler

C- Kortekste bölünmüş hücreler tarafından blastodermi teşkil eder Bld.: Blastoderm.

D- Blastoderm teşkil ve ince sırt blastodermine (dBl) dönüşmesi.

E- Yumurtanın dikey kesiti

F- Genç embriyo: Lm: labrum, Ant: Anten, Md: Mandibula, 1Mx: I. Maxilla 2Mx: II. Maxilla Sp: Havadeliği (stigma) Ser: Seroza

Embriyonun Gelişmesi

Yumurta hücresinin spermatozoa ile döllenmesi ile meydana gelen embriyonun larva aşamasına kadar olan embriyonik gelişme safhaları şu şekilde özetlenebilir.

Hücre bölünmesi 14–16 saatte tamamlanır ve 30-35'inci saatler arasında blastoderm meydana gelir. Mezoderm ve mesenteron rudimentleri ile embriyo zarı 42–48. saatlerde tamamlanır ve bu devrede solunum sistemi ve diğer bazı farklılaşmalarda görülmeye başlar (Gould 1995, Dadant 1999). Stomodeal ve proktodeal kılıflar ile sinirsel kanalın gelişmesi 66. saate kadar tamamlanır ve yumurta

dönemindeki tüm gelişmeler 76. saatten sonra tamamlanmış olur. Kraliçe arı tarafından petek göz tabanına yapıştırılan yumurtalarda üç günlük süre içerisinde; yumurtaların dış kısmında fiziksel konum haricinde bir değişiklik olmaz iken iç kısımda embriyo gelişimi devam eder. Embriyo gelişimi tamamlanan yumurtanın kabuğu çatlayarak larvalar oluşur. Kolonideki tüm bireyleri oluşturacak yumurtaların larva haline gelme süreleri eşit olup yaklaşık üç gün veya 76 saattir (Dadant 1999). Bu aşamadan sonra larva, prepupa ve daha sonra pupa olarak gelişmeye devam edip ergin bireyleri meydana getirirler.

KAYNAKLAR

- Beye M, Hasselmann M, Fondrik MK, Page R.E., Omholt SW 2003. The gene *csd* is the primary signal for sexual development in the honeybee and encodes an SR-type protein. *Cell* 114:419–429
- Benjamin P. Oldroyd and Katherine E. Osborne 2006. *The evolution of worker sterility in honeybees: the genetics basis of failure of worker policing*. School of Biological sciences A12, Uni. of Sydney, Sydney, New South Wales, Australia.
- Caroline G. Martin, Benjamin P. Oldroyd, Madeleine Beekman, 2004. Differential reproductive success among subfamilies in queenless honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Behav Ecol Sociobiol* (2004) 56: 42–49
- Collins, A.M. 2005. Sperm storage in *Apis mellifera*, proteomics, genomics and technology, BRL, USDA, ARS, 10300 Baltimore Ave., Bldg 476, Beltsville, MD
- Collin, A.M., Williams, V., Evans, J.D. 2004. Sperm Storage and antioxidative enzyme expression in the honeybee, *Apis mellifera*. *Insect Molecular Biology*, 13(2): 141–146.
- Cook JM 1993 Sex determination in the *Hymenoptera*: a review of models and evidence. *Heredity* 71: 421–435.
- Landim, C.C., Reginato, R.D., Morelli, R.L., de Moraes, S., Cavalcante, V.M. 2002. Cell nucleus activity during post-embryonic development of *Apis mellifera* L. (*Hymenoptera:Apidae*). Intranuclear acid phosphatase, *Genet. Mol. Res.* 1 (2): 131–138.
- Doğaroğlu, M. 1999. *Modern Arıcılık Teknikleri*. T.Ü.T. Zir. Fak. 59030. TEKİRDAĞ.
- Demirsoy, A. 1992. *Yaşamın Temel Kuralları* (Entomoloji) Cilt II, Kısım II Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü.
- Dadant @ Sons Inc. 1999. *The Hive and the Honey Bee*. IV. Press.
- Dearden, P. K. 2006. Germ cell Development in the Honeybee (*Apis mellifera*) *Vasa* and *Nanos* expression. *BMC Development Biology*, 6:6. doi:10.1186/1471-213X-6-6.
- Dearden P.K., Grbic M., Donly C. 2003. *Vasa* expression and Germ Cell Specification in the Spider mite *Tetranychus urticae*, *Dev. Genes Evol.* 212, 599–603.
- Franck P., H. Coussy, Y. Le Conte, M. Solignac, L. Garnery and J.-M. Cornue. 1999. Microsatellite analysis of sperm admixture in honeybee. *Insect Molecular Biology* (1999) 8(3), 419–421
- Free, J.B. 1982. *Honeybee Biology*, Central Association of Bee-keepers' Publications.
- Genç, F. 2000. *Arıcılığın Temel Esasları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları no:149.
- Gould, J.L. 1995. *The Honey Bee*, Scientific American Library A Division of HPHLP, New York.
- Haberl, M., Moritz, R.F.A. 1994. Estimation of intracolony worker relationship in a honey bee colony (*Apis mellifera* L.) using DNA fingerprinting. *Insectes Sociaux*, 41(3) 263–272.
- Haberl, M, Tautz, D. 1998. Sperm usage in honey bees. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 42(4): 247–255.
- Harbo, J.R., Rinderer, T.E. 1980. *Breeding and Genetics of Honeybees*, revised from *Beekeeping in the United States Agriculture Handbook*, number 335.
- Kaftanoğlu, O., Akyol, E., Yeninar, H. 2000. The effects of juvenile hormone analog on the development time and the quality of queen honeybees (*Apis mellifera* L.). II. Intern. Conf. on Africanized Honeybees and Bee Mites. 10-12 April 2000. Arizona, USA.
- Katzav-Gozansky, T., Soroker, V., Ibarra, F., Francke, W., Hefetz, A. 2001. Dufour's gland secretion of the queen honeybee (*Apis mellifera*): an egg discriminator pheromone or a queen signal. *Behav Ecol Sociobiol* (2001) 51: 76–86
- Koeniger, G. 1986. Reproduction and mating behavior. In: *Bee Genetics and Breeding* (Rinderer TE, Ed.) Academic Press, Orlando, pp. 255–280.
- Kryger, P. & Moritz RFA (1997) Lack of kin recognition in swarming honeybees (*Apis mellifera*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 40: 271–276.
- Laidlaw, H.H., Page, R.E. 1997. *Queen Rearing and Bee Breeding*, University of California, Davis.
- Martin, S.J., Châline, N., Oldroyd, B.P., Jones, G.R., Ratnieks, F.L.W. 2004. Egg marking pheromones of anarchistic worker honeybees (*Apis mellifera*) *Behavioral Ecology* Vol. 15 No. 5: 839–844.
- Moritz, R.F.A., Southwick, E.E. 1992. *Bees as superorganisms*. Berlin, Springer Verlag.
- Neumann, P., Hepburn, H.R., Randolf, S.E. 2000. Modes of worker reproduction, reproductive dominance and brood cell construction in

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- queenless honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies. *Apidologie* 31: 479–486.
- Öder, E., 2006. Uygulamalı Arıcılık, Meta Basım Matbacılık Hiz. Bornova/İzmir
- Page R.E. 1980 The evolution of multiple mating behaviour by honey bee queens (*Apis mellifera* L.). *Genetics* 96: 263–273
- Page, R.E., 1986. Sperm utilization in social insects. *Ann. Rev. Entomol.* 31: 297–320.
- Pflugfelder J & Koeniger N. 2003 Fight between virgin queens (*Apis mellifera*) is initiated by contact to the dorsal abdominal surface. *Apidologie* 34: 249–256.
- Ratnieks, F.L.W., Keller, L. 1998. Queen control of egg fertilization in the honey bee. *Behav Ecol Sociobiol* 44: 57–61
- Schlüns, H., Koeniger, G., Koeniger, N., Moritz, R., 2004. Sperm utilization pattern in honey bee (*Apis mellifera*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 56(5): 458–463.
- Taber, S. 1980. Bee Behavior, revised from Beekeeping in the United States Agriculture Handbook, number 335.
- Winston ML (1987) *The Biology of the Honey Bee*. Harvard University Press, Cambridge. Graham) pp. 73–101. Hamilton: Dadant and Sons.
- Wossler TC, Crewe RM (1999a) Honeybee queen tergal gland secretion affects ovarian development in caged workers. *Apidologie* 30: 311–320

ABSTRACT

This review aims to survey what is known and the relatively recent studies on formation and fertilization of the egg, and its development stages from embryo to larva in one of the most advanced social insects (Winston 1987, Moritz and Southwick 1992), the honey bee.

The eggs are produced by the mother cells in the narrow end of the each tube of the ovaries. These eggs receive nutrients from the nurse cells during their development and travel in the egg tubules. Egg development takes approximately two days. The full-grown eggs absorb the nurse cell in the lower end of the tubules and the eggshell is formed. The mature eggs pass into the lateral oviduct and median oviduct. Then, they are discharged through the genital exit passage or vagina and are laid in the comb cells that were cleaned and prepared by the worker bees. Queens check cells before egg laying for cleaning and size. If eggs are fertilized while passing through the vagina they develop into female bees (queens or workers); those that are unfertilized become males or drones. After three days of embryonic development, these eggs laid in the comb cells turn into larvae that would develop into pupae and lastly, adult bees. Even though there are excellent reviews on the status quo, the new questions are not well represented in these reviews (e.g. Harbo and Rinderer, 1980, Koeniger 1986).

Subjects where relatively recent information and questions are available follow:

Gene expression during germ cell development is a question that could only recently be answered (e.g. Dearden et al. 2003, 2006). Similarly, it is well known that only fertilized eggs develop into females, but the sex genes have been characterized only recently (see Beye et al. 2003). Since 1980s we know the importance of presence of multiple subfamilies in the honey bee colony (e.g. Page 1980), however, only recently do we see implication on worker reproduction. Worker reproduction is prevented by an elaborate mechanism including egg marker pheromones (e.g. Katzav-Gozansky et al. 2001, Martin et al. 2004) and worker policing (Oldroyd et al. 1991).

Colony genetics and worker reproduction is of interest both to understand genetic variability in honey bee colonies and to examine impact of this variability on worker reproduction. Better assessment of genetic variation in colonies (e.g. Haberl and Moritz 1994) and even inside the spermatheca of the queen (e.g. Franck et al. 1999) have been the note-worthy improvements in this field. Another research frontier is to understand the order within chaos of queenless worker colonies (e.g. Neumann et al. 2000).

Post-Embryonic development is the area where genetic and hormonal factors in development are being studied. The role of juvenile hormone in queen post-embryonic development has recently been re-visited for queens (Kaftanoglu et al. 2000). Cruz et al. (2002) examined changes in nuclear activity during post-embryonic development.

Understanding egg production, fertilization, sex determination, and embryonic development could be important both for research on genetics and manipulation of the genome and for agricultural applications.

Worker reproduction or laying workers, male production and queen production could be important for productivity, disease control by biological methods, and colony survival. This study compiled a survey of knowledge base and entry points to current literature on honey bee reproduction.

Key Words: Egg, fertilization, ovary, embryo.

ARICILIK DERGİLERİ
BEE JOURNALS

AMERICAN BEE JOURNAL

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

BEE CULTURE

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

BEES FOR DEVELOPMENT JOURNAL

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

APICULTURA MODERNA

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

MELITAGORA

Macedonian Beekeeping Journal
Aleksandar Mihajlovski
Ul. Helsinki 41 a, 1000 Skopje, MACEDONIA
Tel./Fax(modem): ++ 389 (0)2 309-14-15
GSM, SMS: ++ 389 (0)70 885-386
E-mail: melitagora@yahoo.com

THE BEEKEEPERS QUARTERLY

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

THE SCOTTISH BEEKEEPER

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

API FLORA

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

ULUDAĞ ARICILIK DERGİSİ 2007 YILI HAKEMLERİ

Uludag Bee Journal List of Reviewers 2007

- Levent Aydın**, Uludağ Üniversitesi, Turkey
Ahmet Murat Aytekin, Hacettepe Üniversitesi
İbrahim Çakmak, Uludağ Üniversitesi, Turkey
Ferhat Genç, Atatürk Üniversitesi, Turkey
Tuğrul Giray, University of Puerto Rico, USA
Ernesto Guzman-Novoa, University of Guelph, Canada
Ahmet Güler, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Turkey
Zachary Y. Huang, Michigan State University, USA
İrfan Kandemir, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Turkey
Aykut Kence, Middle East Technical University, Turkey
Meral Kence, Middle East Technical University, Turkey
Devrim Oskay, University of Puerto Rico, USA
Sandra Peña de Ortiz, University of Puerto Rico, USA
Bert Rivera-Marchand, InterAmerican University, USA
David W. Roubik, Smithsonian Tropical Research Institute, Panama
Nedim Vardar, InterAmerican University, USA

ULUDAĞ ARICILIK DERGİSİ / ULUDAG BEE JOURNAL

YAYIN İLKELERİ

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

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

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