

İÇİNDEKİLER

HABERLER

Editörlerden	113
Püren Katliamı Durdurulmalı	114
Dernekten Haberler	115

ARICI

Petek Bal Üretimi	116
Klaus NOWOTNIK Çeviren: İbrahim ÇAKMAK	

Arılarda Sonbahar Bakımı-2008	120
Doç.Dr. İbrahim ÇAKMAK	

Arıcılıkta İlk Dersler-13	122
Alper GÜRMAN	

Standart Dışı Arı Keki Üretimine Bağlı Bal Arılarında Görülen Beslenme Bozuklukları Ve Toplu Ölümler	124
Dr. Ertaç TUTKUN	

Defnegiller	127
Özer YILMAZ Aycan BİLİŞİK Gönül KAYNAK	

ARİ BİLİMİ

Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları	130
Ş. Ömür UYGUR A. Onur GİRİŞGİN	

Bursa Ovasında Bal Arılarının Yoğun Sezonda Topladıkları Polenlerin Yayılımı	143
Aycan BİLİŞİK İbrahim ÇAKMAK Gulsah SAATCİOĞLU Adem BIÇAKÇI Hulusi MALYER	

CONTENTS

NEWS

From The Editor	113
Cutting Off Heather Should Be Ceased	114
News From Association	115

BEEKEEPER

Production of Comb Honey-II	116
Klaus NOWOTNIK Translated by İbrahim ÇAKMAK	

Fall Management of Bee Colonies-2008	120
Assoc.Prof.Dr. İbrahim ÇAKMAK	

Beekeeping For Beginners-13	122
Alper GÜRMAN	

Malnutrition and Massive Honeybee Colony Losses Related to non-standard Honey Patties (cake) Production	124
Dr. Ertaç TUTKUN	

Lauraceae	127
Özer YILMAZ Aycan BİLİŞİK Gönül KAYNAK	

BEE SCIENCE

Diseases and Pests of Honeybee	130
Ş. Ömür UYGUR A. Onur GİRİŞGİN	

Spectrum of Pollen Collected By Honeybees In Bursa Lowland Area In High Season	143
Aycan BİLİŞİK İbrahim ÇAKMAK Gulsah SAATCİOĞLU Adem BİÇAKÇI Hulusi MALYER	

EDİTÖRDEN

From The Editor

Sevgili Uludağ Arıcılık Dergisi Okurları,

Kasım 2008 sayısında Editörlerimizden kısmını yazma dergi editörlüğü yardımcılığına en son seçilen olarak bana kaldı. 2001 yılından beri devam yayın hayatına devam eden ve Ülkemiz arıcılığına katkıları yadsınamayan Uludağ Arıcılık Dergisi'nin Editör Yardımcısı olmaktan dolayı duyduğum mutluluğu ifade etmek gerçekten zor. İlk olarak 23/12/2006 tarihinde Dernek Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent AYDIN tarafından yapılan teklife yoğun işlerden dolayı olumsuz yanıt vermiş ve ancak daha sonra 26/09/2008 tarihinde Sayın Refik BERLİ'nin teklifine ise olumlu yanıt vermekten başka seçenek kendimde bırakmamıştım. Kendilerinin yeniden bana bu onurlu görevi tekliflerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Siz okurların ve daha önce dergi editörlüğü ve yardımcılığı yapmış, çabaları ile Uludağ Arıcılık Dergisi'ni bu günlere getiren ve tüm emeği geçenlere teşekkürü bir borç biliriz. Bize verilen bu görevi en iyi şekilde yerine getirme ve çitayı daha yükseklere taşıma bilincindeyiz. Ülkemizin bulunduğu coğrafyadan dolayı dergimizin önemi son derece yüksektir. Dünya balarısı alttürlerinin %25'inden fazlasına sahip olan Ortadoğu'da Uludağ Arıcılık Dergisi üzerine düşen görevi fazlasıyla yerine getirmeye ve Uluslararası saygınlığı ve tanınırlığı olan bir dergi olma yolundaki süreci sonuna kadar kovalayacaktır.

2008 yılının Ülkemiz Bilimsel Dergileri için bir başarı yılı olduğunu vurgulamak isterim. Bu yıl onlarca ülkemiz dergisi SCI kapsamında taranmaya başlamıştır ki bu son derece önemli bir olaydır. 21-22 Kasım 2008 tarihinde ise Tarım, Veteriner ve Biyoloji Bilimleri Süreli Yayıncılık 2. Editörler Çalıştayı düzenlenmiş ve SCI yolundaki çalışmalar anlatılacaktır. Süreli yayıncılık açısından son derece önemli olan bu çalışmalar yakından takip edilecek ve Uludağ Arıcılık Dergisi'nde bu şekilde Uluslar arası saygınlığa ve güvenilirliğe ulaşması için elimizden gelen tüm çalışmalar yapılacaktır.

Birazda arıcılıktan ve arıcılık çalışmalarından bahsetsek yerinde olacaktır. 2006 yılından beri Arıcılık Ülkemizde inanılmaz bir ivme kazanmış olduğu herkesçe bilinmektedir. Temmuz 2006 da yapılan Kafkas Balarısı Çalıştayı sonrasında, 2007 Ekim'de III. Marmara Arıcılık Kongresi ve daha sonra Çam Pamuklu Koşnili Çalıştayı, düzenlenmiş ve 2008 Kasım ayında yapılacak olan I. Uluslar arası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi düzenlenecektir. Kısa zaman içerisinde arıcılık ile ilgili yapılan çalışmalarda bir artış gözlenmekte ve Ülkemizde arıcılık olması gereken düzeye çıkmaktadır. Geçen yıllarda arıcılıktaki düşüş yerini bu yıl nispeten daha iyi haberlere bırakmaktadır. Geçen yıllardaki arı ölümleri ve bal üretimindeki azalma ise yerini daha verimli bir yıla bırakmıştır.

Bu sayımızda hem "Arıcı" hem de "Arı Bilimi" bölümlerinde ilginizi çekecek birçok yazı yer almaktadır. Püren katliamına dikkat çekilerek arılar için önemli bir nektar kaynağı olan bu bitki türünün önemi anlatılmaktadır. Sayın editörümüz Doç. Dr. İbrahim ÇAKMAK, zamanlaması son derece önemli bir başka güzel yazısı "Arılarda sonbahar bakımı-2008" ile bizlerle birlikte. Alper Gürman'ın yine zamanlaması son derece yerinde olan ve yurt dışı uygulamaları "Arıların Sonbahar Bakımı ve Kışlatılması" çevirerek aktarması arıcılarımız açısından önemli yazılardan birisidir diye düşünüyorum. Arıcılarımız için diğer önemli iki yazıdan birisi Uygur ve Girişgin tarafından hazırlanan "Balarısı hastalık ve zararlıları", diğeri ise Dr. Tutkun tarafından sunulan ve ülkemizdeki arı ölümlerinin sebeplerinden biri olarak kullanılan arı kekinin ele alınması dikkat çekici. Bunlar yanında diğer birçok yazı sizlerin ilgisini beklemekte.

Kasım 2008 sayımızın beğenileceği ümidiyle saygılar sunarım,

Doç. Dr. İrfan KANDEMİR



PÜREN KATLIAMI DURDURULMALI

Cutting Off Heather Should Be Ceased

ÇANAKKALE İLİ ARI YETİŞTİRİCİLERİ BİRLİĞİ

Püren; Marmara, Ege, Akdeniz bölgelerinin bazı alanlarında yaşam şansı bulmuş, odunsu gövdeli maki topluluğudur.

Sonbaharın ilk yağmurları ile mor, ilkbaharda da beyaz çiçek açmaktadır. Genellikle toprak derinliği fazla olmayan alanlarda az bir toprakla yaşayabilen, kökleri ve yaprakları ile erozyonu önleyen bu bitki arıcılık açısından da son derece önemlidir.

Açtığı çiçeklerle arı kolonilerine polen ve bal kaynağı oluşturmaktadır. Kan akımını hızlandırıcı özelliğe sahip olan balı hastalık tedavisinde kullanılmaktadır. Polenini ile de arı kolonilerini çoğaltarak bol miktarda yavru yapmasını sağlamaktadır. Arı poleni, sadece yavru besini olarak kullanılmaktadır. Polenin doğadan gelişine göre kovanda yavru atmaktadır. Çok polen çok yavru anlamına gelmektedir. Çok yavru yapan arı kolonileri kıştan etkilenmeden bahara çıkmaktadır. Püren poleni arıcılar tarafından aparatla alınıp piyasaya da sunulmaktadır. Özellikle püren poleni piyasada çok alıcı bulunmaktadır. Küçük boyu ile büyük işler başaran bu bitkiye, ormancıların düşman gözüyle bakıp bu bitkiyi yok etme çalışmalarına mantıklı olarak bir anlam veremiyorum.

İlimiz Çanakkale'nin Biga ve Lapseki ilçelerinde yoğun miktarda bulunan pürenlik alanlar, Orman Çevre İl Müdürlüğü tarafından her yıl planlı olarak ada ada iş makineleri ile yok edilerek çam dikim alanı oluşturulmaktadır. Bu bölgedeki püren varlığı bitme noktasına gelmiştir. "Ormancıların gözü aydın olsun" diyorum. Çamdan çok daha fazla getirisi olan bu bitkiyi yok etme çalışmaları durdurulmalıdır. Yoksa gelir getiren, halkın yaşamına önemli katkılar sağlayan, arıcılığı ayakta tutan ve dolayısı ile

tarıma önemli katkı sunan bu bitkilerin katliamına son verilmelidir.

Pürenlik alanlar, ağaçlandırılma çalışmalarında önce kazınıyor, daha sonra sürülüyor, çam fidanları dikiliyor, her yıl fidanların dipleri temizleniyor, ağacı büyütme çalışmaları yapılıyor.

Devlet bütçesinden bir yığın kaynak aktarılıp tabii alanlar yok ediliyor. Çam ağacı yetiştirme çalışması yapılıyor. Toprak derinliğinin az olduğu bu alanlar da istenilen sonucu almakta mümkün olmuyor.

Umarım, ileriki yıllarda "bu proje tutmadı" diyerek bu alanlara tekrar püren dikme çalışması yapmak zorunda kalmazlar.

Arıcılar birliği olarak bu olayı defalarca gündeme getirmemize rağmen, farklı alanlar bu çalışmaya kurban seçilerek çalışmaya devam edilmektedir. Bu çalışmaları durdurmak için ilgili alanlarda arıcılarla toplu eylem yapmaktan başka çare kalmadığı düşüncesini taşımaktayım.

Bu ülkenin pürenide, çamı da, arısı da diğer tabiat varlıkları da hepimizin. Bu çalışmalarla arıcılığımızın geriye gitmesi, başta tarım sektörü olarak tüm insanların zarar görmesine sebep olacaktır.

Bu alanları korusak,

Devlet bütçesini zarara sokmasak,

Arıcılığımızı geliştirecek,

Bu alanlarda üretilen bal ve polenle insanlığa katkı sağlasak,

Doğal yaşama müdahale etmesek,

Acaba çok yanlış bir iş mi yapmış olacağız?

HABERLER / NEWS

DERNEKTEN HABERLER

News From Association

Derneğimiz bu yılda 15-19/10/2008 tarihleri arasında altıncısı düzenlenen "BURTARIM-2008-Bursa Tarım, Tohumculuk, Fidancılık ve Süt Endüstrisi, Hayvancılık ve Ekipmanları" fuarına katıldı.

Toplam 6 salonda 30'dan fazla ülkeden 600'ü aşkın firmanın katıldığı fuarı yurdun dört bir yanından binlerce kişi ziyaret etti. Ziyaretçilerin tarım, hayvancılık ve fidancılık konularındaki son gelişmeleri görme şansını buldukları fuar bir önceki yıla göre yaklaşık %30 oranında büyüdü.



Türkiye'den 60'tan fazla ilden 1000 civarında otobüsle ziyaretçinin katıldığı fuarın Rusya, Ukrayna, Suriye, Sırbistan, Mısır, Uruguay, Makedonya, Bulgaristan, İran, Gürcistan ve İsrail gibi dış ülkelere de ziyaretçileri vardı.



Resimler: Refik BERİ

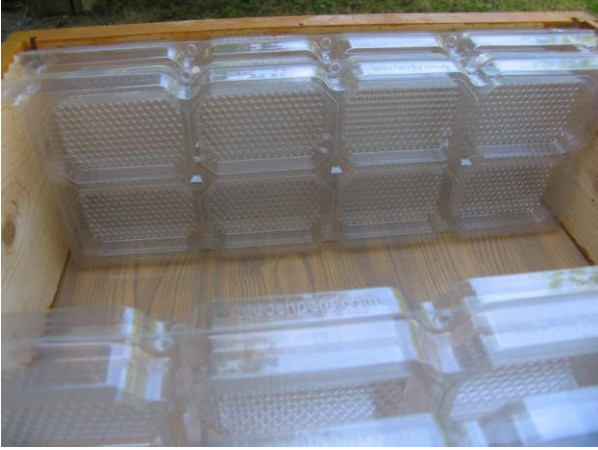
Derneğimiz Türkiye'nin konusundaki bu en büyük fuarına katılarak hem kendini tanıtmaya hem de faaliyetleri ve yayınları hakkında bilgi verme şansı buldu. Fuardaki arıcılıkla ilgili tek standın derneğimize ait olması da gösterilen ilgiyi iyice artırdı. Biz de dernek olarak, yeni dernek üyeleri ve dergi abonelerini kaydederken, potansiyel üyelerimize de ulaşma şansı bulduk.

PETEK BAL ÜRETİMİ-II

Production of Comb Honey-II

Klaus NOWOTNIK, Çeviren: İbrahim ÇAKMAK

Ortsstr. 32, D 98593 Kleinschmalkalden, Germany



Resim-11



Resim-13 Küçük kasetler içinde petek üretimi başlangıcı



Resim-12 Tamamlanmış kasetlerin kat içinde bir araya getirilmesi

Çerçevelerin hazırlanması sırasında birbirinin çok benzeri olan ikiz çerçeveler bağlantı noktalarında itilerek birbiri içine girer. Bu şekilde plastik çerçeveler katın üstünde asılı dururlar. Daha sonra kat 8 çerçeve ile doldurulduktan sonra ana arı ızgarasının üstüne konulur.



Resim-14 Kenardaki çerçeveler ortadaki dolmuş çerçeveler ile değiştirilir.

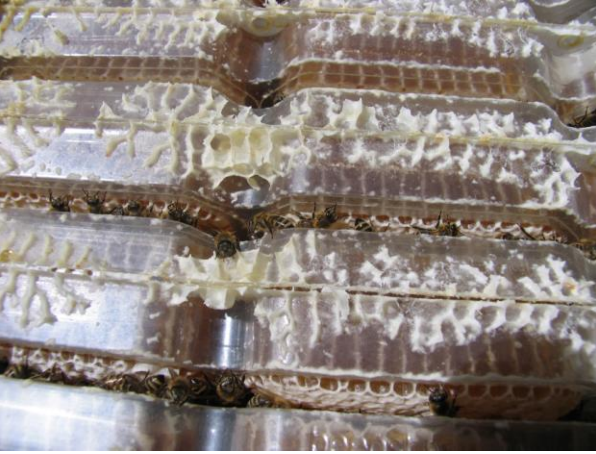
Ana nektar akımı sırasında 2 hafta geçmesinin ardından kasetler içindeki peteklere ne kadar bal olduğuna bakılabilir. Çoğu zaman katın kenar kısımlarındaki kasetler ortadakiler kadar hızlı doldurulmaz. Bu yüzden ortadakilerle kenardakileri değiştirmek gerekir. Eğer nektar akımı aniden kesilir veya olumsuz hava koşulları başlarsa kolonilerin beslenmesi gerekir. Bunun için tam bal katının ortasına yemliği koyup içine yeni süzölmüş bal doldurulur.

ARICI / BEEKEEPER



Resim-15 Petek balı üretimi için arıların beslenmesi gerektiğinde yeni süzölmüş bal ile beslenmesi

Kasetlerin hepsi tamamen bal ile dolup sırlandığında petek balı hasadı yapılabilir. Kat tam olarak dolduğunda el demiri ile başlangıçta birbiri ile birleştirilen çerçeveler iki kısma ayrılır. Tüm çerçevelerin masa üzerinde yarısından, birleştirildiği yerden bir bıçak veya el demiri yardımı ile ayrılır. Artık her kasete şeffaf bir kapak ve etiket konulabilir.



Resim-16



Resim-17



Resim-18



Resim-19

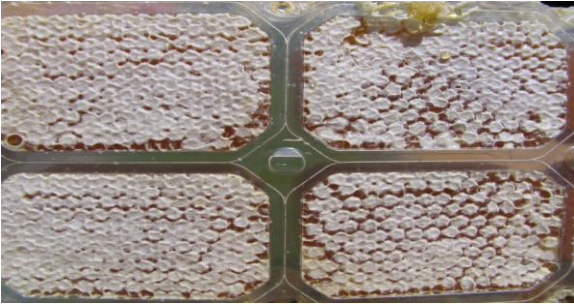
ARICI / BEEKEEPER



Resim-20



Resim-21



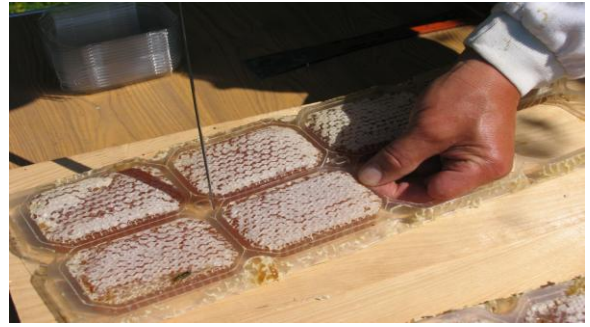
Resim-22 Tüm kasetler bal dolduğunda ve sırlandığında petek balı hasadı yapılabilir.



Resim-23. Önce kasetlerin olduğu çerçeve dikkatli bir şekilde el demiri ile ikiye ayrılır.



Resim-24. Kasetlerin olduğu çerçevenin yarısı "arkası" masanın üzerine gelecek şekilde konulur.



Resim-25



Resim-26 Çerçevedeki kasetler arasındaki küçük plastik köprüler bıçak veya el demiri ile kesilir.



Resim-27 Şimdi her bir kaset alınabilir.

ARICI / BEEKEEPER



Resim-28 Boş kasetli çerçeve sistemi geri dönüşüm kutusuna atılır.



Resim-29



Resim-30 Her kaset şeffaf açık plastikten yapılmış bir kapak konulur.



Resim-31 Kasetin arka kısmı



Resim-32 Kasette petek balı

ARILARDA SONBAHAR BAKIMI-2008

Fall Management of Bee Colonies-2008

Doç. Dr. İbrahim ÇAKMAK

Arıcılıkta dört mevsimde genelde önemli olup arıcılık açısından hepsi farklı bakım ve işler gerektirmektedir. Sonbahar bakımı arıcılıkta kış kayıplarını azaltmada en önemli zaman dilimidir. Bu yüzden kış kayıplarını azaltmak için bu dönemde arıcılarımızın gerekli hazırlık ve bakımları tam yapmaları önerilir. Ülkemizin çok farklı çevre ve iklim koşullarına sahip olması nedeniyle bölgeden bölgeye bazı farklılıklar olacaktır. Bu durum arıcılık açısından da oldukça önemlidir çünkü arıların çevre koşullarına göre bakımlarının yapılması tavsiye edilir. Özellikle çoğu bölgelerde yazın arı mevcudu azalmaya ve arıcılıkta kayıpların en önemli nedeni olan Varroa paraziti artmaya başlar. Koloniler gün geçtikçe zayıflamaya, yavru azalmaya, işçi arılar yaşlanmaya ve mevcut azalmaya başlar. Daha sonra çevrede yeterli besin bulamayan canlılar başlıca sarıca, eşek arıları ve arı kuşları arılara saldırmaya başlar. Koloniler daha hırçın, savunmaya hazır halde bekler ve arılarla çalışmak gün geçtikçe zorlaşır. Bu durum ilkbahardaki genç arıların tersi bir duruma dönüşmeye başlar. Böyle zor bir ortamda arıların beslenmesi daha da büyük önem taşımaya başlar.

Sonbahar bakımından önce yaz sonu veya ilkbahar başında başta Varroa olmak üzere varsa diğer hastalıklarla mücadelenin izin verilen ilaçlarla veya mümkünse biyolojik-ekolojik yöntemlerle yapılmasında yarar görülmektedir. Yaz ortasında kolonilerde yavru ülkemizin birçok bölgesinde azalmakta veya kurak olduğunda bir süre kesilmekte olduğundan Varroa mücadelesi için ideal bir fırsat ortaya çıkmaktadır. Bu durumu çok iyi değerlendirmekte yarar görülmektedir. Gerçi ülkemizdeki yerli arı ırklarının ne kadar dayanıklı olduğunu yurtdışında, Almanya ve ABD deki arılarla çalışınca daha yakından görüyoruz. Bizim arılarımız hem hastalıklara ve hem de değişken olumsuz iklim koşullarına oldukça dayanıklı, güçlü arılar. Bunu açık bir şekilde görmek mümkün. Bu durum mücadele yapılmayacağı anlamına gelmiyor. Yani bizim yerli arılarımız daha az etkili mücadele yöntemleri ile ayakta kalabiliyor. Günümüzde en önemli konunun dayanıklılık olduğu ortaya çıkmaktadır.

Öncelikle kovanların sonbahar ve kış için uygun bir seçmek (hava akımının olduğu aşırı rüzgara maruz

kalmayan) ve sonra çıkış deliklerini daraltmakla başlamak gerekiyor. Bu durumda arılar daha iyi savunma yapmaya başlayacaklardır. **Önemli bir konuda kovandaki fazla çerçevelerin alınmasıdır.** Özellikle yazın güveye karşı mücadelede olduğu gibi Varroa mücadelesi ve yavru bölgenin ısıtılması açısından da bu konu oldukça önemlidir. Ülkemiz arıcılığında en çok ihmal edilen konulardan birisi bu durum olmaktadır. Zararı düşünüldüğünden çok daha fazladır.

Sonbaharda kovanlarda ballı çerçeveler alınıp yine koloni gücüne göre az miktarlarda koyu 250-500 gr gibi miktarlarda bal, polen, pudra şekerinden yapılmış kek verilmesi yavrunun artmasını olumlu etkileyecektir. Eğer dışarıdan bol miktarda polen geliyorsa sadece bal-pudra şekerinden yapılmış kek verilebilir. Kek bittikçe yeniden verilmelidir. Kek yerine şeker şerbeti olmaz mı? Olur! ama kek daha iyi olur. Yaz sonu şerbetle besleme sonbaharda ise kekle beslemek daha yararlı olacaktır. Sonbahar yağmurları ile ortamdaki nem miktarı artmaktadır. Besleme amacıyla sürekli verilen şerbet koyu olsa özellikle zayıf kovanlarda nemi artırmaktadır. Nem birçok hastalığa zemin hazırlamaktadır. Diğer taraftan özellikle eski kovanları olan arıcılarımızın eski yemliklere şerbet koyarak sızdırması yağmacılığa neden olmakta ve arılık karışmaktadır. Sonuçta hem hastalıklar tüm kovanlara bulaşmakta, arılar yıpranmakta, kırılıp sayıları azalmakta ve hatta zayıf arılar yağmalanıp ölmektedir. Zayıf kolonilerin sonbaharda birleştirilmesi ve koloni güçlerinin artırılması sarıca, eşek arıları ve güve mücadelesini artırmanın yanında kolonilerin daha fazla genç arı yetiştirmesi ve kışlaması açısından da oldukça faydalı olacaktır. **İlkbaharda arı sayısı bal üretmek için önemlidir, sonbaharda ise arı sayısı, genç arı yetiştirmek ve kışlama için önemlidir.**

Sonbahar beslemesi ana arının daha çok yumurtlamasına yol açacak ve kışı geçirecek uzun ömürlü kış arılarının sayısının artmasını sağlamada yardımcı olacaktır. Ülkemizde farklı bölgeler farklı zamanlarda sonbahar bakımına başlamalıdır. Kışın erken geldiği ve soğuk olan Doğu bölgelerinde daha erken başlanabilir. Bursa koşullarında Eylül ayının 1. veya 2. haftasında başlanması zaman açısından önemli avantaj sağlayacaktır ve besleme

ARICI / BEEKEEPER

en az Kasım ayına kadar yapılmalıdır. Genellikle hava sıcaklığına bağlı olarak sonbahar yağmurları ve polenin yoğun gelmesi durumunda Kasım ortalarına kadar yavru durumu devam etmektedir. Günler kısaltmaya başladıkça yumurtlama besleme devam etse bile duracaktır. Günlerin uzaması ile Ocak sonları ve Şubat başlarında hava çok soğuk bile olsa ana arılar yumurtlamaya başlamaktadır. Genç ana arılar genelde daha çok yumurta bırakacaktır. **Burada önemli bir nokta kovanda kışın genç arıların olmasıdır.** Genç arılar çok olunca ana arı daha çok yumurtlamaktadır. Bu durumda genç arı mevcudunun neden önemli olduğunu bir kez daha ortaya koymaktadır.

Aksi durumda kovanın içi tamamen ballı çerçevelerle dolu olursa kolonilerde zaten yumurta atacak yer olmayacak, olsa bile ana arı çok az yumurtlayacaktır. Bu durumda kolonide işçi arı mevcudu sürekli düşecek ve kıştan önce yetersiz arı ile kışa girilecektir. Bu durum en önemli kış kayıp nedenlerinden biri olarak düşünülmektedir. Aslında gelecek yılın arılarından verim almanın en önemli koşullarından birincisi sonbahar bakımı ile başlamaktadır. Çoğu arıcımızın ihmal ettiği veya arılarına besleme yapmak istemediği bir zaman dilimi olarak "sonbahar" görülmektedir. Neden? Çünkü "önü kış, arılar bal yapmayacak, kovanda zaten yeterince ballı çerçeve bıraktım, artık

sonbaharda bakıma gerek yok" şeklindeki yaklaşım sonuçta kış sonunda kayıplar çok olunca "benim arılar neden öldü anlamadım aslında balları vardı, ilaç da verdim" şaşkınlığı ile karşılanmaktadır. Arıcılarımızın sonbahar bakımını genelde yetersiz yaptığını veya bazılarının yapmadığını sadece "birinci kattan bal almadım" şeklinde yorumlanmaktadır.

Kısaca Varroa ve hastalıklarla mücadeleden sonra Sonbahar bakımını maddeler halinde özetlersek;

Sonbahar ve Kışlama için uygun bir arılığın seçilmesi,

Kovanların çıkış deliklerinin daraltılması,

Ballı çerçevelerin çoğunun alınması,

Yavru için uygun çerçevelerin bulundurulması,

Fazla boş çerçevelerin alınması,

En az iki ay boyunca kek verilmesi,

Arıcılarımızın sonbahar bakımını eski yıllara göre daha iyi yaptığını düşünüyorum. Yıllar içinde ülkemiz arıcılığında arzulanan seviyede olmasa bile bakım konusunda ve diğer birçok konuda önemli ilerlemeler sağlandığını ve Uludağ Arıcılık Dergisinin katkıları olduğunu görmekten mutluluk duyuyorum. Kış kayıplarının en az olması temennisi ile yeni sezonda arıcılarımıza başarılar diliyorum.....

ERDEM KOVAN REKLAM

ARICILIKTA İLK DERSLER-13

Beekeeping For Beginners-13

Arıların Sonbahar Bakımı ve Kışlatılması

Fall and Winter Management of Bees

Çeviren: Alper GÜRMAN

Sezon ortasındaki bal akışını genelde az veya hiç nektar gelmemesi izler. Arı etkinliğinin azaldığı bu dönemi genelde sonbahar izler. Azalan nektar akışının gözlemlendiği yılın bu döneminde kraliçenin etkisi büyük oranda hissedilir. Eğer kraliçe iyi değilse, arılar bu döneme (sonbahar) gayet az işçi ile girerler ve o kış çok zor çıkarlar. Kraliçeyi iyi gözlemler ve kraliçenin iyi bir kraliçe olmadığını fark ederseniz ve şayet elinizde yumurtlayan iyi kraliçeniz varsa, sonbahar olmasına bakmaksızın kraliçenizi değiştirmelisiniz. Eylül sonunda veya ekim başında, serince sayılabilecek bir günde, kraliçesini değiştirmeyi düşündüğünüz koloniyi açınız ve eski kraliçeyi koloniden çıkarınız. Kraliçe nakil kafesi içindeki yeni kraliçeyi arıların yoğun olarak toplandıkları çerçevelerin arasına koyunuz. Kafesin kekle kaplı olan kısmında küçük bir delik yaparsanız işçi arılar kraliçeyi çok daha çabuk serbest bırakırlar.

Sonbaharda bal hasadı yapıldıktan sonra kovanlara gerek görülmesi halinde kekle ve şurupla besleme yapılmalıdır. Özellikle şurup hazırlarken 2ye 1 orana (2 birim şeker 1 birim su) dikkat edilmelidir. Bu konuda yeni başlamış arıcıların düştüğü bir hata da, şurup hazırlarken şekerini kiloyla suyu litreyle ölçmeleridir. Bu yanlıştır, her iki malzemede ölçekle hazırlanmalı ve hazırlanırken de hacim baz alınmalıdır.

Zayıf Kolonilerin Birleştirilmesi

Kış yaklaşırken bazı kolonilerin zayıf olması gayet doğaldır. Bu kötü nektarı oldukça az geçmiş bir sezondan ya da yaşlı bir kraliçeden kaynaklanabilir. Böyle bir durumun tespiti halinde yapılabilir ya da koloniye yeni kraliçe verilmeli, ya derhal ilave besleme yapılmalı ya da her ikisi de uygulanmalıdır.

Bir başka alternatif olarak da zayıf olan iki koloni birleştirilmeli ve güçlü bir koloni haline getirilerek kışı çıkmaları sağlanmalıdır. Az da olsa bal akışının olduğu bir dönemde kolonileri birleştirmek zor değildir. Nektar getiren arılar, kavga etmeden çok kolay ve güzel birleşirler. Fakat sonbahar ilerlemiş ve nektar akışı yoksa o zaman iki koloni gazete yöntemi ile birleştirilebilir.

Zayıf olan koloninin kraliçesini bulun ve öldürün. Eğer her iki koloni de bir birine denkse ve hangi kraliçeyi öldüreceğinize karar veremiyorsanız, endişelenmeyin. Arılar buna kendileri karar verebilirler ya da her iki kraliçe dövüşür ve güçlü olan kazanır. Altta kalan koloninin üzerine muhtelif noktalarına küçük delikler açılmış bir gazete kâğıdı konur ve hemen üstüne bir kat yerleştirilir. Bu kata da diğer koloni çerçeveleri aktarılır. Zamanla arılar aradaki gazete kâğıdını parçalayacak ve birleşerek tek bir koloni oluşturacaklardır. Hem kovan hem de kattaki arıların üzerine birleştirme esnasında bir miktar kimyon serpiştirilirse, arıların bir birlerine daha çabuk kaynaştığı görülür. Arılar tamamen birleştikten sonra katta bulunan arılar kovana silkilmeli ya da körükle duman vererek kovana inmeleri sağlanmalıdır. Sonrasında ise kat kovanın üstünden alınmalıdır.

İyi bir kraliçe, yeterince genç arı ve kovan içindeki bal stoğuna biraz dikkat etmesi halinde yeni başlamış bir arıcının kolonisi kışı atlatmada çok az ya da hiçbir sorun yaşamaz.

Bitkiler uykuya yatacakları için, koloninin yavru yetiştirme ve tarlacılık faaliyetleri, kendileri tamamen ara verme kararı alana kadar azalarak devam edecektir. Kovanda dört-altı haftalık işçiler kalana kadar koloninin işçi sayısı hızla azalacaktır. Bu işçiler ya çok az ya da hiç iş yapmadıkları için tüm kış boyunca yaşayabilirler.

Hava sıcaklığı 14 dereceye düştüğünde arılar kış salkımlarını oluşturmaya başlarlar. Sıcaklık 6 dereceye düştüğünde ise tüm arılar kış salkımına katılmışlardır.

Sonbaharda koloninin küçülmeye başladığının bir diğer belirtisi de erkek arılardır. Kış yaklaştığında erkek arılar işçi arılar tarafından kovandan dışarı atılırlar. Bu erkek arılar açlık ve soğuktan ölürler. Erkeklerin koloninin normal işleyişine hiçbir faydaları olmadığı için çoğu zaman bir yük olarak görülürler. İşçi arılar bahar ve yaz boyunca erkek arılara tolerans gösterirler çünkü kendi veya yakınlardaki bir kraliçe ile eşleşme ihtimalleri vardır. Fakat hissedilen ilk soğuk hava, işçi arılar için erkeklerin topluca atılması anlamına gelir.

ARICI / BEEKEEPER

Bugüne kadar arıcılar arasında tartışma konusu olan bir diğer nokta kışın kovanların sarılıp sarılmamasıdır. Uzun yıllar boyunca yapılan standart uygulama kovanların dal, saman veya buna benzer bazı malzemelerle sarılması şeklindeydi. Buradaki amaç kovandaki çatlak ve aralık yerlerden soğuk hava girişini engellemek ve koloninin kendisini daha kolay ısıtmasını sağlamaktı. Hatta bazen bu sarma işi o kadar iyi yapılıyor ve koloni kendini o kadar iyi ısıtıyordu ki ilik kış günlerinde arılar kendilerini dışarı atıyordu.



Photo: Boris Romanov (Hava sıcaklığının zaman zaman -35 C°'ye düştüğü Alaska'dan bir kovan. Dışı özel yalıtım malzemesi ile sarılmış, Kovan deliği küçültülmüş).

Son birkaç yıl içerisinde, kovanları, yalıtım malzemeleriyle, bu kadar sıkı sarmadan vazgeçme yönünde genel bir eğilim ortaya çıktı. Daha hafif ve ince malzemelerle sarma uygulamaları denendi ve arıların kışı atlattıkları görüldüğünde, sonraki uygulamalarda başka hiçbir sarma yapılmadı. Tüm bu uygulamalardan şu sonuç çıktı, kovanlar yalıtım malzemeleriyle sarılsın ya da sarılmayın fark etmez, kovan giriş deliği daraltılmalıdır. Fakat bu daraltma işlemi abartılmamalıdır. Bu deliğin çok küçük bırakılması halinde kışın ölen arılar deliği kapatabilir ve koloninin ihtiyacı olan havanın kovana girişini önleyebilir. Havasızlıktan koloninin ölüm riski doğabilir.

Bazı bölgelerde görülen bir diğer kış sorunu da tarla fareleridir. Zaman zaman tarla farelerinin kovanlarda kışladığı, koloninin ısıyla ısındığı ve acıkınca da petekleri alt uçları ve arının sarmadığı kısımlarını kemirerek beslendiği görülür. Bunların pek bir çözümü mümkün değildir. Tarla farelerine

karşı ABD'de alınan en yaygın önlem, kovan giriş deliğinin metal polen tuzağı sürgüleri ile kapatılmasıdır.

Bazı arıcıların görmezden geldiği bir diğer önemli uygulamada rüzgar korumasıdır. Arılar kışlatılacak yerlerine konmadan önce bazı şeylere dikkat edilmeli ve gerekirse önlemler alınmalıdır. Koşullar el veriyorsa kovanlar güneye bakan bir yamaca yerleştirilmeli ve yine uçuş delikleri güneye bakmalıdır. Kovanların bulunduğu yerin arkasına rüzgarı kırıcı çeşitli ağaçlar ekilebilir yada sık aralıklı bir çit uygulaması yapılabilir. Eğer tüm bunların hiç biri mevcut değilse, o zaman kovanların sarılması tavsiye edilir.



Photo: Bev Wigney.(Zorlu iklim koşullarının görüldüğü Kanada'nın Ontario Bölgesinden bazı kovanlar; soğuktan ve kardan etkilenmemesi için sehpa üzerine alınmış ve dışları özel yalıtım malzemesiyle kaplanmış. Kovanların önünde görülen siyah noktalar, kış güneşine aldanarak uçuşa çıkmış ve soğuktan kara düşüp donarak ölmüş arılar).

Bu bölümde anlattıklarımız kısaca özetleyecek olursak, başarılı bir kışlatma için:

1. İyi bir kraliçemiz olmalıdır,
2. Kolonimiz yeterince genç arı içermelidir,
3. En azından 20 kilogram stok-bal, şeker şurubu ya da her ikisi,
4. Daraltılmış bir giriş deliği,
5. Hâkim rüzgârlardan koruma,
6. Kış güneşinin vurması.

Uyarı: yukarıda bahsedilen uygulamalar ortalama ılıman iklim göz önüne alınarak kaleme alınmıştır. Kışın daha sert geçtiği ve karasal iklimin hüküm sürdüğü bölgelerde bu uygulamalar geçerli olmayabilir.

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

STANDART DIŞI ARI KEKİ ÜRETİMİNE BAĞLI BAL ARILARINDA GÖRÜLEN BESLENME BOZUKLUKLARI VE TOPLU ÖLÜMLER

Malnutrition and Massive Honeybee Colony Losses Related to non-standard Honey Patties (cake) Production

Dr. Ertaç TUTKUN

Arı Farma Ltd Şti. Arı Hastalıkları Uzmanı-Ankara

GİRİŞ

Bal arılarının beslenmesinde kullanılacak arı keklerinin hijyenik koşullarda, farklı bileşimlerde üretimi için, 1996 yılında "Bal Arısı Keki Standardı" hazırlanmış ve adı geçen standart, Türk Standartlar Enstitüsü tarafından kabul edilerek aynı yıl TS-12064 kod numarası ile yayınlanmıştır (Anonymus 1996).

Bu standarda göre arı keki; ham maddesi bal, pudra şekeri, polen, süt tozu, soya unu, kuru bira mayası, vitaminler ve mineral maddelerin birkaçı veya tamamının oluşturduğu, özellikle zayıf kolonilerin beslenmesinde kullanılan, hamur kıvamında hazırlanmış, kendine has tat ve kokusu olan karma bir besin maddesi olarak tarif edilmiştir.

Arı kekleri, içeriğinde bulunan ham maddeye göre sade kek, vitaminli kek, proteinli kek, polenli kek ve kompoze kek olmak üzere 5 grupta toplanmıştır.

Adı geçen standarda göre; imal edilecek arı keklerinin yapısında mutlak gerekli olan süzölmüş bal oranı %35 düzeyinde sabit tutulmuş, pudra şekeri oranının da % 61.8-65 arasında olması öngörölmüştür.

UYGULAMADAKİ DURUM

Farklı coğrafi bölgelerdeki 24 arı keki üreticisi ve kek kullanan 175 arıcı ile yapılan bir anket çalışması sonunda, çok değişik ve ilginç uygulamaların sürdürölmekte olduğu gerçeği ortaya çıkmıştır. Bu farklı ve standart dışı uygulamalar aşağıda Tablo 1' de açıklanmıştır.

Tablo 1. Arı keki üretiminde kullanılan çeşitli hammaddeler ve yüzde kullanım oranları.

Arı Keki İçeriğinde Bulunan Maddeler				Kullanım Oranları
Tatlandırıcı	Sakkaroz	Protein	Arı Vitamini	
Bal	Pudra şekeri	Süttozu	Arı Vitamini	18.7
Bal+Fruktoz 30	Pudra şekeri	-	Arı Vitamini	12.3
Glikoz	Pudra şekeri	Süt t. + soya unu	-	16.8
Fruktoz -85	Pudra şekeri	-	-	8.1
Fruktoz - 40	Pudra şekeri	-	Arı Vitamini	7.6
Fruktoz – 30	Pudra şekeri	-	-	19.5
Glikoz+Pekmez	Pudra şekeri	Soya unu	-	4.2
Konya şekeri	Pudra şekeri	-	-	12.8
Toplam				100

Cetvel 1'in incelenmesinden de göröleceği gibi, arı keki üretiminde bal yerine fruktoz (30-40-85) ve glikozun dışında pekmez ve diğer tatlandırıcılar kullanılmaktadır.

İlk sıradaki % 18.7 oranındaki bal, pudra şekeri, protein ve vitamin karışımının dışında kalan 7 grup arı kekinin, TS-12064 kod numaralı Arı Keki Standardı ile hiç bir ilgisi bulunmamaktadır. Zira yem rasyonunda tatlandırıcı olarak bal kullanılmamıştır. Bal yerine tatlandırıcı olarak kullanılan glikoz ve fruktoz (30–40-85)'dur.

Bunların önemli bir kısmının da Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO)'lu hammaddeden üretilmiş olduğu bir gerçektir.

Bir başka önemli husus da şudur: Bilindiđi gibi pudra şekeri, kristal toz şekerin öğütölmesi ile elde edilmektedir. Ancak bazı işletmelerde, pudra şekeri hazırlanırken, öğütme sırasında toz şeker ucuz mısır nişastası karıştırıldığı saptanmıştır. Bunun nedeni sorulduğunda ise öğütme esnasında bu yöntemle kayganlığın ve kolay akışın sağlandığı ifade edilmiştir. Aslında maliyeti

ARICI / BEEKEEPER

düşürmek adına arıcıya katkılı pudra şekeri satılmaktadır. Dolayısıyla nişastalı arı kekinin olumsuz etkisi ile arılarda hazım bozuklukları meydana gelmektedir. Bu da gereksiz yere antibiyotik kullanımını hızlandırmaktadır.

KOLONİ TERKLERİ

Son yıllarda Amerika'da ve Avrupa'da ergin arıların kovanda ana arı ve yavruları geride bırakarak toplu halde ve hızla koloniyi terk ettikleri görülmektedir. Bu anormal davranış biçimine Koloni Çökme Bozukluğu , "Colony Collaps Disorder" (CCD) adı verilmektedir (Van Engelsdorp et al., 2006).

Amerika ve Avrupa ülkelerinde %40–70'lere kadar yükselen toplu haldeki koloni kayıplarında birçok etmeden şüphe edilmiştir. Bunların başında ; yeni öldürme gücü kazanan bir patojen veya yeni pestisitlerden kümülatif olarak etkilenme ve stres gelmektedir(Henderson et al., 2006). Diğer birçok araştırmacıya göre ise; küresel ısınma, kuraklık, cep telefonlarına bağlı radyasyon, link hatları, baz istasyonları, enerji nakil hatları, geniş spektrumlu ve sistemik etkili tarım ilaçları, viral hastalıklar, aşırı stres ve GDO' lu besinlerin kullanılmasıdır. Ancak bütün bu etmenlerin geçerli bir açıklaması henüz bilimsel olarak ortaya konulmuş değildir.

Bu konudaki araştırmalar, tarla denemeleri ve bilimsel tartışmalar yoğun şekilde devam etmektedir.

GDO'LU BİTKİ ÜRETİMİ

Dünyada, GDO'lu (transgenik) mısır, soya, pamuk ve kolza üretimi, yaklaşık Türkiye'nin kapladığı alan kadar bir arazide yapılıyor. Bu özelliğe sahip tarımda ABD % 63, Arjantin %21, Kanada % 6, Çin %4' lük bir paya sahiptir. AB ise GDO'lu ürünlerin üretilmesi konusunda henüz oldukça katı davranıyor (Tüysüzoğlu ve Gülsaçan 2004).

Sındır (2006)' a göre, GDO'lu ürünler 1998 yılından bu yana hiçbir denetime tabi olmadan ülkemize girmektedir. Örneğin yalnız 2003 yılında Türkiye, ABD ve Arjantin 'den 1.8 milyon ton mısır, 800 bin ton soya ithal edilmiştir. İthal edilen bu ürünlerin neredeyse tamamı GDO'lu dur. Sadece mısırdan üretilen (glikoz şurubu, fruktoz ve sakkaroz dahil) ve çeşitli gıdalarda "bileşen" veya "katkı maddesi" olarak kullanılan yan ürün sayısı 700' ü bulmaktadır.

Mısır glikozu kullanan veya fruktoz 30 ile arı keki hazırlayan arıcıların kolonilerinde görülen toplu arı

kayıpları, beslenmenin kesilmesinden sonra büyük ölçüde normale dönmektedir. Yalnız bu süreçte zayıflayan arıları kurtarmak her zaman mümkün olmamaktadır. Ankete katılan arıcıların bir kısmı, devam eden arı ölümlerini olumsuz hava koşullarına bağlamakta, bir kısmı da hastalıklar veya tarım ilaçlarından şüphe etmektedir. Burada akla gelen soru, GDO'lu besinlerin arı sağlığı üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin olup olmadığıdır.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİNİN ÇÖKMESİ

Mısır üretiminde büyük zarar yapan Mısır koçan kurdu (*Sesamia cretica*) ' na karşı 1985 yılında Amerika'da mısır bitkisinin genlerine, *Bacillus thuringiensis* bakterisinden izole edilen Bt endotoksin geni transfer edilerek (aktarılarak) genetiği değiştirilmiş mısır elde edilmiştir.

Ekolojik tarımda spreyleme şeklinde kullanılan Bt toksini, uygulamadan kısa süre sonra doğada parçalanarak ortadan kalkmaktadır. Ancak bitkinin genetik yapısına sokulan Bt toksininin parçalanması ve yıkıma uğraması söz konusu değildir (Dizdar 2007).

Genetiği değiştirilmiş, yani transgenik mısır bitkisi, lepidopter (pul kanatlı) larvalarında ölüm meydana getiren Bt toksini taşıdığı için, tarlada 4-5 defa ilaçlamaya gereksinim olmadan gelişmesine devam etmiştir. Ancak transgenik mısır bazı nişastadan üretilen mısır şurubunun bir hymonepter (zar kanatlı) olan arıların beslenmesinde kullanılması, akut (ani) ölümlere neden olmamış, ancak arı bağırsağındaki bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkilemiştir (Kaatz 2003).

Amerika'da CCD hastalığı çalışma grubu üyesi Cox Foster, arıların toplu halde sebepsiz olarak koloniyi terk etmelerine ilişkin bir bilginin herhangi bir literatürde kayıtlı olmadığını yazmaktadır. Kovanı henüz terk etmemiş olan arılar üzerinde yapılan incelemede, barsakların çeşitli arı virüsleri ve bakteriler ile enfekte olduğu saptanmıştır. Bazı arıların ise 5 veya 6 fungusla bulaşık olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, bireylerin bağışıklık sisteminin zayıfladığını göstermesi bakımından hayli dikkat çekicidir (Anonymus 2003, www.loe.org).

ENZİM DENGESİNİN BOZULMASI

İşçi arılar tarafından salgılanan invertaz veya sakkaraz adı verilen enzim, çok az miktarda

ARICI / BEEKEEPER

bitkisel kaynaklı da olabilir. Bu enzim ile, nektarda veya pudra şekerinde bulunan sakkarozun invert şekere (glukoz+fruktoz) çevrilmesi sağlanır. Balın oluşumunda, invertaz enziminin büyük rolü olduğu bilinmektedir. Hal böyle iken, koloninin ticari invert şekerle yoğun şekilde beslenmesi, salgılanan invertaz enzimini kullanılamaz hale getirir. Bu durum da, arıların iç salgı bezlerinin normal çalışması üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

SONUÇ

Son yıllarda Amerika ve Avrupa'nın birçok bölgesinde bal arısı kolonilerinde toplu halde arıların kovanlarını terk ettikleri , %40–70'lere varan arı kayıplarının meydana geldiği rapor edilmektedir. Ülkemizde aynı belirtilere 2007 yılı başlarında Hatay ve Artvin bölgesindeki bazı arılıklarda da rastlanmıştır.

Olumsuz iklim koşulları, kuraklık, sistemik etkili tarım ilaçları, viral hastalıklar, GDO'lu besinlerin kullanımı ve aşırı stresin arı kayıpları üzerinde etkili olduğu konusunda tahminler yürütmekte ancak kesin bir kaniya varılamamaktadır.

İlkbahar ve sonbaharda, bal arılarının beslenmesinde kullanılan arı kekleri hazırlanırken, pudra şekerine bal, vitaminler ve yağsız süttozu karıştırılmalıdır. Bal yerine ticari glikoz, fruktoz, pekmez, akide şekeri gibi tatlandırıcıların kullanılması doğru değildir. Pudra şekeri, kristal toz şekerden elde edilmeli ve içerisine kesinlikle nişasta karıştırılmamalıdır. Zaten bu durum, Arı keki Standardı (TS-12064)' aykırıdır. Aksi halde, ticari tatlandırıcılarda mevcut Bt toksininin etkisiyle arıların bağışıklık sistemi çökmekte ve enzim dengesi bozulmaktadır.

İnsanoğlu geleceği için, bütün bu olumsuzlukları en aza indirip arıları üretmek, korumak ve sağlıklı bir şekilde yaşatmak zorundadır.

KAYNAKLAR

- Anonymus,. 1996. Bal Arısı Keki Standardı. Türk Standartlar Enstitüsü. İCS 65.140 TS: 12064. TKV, Teknik Arıcılık Dergisi, Sayı: 53, sh: 12-15, Ankara.
- Anonymus, 2003. Cellular phone uses linked to bees deaths. Dana Flavelle (Businnes Reporter) www.vivelecanada.ca/article.php –Canada

- Dizdar, Y., 2007. Arı ölümlerinin nedeni, genetiği değiştirilmiş mısır mı? Dünya Gazetesi, Yöneticinin Keyfi, 12.4.2007 sh: 2, İstanbul.
- Henderson, C., L.Terver, D. Plummer, R. Seccomb, S.Debnam, S. Rice, J. Bromenshenk. 2007. National Bee Collony Loss Survey: Preliminary findings with respect to CCD. Bee Alert Technology Inc.
- Kaatz, H.H.,2003. Precautionary risk assesment of genetically modified maize. Rev. Appl. Biology. Vol: 4, No: 2, Halle Univ. Germany.
- Tüysüzoğlu, B.B., M. Gülsaçan, 2004. Türkiye'de GDO. Bilim ve Teknik. Cilt: 37, Sayı: 443, sh: 36-47. Ankara.
- Van Engelsdorp, D., D.Cox Foster, M. Frazier, N. Ostiguy, J. Hayes., 2006. Fail dwindle Disease: Investigations into the cause of sudden and alarming colony losses experienced by beekeepers in the fall of 2006.

ABSTRACT

As honey bee populations continue to suffer from rapid, inexplicable decline in late 2006 and in early 2007. Many agricultural experts are beginning to worry about at the United States and Europe. Some beekeepers began reporting unexplained losses of 40 to 70 percent in honey bee colonies. At the same time the honey bee losses reported in, Artvin and Hatay provinces in Turkey.

The cause of the honey bee loss is not yet well understood until 2008. Many theories explained on this subject, such as: abnormal climatic conditions, drought, systemic effect of pesticides, virus diseases, mobile technology, transgenic plant production, excessive stresses, malnutrition and unknown pathogens.

Honey and skimmed desiccated milk should be mixed with caster sugar while preparing the Bee Patties (cakes) in spring and autumn. Commercial glucose, fructose, molasses, sugar candy and Turkish delight are not convenient to use as sweeteners instead of the honey itself. Caster Sugar must be provided from plain crystal sugar and definitely starch is not allowed in the mixture. As a matter of fact, this case is contrary to Bee Patties Standards code (TS -12064). If doing so, the enzyme balance will corrupt and the immunity system of the bee will collapse due to the effect of Bt toxin found in the commercial sweeteners.

DEFNEGİLLER

Lauraceae

Özer YILMAZ, Aycan BİLİŞİK, Gönül KAYNAK

Uludağ Üniversitesi, Fen–Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, TR–16059, Görükle–Bursa.

Defnegiller (*Lauraceae*) ailesi çoğunlukla odunsu olup dünyamızın tropikal ve subtropikal bölgelerinde yayılışı olan 50 cins ve 3000 civarında türe sahiptir. Bu ailede Amerika ve Asya'nın tropikal alanlarında yetişen ve ekonomik bitki türleri olarak bilinen Avokado (*Persea americana* Mill.), Çin tarçın ağacı (*Cinnamomum cassia* Blume.), Kâfur ağacı (*C. camphora* T.) ve Seylan tarçın ağacı (*C. zeylanicum* Nes.) gibi türler yer almaktadır. Ayrıca Defnegiller ailesi içinde yer alan ve Akdeniz havzasında geniş yayılışı olan tür Defne'dir (*Laurus nobilis* L.) (Seçmen ve ark. 2000, Chanderbali ve ark. 2001).

Defne ülkemizde Güney Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetişmekle birlikte Akdeniz iklim tiplerinin görüldüğü Karadeniz bölgesinde vadi içlerinde ve dere yataklarında da yetişmektedir. Defne, deniz seviyesinden itibaren 1200 metre rakıma kadar yükselebilir. Bir maki elemanı olarak funda, kocayemiş, akçakesme, meşe ve sakız ağacı türleri ile birlikte görülebilir (Kaynak ve ark. 2008).



Şekil 1. Defne (*Laurus nobilis*). Fotoğraf: Gönül Kaynak.

Defne 2–15 metreye kadar boylanabilen, aromalı, herdem yeşil bir ağaçtır. Yaprakları gövde üzerinde almalı olarak dizilmiştir. Yapraklar, dikdörtgensel–mızraklı veya yuvarlak olup dalgalı kenarlı ve derimsidir. Çiçekleri tek eşeylidir. Erkek çiçekler şemsiye durumunda olup, 4 sarımsı çiçek yaprağına sahiptir ve 8–12 stamenlidir. Tabanlarında saplı nektar kesecikleri bulunur. Dişi çiçekler 4 çiçek yapraklı olup 4 adet verimsiz stamen taşırlar. Meyve tek tohumludur ve eriksizdir (Şekil 1–3) (Seçmen ve ark. 2000, Kaynak ve ark. 2008).



Şekil 2. Doğal ortamında Defne (*Laurus nobilis*). Fotoğraf: Gönül Kaynak.

Defne erken ilkbahar aylarında çiçeklenmekte olup, portakal rengi polen granüllerine sahiptir. Defnenin rüzgârla tozlaşması önemsiz olup, defne çiçeklerinin böceklerden özellikle sinekler (*Diptera*) tarafından sıklıkla ziyaret edildiği ve en önemli tozlayıcısının da bal arıları olduğu tespit edilmiştir (Ricciardelli D'Albore ve Torini D'Ambrosio 1982). Yunanistan'da yapılan çalışmada unifloral göknar balı içerisinde defne polenlerine az miktarda rastlandığı (Tsigouri ve ark. 2004), Selanik'te yapılan bir diğer çalışmada ise polen çekmecelerinden alınan polenlerin

ARICI / BEEKEEPER

değerlendirilmesi sonucunda kovanlara gelen toplam polen miktarının %1,2'sini defne polenleri tarafından oluşturulduğu ortaya konulmuştur (Dimou ve Thrasyvoulou 2007). Seylan tarçın ağacının böceklerle, özellikle de sineklerle tozlaştığı bildirilmiştir (Free 1993).

Ürdün'de bazı bitkilerin etanol ekstraktlarının büyük balmumu güvesi (*Galleria mellonella*) ve işçi bal arıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, uygulanan ekstraktların pupa sürecini 2–4 gün uzattığı, defne ekstraktının ise güvelerin %95–100'ünü öldürdüğü ve bal arıları (*Apis mellifera* L.) üzerinde de herhangi bir yan etki göstermediği ortaya konulmuştur (Zaitoun 2007). Ayrıca İsrail'de yapılan bir diğer çalışmada defne yaprak ve meyvelerinden elde edilen ekstraktın keneler üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir (Mansour ve ark. 2004).



Şekil 3. Defne'nin (*Laurus nobilis*) meyveleri. Fotoğraf: Gönül Kaynak.

Defne'nin çeşitli kısımlarından elde edilen droglar özellikle halk hekimliğinde kullanılmaktadır. Droğ adı *Florum lauri* olarak bilinen defneyaprağı ülkemizin ihraç ürünleri arasındadır. Baharat olarak da kullanılan defneyaprakları, ayrıca mide rahatsızlıklarına karşı kullanılır, terletici ve antiseptik etkisi vardır. *Oleum Lauri expressum* olarak bilinen Defne yağı, olgun meyvelerden elde edilir. Ülkemizde Antalya, Silifke ve Sinop yörelerinde üretilmektedir. Defne yağı haricen merhem halinde romatizma ağrılarını dindirici ve vücut parazitlerini öldürücü olarak kullanılır (Baytop 1999).

Çin tarçın ağacı ve Seylan tarçın ağacının kabuklarından edilen *Cortex Cinnamomi cassiae* ve *Cortex Cinnamomi zeylanici* gaz giderici ve antiseptik özelliklere sahiptir. Baharat ve koku verici olarak kullanılmaktadır (Baytop 1999). Ayrıca

Fructus Perseae gratussum olarak bilinen Avokado ağacının meyveleri zengin bir besin kaynağı olup yenilerek tüketilir ve ülkemizde Akdeniz bölgesinde yetiştirilmektedir (Seçmen ve ark. 2000).

KAYNAKLAR

- Baytop, T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi. İlaveli II. Baskı. *Nobel Tıp Kitabevleri*. 480 s.
- Chanderbali, B.A.S, van der Werff, H. and Renner, S.S. 2001. Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: Evidence from the chloroplast and nuclear genomes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 88, 104–134.
- Dimou, M. and Thrasyvoulou, A. 2007. Seasonal variation in vegetation and pollen collected by honeybees in Thessaloniki, Greece. *Grana* 46, 292–299.
- Free, J.B. 1993. Insect Pollination of Crops. Second Edition. *Academic Press*. 684 s.
- Kaynak, G., Daşkın, R. and Yılmaz, Ö. 2008. Bursa Bitkileri. Genişletilmiş II. Baskı. *Uludağ Üniversitesi*, Bursa. 865 s.
- Mansour, F., Azaizeh, H., Saad, B., Tadmor, Y., Abo-Mocho, F. and Said, O. 2004. The Potential of Middle Eastern Flora as a Source of New Safe Bio-Acaricides to Control *Tetranychus cinnabarinus*, the Carmine Spider Mite. *Phytoparasitica* 32(1), 66–72.
- Ricciardelli D'Albore, G. and Torini D'Ambrosio, M. 1982. Observations on pollinator insects of *Laurus nobilis* L. *Plant Physiology and Biochemistry* 73(3), 81–87.
- Seçmen, O., Gemici, Y., Bekat, L. and Leblebici, E. 2000. Tohumlu Bitkiler Sistematiği. Genişletilmiş VI. Baskı. *Ege Üniversitesi*, İzmir. 394 s.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M. and Sabatakou, O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. *Grana* 43, 122–128.
- Zaitoun, S. T. 2007. The effect of different mediterranean plant extracts on the development of the great wax moth *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) and their toxicity to worker honeybees *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) under laboratory conditions. *International journal of Food, Agriculture and Environment* 5 (2), 289–294.

REKLAM LAVİTA

BAL ARISI HASTALIK VE ZARARLILARI

Diseases and Pests of Honeybee

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

Ş. Ömür UYGUR¹, A. Onur GİRİŞGİN²

¹ Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İZMİR

² Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Nilüfer-BURSA

Özet: Türkiye 4 milyonun üzerindeki koloni varlığı ile Dünya'da dördüncü sırada olmasına rağmen bal üretiminde yedinci sırada bulunmaktadır. Ülkemizdeki koloni başına ortalama bal verimi oldukça düşüktür. Bunun en önemli nedenlerinden birisi de arı hastalık ve zararlıları hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması, gerekli mücadelenin zamanında ve doğru bir şekilde yapılmamasıdır. Bu durum ülke arıcılığındaki verim düşüklüğünün nedenlerinden birisi olmaktadır. Bu derlemede, bal arılarında görülen hastalıkların belirtileri, teşhisi ve mücadele yöntemleri ile bal arısı zararlıları hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, *Apis mellifera*, hastalık ve zararlılar, teşhis.

GİRİŞ

Bal arılarının gelişme dönemleri pek çok hastalık etmeni ve zararlı için uygun bir ortam oluşturabilmektedir. Bu sebeple çok sayıda patojen ve zararlı bal arılarında hastalık oluşturabilmektedir (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Bununla birlikte, dünyadaki hızlı ulaşım, kıtalar ve ülkelerarası arı, arı ürünleri ve arıcılık malzemeleri ticareti arı hastalıklarının kısa sürede tüm ülkelere yayılmasına neden olmuştur (Öztürk, 2001). Benzer şekilde, gezginci arıcılıkta hastalık ve zararlıların ülke içindeki hızlı yayılış da önemli bir etkidir (Gülpınar, 2005). Bal arısı hastalık ve zararlıları ülkemizde arıcılığın gelişmesini yavaşlatan ve üretim etkinliğini sınırlandıran en önemli faktörlerden biridir (Doğaroğlu1999). Arı hastalıkları ülkemiz arıcılığında önemli kayıplara yol açmakta olup, bilinçli bir ilaç kullanımı olduğunu söylemek oldukça zordur (Aydın ve ark., 2003). Arı hastalıkları, hastalığı oluşturan etmene göre; bakteriyel (Amerikan ve Avrupa Yavru Çürüklüğü, Septisemi), fungal (Kireç ve Taş hastalığı), viral (Arı Felci ve Tulumsu Yavru Çürüklüğü), paraziter (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*) ve protozoon (*Nosema* ve *Amoeba*) ya da hastalığın oluştuğu konağa göre; ergin ve yavru arı hastalıkları olarak sınıflandırılabilir.

A. BAL ARISI HASTALIKLARI

1. BAKTERİYEL HASTALIKLAR

Amerikan Yavru Çürüklüğü

Bu hastalık bal arısı larvalarında görülen ve larvaların ölüp kokuşmasına yol açan çok tehlikeli ve salgın bir yavru hastalığıdır. Her üç gelişme dönemi de hastalıktan etkilenmektedir. Hastalığın etmeni *Paenibacillus larvae larvae* adlı sporlu bir bakteridir. İlk defa 1906 yılında Amerikalı Dr. G.F. White tarafından teşhis edilmiş olan bu bakterinin sporları hafif iğ biçiminde olup 1-2 µ boyunda ve 0.5 µ genişliğindedir. (Ashiralieva ve Genersch, 2006). *Paenibacillus larvae larvae* gram pozitif bir bakteri olup, sporları yavru için patojen olduğundan arılarda hastalık yapmaz. Besinlerle beraber larvalara bulaştırılan bakteri sporları larvalarda hastalığa neden olur (Zeybek, 1991). Hastalık etmeni olan sporlar kuru olarak 100°C'a 8 saat, sıvı içinde ise 90°C'a 120 dakika, 100°C'a 11-14 dakika dayanabilmektedir. 100°C ısıtılmış balda 30 dakika yaşadığı saptanmış, 116°C sıcaklıkta ise 20 dakikada öldüğü bilinmektedir (Öncüer ve Benlioğlu, 1998). Bu sporlar kovanda 33 yıl, toprakta 60 yıl ve temel petekte 45 yıl canlı kalabilmektedirler.

Sağlıklı kolonilerde kuluçka alanlarında yavru dağılımı sık ve bir örnek olduğu halde hasta kolonilerin kuluçka dağılımında açık ve kapalı gözlerin karma karışık bir hal aldığı görülür. Ölü larvaların atılması ile boşalan gözler terk edilmiş durumdadır (Doğaroğlu, 1999). Hastalıklı larvanın rengi beyazdan sarıya daha sonrada kahverengiye dönüşür. Kapalı yavrulu gözler dışbükey olması gerekirken içbükeydir ve içe çökük, çukurumsu görünümündedir. Ayrıca bazı kapalı yavrulu gözlerin üzerinde toplu iğne başı büyüklüğünde delikler vardır. Üzeri delik gözlere kibrit çöpü sokulup yavru kalıntısı çekilecek olursa, kalıntının 4-10 cm uzadığı görülür. Kovan kapağı açıldığında tutkal kokusu hissedilir (Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Doğaroğlu, 1999; Hansen ve Brodsgaard, 1999; MAFF, 2000). Yavrular pupa döneminde ölmüşse, dilinin sertleşerek yukarı doğru kalkık ve petek gözünü ikiye bölmüş biçimde durduğu görülür (Aslan, 1986; Hansen ve Brodsgaard, 1999). Ülkemizde hastalıkla ilgili ilk resmi kayıt ve kesin teşhis, 1947 yılında Kırklareli'nin Pınarhisar ilçesinden gönderilen hastalıklı petek numunesine aittir. Türkiye Kalkınma Vakfı Entegre Arıcılık Projesi'nin Arı Hastalıkları Teşhis Bölümü'ndeki görevli uzmanlar, 1991 yılında ülke çapında yaptıkları çalışmayla Amerikan Yavru Çürüklüğü'nün, Avrupa Yavru Çürüklüğü kadar yoğun olmasa da hemen hemen bütün bölgelerde bulunduğu saptamışlardır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

Ülkemizde ihbarı zorunlu olan bu hastalıkla en kesin ve etkili mücadele yöntemi, hastalıklı kolonilerin tümüyle yakılarak yok edilmesidir (Gülpinar, 2005). Kovan gövdesi pürmüzle iyice alevden geçirilerek yakılmalı ve körük, maske, el demiri yemlik, ana arı ızgarası gibi bulaşık olan malzemeler dezenfekte edilmelidir. Böylece hastalığın diğer kolonilere bulaşması önlenmiş olur (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Antibiyotikler sadece vejetatif formlara etkilidir. Sporlar bunlarla öldürülemez (Beyazıt ve Seyisoğlu, 2002). Bu yüzden antibiyotik uygulamasının bir yararı olmaz, hastalık görüldüğünde kovan, petek ve çerçeveler yakılarak imha edilmelidir. Hastalıktan korunmada en iyi yöntem; koloni satın alınırken hastalık olup olmadığının kontrol edilerek hasta koloniler satın alınmamalıdır. Petek yapımında kullanılan bal mumlarının 120 °C'da 10-15 dakika süreyle sterilize edilmesi gerekir. Bu nedenle temel peteğin üretim izni almış firmalardan alınmasına dikkat edilmelidir (Anonymus, 2001).

Avrupa Yavru Çürüklüğü

Yeni Zelanda hariç dünyanın her tarafında ve ülkemizde de görülen bir diğer yavru çürüklüğü hastalığıdır. Hastalıkla ilgili ilk çalışmalar Avrupa'da yapıldığı için bu ad verilmiştir (Öztürk, 2000). Hastalığın etmeni *Melisococcus pluton* adında spor oluşturmeyen gram (+) bir bakteridir (Bailey ve Ball, 1991; Russenova ve Parvanov, 2005). Buna sekonder olarak diğer bazı mikroorganizmalar eşlik etmektedir. Bunlar *Paenibacillus alvei*, *Bacillus laterosporus*, *Achromobacter euridice*, *Enterococcus faecalis* ve *Enterococcus faecium*'dur (Zeybek, 1991; Russenova ve Parvanov, 2005). Arı larvaları patojen bakteriyi besleyici arıların taşıdıkları besinlerle sindirim sistemine alırlar. Larvanın sindirim sistemine yerleşen bakteriler bağırsakta gelişir ve hastalık etmeni yavru pupa dönemine girdikten sonra dışkı ile petek gözüne atılır. İşçi arılar petek gözlerindeki bu artıkları temizlerken hastalığı sağlıklı larvalara bulaştırırlar. Taşıyıcı durumda olan ergin arılar bu hastalıktan etkilenmezler. Patojen; arı bağırsak vasatında 3 yıl, arı keki, bal ve eski peteklerde 1 yıl canlı kalabilmekte; kaynayan suda ise 15-20 dakika ölmeden dayanabilmektedir (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Hastalık genellikle Mayıs- Haziran aylarında yavru yetiştirmenin yoğun olduğu nektar mevsiminin başında görülür. Hastalık nektar kıtlığı ve soğuk hava koşullarında ortaya çıkar. Kovana gelen nektar miktarı en yüksek düzeye ulaştığı zaman hastalığın seyir şiddeti de azalır (Öder, 1990). Hastalıklı larvalar çoğunlukla hastalık belirtisi ortaya çıkmadan arılar tarafından kovandan uzaklaştırıldığından hastalığın farkına bile varılmaz. Kolonide fazla miktarda mühürlenmemiş hasta yavru varsa bunları ergin arılar dışarı atarlar. Koloni fertleri hızlı bir larva atma işlemine giriştiklerinde kovanda aşırı yavru gıda maddesi birikir ve geriye kalan larvalar ise bol beslenme imkânı bulurlar. Hastalığı daha hafif atlatırlar. Böylece kovandaki hastalık seyrinin şiddeti azalmış olur (Öder, 1983). Hastalığa yakalanan kovanlarda; kuluçka sahasında yavrulu alan düzensiz ve dağınıktır. Larvalar 3-4 günlük olduğunda hastalığa yakalanırlar. Ölüm oranları genellikle (% 90) açık gözlerde meydana gelir (Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Genç ve Dodoloğlu, 2002). Hastalıklı larva sarımsı bir renk alır, daha sonra renk kahverengiye döner. Ölü larva bazen petek gözde dik durumda, bazen de erimiş şekilde gözün dibine yapışık olarak kalır (Öncüer ve Benlioğlu, 1998; Morse ve Flottum, 1997). Eğer ölüm göz

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

kapandıktan sonra olmuşsa göz çöker, delinir ve rengi açılır. Ölmüş fakat işçi arıların dışarı atamadığı larvalar çürür. Çürüyen larvada yapışkanlık ve uzama çok az veya hiç yoktur. Çürümüş larvalar kokuşmuş et kokusundadır (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Güney Marmara Bölgesindeki illerde yapılan çalışmada hastalığın yaygınlığı % 5 bulunmuştur (Çakmak ve ark. 2003). Hastalığa karşı ilk önlem kovanları kuvvetli bulundurmadır. Çünkü hastalık en büyük tahribatı zayıf kovanlarda yapmaktadır (Sönmez ve Altan, 1992). Avrupa yavru çürüklüğünün ortaya çıkması ile koloni stresi arasında doğrudan bir ilişki mevcut olduğundan koloniler için stres kaynağı olabilecek uygulamalardan kaçınmak, gerekli durumlarda şeker şurubu ile beslemek, kolonide polen yetersizliği oluşturmamak ve genç ana arı ile çalışmak gibi önlemler hastalığın ortaya çıkmasını engeller veya hastalığın olumsuz etkilerini azaltır (Öztürk, 2000). 2006'dan önce hastalıklı kovanlar antibiyotik ile tedavi edilebilirken, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının 5179 sayılı 'Gıdaların üretimi, tüketimi ve denetlenmesine dair kanun hükmünde kararnamenin değiştirilerek kabulü hakkında kanun' ve Koruma Kontrol Genel Müdürlüğünün 2005/74 sayılı genelgesine göre 2006'dan itibaren kovanlarda antibiyotik kullanımı yasaklanmıştır. Mevcut arı antibiyotiklerinin ruhsatları da iptal edilmiştir. Hastalık ortaya çıktığında; öncelikle hastalıklı peteklerin imha edilmesi, kovanın değiştirilmesi, hasta olmayan güçlü kolonilerden ballı ve yavrulu çerçeve takviye edilmesi, şuruplama yapılması vb. gibi koloni kuvvetlendirici önlemler alınmalıdır.

Septisemi (Kan Zehirlenmesi)

Septisemi, *Pseudomonas aeruginosa* (= *Pseudomonas apiseptica*) adı verilen bakteriler tarafından oluşturulan ergin bal arısı hastalığıdır. *Pseudomonas apiseptica* gram (-) ve spor oluşturmeyen bir bakteridir (Shimanuki ve Knox, 2000). Bu bakteri doğada nemli topraklarda, bitkilerde, durgun su ve bataklıklarda bulunmaktadır. *Pseudomonas apiseptica* çeşitli yollarla arının solunum (trake) sistemine, buradan da kan sıvısına geçerek hastalık yapar. Hastalık havasız ve yüksek oranda nem bulunan kovanlarda görülmektedir. Ayrıca yoğun yapay yemleme, olumsuz hava koşulları, petek örme stresi ve varroa zararının başlaması gibi nedenlerle oluşan stres faktörleri septisemiye duyarlılığı artırmaktadır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Genç ve Dodoloğlu, 2002). Hastalık arının her üç gelişme döneminde de

görülür. Hastalığa yakalanan arılar kısa sürede ölürlür. Ölümmler daha çok bulaşmadan sonra 20-36. saatlerde olur. Sağlıklı arılarda kan rengi solgun sarımtırak renkte veya amber rengindeyken, hasta arılarda kan rengi elma- kahverenginden tebeşir beyazına dönüşür. Hastalığın en belirgin belirtisi kasların dejenere olmasıdır. Bu yüzden ölü arıları elle tutmak imkansızdır. Elle tutulduğunda arıların bacak, kanat, baş, göğüs ve karınları hemen ayrılmaktadır (Öder, 1983). Septisemiye karşı dayanıklı herhangi bir arı ırkı veya hattı bilinmemektedir. Hastalığın tedavisi için de herhangi bir yöntem geliştirilememiştir. Arılığın kuru, temiz, güneş alan yerlerde kurulması, gerekli beslemelerin yapılması ve arılarda stres oluşturan faktörlerin ortadan kaldırılmasıyla hastalıktan korunulmuş olunur.

2. VİRAL HASTALIKLAR

Paraliz (Arı Felci)

Ergin arılarda hastalığa neden olan 20 civarında virüs vardır. Bu virüslerin diğerlerine göre daha ciddi olan bazıları; torba (sacbrood) virüsü, kanatsız arı virüsü (DWV-deformed winged virus), kronik ve akut arı felci virüsüdür (CBPV ve ABPV) (Kevan ve ark. 2006). Diğer bazı virüsler bunlara göre daha az zararlıdır. Etken paraliz virüsleri 30-65 µ ölçülerinde olup, elipsoid şeklindedir. Paraliz hastalığı ülkemizde arıcılar tarafından arı felci, inme ve nüzul gibi isimlerle de bilinmektedir. Bulaşmanın nasıl meydana geldiği bilinmemektedir. Fakat diğer hastalıklarda da olduğu gibi bulaşmanın besin alışverişinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Arı felci genellikle ilaç zehirlenmeleriyle karıştırılmaktadır. Hasta arılar sakin ve uysaldır. Zehirlenme durumunda arılar yarım saat gibi kısa sürede ve aynı anda ölürlür. Oysa felçte arı yığınlarının üstlerinde yeni ölmüş veya can çekişen arılar, alt kısımlarda ise parçalanmaya yüz tutmuş arılar görülebilir (Zeybek, 1991; Akbay, 1995). Akut arı paraliz virüsünün bulaşması halinde ölümler çabuk görülür. Akut arı paraliz virüsü ile paralizinin gelişimi ve belirtilerinin ortaya çıkması 4 gün sürer. Sonraki 1-2 gün içerisinde de ölümler görülür (Doğaroğlu, 1999). Hasta arıların üzerine duman verildiği zaman vızıltı çıkarırlar; fakat uyuşuk halde kalırlar. Arıların vücutları tüysüz, parlak ve yağlı bir görünümündedir. Bacakları ve kanatları sürekli titrer. Bal midesindeki sıvılar dışarı atılmadığı için karınları şiştir. Kanatlar parçalandığı için uçuş yeteneğini kaybederler. Uçuştan dönen hasta arılar kovana alınmazlar. Dışarıda kalan bu arılarda titremeler başlar ve

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

verde otlar üzerinde sürünerek ilerlemeye çalışırlar. 1-2 gün içinde bu arılar kovan önünde ölürlür. Kurak ve sıcak havalarda hastalığın şiddeti artar. Hastalığın tedavisi için herhangi bir ilaç bulunamamıştır. Arı felci'ne karşı duyarlılık, değişik kalıtsal etkenlerin baskısı altındadır. İslah çalışmalarıyla hastalığa dayanıklı hatlar elde edilebilir. Karniyol arısı (*Apis mellifera carnica*) bu hastalığa karşı diğer arı ırklarına oranla daha duyarlıdır. Hasta kolonilerin ana arılarını, çiftleşmiş genç ana arı ile değiştirmek iyi bir kültürel önlemdir.

Tulumsu Yavru Çürüklüğü

Hastalığın etmeni *Morator aitatulas* adlı filtre edilebilen ve elektron mikroskopla görülebilen çok küçük bir virüstür. İlk defa 1917 yılında White tarafından tanımlanmıştır. Ülkemizde hastalığın görüldüğüne dair herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Torba hastalığı veya Torba çürüklüğü olarak da adlandırılmaktadır. Larvalar bu virüsü yavru büyütme görevli olan ergin işçi arılardan alırlar. Hastalığın kuluçka dönemi 6-7 gündür. Hasta larvalar yavru gözü mühürlendikten sonra ve pupa dönemine geçiş sırasında ölürlür (Öder, 1983; Akbay, 1995). Larvanın rengi başlangıçta beyazdır. Hastalık ilerledikçe saman sarısı ve griye dönüşür. Ölü larvanın rengi gri-siyahtır. Petek gözleri açılıp incelendiği zaman, larvanın baş kısmının yukarı- yana doğru kıvrılmış durumda olduğu görülür. Virüs, hasta larvanın deri değiştirme düzenini bozduğu için, eski deri baş kısmından kopup ayrılamaz ve iki deri tabakası arasında bir miktar sıvı birikir. Bunun sonucunda baş kısım şişkinleşerek tuluma benzer bir görünüm kazanır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Akbay, 1995; Shimanuki ve Knox, 2000). Ölü larvalarda genel olarak Amerikan ve Avrupa yavru çürüklüklerinde olduğu gibi koku yoktur. İşçi arılar ölü larvaları kolaylıkla petek gözlerinden çıkarıp dışarı atabilirler (Öncüer ve Benlioğlu, 1998). Bu virüsün ergin arıları da etkilediği, ömürlerini kısalttığı ve polen toplama güçlerini azalttığı da belirtilmektedir. Hastalığın tedavisinde kullanılacak herhangi bir ilaç yoktur. Hastalık görülen kolonilerde korunma önlemlerinin alınması gerekir. Kovanların rutubetsiz yerlerde bulundurulması, altlarına 30-40 cm yükseklikte sehpalar konması ve ana arının değiştirilmesi gibi önlemler alınabilir.

3. MANTAR (FUNGAL) HASTALIKLAR

Kireç Hastalığı

Kireç hastalığı *Ascosphaera apis* adındaki mantar tarafından meydana getirilen bir yavru hastalığıdır (Betts, 1932). Ülkemizde ilk defa 1988 yılında teşhis edilmiştir. 1989 yılında yapılan sınırlandırma araştırmasında hastalığın bütün illerimize yayıldığı, Güney Marmara Bölgesinde yapılan araştırmaya göre ise hastalığın kovanların % 25'inde yaygın olduğu saptanmıştır (Tutkun, 2000; Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Çakmak ve ark. 2003).

Mantarın üç alt türü vardır: *Ascosphaera apis alvei*, *Ascosphaera apis minor* ve *Ascosphaera apis major*'dür (Zeybek, 1991). *Ascosphaera apis* heterotallik yapıda (misellerin erkek (+) veya dişi (-) şeklinde farklı eşeylerde olması) bir mantardır. Farklı iki eşeydeki hif birleşerek yaklaşık 47-140 µ boylarda spor keseleri oluştururlar. Bu keselerin içi mantarın sporları ile doludur (Öncüer ve Benlioğlu, 1998; Shimanuki ve ark. 1993). Larva *Ascosphaera apis* i yiyecekten alır (Öder, 1983; Flores ve ark. 2005). Larvalar 4- 5 günlük olduklarında ve petek gözleri kapandıktan birkaç saat sonraki dönemde hastalıklara karşı daha duyarlıdır (Flores ve ark. 1996). Sporlar çok dayanıklıdır. Hastalık yapma yeteneklerini 15 yıl koruyabilirler. En fazla ilkbahar ve sonbahar aylarında görülür. Güçlü koloniler yaz aylarında hastalığı yenebilir. Petekler üzerinde yıllarca hastalık yapmaksızın canlı kalan sporlar üreme için uygun koşulları bulduğunda yeniden aktif duruma geçerler. Erkek arı larvaları daha çok kovanın kenar peteklerinde olup, genellikle kuluçka ısısının altında kalırlar. Bu nedenle hastalığın belirtileri ilk defa peteklerin kenarlarındaki ve kenar peteklerdeki erkek arı larvalarında görülür. Çünkü mantarın gelişmesi için en uygun sıcaklık 30 °C civarındadır. Hastalığın ileri dönemlerinde kuluçka sahasının orta kısımlarında ve yavrulu peteklerin ortalarındaki gözlerde de beyaz renkli mumyalaşmış larvalara rastlanır (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Larvalar sadece (+) veya (-) eşeyli miselle enfekte ise kireç gibi bembeyazdır. Hem (+) hem de (-) eşeyli miselle enfekte ise hastalıklı larvanın rengi grimsi siyah olmaktadır (Flores ve ark. 1996). Çevre kirliliği, yoğun antibiyotik kullanımı, arıların suni besinlerle beslenmeleri, aşırı rutubet, katkılı balmumu kullanımı hastalığın oluşumunda etkilidir. Arıcıların erken ilbaharda özellikle havaların kapalı ve soğuk olduğu günlerde yaptıkları koloni kontrollerinde kovan içerisinde yavru sıcaklığı düşmekte,

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

yavruların direnci azalmakta ve üşüme ile birlikte larval dokulara daha fazla oksijen nüfuz ettiğinden mantarın gelişmesi aktive edilmektedir (Yeninar ve Kaftanoğlu, 1992). Kireç hastalığını tedavi edecek ve kontrol altına alacak herhangi bir kimyasal tedavi önerilmemektedir.

İyi temizlik davranışı gösteren kolonilerde mumyalaşmış larvalar işçi arılar tarafından kısa sürede sökülüp atılmaktadır. Islah çalışmalarıyla kireç hastalığına dayanıklı hatlar geliştirilebilir. Hastalıklı petekler yenilenmeli, kovanlar güneş gören ve havadar yerlere çekilmeli, gerekirse eski kovanlar yenileriyle değiştirilmelidir. Bunların yanında kireçli kolonilerin kireç görülmeyen kolonilerde üretilen ana arılarla değiştirilmesi yöntemi de oldukça etkili olmaktadır (Gilliam ve ark. 1983; Sanford, 2003).

Taş Hastalığı

Taş hastalığının esas etmeni *Aspergillus flavus*'dur. Bazen de *A. fumigatus* adlı mantar veya diğer *Aspergillus* türleri etmen olmaktadır. *A. flavus* sarı yeşil, *A. fumigatus* ise gri yeşil renktedir. Bu mantarlar toprakta ve bitkilerde yaygın olarak bulunmaktadır. Hem yavru hem de yetişkin arılarda hastalık yapar. Bu mantar diğer böceklerde, hayvanlarda, kuşlarda ve insanlarda da hastalığa neden olmaktadır (Shimanuki ve ark. 1993; Shimanuki ve Knox, 2000; Crane, 1990). Hastalık ilk defa 1906 yılında Almanya'da Maassen tarafından tanımlanmış, daha sonra diğer Avrupa ülkeleri ve Kuzey Amerika'da ortaya çıkmıştır. Ülkemizde arıcılar tarafından pek tanınmayan veya önem verilmeyen taş hastalığı, özellikle Karadeniz Bölgesinde zaman zaman arı ölümlerine neden olmaktadır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Mantar sporları larvaların ve ergin arıların dış tabakaları üzerinde çimlenerek gelişir. Miseller, kütikül altı tabakayı delerek açıkta gelişen vejetatif filamentleri ve konidoforları oluşturur. Abdomen, bağırsakta gelişen misellerin ve sporların etkisiyle şişer. Vücudun arka ucundaki kütikül tabakasını parçalayan miseller kütikül üzerinde gelişmesini sürdürerek 2-3 gün içerisinde yalancı deri adı verilen bir tabaka oluştururlar. Bu sırada larva yeşilimsi sarı renkte toz halindeki mantar sporları ile kaplanır. İleri dönemlerde depo edilen polen ile ayırt etmek zor olur. Bu durum ergin arılarda da aynı şekilde gelişir. Misellerin hava ile temas ettiği her yerde konidoforlar oluşmaya başlar (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Misel tarafından zehir salgılanması sonucu hastalık ortaya çıkar ve zehir

etkisi 15 gün devam eder. Hastalıklı larva herhangi bir yaşta ölebilir. Ancak çoğu ölümler, pupa devresinden önceki devrede meydana gelir. Ergin arılar da her yaşta hastalanabilirler. Özellikle yazdan kalan yaşlı ergin arılar hastalığa karşı daha duyarlıdır (Öder, 1983). Hastalık, bulaşık peteklerin sağlam kolonilere taşınması ve bulaşık balla arıların beslenmesi ile diğer arılara taşınabilmektedir. Kovanın yetersiz havalanması, nem içeriğinin yüksek olması ve arıların normal bağırsak florasının antibiyotik kullanımı nedeniyle bozulmasıyla taş hastalığı oluşmaktadır (Öncüer ve Benlioğlu, 1998). Hastalıklı kovanlardaki balın insanlar tarafından tüketilmesi sonucu kanserojen etki oluşacağından bu balların ve peteklerin imha edilmesi gerekmektedir (Zeybek, 1991). Ülkemizde kireç ve Avrupa Yavru Çürüklüğü kadar yaygın görülmeyen bu hastalık için herhangi bir kimyasal tedavi yöntemi uygulanmamaktadır. En iyi yöntem; hasta arıların, peteklerin imhası ve kovanların iyice dezenfekte edilmesi ve ana arıların değiştirilmesidir.

4. PROTOZON HASTALIKLARI

Nosema

Nosema hastalığı ergin arı hastalıklarından olup, hastalık etmeni *Nosema apis* adında bir protozoondur. *Nosema apis* sporları genellikle oval biçimde 4-6 µm uzunluğunda ve 2-4 µm genişliğindedir. Ergin arıların midesinde epitel hücrelerinde gelişir (Shimanuki ve Knox, 2000). Sporların bulaşık arı dışkılarında en az 1 yıl, bal içerisinde 11 ay, laboratuvarında 4 °C'da 7 yıl yaşayabildiği, soğuğa, donmaya ve mikrodalgaya karşı dayanıklı olduğu saptanmıştır (Öncüer ve Benlioğlu, 1998; Kutlu ve Ekmen, 2003). *Nosema apis* sporları ilk defa Zander tarafından 1909 yılında Almanya'da tespit edilmiştir. Orta Afrika dışında dünyanın hemen her yerine yayılmış durumdadır (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Türkiye'de *Nosema apis* enfeksiyonu hakkında ilk bilgiler 1952'li yıllarda verilmiş olup, hastalığın teşhisi ilk olarak 1986 yılında kurulan Türkiye Kalkınma Vakfı Arı Hastalıkları Laboratuvarında yapılmıştır (Tutkun ve İnci, 1992). Nosema hastalığı ülkemizde özellikle Marmara ve Karadeniz Bölgelerinde yaygındır ve tedavi edilmelidir (Aydın ve ark. 2005). Hastalığın başlıca belirtileri kanatların ayrılması, karnın şişmesi, sokma reflekslerinin kaybolması, uçamama ve yerde sürünmedir. Normalde saman rengi olan sağlam arı midesi hasta arıda katı, kirlili ve beyaz renktedir. Arıların pisliği sarı-kirli beyaz, sulu ve yapışkandır (Zeybek, 1991; Gülpınar, 2005;

Sanford, 2003). Çoğu zaman latent seyretmekle beraber, hastalık en yaygın olarak bahar aylarında görülmektedir. Önlem alınmadığı takdirde koloninin ölümüne neden olabilmektedir. Hastalığın kesin teşhisi *Nosema* sporlarının mikroskopta görülmesiyle yapılmaktadır (Aydın ve ark. 2001). Tedavide şuruplama ile birlikte etken maddesi Fumagillin olan ilaçlar arılara verilmektedir. Hastalığı kontrol altında tutmak için rutubeti önleyici tedbirler alınmalıdır.

***Nosema ceranae* Hastalığı**

1996 yılında doğu bal arısı *Apis cerana*'da *Nosema* benzer bir hastalık etmeni bulunmuş ve dolayısıyla buna da *Nosema ceranae* adı verilmiştir. Bugün bu hastalığın etkileri ve Asya'daki seyri hakkında çok az şey bilinmektedir. Kısa zaman öncesine kadar bu etkenin sadece doğu bal arısı *Apis cerana*'da bulunduğu sanılıyordu. Fakat ilk kez 2005 yılında Çinli araştırmacılar Tayvan'da *Nosema ceranae*'yi batı bal arısı *Apis mellifera*'da bulduklarını bildirmişlerdir. Aynı yıl Castilla Mancha Arıcılık Enstitüsü ve Madrid Üniversitesi Veteriner Fakültesi de *Nosema ceranae*'nin ilk kez İspanya'da yani Avrupa'da batı bal arısı *Apis mellifera*'da bulunduğunu bildirmiştir. İspanya'da *Nosema*dan kayıplar 2000 yılında % 10 iken, izleyen yıllarda % 20, % 30'lara çıkmış ve nihayet 2004 yılında % 88'e ulaşmıştır. İspanya'da 2005 yazındaki büyük boyutlu arı kayıplarının nedeni olarak da *Nosema ceranae* bulunmuştur. Ayrıca arılıklarda, çok şiddetli *Varroa* bulaşmalarında görülen ve arıların tümüyle kovanlarını terk etmesi şeklinde gelişen olaylar da gözlenmiştir (Civan, 2006).

Bu iki etken yani *Nosema apis* ile *Nosema ceranae*, şimdiye kadarki rutin araştırmalarda kullanılan mikroskopik incelemelerle birbirinden ayıramamakta, fakat moleküler genetik yöntemlerle bu iki etkeni birbirinden ayırmak mümkün olmaktadır (Higes ve ark. 2006; Civan, 2006).

Amoeba Hastalığı

Amoeba hastalığına *Malpighamoeba mellificae* neden olur. Enfekte olmuş arıların malpighi tüplerindeki epitel hücreleri kistlerle dolar. Ergin işçi arıların bu kistleri yemek suretiyle hastalığa yakalandıkları düşünülmektedir. Kistler 5-8 µm çapındadır. Bu kistler arının orta bağırsağının sonunda veya rektumunda birikirler. Sonra çimlenerek doğrudan malpighi tüplerine göç ederler (Shimanuki ve ark. 1993). Kistlerin vücuda

alınmasından 18-20 gün sonra, amip kistleri oluşarak tüpleri doldurur. Bu tip tüpler; şişkin, parlak görünüşlü ve kolay kırılabilir yapıdadır. Malpighi tüplerinde serbest kalan kistler, bağırsağa geçer ve oradan da dışarı atılır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Hastalık Nisan ve Mayıs aylarında tıpkı *Nosema*ya benzer semptomlar göstererek artar. Bazen ergin işçi arıların % 70-100'ü bulaşık olabilir. Yaz ortasına doğru azalır ve hemen hemen yok olur (Akkaya, 1994). Hastalık malpighi tüplerini tahrip ettiğinden ve faaliyetlerini bozduğundan arılar için zararlıdır. Ölümlere neden olmasa da koloninin zayıflamasına ve ilkbahar azalmasına neden olur. Ana ve erkek arılar doğal şartlarda bu hastalığa yakalanmazlar (Öder, 1983). Hastalığın tedavisi için herhangi bir ilaç yoktur. Hastalıkla bulaşık alet ve ekipmanlar iyice dezenfekte edilmelidir.

B. BAL ARISI ZARARLILARI

1.Prazit Akarlar

Trake Akarı (*Acarapis woodi* Rennie, 1921)

Trake akarı (*Acarapis woodi*) genellikle işçi arıların solunum sistemine yerleşen bir iç parazit akardır. Bazen ana arı ve erkek arılarda da görülebilir. *A. woodi* ilk kez 1921 yılında İngiltere'de Rennie tarafından saptanmıştır. İngiltere ve İskoçya'da gözlenen akar daha sonraları Avrupa, Avustralya, Yeni Zelanda, Asya, Amerika ve Güney Afrika'ya kadar yayılmıştır. Ülkemizde trake akarının varlığı konusunda bir rapor veya araştırma sonuçları bulunmamaktadır (Güleğen, 2002). Trake akarı genellikle birinci göğüs stigmasına açılan trake borusu içinde ve bunun dallanma bölümlerinde bulunur. Yaklaşık 200 µm çapındaki solunum borusunda, 80-120 µm uzunluğundaki ergin dişi akarlar rahatlıkla hareket ederler (Tutkun, 2001). Vücuda giren dömlü dişi akar 3-4 gün sonra trake içersine 6-10 adet yumurta bırakır. Yumurtalar 5-6 gün sonra açılarak larva olur. Larvalar başkalaşım geçirerek nimf'e dönüşürler. Nimfler ve ergin akarlar delici emici ağız yapısına sahip olup, arının kanı ile beslenirler. Erkekler 12, dişiler ise 14-15 gün sonra ergin hale gelirler. Genç erkek ve dişiler birkaç saat içersinde çiftleşirler ve 3-4 gün sonra tekrar yumurta bırakırlar. Ergin akarın ömrü 30-40 gündür. Ölü arılarda 1-2 gün yaşayabilirler. Gelişmeleri için en uygun sıcaklık 34 °C'dir (Genç ve Dodoloğlu, 2002). En hızlı gelişimini kış boyunca kovan içinde devam ettirir. Kış sonunda yumurtası ve dışkısıyla arının soluk borusunu iyice kirletmiş durumdur. Erken ilkbaharda arı ilk uçuşa çıktığında, kovandan belli bir mesafe uzaklaştıktan sonra tıkanık soluk

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

boruları nedeniyle yeterli hava alamaz ve kovandan uzak bir yerde ölür. Sağlıklı bir arının trakesi (soluk borusu) açık, soluk, şeffaf ve lekeli olarak görüldüğü halde hastalıklı arılarda kahverengi lekeler, kabuklaşmalar ve bazen de akarın sayısına bağlı olarak siyah bir renk gözlenmektedir (Güleğen, 2002). Trake akarı ile bulaşık arılarda dikkati çeken en önemli belirti uçma yeteneğinin kaybolmasıdır. Bulaşık arılar kovan yakınında yerde sürünerek hareket ederler. Soğuk havalarda kovan kenarında küçük kümeler oluştururlar. Kanatlar normal değildir ve sanki yerinden çıkmış gibi sarkıktır. Arılar küçük ot ve benzeri bitki parçalarına tutunmaya çalışırlar. Karın şişkin durumdadır. Trake akarı ile bulaşık bu arılarda görülen belirtiler Nosema, pestisit zehirlenmeleri ve arılarda paralize yol açan diğer hastalık belirtilerine benzer. Bu nedenle kesin teşhis hastalıklı arılar laboratuvarında incelendikten sonra verilmelidir (Öncüler ve Benlioğlu, 1998). Hastalığın tedavisinde etken maddesi bromopropylate, mentol ve formik asit olan fumigant ilaçlar kullanılmaktadır.

Arı Akarı (*Varroa destructor* Anderson ve Trueman, 2000)

Arı akarı (*Varroa destructor*) bal arısı (*Apis mellifera* L.)'nin larva, pupa ve erginleri üzerinde yaşayan ve hızla çoğalarak arıların kitle halinde ölümüne neden olan çok tehlikeli dış parazittir. Varroa'nın esas konağı Hindistan ve Uzakdoğu ülkelerinin arısı olan *Apis cerana*'dır. *A. cerana* uzun yıllar Varroa ile birlikte yaşaması sonucu bu parazite karşı doğal bir savunma mekanizması geliştirmiş ve parazite karşı herhangi bir ilaçlama yapmaya gerek duyulmamaktadır (Kaftanoğlu, 2002). Ancak Hindistan'a *Apis mellifera*'nın getirilmesi, Rusya sınırında her iki tür arının bir arada bulunması nedeniyle parazit *Apis mellifera*'ya geçmiştir. Parazit gezginci arıcılık, ana arı ve oğul ticaretiyle Rusya ve batısındaki ülkelere bulaşmış, 1977 yılında da Bulgaristan'dan Türkiye'ye girmiştir (Kaftanoğlu, 2002). Tarım ve Orman Bakanlığı'nın 1979-1981 yılları arasında ülke çapında düzenlediği Varroa bulaşıklık araştırmasında, 7 il dışında 60 ilin bulaşık olduğu anlaşılmış, 1983 yılında ise bütün illere bulaştığı saptanmıştır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Güney Marmara Bölgesinde kovanların % 35'inin, tüm Türkiye'de ise kovanların % 41'inin Varroa ile yüksek derecede enfeste oldukları belirlenmiştir (Çakmak ve ark. 2003a; Çakmak ve ark. 2003b).

Ergin dişi Varroalar açık veya koyu kahverenginde, oval ve yassı şekilde olup 1.1–1.2 mm uzunluğunda ve 1.6 – 1.7 mm genişliğindedir. Erkek varroalar ise dişilerden daha küçük ve gri- beyaz sarımsak renkte olup 0.8 mm uzunluğunda, 1 mm genişliğindedir (İnci, 1985; Anderson ve Trueman, 2000). Her iki cinsiyetteki Varroalar da çıplak gözle görülebilirler. Dişi Varroaları ergin arı üzerinde, larva ve pupa üzerinde veya kovan içerisinde her hangi bir yerde görmek mümkün iken erkek Varroalar yalnızca petek gözler içerisinde görülebilir. Çünkü erkek Varroalar petek gözler içerisinde dişi Varroalar ile çiftleşir ve ölürler. Vücut kenarları karına doğru hafifçe kıvrılmış sert bir kitin tabakası ile örtülmüştür (Akyol ve Korkmaz, 2005). Varroa'da vücut iki ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar ön ve orta kısımda ağız parçalarının yer aldığı gnathosoma ile yan ve arka tarafta kalan ve dört çift bacağı da içine alan idiosoma'dır (Akbay, 1995). Ağızları delici ve emici bir biçimde gelişmiştir. Üzerinde ileriye doğru uzanmış birkaç çengelli küçük iğne şeklinde çıkıntılarla arı, larva ve pupalara kuvvetlice tutunurlar. Varroa'nın üremesi ilkbaharda kuluçka faaliyetlerinin başlamasıyla başlar, sonbaharda kuluçka faaliyetlerinin bitmesine kadar sürer. Kışı sadece ergin arıların üzerinde geçirirler (Colin ve ark. 1999).

Ergin dişiler yavru gözlerinin kapanmasından önce içeri girerek larvanın kanında bulunan juvenil (büyüme) hormonu ile beslenirler. Yeterince juvenil hormonu alarak yumurtalıkları gelişen dişi Varroalar gözler mühürlendikten 2-3 gün sonra ilk yumurtasını yumurtlar ve bundan sonra 30'ar saatlik aralıklarla yumurtlamaya devam ederler. İlk yumurtanın döllenmemiş (n=7 kromozom) daha sonrakilerin ise döllenmiş (2n=14 kromozom) yumurtalar olduğu bildirilmektedir (Colin ve ark. 1999). Dişiler 5-6 gün, erkekleri ise 7-8 günde ergin hale gelmektedir (Colin ve ark. 1999). Genel olarak işçi arı gözlerinde 3, erkek arı gözlerinde 5 dişi Varroa ergin hale gelebilmektedir. Ana arı yüksüklerindeki dişi Varroalar erginleşmeden ana arı gelişimini tamamlayarak gözü terk ettiğinden dolayı Varroanın ana arı yüksüklerinde çoğalma şansı yoktur. Üzerlerinde 4 - 6 Varroa bulunan larvalar gelişmelerini sürdürebilirler. Fakat üzerlerinde daha fazla Varroa bulunan larvalar gelişemeyip ölürler veya kanatsızlık, tek kanatlılık, gelişmemiş kanatlar, eksik bacak veya kısa karınlı bireylerin oluşmasına neden olurlar. Varroa ile bulaşık arılar huzursuzdur. Ana arının yumurtlama gücü azalır. Üzerlerinde Varroa bulunan işçi arılar

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

yavruların bakım ve besleme işini ihmal ettiklerinden dolayı koloni zayıflar. Ayrıca 'Parazitik Akar Sendromu' adı verilen belirtiler de gözlenebilmektedir. Bu sendroma yakalanmış kovanlarda *V. destructor* mevcuttur, ergin arı popülasyonu azalmaya başlamış, ana arının yumurtlama performansı düşmüş, yavru gözlerinde noktali delikler, yavru çürüklüğüne benzer semptomlar ve ölen yavruların gözlerde 'C' şeklinde kalması gibi belirtiler gözlenmektedir (Hung ve ark. 1995).

Varroaların gelişmesi için en uygun sıcaklık 34 °C'dir. Varroaların gelişme ve çoğalmasına; genetik faktörler, koloni koşullarının uygunluğu, yavru alanının miktarı, koloninin Varroa bulaşıklık oranı etki etmektedir. Varroanın çoğalmasında üzerinde geliştiği larvanın cinsiyeti ve ırkı da etkilidir. Kolonilerde yavru üretimi ne kadar erken başlar, ne kadar geç biterse Varroaların üreme hızı ve gelişmesi de o oranda artmaktadır. Arıların uçuş alanı içersinde fazla sayıda parazit ile bulaşık koloninin bulunması, arıların kovanlarını şaşırmaları, petek takviyesi ve etkisiz mücadele yöntemlerinin uygulanması arılıktaki diğer kolonilerin de bu parazit ile bulaşmasına neden olmaktadır (Kumova, 2004). Varroa ile mücadelede kimyasal ve biyolojik yöntemler uygulanmaktadır. Varroa mücadelesinde sentetik kimyasal olarak; Amitraz, Fluvalinate, Flumethrin ve Bromopropylate gibi etken maddelere sahip ruhsatlı ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçların etkili olabilmesi için en uygun zaman; kovanda kapalı yavrunun hiç olmadığı veya çok az olduğu erken ilkbahar ile kapalı yavrunun sona erdiği bal hasadından sonraki geç sonbahardır. Çünkü ilaçlar kapalı yavru içindeki Varroaları öldürememektedir. Varroa mücadelesinde başarılı olmak mücadelenin uygun zamanda, uygun ilaçla ve uygun dozda yapılmasına bağlıdır. Sentetik kimyasalların bal ve bal mumunda kalıntı bırakarak insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmesi ve akarların bu ilaçlara direnç geliştirmesinden dolayı son zamanlarda Varroa mücadelesinde formik asit, laktik asit ve okzalik asit gibi organik asitler ile thymol gibi uçucu yağlardan oluşan doğal ruhsatlı ilaçların kullanımına başlanmıştır. Biyolojik mücadelede ise en çok kullanılan yöntem; kovana erkek arı gözü bulunan peteklerin verilmesidir. Varroa erkek yavru gözlerini daha fazla tercih ettiği için bu gözlerle yumurtalarını bırakır. Gözler kapandıktan sonra bu çerçeveler kovandan alınarak Varroa popülasyonu azaltılmış olur. Ayrıca tel tabanlı ve polen çekmeceli kovanlar

da kullanılarak düşen akarların tekrar kovana dönmesi engellenebilir (Kumova, 2004).

***Tropilaelaps clareae* (Delfinado ve Baker)**

Tropilaelaps clareae; bal arılarının ölü veya canlı larva, pupa ve erginleri üzerinde yaşayan bir dış parazittir. 1961 yılında Filipinler'de tespit edilmiş ve tanımı yapılmıştır. *Varroa destructor* kadar kıtalar arası yayılma imkanı bulamamış olmasına rağmen 1968 yıllarında Vietnam, Hindistan ve Afganistan'daki bal arılarına bulaştığı saptanmıştır. Ülkemiz henüz bu parazitin yayılma alanı dışında bulunmaktadır (Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Dişi akarlar yaklaşık 1 mm uzunluğunda ve 0.6 mm genişliğindedir. Rengi parlak kırmızıdan kahverengine kadar değişiklik gösterir. Çıplak gözle görmek zordur (Shimanuki ve ark. 1993). Açık yavru gözlerine bir veya daha fazla dişi parazit akar girer ve larvaların üzerine yumurtalarını bırakırlar. Parazitli larvanın petek gözlerindeki gelişmesi zayıflamasına rağmen ergin hale gelir. Fakat dumura uğramış kanat gibi morfolojik kusurlar görülür. Güçlü kolonilerde ağır hasta larva ve pupalar gözden çıkarılarak kovan dışına atılırlar. Koloniler, *T. clareae* ve *V. destructor* ile aynı anda bulaşık olabilir. Her parazitin ergin dişileri aynı işçi arı üzerinde bulunabileceği gibi tek bir gözdeki larva ve pupa üzerinde de bulunabilir. Her iki parazitin aynı anda bir kolonide bulunması durumunda, *T. clareae* daha üstün bir yaşama ve gelişme gücü gösterir (Öder, 2006). Parazit ile mücadelede etki maddesi Bromopropylate olan fumigasyon şeritlerinin kullanılması etkili olmaktadır.

2. Zararlı Böcekler

Bal Mumu (Petek) Güveleri (*Galleria mellonella* L, 1758 ve *Achroia grisella* F, 1794)

Genellikle zayıf kolonilerde önemli ölçülerde zarar yapan petek güvelerinin, birisi iri yapılı *Galleria mellonella* ve diğeri daha küçük yapılı *Achroia grisella* olmak üzere iki üyesi bulunmaktadır. Büyük petek güvesi daha zararlıdır. Yaşamının yalnızca larva döneminde zararlı olan petek güvesinin ergini çalılık arazide yaşamını sürdürür. Genellikle akşamüstü ergin dişi kovana girerek yumurtalarını bal arılarının bozamayacağı yarık ve deliklere bırakır (Gülpınar, 2005). Yumurtalar pembemsi krem veya beyazımsı renkte olup boyu eninden biraz uzun ve yaklaşık 0.5 mm'den biraz küçüktür. Normal koşullarda (24-26 °C) bu yumurtalardan 5-8 gün içerisinde larvalar çıkar. Çıkış süresi 10-15 °C'de 34 güne kadar uzar (Cymborowski, 2000).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Yeni çıkan larva ipeksi yapıdan oluşan bir tünel içerisinde peteğin taban kısmına doğru ilerlemeye başlar. Sıcaklık ve besin varlığına bağlı olarak 1-5 ay arasında beslenir ve büyür. Larvalar özellikle polen, arı larvası, larvaların gömlekleri ve dışkı ile beslenirler. Bu arada bal mumu da yerler. Ancak sadece bal mumu ile beslenen larvalar gelişimini tamamlayamazlar.

Koyu ve eski petekler pek çok arı larva kalıntısı içerdiğinden dolayı büyük mum güvesi zararı açısından oldukça risklidir. Larvanın gelişmesi için en uygun sıcaklık 30-35 °C olup, 4-5 °C arasında beslenme ve gelişme olmaz. Larva uyuşuk uyku halinde kalır (Korkmaz ve Öztürk, 2003).

Larva gelişimini takiben bir koza örer. Koza 12-20 mm uzunluğunda, 5-7 mm çapındadır. Pupa devresi, 8-62 gün arasında değişir. Erginleşerek çıkan mum güvesinin uzunluğu yaklaşık 22 mm'dir. Kanat genişliği ise 25-36 mm'dir. Dişiler kozadan çıktıktan 4-10 gün sonra yumurtlamaya başlarlar. Bir kerede 100 yumurta yapabilirler. Yaptığı yumurta sayısı 300-600 arasında değişir. Erginler, 3-30 gün yaşarlar. Çiftleşen dişilerin büyük kısmı genellikle 7 gün içinde ölürlür (Öder, 2006). Güney Marmara Bölgesindeki illerde yapılan çalışmada kovanların % 3'ünün güve ile enfeste olduğu belirlenmiştir (Çakmak ve ark, 2003).

Bu zararlıya karşı yapılan kontrol çalışmalarında Dünya'da ve ülkemizde çeşitli kimyasal maddeler (paradiklorbenzen, etilen dibromid, kükürtdioksit, asetik asit, kalsiyum siyanid, metilbromid vb.), fiziksel uygulamalar (ısıtma, soğutma) ve biyolojik uygulamalar (*Bacillus thuringiensis* bakterisi) kullanılmaktadır (Kumova ve Korkmaz, 2002). Peteklerin 10°C'nin altında örneğin soğuk hava depolarında saklanması peteklerde bulunan güve yumurtalarının açılımını ve larva gelişimini engeller. Peteklerin -12°C'da 3 saat veya -15°C'da 2 saat bekletilmesi petekte bulunan yumurta da dahil olmak üzere bütün gelişme dönemlerindeki güveyi öldürür (Cymborowski, 2000). Kimyasal mücadele olarak peteklerin saklandığı muhafazalı odalarda 1 m³ hacim için 50 gr toz kükürt yakılarak peteklerde bulunan güve larvaları, pupaları ve yetişkinleri öldürülebilir. Bu uygulamada güve yumurtaları ölmediği için uygulamanın sıcaklığa bağlı olarak tekrarlanması gereklidir (Zeybek, 1991). Çıkacak larvaların ölmesi için 10-20 gün ara ile 3 kere tekrar edilmesi gerekir. Kanserojen ve petrol ürünü olan naftalin, bal ve balmumunda kalıntı bıraktığı için kullanılmamalıdır. Biyolojik mücadele olarak

uygulanan *Bacillus thuringiensis* adlı bakterinin temel peteklere katılması dış ülkelerde uygulanmakta olup ülkemizde bu uygulama henüz yapılmamaktadır.

Arı Biti (*Braula coeca* Nitzsch, 1818)

Gerçekte bit olmayıp Diptera takımının bir üyesi olan *Braula coeca* 1.5 mm uzunluğunda, 1 mm genişliğinde kahve renkli bir böcektir. Kanatları ve gözleri yoktur. Erginleri Varroayla benzerlik gösterse de üç çift bacaklı oluşları ve ağız parçalarının yalayıcı-emici oluşları ile ayırt edilebilirler (Zeybek, 1991). İşçi ve ana arıların üzerinde yaşamakta ve erkek arılarda çok ender rastlanmaktadır. Ergin döneminde arının göğüs ve ağız bölümünde bulunarak ağızdan yiyecek çalarlar. Diğer arı zararlıları gibi kan emerek değil arı sütü, polen ve balla beslenirler (Zeybek, 1991). Arı bitinin ergin dişileri çiftleştikten sonra yumurtalarını petek gözlerinin üst kısmına bırakırlar. Çıkan larvalar bal sırlarında tüneller açarak bal tüketirler. 45-50 gün süren larva dönemi boyunca göz içindeki balın tümünü tüketebilirler. Larva olgunlaşınca gözün dip kısmında pupa dönemine geçer. Pupalar beyaz renklidir. 12-16 gün süren pupa döneminden sonra erginler çıkar (Öncüler ve Benlioğlu, 1998).

Larva ve erginler için en uygun koşullar 32-35 °C sıcaklık ve % 50-60 nisbi nem taşıyan ortamlardır. Arı biti, ana arıların zayıf düşmesine, yumurtlama yeteneklerinin azalmasına, arı larvalarının yetersiz beslenmesine ve kovandaki peteklerin sırlarını bozarak balların pazar değerinin önemli ölçüde düşmesine neden olur (Zeybek, 1991). Arı biti, kış aylarında ve ilkbahar başlarına kadar çoğalamaz. Kışı ergin böcek olarak geçirir. İlkbaharda havaların ısınmasıyla birlikte çoğalmaya başlar.

Yurdumuzda ilk defa 1977 yılında tespit edilmiştir (Oğuz, 1977). Nadiren de olsa görülebilmektedir. Yaz aylarında popülasyonları iyice artar (Genç ve Dodoloğlu, 2002). Arı biti ile mücadelede tütün dumanı kullanılmaktadır. Körukte yakılan 6-10 sigara tütünü uçuş deliğinden kovana verilir. Dumandan bayılarak kovan dip tahtasına düşen bitler toplanarak imha edilir (Zeybek, 1991). Ayrıca etki maddesi Bromopropylate ve formik asit olan ilaçlarda arı biti mücadelesinde etkili olmaktadır (Zeybek, 1991).

Eşek Arıları (*Vespa spp.*)

Ülkemizde, Vespinae alt familyasına bağlı *Vespa orientalis* ve *Vespa crabro* türleri oldukça yaygındır.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Eşek arısı toplulukları, bal arısı kolonilerinden hem daha küçük hem de organizasyon bakımından daha ilkelidir. Bununla birlikte; bir kraliçe arı, erkek arı ve işçi arılar yuvada iş bölümü yaparlar ve uyum içinde yaşarlar (Tutkun ve Boşgelmez, 2003).

Doğada en sık rastlanan tür *Vespa crabro*'dur. Ülkemizin hemen hemen tüm bölgelerinde görülür. Bu türdeki eşek arısı işçi arılarının boyu ortalama 22 mm, erkek arıların 24 mm ve ana arının 30 mm'dir. Baş ve göğüs bölgesi kızıl kahve renkli, ağız parçaları ise koyu sarıdır. Abdomenin ilk iki segmenti koyu kahve renkte, son 4 segmenti kirlili sarı renktedir ve sarı zemin üzerinde simetrik şekilde kızıl kahve renkli benekler vardır. Abdomen parlak, adeta kaygan görünümlüdür. Kolonideki işçi arılar ağaç kabuklarını kemirir, uzun süre çiğner ve bunlardan duvar deliği, ağaç kabuğu, pek nadir hallerde toprak altı oyuklarda dört beş katlı, araları sütunlu ve askıda duran peteklerden oluşan yuvalar kurarlar (Özbek, 1983; Tolon, 1999). Eşek arıları kovan önündeki ergin arıları yakalayarak midelerini delip içindeki balözünü yerler veya gelişmekte olan eşek arısı larvalarının protein ihtiyaçlarını karşılamak için bunları yuvalarına götürürler. Bazen de bekçi arıları öldürerek kovan içine girerler. Kovan içindeki yavru ve genç arılarla beslenirler. Ana eşek arısı sonbaharda yuvadan dışarı çıkarak uçuş sırasında erkekle çiftleşir. Kış başlangıcında ana arı dışındaki koloninin tüm bireyleri ölür, ancak döllenmiş ana arı kışı yuvada geçirir. İlkbaharda yumurtlayarak yeni koloniyi oluşturur. Yaz boyu üremesini sürdürür (Öncüler ve Benlioğlu, 1998). Ergin dişi eşek arısında, abdomen ucunda kuvvetli bir iğne bulunur. Kendisini tehlikede gördüğü zaman, hatta durup dururken, insan ve hayvanlara hücum ederler. Soktukları zaman, bal arısı sokmasından çok daha şiddetli ağrı ve sancıya neden olurlar. Bazen ölümlü sonuçlanan olaylara bile rastlanmaktadır (Tutkun, 1988). Eşek arılarıyla mücadelede önemli çözüm yolları; toprakta yaptıkları yuvalarını bulup yok etmek ve uçuş deliğinin daraltılarak kovan girişinde kovana korumakla görevli arıların yaban arılarına karşı koloniyi savunmasına yardımcı olmak, içine et, balık ve ciğer konan tuzaklarla sayılarının azaltılması, böcek öldürücü ilaç ve kıymadan yapılacak zehirli yem ile yuvalarındaki yavrularının öldürülmesi faydalı olabilecek bazı uygulamalardır (Özbek, 1983; Çağlar, 2003; MID, 2000).

Yukarıda tanımlanan, biyolojisi ve mücadelesi hakkında bilgi verilen zararlıların dışında olumsuz etkileri olan daha birçok böcekler ile, kuş ve zararlı

hayvan bulunmaktadır. Bunlar arasında karıncalar, yakı böceği ve örümcekler gibi bazı böceklerle arı kuşu, fare, kurbağa, kertenkele, ayı, kirpi ve kümes hayvanları sayılabilir. Bunlardan her birisi çeşitli biçim ve düzeylerde arılar için zararlı olabildiklerinden gerektiğinde mücadele edilmelidir (Genç ve Dodoloğlu, 2002).

SONUÇ

Arıcılığımızın gelişmesini engelleyen en önemli etkenlerden birisi de arı hastalık ve zararlılarıdır. Bu yüzden arıcıların arılarda en çok görülen parazit ve hastalıkların belirti ve özellikleri ile bunlarla mücadele yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmaları gerekir. Bilinçsizce ve yanlış yapılacak uygulamalar hem ekonomik kayıplara hem de hastalığın sağlam kolonilere yayılmasına neden olacaktır. Hastalıklarla mücadelenin zamanında, uygun ilaçla ve uygun dozda yapılmasına özen gösterilmelidir. Gereksiz ve aşırı kullanılan ilaçların bal ve balmumunda kalıntı bırakarak insan sağlığını olumsuz etkileyeceği unutulmamalıdır. Arıcılar, arı hastalık ve zararlıları konusunda dikkatli olmalı ve şüpheli durumlarda Tarım İl ve İlçe Müdürlüklerinde çalışan konu uzmanı Veteriner Hekim ve teknik elemanlardan yardım talep etmelidirler.

KAYNAKLAR

- Akbay, R. 1995. Arı ve İpekböceği Yetiştirme. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. No: 1428, Ders Kitabı: 415. A. Üniv. Basımevi, Ankara.
- Akkaya, H. 1994. Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları. İstanbul Üniv. Ders Notları. İstanbul.
- Akyol, E., Korkmaz, A. 2005. Bal arısı (*Apis mellifera*) zararlısı *Varroa destructor*'un biyolojisi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 5 (3): 122-127.
- Alippi, A. 2000. Terramycin R losing its effectiveness against AFB. *Bee Biz*. 11: 27-29.
- Anderson, D.L., Trueman, J.W.H. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. *Experimental and Applied Acarology*. 24(3): 165-189.
- Anonymous. 2001. Bal arılarının Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığına Karşı Korunma ve Mücadele Talimatı. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Aslan, A. 1986. Amerikan yavru çürüklüğü. *Teknik Arıcılık*. 5: 5-8.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Aydın, L., Güleğen, E., Çetinbaş, H. 2001. Bursa yöresi bal arılarında *Nosema apis* (Zander, 1909)'in yaygınlığı. *Bültendif*, 17, 6-8.
- Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E., Korkut, M. 2003. Güney Marmara Bölgesi arı hastalıkları ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 3 (1): 37-40.
- Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E., Wells, H. 2005. Honeybee *Nosema* disease in the Republic of Turkey. *Journal of Apicultural Research*. 44(4): 196-197.
- Bailey, L., Ball, B.V.1991. Honey bee pathology. Academic Press, London, UK.
- Betts, A.D. 1932. Fungus diseases of bees. *Bee World* 40:156.
- Beyazıt, A., Seyisoğlu, M. A. 2002. Arılarda Amerikan yavru çürüklüğü (A.Y.Ç) hastalığı. İzmir Veteriner Hekimleri Odası. 2002/1:26 - 31.
- Civan, M. 2006. *Nosema ceranae* hastalığı. *Uludağ Arıcılık Dergisi*.6(3): 91-92.
- Colin, M.E., Fernandez, P.G., Hamida, T.B. 1999. Varroosis. In Colin ME (Ed), Ball BV (Ed), Kilani M (Ed): Bee Disease Diagnosis, Zaragoza: CIHEAM-IAMZ, 121-142.
- Crane, E. 1990. Maintaining Honeybee Health (Part IV). p:315-351. In. Bees and Beekeeping: science, practice and world resource. Bath Pres Ltd, Avon, UK.
- Cymborowski, B. 2000. Temperature-dependent regulatory mechanism of larval development of the wax moth (*Galleria mellonella*). *Acta Biochimica Polonica*. 47(1), 215-221.
- Çağlar, Y. Ş. 2003. Bal arısı (*Apis mellifera* L.) zararlıları. *Teknik Arıcılık*. 79: 18- 23.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Güleğen, AE. 2003a. Güney Marmara Bölgesinde balarısı zararlı ve hastalıkları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3(2), 33-35.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Güleğen, AE., Wells H. 2003b. Varroa (*Varroa destructor*) and tracheal mite (*Acarapis woodi*) incidence in the Republic of Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 42(4), 57-60.
- Doğaroğlu, M. 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti., İstanbul.
- Flores, J.M., Ruiz, J.A., Ruz, J.M., Puerta, F., Bustos, M., Padilla, F., Campano, F. 1996. Effect of temperature and humidity of sealed brood on chalkbrood development under controlled conditions. *Apidologie*. 27: 185-192.
- Genç, F., Dodoloğlu, A. 2002. Arıcılığın Temel Esasları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Yayınları. No: 166. Erzurum.
- Gilliam, M, Taber, S., Richardson, G.V. 1983. Hygienic behavior of honey bees in relation to chalkbrood disease. *Apidologie*. 14: 29-39.
- Güleğen, A.E. 2002. Bal arılarında trake akarı (*Acarapis woodi*). *Uludağ Arıcılık Dergisi*. 1(2) : 27-29.
- Gülpinar, V. 2005. Bal arısı hastalık ve zararlıları. *Teknik Arıcılık*. 87: 2- 7.
- Hansen, H., Brodsgaard, C.J. 1999. American foulbrood: a review of its biology, diagnosis and control. *Bee World*. 80(1): 5-23.
- Higes, M., Martín, R., Meana, A. 2006. *Nosema ceranae*, a new microsporidian parasite in honeybees in Europe. *Journal of Invertebrate Pathology*. 92(2):93-95.
- Hung, A.C.F., Adams, J.R., Shimanuki, H. 1995. Bee parasitic mite syndrome (II): the role of Varroa mite and viruses. *American Bee Journal*, 135(10):702-704.
- İnci, A. 1985. Varroa ile mücadele ve bu mücadelede TKV entegre arıcılık projesinin rolü. *Teknik Arıcılık*. 1: 8-16.
- Kaftanoğlu, O. 2002. Türkiye arıcılığının genel yapısı ve temel sorunları- II: *Varroa jacobsoni* ve kontrol yöntemleri. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 2(2): 4-6.
- Kevan, P.G., Hannan, M.A., Ostiguy, N., Guzman, E. 2006. A summary of the Varroa-virus disease complex in honeybees. *American Bee Journal* 146: 694 - 697.
- Korkmaz, A., Öztürk, C. 2003. Arıcılıkta büyük mum güvesi (*Galleria mellonella* L.) ile mücadele yöntemleri. TAYEK/ TÜYAP 2003 Yılı Hayvancılık Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. 06-08 Mayıs 2003. Menemen-İzmir.
- Kumova, U., Korkmaz, A. 2002. Depolanan peteklerin büyük mum güvesine (*Galleria mellonella* L.) karşı korunması üzerine bir araştırma. *Teknik Arıcılık*. 77: 19-23.
- Kumova, U. 2004. Varroa ile mücadele yöntemleri. II. Marmara Arıcılık Kongresi Bildiri Kitabı. Aydın, L. (Ed), Çakmak, İ. (Ed), Güneş, N. (Ed), Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa, 83-131.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Kutlu, M.A., Ekmen, F. 2003. Bingöl yöresi bal arılarında (*Apis mellifera L.*) Nosema hastalığının varlığı ve enfeksiyon oranı. *Teknik Arıcılık*. 79: 24-26.
- MAAF. 2000. Foul brood disease of honey bees: recognition and control. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Department, USA.
- MID. 2000. Pests of honeybees. Mid-Atlantic Apicultural Research & Extension Consortium. Maarec Publication 4.3, February 2000. Erişim: <http://maarec.cas.psu.edu/>
- Morse, R. A., Flottum, K. 1997. Honeybee Pests, Predators, and Diseases. A. I. Root Company, Ohio, USA.
- Oğuz, T. 1977. Yurdumuz arılarında tesbit ettiğimiz *Braula Schmitzi* Örosi-Pal (Diptera, Braulidae). *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23 (3-4), 345-351.
- Öder, E. 1983. Balarısı Hastalıkları. Atatürk Üniversitesi Basımevi. Erzurum.
- Öder, E. 1990. Türkiye'de yaygın bal arısı hastalıkları, parazitleri ve zararlıları. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*. 67: 21-26.
- Öder, E. 2006. Uygulamalı Arıcılık. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri. Bornova-İzmir.
- Öncüler, C., Benlioğlu, K. 1998. Balarısı Zararlıları, Hastalıkları ve Zehirlenmeleri. Adnan Menderes Üniversitesi Yayınları. Yayın no: 3. Aydın.
- Özbek, H. 1983. Vespidae türlerinin zararları ve korunma yolları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 14 (3-4): 149-156
- Öztürk, A. İ. 2000. Balarılarında yavru çürüklüğü hastalıklarının kontrolü ve mücadelesi. TYUAP Ege- Marmara Dilimi 2000 Yılı Hayvancılık Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri. 25-27 Nisan 2000. Menemen-İzmir.
- Öztürk, A. İ. 2001. Balarısı hastalıkları. *Muğla'da Tarım*. 1(5): 57-59.
- Pettis, J.S, Feldlaufer, M.F. 2005. Efficacy of lincomycin and tylosin in controlling American foulbrood in hooney bee colonies. *Journal of Apicultural Research*. 44(3). 106-108.
- Russenova, N., Parvanov, P. 2005. European foulbrood disease- aetiology, diagnostics and control. *Trakia Journal of Sciences*. 3(2): 10-16.
- Sanford, M.T. 2003. Diseases and pests of the honeybee. Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. Erişim: <http://edis.ifas.ufl.edu>
- Shimanuki, H., Knox, D.A., Furgala, B., Caron, D.M., Williams, J.L. 1993. Diseases and pests of honey bees. The Hive and The Honey Bee. Dadant and Sons, Hamilton. Chapter 25. p 1083-1151.
- Shimanuki, H., Knox, D.A. 2000. Diagnosis of Honey Bee Diseases. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. AH-690, 61 pp.
- Sönmez, R., Altan, Ö. 1992. Teknik Arıcılık. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları. No: 499. Ege Üniv. Basımevi. Bornova-İzmir.
- Tolon, B. 1999. Yaban arılarında sosyal yaşam. *Hayvansal Üretim*. 39-40: 120-127.
- Tutkun, E. 1988. Yaban arılarının yaşayışı ve zarar şekilleri. *Teknik Arıcılık*. 18: 24-26.
- Tutkun, E., İnci, A. 1992. Bal Arısı Zararlıları, Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri. Demircioğlu Matbaacılık. Ankara.
- Tutkun, E. 2000. İlkbaharda en çok görülen bal arısı hastalık ve zararlıları. *Teknik Arıcılık*. 67: 6-8.
- Tutkun, E. 2001. Bal arısında solunum sistemi ve solunum yolu hastalıkları. *Teknik Arıcılık*. 74: 21-24.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri. Bizim Büro Basımevi. Ankara.
- Yeninar, H., Kaftanoğlu, O. 1992. Kireç hastalığının balarısı (*Apis mellifera L.*) kolonileri üzerindeki etkileri ve kontrol yöntemleri. Doğu Anadolu Bölgesi. I. Arıcılık Semineri Bildirileri. 3-4 Haziran 1992. Erzurum.
- Zeybek, H. 1991. Arı Hastalıkları ve Zararlıları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Hayvan Hastalıkları Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Etlik-Ankara.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Abstract: Although Turkey is ranked as the fourth country in the world in terms of having more than 4 million bee colonies, it is ranked as the seventh in honey production, which indicates low average honey yield per colony. One of the most important reasons for this state is lack of information on bee diseases, pests and also the fact that necessary protection practices against these factors are not performed on time and properly causing significant economical losses in honey production of country.

In this paper, information on symptoms, diagnosis and treatment methods of honeybee diseases and pests was reviewed and compiled. Diseases part divided into four groups as bacterial, viral, fungal and protozoan; and additionally pest part was added. American Foul Brood, European Foul Brood and septicemia disease are in the bacterial diseases chapter. Especially new developments on treatments were mentioned in these diseases. Adult and brood viral diseases which named Chronical Bee Paralysis Virus, Acute Bee Paralysis Virus and Sacbrood Virus were in this paper. There are chalk brood and stone brood diseases in fungals, and *Nosema apis*, *Nosema cerenae* and Amoeba diseases in protozoans. Finally major pests of honeybee part were divided into two groups. First of them was parasitic mites as *Acarapis woodi*, *Varroa destructor* and *Tropilaelaps clareae*; second of them was some insects which parasitize bees such as moths, bee louse and predator bees. All of the explanations and informations were based on recent developments. So this paper can help people who are related to beekeeping and need to control these diseases.

Keywords: Honeybee, diseases and pests, diagnosis.

SPECTRUM OF POLLEN COLLECTED BY HONEYBEES IN BURSA LOWLAND AREA IN HIGH SEASON

Bursa Ovasında Bal Arılarının Yoğun Sezonda Topladıkları Polenlerin Yayılımı

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

Aycan BİLİSİK¹, İbrahim ÇAKMAK², Gulsah SAATCIOĞLU¹, Adem BİCAKCI¹, Hulusi MALYER¹

¹University of Uludag, Faculty of Science & Arts, Department of Biology, Gorukle, Bursa, TURKEY

²University of Uludag, Beekeeping Development and Research Center, Mustafakemalpasa MYO, Bursa, TURKEY

Abstract: Pollen spectrum collected by honeybee foragers (*Apis mellifera anatoliaca*) was recorded during the main pollen flow in Bursa (N-W Anatolia) lowland region in order to prepare a calendar of honeybee used pollen loads, which will be useful for regional and itinerant beekeepers. Fifty one plant taxa were identified and eighteen of them had percentages higher than 1%. Dominant taxa were; Brassicaceae (13.00%), *Papaver* spp. (11.99%), *Paliurus spina-christi* (10.23%), Cistaceae (8.03%), *Ranunculus* spp. (7.29%) and Rosaceae (6.32%), while *Echium* spp. (4.34%), *Trifolium repens* (4.33%), *Quercus* spp. (4.33%), *Salix* spp. (4.29%), *Plantago* spp. (3.87%), *Vicia* spp. (3.48%), *Trifolium pratense* (3.15%), Asteraceae (2.35%), *Helianthus annuus* (2.15%) and Fabaceae (2.11%) were appeared with medium percentages. There is a strong reliance on some indigenous plant species for pollen foraging activity but a number of cultivars are also seen within the samples. The most diverse period for collecting various pollen types was June.

Keywords: Pollen, Pollen spectrum, Pollen calendar, *Apis mellifera anatoliaca*, Bursa

INTRODUCTION

The mutual relationship between honeybees and plants are a good example for ecological studies. Many flowering plants require the transfer of their pollen to the same or another flower of the same species for pollination and reproduction of new generations (Free 1993). In this respect honeybees are considered one of the most effective pollen vectors. Alternatively, plants need pollen and nectar from honeybees for their nutritional need (Winston 1987, Free 1993).

The decision to collect pollen by honeybee foragers depends on the number of larvae (brood), amount of stored pollen in the colony, as well as forager genotype and available resources in the environment (Pankiw et al. 1998). Besides pollen grains, the pollen pellets contain lipidic dyes from flower anthers. Several colours of pollen pellets, changing from white and cream to dark brown, presenting yellow, orange, red, greenish and grey

degrees, occur depending on the botanical taxa and the chemical composition of these substances (Stanley and Linskens 1974, Almeida-Muradian et al. 2005).

The beekeeping industry is expanding in Turkey but most of the traditional beekeepers are unaware of the vegetation that honey bee survival depends on. Melissopalynological studies have significant application in beekeeping industries. Analyses of pollen grains collected from honey bee colonies provide relevant information on the type of plants visited and also increase our knowledge of honeybee behaviour. Studies identifying plants used by honey bees as pollen or nectar sources have been used to develop floral calendars for beekeeping (e.g. Sharma 1970, Sorkun and Inceoglu 1984a-b-c, Thrasyvoulou and Manikis 1995, Tsigouri et al. 2004, Webby 2004, Andrada

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

and Tellería 2005, Bhusari et al. 2005, Terrab et al. 2005, Silici and Gokceoglu 2007).

The aim of this work was to provide data that can be used to create a floral calendar and to identify important pollen sources in the area of Mustafakemalpaşa, Bursa. Such data are important to beekeepers and farmers so they can make informed decisions about the blooming periods of plants important to honeybees.

MATERIAL AND METHODS

Sampling was performed in Mustafakemalpaşa-Bursa located in the northwest part of Turkey. The study area was situated 39° 57' 32" N, 28° 30' 28" E at an altitude of Ca. 50 m above sea level. Bursa is the fourth largest city in Turkey. It is located near the southwest part of the Marmara Sea at the northwest foot of Mount Uludağ (2543 m). The region is drained by the Nilüfer River and nearby is lake Uluabat. The climate is generally warm during most of the year consistent with the Mediterranean region. We selected this region because it is visited frequently by beekeepers in Anatolia. The region is a transitional zone as most of the plants which grow naturally belong to Mediterranean elements but there are also European-Siberian and Irano-Turanian elements. Consequently Mediterranean maquis elements are present in the region. However, whether naturally growing or planted, pine species such as *Pinus pinea* L., *Pinus brutia* Ten. and oak species such as *Quercus infectoria* Olivier, *Quercus robur* L. and *Quercus pubescens* Willd. populations also occur. Surrounding the study area are extensive agricultural areas with *Helianthus annuus* L., *Brassica napus* L., *Zea mays* L., *Punica granatum* L., *Morus nigra* L., *Morus alba* L., *Malus sylvestris* Miller, *Prunus domestica* L., *Persica vulgaris* Miller, *Amygdalus communis* L. and *Pyrus communis* L. under cultivation.

To obtain pollen loads, we used five colonies of *Apis mellifera anatoliaca* Maa placed in Langstroth-type hives. We collected pollen loads a short time after the first heavy pollen loads were brought to the hive by foragers and continued sampling until the main pollen flow decreased. We removed the accumulated pollen loads from the bottom pollen drawers of each hive every three days from April 10th until July 1st 2005. This period was selected based on previous research with *A. mellifera anatoliaca* (Bilisik et al. 2008). We collected 130 samples at +4°C until analysis. To identify the pollen and its botanical source, 500 pollen loads

were separated randomly and pollen loads were classified according to their colour (Kirk 1994). A piece of each pollen load of each colour was mixed with glycerine-jelly, and stained using basic fuchsin (Wodehouse 1935) and pollen grains were examined using light microscopy and compared with the reference slide collection of the Uludağ University Botany department. From this data, the percentages of the each taxon of pollen grains were calculated.

RESULTS

A total of 51 different types of pollen grains were identified of which 18 had percentages higher than 1%. Only 0.22% of the total pollen loads failed to be identified (Table 1). Overall, 24 pollen types were identified to genus, 22 to family and 5 to species level. Dominant pollen types are; Brassicaceae (13.00%), *Papaver* spp. (11.99%), *Paliurus spinachristi* (10.23%), Cistaceae (8.03%), *Ranunculus* spp. (7.29%), Rosaceae (6.32%), *Echium* spp. (4.34%), *Trifolium repens* (4.33%), *Quercus* spp. (4.33%), *Salix* spp. (4.29%), *Plantago* spp. (3.87%), *Vicia* spp. (3.48%), *Trifolium pratense* (3.15%), Asteraceae (2.35%), *Helianthus annuus* (2.15%), Fabaceae (2.11%), Liliaceae (1.53%), *Thalictrum* spp. (1.25%). These represented 94.01% of the total.

The most common pollen types frequented by honeybees (>5%) were the Brassicaceae species. They are widespread in the region with the most common being *Brassica napus* L., *Brassica nigra* (L) Koch., *Sinapis arvensis* L., *Raphanus raphanistrum* L. Brassicaceae pollen percentages were variable during the sampling period which we believe was the result of the availability of pollen from the different species of this family. The maximum values of this type of pollen were obtained in June, especially during the 18th sampling period.

Papaver spp. was the second most important pollen loads collected. Honeybees collected *Papaver* spp. pollen for seven weeks. They gathered this type of pollen for nearly all the sampling period and maximum percentages can be seen in the first half of May (Figure 1). Maximum values of *Papaver* spp. pollen loads were collected during the 7th, 8th and 11th sampling periods (Table 1). Honeybee foragers collected *Paliurus spinachristi* pollen grains for one month; maximum values were between 14th-18th sampling periods (Figure 1). They represented 10.23% of all (Table 1).

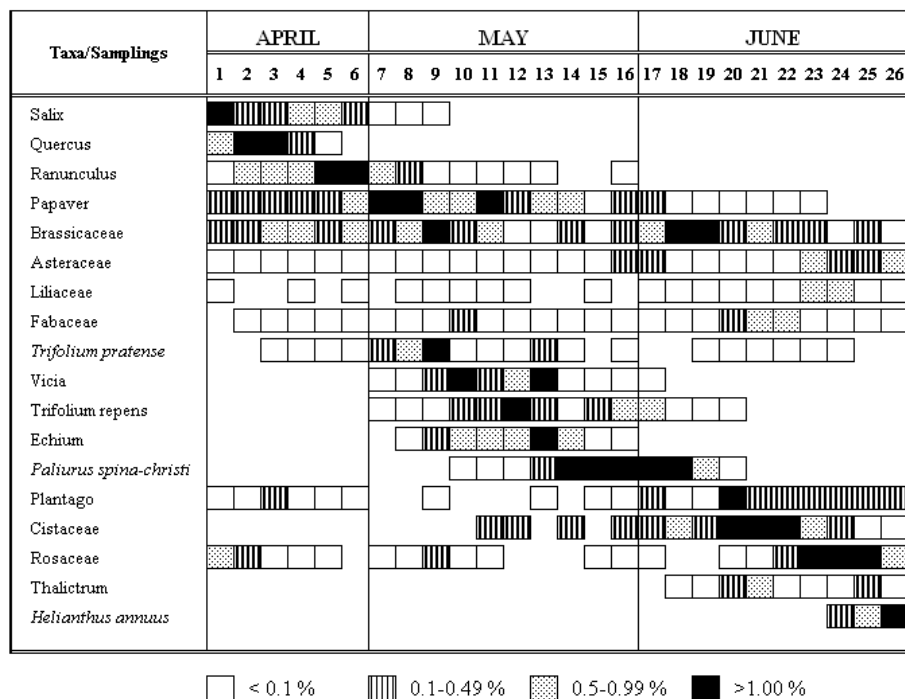
Table 1: Pollen types which collected by honeybee foragers and their three-day variation with the percentages.																												
TAXA/SAMPLINGS	APRIL						MAY										JUNE										TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Acer	0.01	0.05	0.06	0.38	0.02																					0.53		
Asteraceae	0.01	0.03	0.01	0.02	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.15	0.20	0.04	0.03	0.01	0.01	0.08	0.50	0.24	0.20	0.65	2.32		
Boraginaceae		0.01	0.01			0.01		0.01									0.17		0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.13	0.01	0.42		
Brassicaceae	0.20	0.27	0.66	0.65	0.37	0.63	0.46	0.58	1.04	0.37	0.64	0.09	0.01	0.12	0.02	0.34	0.57	1.80	2.53	0.42	0.63	0.25	0.16	0.04	0.13	0.06	13.00	
Campanulaceae			0.01	0.01		0.01	0.01																			0.02		
Calystegia																								0.05	0.01	0.06		
<i>Castanea sativa</i>																		0.02	0.06	0.35	0.05	0.03		0.01		0.51		
Carduus																				0.02	0.03	0.15	0.53	0.04		0.77		
Caryophyllaceae										0.01	0.01	0.01	0.01		0.01											0.03		
Centaurea																				0.02	0.06	0.06	0.02	0.02	0.10	0.28		
Cichorioideae				0.01			0.01	0.01	0.01					0.01		0.01	0.01		0.01	0.01	0.00	0.01	0.04	0.09	0.22	0.60		
Cistaceae								0.01	0.03	0.18	0.20	0.08	0.49	0.10	0.38	0.47	0.54	0.36	1.31	1.11	1.79	0.62	0.26	0.05	0.08	8.03		
Convolvulus	0.01	0.01			0.01									0.01	0.01					0.01	0.01					0.07		
Cucurbitaceae																									0.03	0.01	0.07	
Cupressus	0.01	0.03	0.01		0.01		0.01		0.01	0.01										0.01		0.01				0.04	0.07	
Cyperaceae	0.01			0.01																0.01	0.01					0.13	0.16	
Echinops																									0.01	0.02	0.03	
Echium								0.01	0.12	0.77	0.95	0.64	1.03	0.73	0.01	0.09										4.34		
Epilobium																										0.01	0.01	0.01
Euphorbia	0.03	0.02	0.01	0.01																			0.01		0.01		0.07	
Fabaceae		0.02	0.01	0.08	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.11	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.41	0.63	0.57	0.06	0.01	0.01	0.01	2.11	
Geraniaceae	0.01	0.01				0.01	0.01																				0.02	
<i>Helianthus annuus</i>																									0.13	0.73	1.30	2.15
Juglans	0.01	0.01	0.01		0.04	0.01																					0.07	
Labiatae			0.01	0.01					0.01	0.01	0.01	0.01											0.01			0.04	0.08	
Liliaceae	0.01			0.01		0.01		0.01	0.01	0.01	0.01				0.01		0.01	0.01	0.02	0.01	0.09	0.68	0.61	0.07	0.01	1.53		
Malvaceae													0.01	0.01							0.01		0.01	0.01	0.01		0.04	
Oleaceae		0.01																			0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.04	
Onobrychis																			0.01		0.01						0.02	
<i>Paliurus spina-christi</i>										0.05	0.05	0.07	0.12	1.65	3.22	1.82	1.35	1.30	0.57	0.03							10.23	
Papaver	0.15	0.28	0.41	0.42	0.43	0.77	2.16	1.98	0.88	0.89	1.36	0.28	0.66	0.70	0.08	0.24	0.23	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03			11.99		
Pinus	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01			0.01						0.00	0.01		0.01						0.01			0.05	
Plantago	0.01	0.01	0.12	0.08	0.02	0.01			0.01					0.01		0.01	0.04	0.11	0.06	0.09	1.05	0.40	0.15	0.44	0.39	0.43	0.45	3.87
Poaceae	0.02	0.07	0.04	0.05	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.07	0.05	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07	0.20	0.05	0.01	0.01	0.01	0.79	
Populus	0.01	0.01	0.01	0.01																							0.02	
Quercus	0.89	1.78	1.34	0.31	0.02																						4.33	
Ranunculus	0.02	0.55	0.97	0.88	2.15	1.99	0.58	0.10	0.01	0.02	0.01	0.01				0.01										7.29		
Rosaceae	0.53	0.23	0.01	0.10	0.01		0.05	0.07	0.36	0.02	0.02				0.02	0.01	0.01			0.01	0.03	0.46	1.04	1.68	1.07	0.59	6.32	
Rubiaceae												0.01	0.01														0.01	
Salix	1.93	0.45	0.15	0.72	0.66	0.32	0.03	0.03	0.01																		4.29	
Sanguisorba														0.01		0.07	0.08	0.01	0.01	0.01	0.07	0.04	0.05	0.07	0.01	0.01	0.43	
Scabiosa																									0.01	0.01	0.02	
Scrophulariaceae	0.01	0.01	0.01	0.02			0.01				0.03	0.01															0.08	
Symphathium				0.01		0.01																					0.01	
Thalictrum																			0.01	0.04	0.13	0.73	0.03	0.07	0.07	0.12	0.07	1.25
Tilia																		0.01	0.01	0.02	0.06	0.03		0.01		0.01	0.12	
<i>Trifolium pratense</i>			0.01	0.03	0.03	0.05	0.42	0.96	1.17	0.03	0.01	0.05	0.35	0.01		0.01			0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		3.15	
<i>Trifolium repens</i>							0.02	0.01	0.03	0.18	0.32	1.67	0.39	0.07	0.31	0.61	0.63	0.05	0.02	0.04							4.33	
Umbelliferae			0.01				0.01	0.00	0.01	0.13	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01			0.01		0.01				0.01	0.01	0.20	
Urticaceae	0.00	0.01	0.01	0.05	0.03	0.01		0.00		0.06										0.01							0.17	
Vicia							0.07	0.04	0.11	1.10	0.20	0.73	1.13	0.03	0.04	0.04	0.01										3.48	
Unidentified	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			0.01			0.01	0.02	0.01		0.01	0.01		0.01	0.01	0.17

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Cistaceae pollen loads were collected primarily between 9th and 26th sampling periods. Their values reached a maximum during the 20-22nd sampling period (Figure 1) and they constituted 8.03% of the total (Table 1). *Ranunculus* spp. pollen loads were collected in the spring between the 1- 16th sampling periods with the highest amounts collected during the 5-6th sampling period (Figure 1). *Ranunculus* spp. pollen loads represented 7.29% of the total (Table 1).

Rosaceae pollen loads were collected intermittently by honeybees during the study period and probably reflect different flowering times for the species lumped within this group such as *Rubus sanctus*, *R. discolor* and cultivated *Fragaria* and *Rosa* species. Pollen loads of this family represented 6.32% of all (Table 1) and maximum values were found during the 23-25th sampling period (Figure 1).

Figure 1: Bee collected predominant pollen types and their seasonal variations in the study area.



DISCUSSION

In April, honeybee foragers collected 30 types of pollen grains mainly from *Salix* spp., *Quercus* spp., *Ranunculus* spp., *Papaver* spp. and *Brassicaceae* (Table 1). *Quercus* spp. and *Salix* spp. known as wind pollinated plants but pollen usage of honeybees on willow trees is an ordinary case. High percentages of *Quercus* spp. pollen loads were surprising to us based on previous research in northwest Anatolia (Bilisik et al. 2007, Bilisik et al. 2008). We believe this reflects the availability of this particular pollen compared to others. For example, the 5th and 6th sampling period reflects the availability of pollen from *Ranunculus* spp. flowers (Figure 1). This is important for beekeepers because these pollen providing plants in April help

for quick Spring build up of honeybee colonies in the region.

Honeybee foragers collected 34 different types of pollen and 8 of them passed the 1% threshold in May; *Papaver* spp., *Paliurus spina-christii*, *Echium* spp., *Brassicaceae*, *Trifolium repens*, *Vicia* spp., *Trifolium pratense* and *Cistaceae* were most frequented plants used as a pollen source (Table 1). In the first samples of May, there is a high constancy to poppy pollens by honeybee foragers. Our observations suggest that honeybee foragers do not prefer *Papaver* spp. pollen grains after a heavy rain. That was probably the reason of the shedding of the poppy petals; for honeybees could not find a running track to collect any more pollen grains from poppy flowers thus they turned to other

sources such as Brassicaceae species and *Trifolium repens*. Foragers mostly collect *Trifolium repens* pollen grains in 12th sampling period and with the beginning of the flowering period of *Paliurus spina-christii* they mostly focused on this plant (Figure 1).

In June, honeybee foragers mostly collected Brassicaceae, Cistaceae, Rosaceae, *Plantago* spp., *Paliurus spina-christii*, *Helianthus annuus*, Asteraceae, Fabaceae, Liliaceae and *Thalictrum* spp. pollen grains (Table 1). After leaving *Paliurus spina-christii* pollen, honeybees turned to another species of the Brassicaceae family and they visited the nectar-less plant *Plantago* spp. the Cistaceae species during the 20th sampling period. After this, they shifted to Rosaceae and from Rosaceae to *Helianthus annuus* (Figure 1). After June, with the beginning of the main nectar flow, pollen foraging activity was decreased in northwest Anatolia (Bilisik et al. 2008).

Honeybees collect more pollen from some plant species than from others, and a pollen calendar prepared from these data can be used by beekeepers of the region (Figure 1). In order to know more reliably what species of plant the honeybees are utilizing, a more detailed study is required that can identify pollen to the species level. Although being dominated within the calendar, Asteraceae, Liliaceae, Fabaceae and *Thalictrum* spp. pollen grains have never been seen up to the percentage of 1 % in any samples. This might be a result of nutrition levels of pollen grains offered by some species over others because amino acid composition or protein content of pollen grains has been implicated as a reason of attraction (e.g. Kim and Smith 2000, Pernal and Currie 2001, Cook et al. 2003). The palynological composition of pollen loads collected by honeybee colonies reflected the local flora in our investigation.

Finally, the results demonstrate that honeybee foragers concentrate on a few plant species at a time despite the rich and diverse flora in the study area. The pollen types which were recorded in high levels are abundant in the vicinity of the hives. Based on our results Brassicaceae, *Papaver* spp., *Paliurus spina-christii*, Cistaceae, *Ranunculus* spp. and Rosaceae are the main pollen taxa collected by Anatolian honeybees in the area.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank to İsmail Kumru and S. Seven Çakmak for collecting pollen loads from the

colonies. This work was supported by NATO Grant (No. 981340) awarded to Dr. Çakmak.

REFERENCES

- Almeida-Muradiana, L.B., Pamplona, L.C., Coimbra, S. and Barth, O.M. 2005. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis* 18: 105–111.
- Andrada, A.C. and Telleria, M.C. 2005. Pollen collected by honey bees (*Apis mellifera* L.) from south of Caldén district (Argentina): botanical origin and protein content. *Grana* 44: 115–122.
- Bhusari, N.V., Mate, D.M. and Makde, K.H. 2005. Pollen of *Apis* honey from Maharashtra. *Grana* 44: 216–224.
- Bilisik, A., Çakmak, I., Malyer, H. and Bicakci, A. 2007. Analysis of pollen collected by honeybee foragers (*Apis mellifera* L. *anatoliaca*) in the blooming period of Görükle-Bursa. *Uludag Bee Journal* 7(3): 88–93.
- Bilisik, A., Çakmak, I., Bicakci, A. and Malyer, H. 2008. Seasonal Variation of Collected Pollen Loads of Honeybees (*Apis mellifera anatoliaca*). *Grana* 47(1): 70–77.
- Cook, S.M., Awmack, C.S., Murray, D.A. and Williams, I.H. 2003. Are honey bees' foraging preferences affected by pollen amino acid composition?. *Ecological Entomology* 28: 622–627.
- Free, J.B. 1993. Insect pollination of crops. 2nd Ed., London: Acad. Pres, 768 pp.
- Kim, Y.S. and Smith, B.H. 2000. Effect of an amino acid on feeding preferences and learning behavior in the honey bee, *Apis mellifera*. *Journal of Insect Physiology* 46: 793–801.
- Kirk, W.D.J. 1994. A colour guide to pollen loads of the honeybee. Cardiff: International Bee Research Association, 54 pp.
- Pankiw, T., Page, R.E. and Fondrk, M.K. 1998. Brood pheromone stimulates pollen foraging in honeybees (*Apis mellifera*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 44: 193–198.
- Pernal, S.F. and Currie, R.W. 2001. The influence of pollen quality on foraging behavior in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51: 53–68.
- Sharma, M. 1970. An analysis of pollen loads of honey bees from Kangra, India. *Grana* 10: 35–42.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

- Silici, S. and Gökceoglu, M. 2007. Pollen analysis of honeys from Mediterranean region of Anatolia. *Grana* 46: 57–64.
- Sorkun, K. and Inceoglu, O. 1984a. Pollen Analysis of Honey from Central Anatolia. *Doga Bilim Dergisi* A2 8 (2): 222–228.
- Sorkun, K. and Inceoglu, O. 1984 b. Secondary Pollens in Honey of the Central Anatolia Regions. *Doga Bilim Dergisi* A2, 8(3): 382–384.
- Sorkun, K. and Inceoglu, O. 1984 c. Dominant Pollens in Honey of the Central Anatolia Regions. *Doga Bilim Dergisi* A2, 8: 377–381.
- Stanley, R.G. and Linskens, H.F. 1974. *Pollen*. Berlin: Springer, 307 pp.
- Terrab, A., Valdes, B. and Diez, M.J. 2005. Study of plants visited by honeybees (*Apis mellifera* L.) in the Central Rif Region (N. Morocco) using pollen analysis. *Grana* 44: 209–215.
- Thrasivoulou, A. and Manikis, J. 1995. Some physicochemical and microscopic characteristics of Greek unifloral honeys. *Apidologie* 26: 441–452.
- Tsigouri, A., Passaloglou-Katrali, M. and Sabatakou, O. 2004. Palynological characteristics of different unifloral honeys from Greece. *Grana* 43: 122–128.
- Webby, R. 2004. Floral origin and seasonal variation of bee collected pollens from individual colonies in New Zealand. *Journal of Apicultural Research* 43(3): 83–92.
- Winston, M.L. 1987. *The biology of the honey bee*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Wodehouse, R.P. 1935. *Pollen grains*. New York: Hafner Publishing Company, 574 pp.

Özet: Anadolu arısının polen tercihlerini, bölgenin polen kaynaklarını ortaya koymak ve yöresel veya gezgin arıcılar için kullanışlı olan bal arısı polen takviminin çıkartılması amacı ile Bursa ovasında, ana polen akımı döneminde bal arılarının (*Apis mellifera anatoliaca*) topladıkları polenlerin yayılımı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Bursa'nın Mustafakemalpaşa ilçesinde Langstroth tip beş adet kovan seçilmiştir. Kovalardan polenler, yoğun polen akımı döneminin başlangıcından bitimine kadar olan 10 Nisan–1 Temmuz 2005 tarihleri arasında, her kovanın çekmeceinden rastgele alınarak örneklenmiştir. Bu yolla 130 örnek elde edilmiş ve örnekler analiz edilene kadar +4°C'de saklanmıştır. Bal arılarının bölgede kullandıkları bitki kaynaklarını teşhis edebilmek için her örnek şişesinden rastgele 500 polen pelleti seçilerek renklerine göre ayırt edilmiştir (Kirk 1994). Her bir renge ait polen pelletinden alınan bir parça Wodehouse metoduna (1935) göre preparat haline getirilmiş ve polenler ışık mikroskopunda incelenmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda her taksona ait polen miktarı yüzde cinsinden hesaplanmıştır. Renklerine göre ayrılan polen pelletlerinin analiz edilmesi ile elli bir takson teşhis edilmiş ve bunların on sekiz tanesi toplamın %1'inden fazla bulunmuştur. %0,17'si ise tanımlanamayan olarak kaydedilmiştir. Dominant taksonlar; Brassicaceae (%13,00), *Papaver* spp. (%11,99), *Paliurus spina-christi* (%10,23), Cistaceae (%8,03), *Ranunculus* spp. (%7,29), Rosaceae (%6,32), *Echium* spp. (%4,34), *Trifolium repens* (%4,33), *Quercus* spp. (%4,33), *Salix* spp. (%4,29), *Plantago* spp. (%3,87), *Vicia* spp. (%3,48), *Trifolium pratense* (%3,15), Asteraceae (%2,35), *Helianthus annuus* (%2,15), Fabaceae (%2,11), Liliaceae (%1,53), *Thalictrum* spp. (%1,25) olup bunlar toplamın %94,01'ini oluşturmaktadır. Sonuç olarak bal arılarının bölgenin zengin florasına rağmen birkaç bitki türü üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür. Bal arılarının bazı bitkilerin polenleri için net bir tercih göstermeleri bölge arıcıları ile gezginci arıcılar için işlevsel olabilecek ve polen tiplerinin varyasyonunu gösteren bir takvim hazırlanmasına zemin hazırlamıştır. Polen toplama aktivitesinde bazı yerli bitkilere kuvvetli bir bağlılık görülmüş olmasına rağmen örneklerde birçok kültür formlarının polenlerine de rastlanmıştır. Haziran ayı farklı polen tiplerinin toplanması açısından çeşitliliğin en yüksek olduğu dönem olarak bulunmuştur. Özellikle Nisan ayında polen sağlayan bitkiler arı kolonilerinin ilkbahar gelişiminde oldukça rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Polen, Polen yayılımı, Polen takvimi, *Apis mellifera anatoliaca*, Bursa.

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

DEUTSCHES BIENEN JOURNAL

Forum für Wissenschaft und Praxis
Postfach 310448, 10634 Berlin/DEUTSCHLAND
Tel: 030/4 64 06-268 Fax: 030/4 64 06-450
E-mail: bienenjournal@bauernverlag.de

THE BEEKEEPERS QUARTERLY

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

THE SCOTTISH BEEKEEPER

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

API FLORA

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

ABEILLES ET FLEURS

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

Paris/France

Tel: 01 48 87 47 15

Fax: 01 48 87 76 44

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

<http://www.unaf.net>

AUSTRALIAN BEE JOURNAL

Journal of the Victorian Apiarists' Association
The Editor, Australian Bee Journal,
P.O. Box 71, Chevton, VIC. 3451 AUSTRALIA
Tel: 0438 415 259

Fax: 03 5446 9592

E-mail: abjeditors@yahoo.com