

AMERİKA BİRLEŞİK DEVLETLERİ'NDE TOPLU ARI ÖLÜMLERİ VE KOLONİ ÇÖKME BOZUKLUĞU (KÇB) ÜZERİNE BİR DERLEME

A Review on Mass Honey Bee Losses in United States and Colony Collapse Disorder (CCD)

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

İrfan KANDEMİR

Biyoloji Bölümü, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, İncivez 67100 Zonguldak

ÖZET: Bu derlemede son günlerde medyayı son derece meşgul eden ve arıcılar arasında tedirginlik yaratan koloni çökme bozukluğu derinlemesine incelenmektedir. Hastalığın ortaya çıkması, özellikle ABD'de konu ile ilgili araştırmalar ve gelişmeler, hastalığa yol açan etmenler, öngörüler ve yapılması gerekenler özetlenerek aktarılmaktadır. ABD dışındaki ülkelerde ve Türkiye'de söz konusu hastalık ve durumun tartışılıp ülkemiz arıcılarının bilgilendirilmesi ve tavsiyelerde bulunulması amaç edinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koloni Çökme Bozukluğu, ABD, Arı ölümleri

ANİ BALARISI ÖLÜMLERİ

27 Mart 2007 tarihli New York Times gazetesindeki haberde ABD'de olağandışı toplu arı ölümleri konu edilerek, bu ölümlerin ciddi bir boyuta ulaştığı bildirilmiş ve bu yeni haber tüm dünyaya hızlıca yayılmıştır. Bu haberin ardından farklı ülkelerdeki basın-yayın organları haberi son hızla geçtikten sonra tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz arıcıları arasında da bu tür ölümler olduğu söylenmeye başlamıştır. Aniden tüm dünyada söz edilen bu ölümler aynı kaynağı ya da etmeni mi işaret etmektedir? Bu soruya cevap verebilmek son derece güçtür. Bu ölümlerin sebeplerinin çok iyi araştırılması ve bilimsel bir süreç sonucunda, cevabının verilmesi gerekmektedir. Ölümlerle ilgili ABD'de Ekim 2006'dan sonra meydana gelen gelişmeleri aktararak konunun aydınlatılmasına ihtiyaç olduğu açık ve seçik ortadadır.

Albert Einstein: "Eğer arılar yeryüzünden kaybolursa insanın sadece 4 yıl ömrü kalır. Arı olmazsa döllenme, bitki, hayvan, insan olmaz"

İlk önce bu tür ölümlerin ABD'de ses getirmesinin altındaki gerçeklerin bilinmesinde fayda vardır. Bu konuya geçmeden önce medyada yer alan Einstein'ın sözlerini ele alarak başlamak gerekir. Her ne kadar Einstein arılar yok olduktan sonra

insanoğlunun 4 yıl ömrü kaldığını söylese de, belirtmek istediği olay arıların ve böceklerin insanlık için ne kadar önemli olduğu ve insanoğlunun gereksinmelerinde böceklere olan ihtiyacıdır. Diğer bir yandan da söylemek istediği eğer dünya üzerinde en yaygın olan canlılar ortadan yok olabiliyorsa insanoğlunun da çok fazla tutunamayacağını dile getirmesidir. Vurgulanmak istenen konu kısaca böceklerin insanoğlu için önemidir ve bu durum en fazla ABD'de anlaşılmıştır. Bu sesin ABD'den çıkmasının da nedeni budur. Oysaki balarıları eski dünyaya özgü bir böcek olup Amerika kıtasının kolonizasyonu süresince bu kıtaya götürülmüş ve adapte edilmeye çalışılmıştır. 1700'lü yılların sonundan 1900'lü yıllara kadar tüm dünyada yayılış gösteren balarılarında 10'a yakın alttür ABD'ye götürülmüş ve tarımda temel tozlaştırıcı olarak kullanılmıştır (Sheppard, 1989a,b; Robinson et al., 1989a,b; Soutwick and Soutwick 1989, 1992).

Sayın Doç Dr. Tuğrul Giray'ın da Şubat 2007 sayısında arıcılık dünyasından haberler kısmında da belirttiği üzere son yıllarda tozlaştırma için kovan kiralari 135 \$ seviyesine hatta American Bee Journal'ın reklamlarında ise 150 \$'a kadar yükselmiştir. Tozlaştırma ABD'de son derece

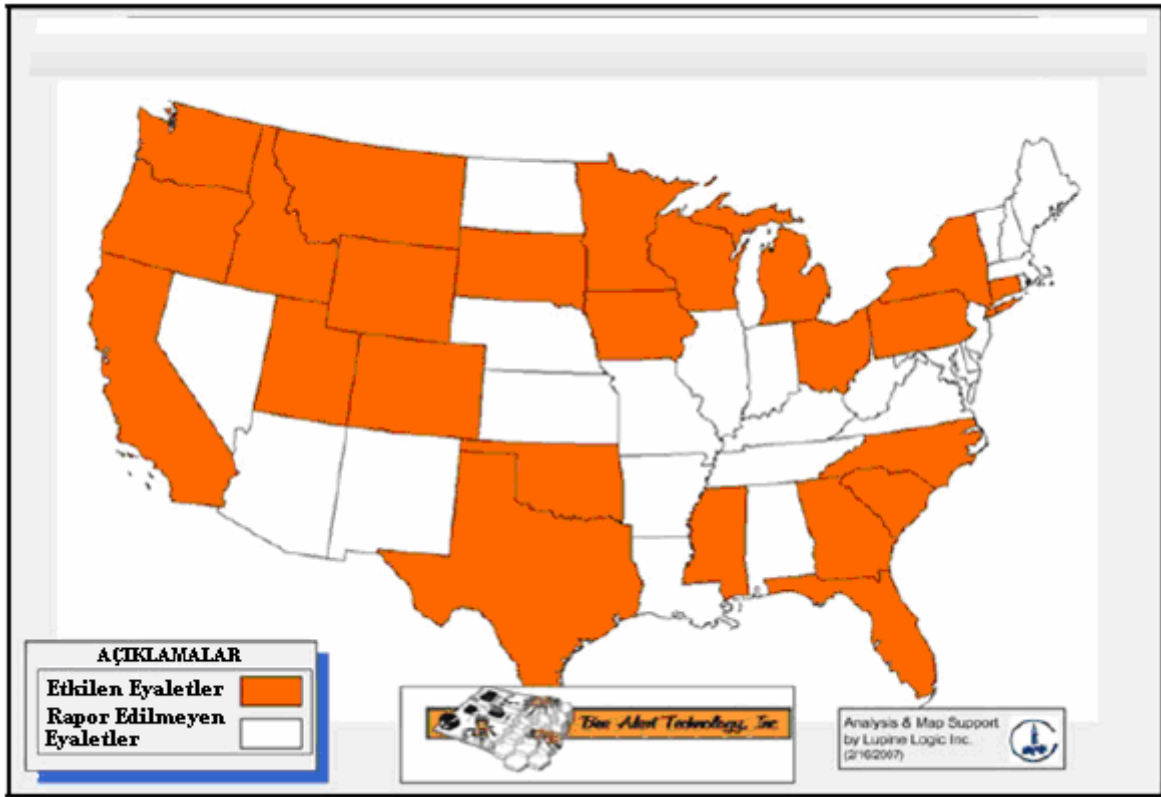
ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

önemli bir sektör haline gelmiştir ve arıcılar, arı ürünlerinden çok tozlaştırmadan gelir elde etmektedirler. Tozlaştırma ile arıların dolaylı yoldan ABD tarımına olan katkısı 15 milyar dolar gibi son derece önemli bir boyuta ulaşmıştır. Son aylarda gerçekleşen toplu arı ölümleri tozlaşmada büyük bir düşüşün olacağını ve ekonomiye olan katkının ortadan kalkacağını ortaya koymaktadır.

BAL ARILARININ TOZLAŞMADAKİ ÖNEMİ

Somut örneklerle tozlaşmadaki balarısı katkısını incelemek gerekirse: Yonca, elma, badem, soğan,

brokoli, havuç, ayçiçeği ve daha birçok ürünün %100 oranında böcek tozlaştırmasına ihtiyacı vardır (Morse and Calderone, 2000). Bunlardan bademin ise sadece balarısı ile tozlaştırılması mümkündür. Aynı zamanda elma, soğan, brokoli, havuç, ayçiçeği ve kavunun ise %90 oranında balarısı tozlaştırmasına ihtiyaç vardır. Diğer ürünlerin hepsi göz önüne alındığında, toplam 23 ABD eyaletinde balarılarının tarıma olan katkısı yaklaşık 15 milyar doları bulmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. ABD'de Koloni Çökme Bozukluğundan etkilenen eyaletler (Mid-Atlantic Apiculture Research and Extension Consortium (MAAREC)'ten alınmıştır, Şubat 2007).

Badem yetiştiriciliğinin yapıldığı Kaliforniya eyaletinde tozlaşmadan balarılarının tarıma yaptığı katkının 1 milyar dolar civarında olduğu belirtilmektedir

(<http://www.nam.usda.gov/quickstats/>). Her yıl yaklaşık 2 milyon civarında kovan tozlaştırma için kiralanmakta, tam olarak bir kayıt olmamasına rağmen en çok tozlaştırmanın ise elma, badem daha sonra ise yonca, kiraz, vişne ve armut bahçelerinde gerçekleştiği belirtilmektedir (Burgett,

1999). Kira için ödenen miktarlara da son yıllarda bakacak olursak Kaliforniya'da 1990'ların sonunda badem tozlaştırması için kovan kirası 35 \$ iken, 2005 yılında 75 \$'a ve günümüzdeki tahmin ise 150\$'a ya da daha üstüne çıkmıştır (National Academy of Science, National Research Council, Status of Pollinators in North America, 2006). Sadece Kaliforniya'da 1 milyonun üzerinde balarısı kolonisi badem tozlaştırması için kiralanmaktadır.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Yukarıdaki anlatılanların tamamı neden balarılarının tozlaşma için önemli olduğunu ve ABD'den böyle bir sesin neden yükseldiğini açıklamaktadır. Pekiyi daha önce böyle arı ölümleri olmamış mıdır? Oldu ise günümüzdekilerden farkı nedir?

GEÇMİŞTEKİ BALARISI ÖLÜMLERİ

ABD'de balarısı kolonilerinde geçmiş zamanlarda da büyük kayıplar gözlenmiştir. Yakın zamanlarda Ulusal Araştırma Kurumu, geniş kapsamlı bir çalışma sonucunda balarısı toplumlarındaki arı zararlıları, parazitleri, patojenleri ve hastalıklarından dolayı kayıplar hakkındaki bilgileri toplamıştır. Bunlara dayanarak geçmişteki balarısı düşmanlarını *Varroa destructor*, trake akarı (*Acarapis woodi*) ve diğer patojen *Paenibacillus larvae*'ya dayanmaktadır. Diğer arı kayıpları ise doğal ve sonradan getirilmiş arılar arasındaki doğal çekişmeye, patojen etkisine, habitat kaybına, salgın bitki türlerinin yayılarak nektar ve polen üreten vejetasyonun baskılanmasına, arı genetiğine, pestisitlere ve diğer belirlenemeyen faktörlere bağlanmışlardır. Bunlardan trake akarı ve *varroa* nispeten yakın zamanda ortaya çıkmıştır. İlk trake akarı 1984 yılında tespit edilmiş ve daha sonra 1987 yılında ise *Varroa* kaydedilmiştir. *Varroa* 1990'ların ortasında tüm yabanıl (feral) arı kolonilerinin yok olmasına neden olmuştur. Trake akarı nispeten daha az hasara yol açmıştır. Bu yakın zaman hastalıkları yanında *Paenibacillus larvae* ABD'de 1940'lı yıllarda en fazla koloni kaybına neden olan etmen iken, günümüze gelindikçe kullanılan antibiyotikler ve modern koloni bakımı sayesinde etkisi giderek azalmıştır. Bununla beraber hala yukarıda sayılan etmenlerin ve diğer farklı sebeplerle koloni kayıpları söz konusu olup, bu oran % 10'u geçmemektedir. Bu orandaki kayıplar da son derece normal ve doğal kayıp olarak değerlendirilmektedir. Geçen yılsonunda ve bu yılbaşında meydana gelen toplu ölümler diğer etmenlerden kaynaklanan ölümlerden nasıl farklılık göstermektedir?

KOLONİ ÇÖKME BOZUKLUĞU İLE GEÇMİŞTEKİ ARI ÖLÜMLERİ ARASINDAKİ FARK NEDİR?

Son zamanlarda meydana gelen koloni kayıpları önceki balarısı koloni azalmalarından farklı olarak,

- a) Koloni kayıpları çoğunlukla balarılarının davranışlarının aksine kovana dönmemesinden kaynaklanmaktadır.

- b) Koloni kayıpları diğer hastalıkların aksine çok çabuk olmaktadır.
- c) Koloni kayıpları çok büyük miktarda olmaktadır.
- d) Koloni kayıplarının neden ve nasıl olduğu hala açıklanamamaktadır.

Başlangıçta bu hastalık çok farklı şekilde ifade edilmiş olmasına rağmen son olarak "Colony Collapse Disorder" olarak öngörülmüştür. Daha önceki isim versiyonunda "dwindle" kelimesinin kullanıldığı fakat bu kelimenin artan koloni kaybına ve "disappearance" kelimesinin CCD dışındaki değişik etmenleri işaret ettiğine ve son olarak "diasease" kelimesinin değiştirilmesinde ise hastalık kelimesinin belli bir biyolojik ajana dayandırılması ve yeni durumun herhangi bir biyolojik ajana dayandırılmadığı ve dolayısı ile "Disorder" (bozukluk) kelimesinin kullanıldığı belirtilmiştir (Van Engelsdorp *et al.*, 2006). Dolayısı ile bu yeni hastalık "Colony Collapse Disorder" Kovan Çökme Bozukluğu (KÇB) olarak ifade edilmiştir. Öyle ise bu bozukluk ABD'de nasıl bir çalışma ile ortaya konulmuştur?

ANKET ÇALIŞMALARI

Bu hastalığın ortaya konulması Henderson *et al.* (2006) yayınladıkları KÇB ön bulgularında açıkça belirtilmiştir. ABD genelinde yapılan anket çalışmaları sonucunda toplu koloni ölümlerinin arkasında bilinen tüm etmenlerin dışında bir sebep olduğu ortaya konulmuştur. Bu anket çalışmasında Kuzey Amerika arıcılarına aşağıdaki Tablo 1'de belirtilen sorular sorulmuştur.

Bu anket çalışması sonrasında, arıcılar ile yapılan tartışmalar sonucunda birkaç hipotez ortaya konmuş ve üzerinde çalışmalar başlatılmıştır. Bu ortaya konulan hipotezler maddeler olarak şu şekildedir (Henderson *et al.*, 2006).

- KÇB yeni ortaya çıkan ya da yeni öldürme gücü kazanan bir patojendir.
- Tarımda kullanılan bazı yeni pestisitlere karşı lokal ya da kümülatif maruz kalma KÇB'den sorumlu olabilir.
- Bilinen patojenlerin kombine etkileri, çevreden ve kovan bakımından kaynaklanan etmenlerin hepsinin bir araya gelmesi ile ortaya çıkmış olabilir ve daha önce geçmişte meydana gelmiş olabilir.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Tablo 1. Kuzey Amerika'da yapılan anket çalışmasında arıcılara yöneltilen sorulardan bazıları

Madde	Açıklama
Taşıma	Lokal, bölgesel ya da ulusal
Tahmini kayıp	Koloni kaybı miktarı ve zamanı
Kaybın yeri	Eyalet, il yada bölge
Balarısı ıslahı	Kraliçe ırkı, kaynağı ve kraliçe değiştirme aktivitesi
Koloni durumları	Koloni durumları hastalık öncesi ve sonrası
Çevresel şartlar	Hava, tarım ve endüstri durumu
Tarımsal şartlar	Polen ve nektar kaynakları
Besin kaynakları	Arılara doğal ve ek verilen besinler
Hastalık tarihçesi	Olay sırasında kovanda bilinen patojen ve parazitler
Kimyasal ilaçlama	Kullanılan kimyasallar yasal veya liste dışı
Pestisit uygulaması	Kayıp bölgesinde pestisit uygulaması ve zamanı

Öne sürülen hipotezler sonucunda elde edilen anketler incelemeye başlanmıştır ve arıcıların %66'sının 100'den az, %13'ünün 1000'den az, %12'sinin 1000'den fazla ve %9'unun ise 10000'den fazla koloniye sahip olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra koloni kayıpları anket sonucuna göre ise, %21,5'i kaybın az, %25'i orta, %12'si çok ve %42'si ise aşırı koloni kaybı olduğu belirtilmiştir. Bunun yanında ne kadar kayıp verildiği sorusuna ise, %42'si hiçbir kaybı olmadığını, %42'si 10'dan az, %12'sinin 500'den az, %6'sı ise 500 koloniden fazla kaybı olduğunu belirtmiştir.

Toplanan verilere detaylı bakıldığında, arıcıların %53,4'ü çok ya da aşırı koloni kaybından bahsetmiştir. İlk yapılan çalışmada genelde ankete cevap verenler 100'den az kovana sahip olduğundan kayıp %10 gibi normal görünmesine rağmen, büyük ölçekte koloniye sahip olanlarla yaptıkları görüşmelerde koloni kayıplarına daha vahim olduğunu belirtmişlerdir. Fakat anketlerden bu kayıpların nedenlerine yönelik sorulara ise kesin yanıtlar verilememiştir. Bu yapılan anket çalışması da tam olarak bu kayıplara bir yanıt vermemiş, ancak bu yapılan anket daha önce bilinen etmenlerin bu ölümlere neden olmadığını gösterilmesi açısından önemlidir. Anketi yapanlar, cevapların gelmeye devam ettiğini ve daha detaylı istatistiğinin ileri ki zamanlarda verileceği belirtilmektedir.

“COLONY COLLAPSE DISORDER”İN BELİRTİLERİ NELERDİR?

CCD hastalığının en belirgin özelliği yetişkin arı toplumunun kovanda ölü arılar birikmeden ortadan kaybolmasıdır (Van Engelsdorp *et al.*, 2006). Kovanda kraliçeyi, yavruları arkada bırakarak giden arılar kovana geri dönmekte ve kovandaki

yetişkin arı sayısı giderek azalmaktadır. Oysaki arı davranışını bilenler bunun son derece sıra dışı bir olay olduğunu anlayacaklardır. Dolayısı ile bu kadar büyük ani bal arısı kaybı, CCD hastalığının da incelenmesini bir o kadar zorlaştırmaktadır. Ayrıca kovanın da hastalık taşıdığına dair bir ipucu da yoktur. Bu hastalığın görüldüğü kolonilerde çok az sayıda yetişkin ve yavru olmasına rağmen yeterli beslenememekte, kovanda sağlıklı kraliçe olmasına rağmen koloni güçsüz düştüğünden yok olmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Güçlü bir kolonideki arılı çerçeve (solda) ve CCD'li bir kolonideki arısız çerçeve (sağda) (David Hackenberg, <http://news.bbc.co.uk> web sayfasından alınmıştır).

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

CCD'NİN OLASI SEBEPLERİ NELERDİR?

Şu güne kadar kesin bir sebebi anlayılamamakla beraber, CCD'yi çalışan bilim adamları sonuç olarak aşağıdaki birçok etmeni belirlemişlerdir (<http://www.masterbeekeeper.org/pdf/pollination.pdf>)

- Parazitler, bitler, arı ve yavruda bulunan hastalıklar.
- Bilinen/bilinmeyen patojenler, örneğin mantar hastalıkları
- Zayıf beslenme (yetişkin arılardaki)
- Genetik çeşitliliğin azlığı ve arı çeşitleri
- Yetişkin arılardaki stres (taşıma, biyolojik ve çevresel stresler)
- Mumdaki kimyasal kalıntılar (mum, besinde ya da arıdaki) tarımdaki yeni üretilen kimyasallar
- Birçok etmenin ortak etkisi

CCD hastalığını araştıran bilim adamları kovana dönemeyen arıları toplayıp yaptığı incelemelerde arıların midesinde yüksek düzeyde bakteri, virüs ve mantar bulmuştur. Bazı araştırmacılar bu kadar yüksek miktardaki enfeksiyonunun balarılarının bağışıklık sistemini çökerttiğini bildirmesine rağmen (<http://www.loe.org>), bazılarına göre ise bu ölümler bir sezonda kovanların 2-5 kez taşınmasına ve bunun yarattığı stres ve ısı değişikliğine bağlanmaktadır. Bu stres de kovanın hastalıklara karşı hassaslaşmasına ve diğer hastalık ve parazitlere karşı duyarlı hale gelmesinden olabileceğini belirtmektedir (Van Engelsdorp *et al.*, 2006).

Bu etmenlerin yanında bazı kimyasalların ölümcül olmasına rağmen balarılarının bu kimyasallara maruz bırakılmaları sonucunda, kolonideki arıların karmaşık davranışlarını etkilediği, bu davranışlar içerisinde uçuş, yön bulma, hafıza, tarlacılık ve koordinasyon gibi özelliklerin olduğu ve dolayısıyla bu kimyasalların (pestisitlerin) CCD ile ilişkili olabileceğini belirtmişlerdir (http://www.valleyvoicenewspaper.com/vv/stories/b_eedeaths.htm).

Bu gelişmelerin yanında Jerry J. Bromenshenk ve Dave Wick 28 Mart 2007 tarihinde Biyolojik Virüs Tanıma Şirketi ve ABD Ordu Laboratuvarlarında CCD'nin etmenlerinin araştırılmaya başlandığını bildirmiştir. Yapılan karşılaştırmalarda normal kovanlar ile CCD'li kovanlar arasında iki farklı virüse rastlanmıştır ve bu iki farklı virüsün CCD'li

kovanlardaki sayının normal kovanların aksine istatistiksel olarak farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Bu iki yeni virüsün bulunuşu ile:

- Arılarda virüs tespiti için yeni bir veterinerlik metodu uyarlanmış ve iyi sonuç alınmıştır.
- Bu metod ile iki yeni virüs tespit edilmiştir.
- Bu yeni teknik ile iki virüsün dışında başka bir etmen bulunamamıştır.
- Virüs miktarı en iyi koloniden en kötü koloniye göre bir artış göstermektedir.
- İyi kovanlarda bu virüse rastlanmış bu da eski yaşlı arıların kovanda yüksek miktarda olduğu şeklinde açıklanmıştır.

Şu anda bu metod ile birçok arı test edilmeye başlamış ve farklı ülke örneklerinin de analiz edildiği belirtilmiştir. Çalışmalar devam etmekte, bu yeni gelişmeler sonucunda CCD'nin baş gösterdiği eyaletlerde kongre üyeleri bu durumu en üst seviye olan kongreye kadar getirmişlerdir.

Florida kongre üyesi Alcee L. HASTINGS'in CCD hastalığı ile ilgili çalışmaları

2006'nın son aylarında meydana gelen bu dramatik arı ölümlerini takip eden çalışmalar sonrasında Florida senatörü Alcee L. HASTINGS ABD'deki Tozlaştırıcı Koruma Antlaşması'na atıfta bulunarak Kuzey Amerika tozlaştırıcılarının azalması ile ilgili ve bu azalmayı önlemek için kongreden araştırmalar için finans sağlanmasını talep etmiştir. 27 Mart 2007 tarihinde hazırladığı metinde kısaca CCD ile ilgili bilgiler vermekte ve önlenemediği takdirde meydana gelebilecekler anlatılmaktadır.

29 Mart 2007'de görüşülmesi için hazırlanan metinde kısaca,

- a) Tozlaştırma sonucu balarılarının 15 milyar dolarlık katkısı olduğunu,
- b) Besin kaynaklarımızın 1/3'ünün balarısı ile tozlaşmasına bağlı olduğunu,
- c) CCD adı verilen bozukluk ile balarısı kolonilerinin yok olduğu ve bu durumdan 23'ten fazla eyaletin etkilendiği,
- d) Aynı hızda ölümler devam ederse, ABD'nin gelecekte daha çok yiyecek maddesi ithal edeceğini,
- e) CCD'nin önlenmesi için finansal kaynakların güçlendirilmesini belirtmektedir.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

Daha sonra ise, bu finansal destek ile ne tür araştırmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir. Bunların bazıları,

- 1- balarısı immünolojisi
- 2- balarısı biyolojisi ve ekolojisi
- 3- tozlaştırma biyolojisi
- 4- balarısı genomik
- 5- balarısı bioenformatik
- 6- insektisit, herbisit ve fungusitlerin balarısı üzerine etkisi
- 7- genetiği değiştirilmiş ürünlerin balarısı ve diğer tozlaştırıcılar ile etkileşimi,

olarak sıralanmaktadır.

ÜLKEMİZDE DURUM NASILDIR?

ABD'de CCD'den dolayı meydana gelen arı ölümleri tüm dünyada yükselen bir ses olarak gündeme düşmüştür. İlk önce Kanada'da daha sonra da Avrupa'da bazı ülkelerde bu tür ölümlerden bahsedildiği görüldüğü halde ABD'de olduğu gibi bir araştırma yapılmamıştır. Aynı durum ülkemiz için de geçerlidir. Arı ölümleri her yıl olduğu gibi %10 civarında seyretmesine ve bazı arıcıların ölüm oranını daha yüksek belirtmesine rağmen bu ölümlerin kaynağının ne olduğu kesinlikle belli değildir. Gerçekten böyle büyük arı ölümleri olup olmadığı dahi belli değildir. Bulduğum bölgede kişisel olarak yaptığım görüşmelerde, bazı arıcılar hiç kayıplarının olmadığını, bazıları ise normal kayıplar yaşadığını belirtmiştir. Bazı arıcılar da meydana gelen yüksek ölümlerin ise CCD hastalığından ziyade kolonilerin iyi beslenmemesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Özellikle bir arıcının verdiği bilgiler bu ölümlerin kaynağını işaret etmekte, yasadışı olarak hazırlanan, kış ve ilkbahar beslenmesinde kullanılan arı keklerinin sağlıklı olmadığını ve ölümlerin bundan kaynaklandığını söylemiştir.

Sonuç olarak, CCD'nin ülkemize ulaşmış olup olmadığı henüz bilimsel çalışmalar ile kanıtlanmamıştır. Bu hiçbir zaman gelmeyeceği anlamını taşımamalıdır ve ülkemizde de ABD'de olduğu gibi bilimsel çalışmaların başlatılması gerekmektedir. Tarım Bakanlığı'nın Arıcılar Birliği ile ortaklaşa bir çalışma yürütmesi gerektiği ortadadır. İlk etapta İl Arıcı Birlikleri bu tür toplu ölümlerin kendi bölgelerinde olup olmadığı, kaynağının ne olduğu gibi bir anket çalışmasını aynı ABD'de yapıldığı

olduğu gibi sürdürmek zorundadır. Bu çalışmaların yanında ülkemiz arıcılarına da görevler düşmektedir. Modern arıcılık uygulamaları, ilkbahar-sonbahar bakım beslemesi, hastalıklar ile mücadele, kraliçe arı değiştirme gibi faaliyetler mutlaka gereği gibi muntazaman yerine getirilmelidir. İlk başta arı kolonilerinin sağlıklı bir şekilde bakımının yapılması gereklidir. Arılığın temiz, hastalık izinden yoksun olmasının yanında yapılacak olan modern arıcılık uygulamaları tüm hastalıkların arılıktan ve arılarımızdan uzak olmasını sağlayacaktır. Bunların yanında olabilecek hastalıkların mücadelesinin düzgün bir şekilde yapılmasının ileride oluşabilecek hastalıkları önleyebileceği düşünülmelidir. Bildirilmesi zorunlu olan patojenlerle ya da hastalıklarla karşılaşıldığında mutlaka yetkili birimlerin uyarılması da yeni etmenlerin ortaya çıkmasını engelleyecektir.

KAYNAKLAR

- Burgett, M. 1999. Pacific Northwest honey bee pollination survey. Oregon State University.
- Handerson C., Tarver, L., Plummer, D., Seccomb, R., Debnam, S., Rice, S., Bromenshenk, J. 2007. US National Bee Colony Loss Survey: Preliminary findings with respect to Colony Collapse Disorder. Bee Alert Technology Inc. March 26, 2007.
- Morse, R.A., Calderone, N.W. 2000. The Value of Honey Bees as Pollinators of U.S. crops in 2000, March 2000, Cornell University.
- Robinson, W.S., Nowogrodzki, R., Morse, A. 1989a. The value of honey bees as pollinators of US crops. Part I. American Bee Journal, 129(6): 411-423.
- Robinson, W.S., Nowogrodzki, R., Morse, A. 1989b. The value of honey bees as pollinators of US crops. Part II. American Bee Journal, 129(7): 477-487.
- Sheppard, W.S. 1989a. A history of the introduction of honey bee races into the United States. Part I. American Bee Journal, 129: 617-619.
- Sheppard, W.S. 1989b. A history of the introduction of honey bee races into the United States. Part II. American Bee Journal, 129: 644-667.
- Southwick, E.E., Southwick, L. 1992. Estimating economic value of honey bees (Hymenoptera: Apidae) as agricultural pollinators in the United States. Journal of Economic Entomology, 85: 621-633.
- Southwick, L., Southwick, E.E. 1989. A comment on "The value of honey bees as pollinators of US crops" American Bee Journal, 129: 805-807.
- Van Engelsdorp, D., Cow Foster, D. Frazier, M., Ostiguy, N., Hayes, J. 2006. "Fall dwindle Disease: Investigations into the causes of sudden and alarming colony losses experienced by beekeepers in the fall of 2006. Dec 15, 2006.

ARI BİLİMİ / BEE SCIENCE

ABSTRACT

In late 2006, the drop in the U.S. honeybee population began and some beekeepers began reporting unexplained losses of 30 to 90 percent in honey bee colonies. The cause of the honeybee loss is not yet well understood and its existence remains unclear. Theories include environmental change-related stresses, malnutrition, unknown pathogens, mites, pesticides, disease, or low genetical diversity.

Until the cause is found, the syndrome is called "Colony Collapse Disorder" which threatens US agriculture. In the United States, honeybee pollination activities are estimated to add about \$15-billion a year in value to crops, especially almonds, berries and other fruits and vegetables. Congressional committee warned that lower crop yields and higher prices could result if a way is not found to combat CCD.

In order to find the cause of CCD, several laboratories in different universities, army and Bee Alert Technology were asked beekeepers's assistance in reporting instances of honey bee CCD. Thus beekeepers were involved in the National Bee Loss Survey and the preliminary results showed that the CCD is widespread in 23 states of the USA. Besides USA, Canada and parts of Europe are also experiencing unexplained honeybee losses, but they do not know if it is part of the same phenomenon.

After looking at the differences between colonies showing CCD and disease free colonies from Florida, the CCD working group detected two new viruses that could be attributable to unknown honey bee losses. Although very preliminary, the results indicate that the method used was rapid, inexpensive, and has potential as a preliminary screen for unknown viruses.

The status of mass honey bee losses in Turkey is not yet known. Although some beekeepers reported the presence of honey bee losses, the causes of these losses are not determined whether they are due to CCD or not.

Keywords: Colony Collapse Disorder (CCD), USA, Honey bee losses