

BAL ARILARINDA YAVRU ÇÜRÜKLÜĞÜ VE KİREÇ HASTALIĞINA BAĞLI KOLONİ KAYIPLARI

Colony Losses Linked to Foulbrood and Chalkbrood Diseases

(Extended Abstract Can be Found at the end of the Article)

Ebru BORUM¹, İbrahim ÇAKMAK², Selvinar SEVEN ÇAKMAK³

¹Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Balıkesir, ebruborum@balikesir.edu.tr

²Uludağ Üniversitesi, Arıcılık Geliştirme-Uygulama ve Araştırma Merkezi (AGAM), Görükle Kampüsü, Bursa

³Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Tandoğan, Ankara

Geliş tarihi: 09.02.2017

Kabul Tarihi: 02.03.2017

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Bursa bölgesinde 2011-2013 yıllarında yavru çürüklüğü ve kireç hastalığının koloni kayıpları üzerine etkisini araştırarak değerlendirilmesidir. Bu çalışma, Anadolu arısı (*Apis mellifera anatoliaca*) ile Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi, Görükle kampüsü Bursa'da ilkbahar, yaz ve sonbahar dönemlerinde 200 koloni ile yapılmıştır. Tüm koloniler 2009 yılı Eylül ayında Bursa ve ilçelerindeki sabit arıcılardan satın alınmıştır. Alınan örnekler yavru çürüklükleri ve mantar hastalıkları yönünden incelenmiş ve koloni kayıpları açısından özellikle kış ve ilkbahar dönemlerinde değerlendirilmiştir. Klinik ve laboratuvar bulguları ile yavru çürüklükleri ve mantar hastalıkları incelenmiştir. 2011-2012 kış sezonunda toplam sönen kolonilerin %12.90'ında yavru çürüklüğü, 2012-2013 kış sezonunda sönen kolonilerin ise %14'ünde yavru çürüklüğü hastalığı belirlenmiştir. Aynı dönemde kireç hastalığı bulunan kovanların ise %16.60'ı sönmüştür. Yavru çürüklüğü tespit edilip 2011-2012 yılı kış sezonunda sönen kolonilerin oranı %80.9, yaşayanların oranı ise %19.10 olarak saptanmıştır. Yavru çürüklüğü belirlenen kolonilerden elde edilen suni oğul veya bölmelerden toplam 13 koloniden 10'u kış sonrası sönmüştür. Yavru çürüğü saptanan kolonilerin ancak %20'sinin ertesi yıla kadar yaşayabildiği görülmüştür. Bu durum yavru çürüklüğünün bölünen kolonilerde devam ettiğini, bu kolonilerin daha sonra öldüğünü ve koloni kayıpları açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Yavru çürüklüğü görülen analardan elde edilen ya da bölünen yeni kovanlarda da hastalık bulguları görülmüş ve bazı kovanlar sönmüştür. Sonuç olarak bu çalışma ile özellikle yavru çürüklüğünün tek başına ya da birlikte koloni kayıplarına sebep olduğu ve ana arının genetik yapısının da hastalık görülmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, *Apis mellifera anatoliaca*, yavru çürüklüğü, kireç hastalığı, koloni kayıpları

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate colony losses due to the foulbrood and chalkbrood diseases in Bursa province of Turkey in the years of 2011-2013. The totals of 200 Anatolian honey bee (*Apis mellifera anatoliaca*) colonies were used for the study in Gorukle campus of Uludag University Beekeeping Development Application and Research Center, Bursa. All these colonies were bought from stationary beekeepers in Bursa province and surrounding area in September of the year of

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

2009.The samples were taken and cultured for identification of foulbrood and chalkbrood. The colonies were monitored for colony losses in winter and spring particularly. The samples for foulbrood and chalkbrood taken were examined by clinical and laboratory methods. Of colonies died in the years of 2011-2012 winter those diagnosed foulbrood about%12.90, and those of % 14 in the years of 2012-13 winter. Of those died colonies in the same years %16,60 died due to chalkbrood diseases. Of those diagnosed foulbrood diseases in the years of 2011-2012 winter season % 80,9 died and % 19.10 survived. The thirteen split colonies that were from foulbrood colonies ten of them died in winter. That is only 20 % of those colonies diagnosed foulbrood survived next year and 80 % died after winter in the spring. This means that foulbrood in the artificial swarms or splits from foulbrood colonies continued to show symptoms of foulbrood and then died. The artificial swarms or splits from foulbrood colonies originated from foulbrood queens continued to show symptoms of foulbrood and then died. As result foulbrood diseases alone or with other factors cause colony losses. Since bee colonies that have heritaged from foulbrood colonies continue to have foulbrood diseases. The result suggests here that foulbrood may have some genetic link.

Key words: Honey bee, *Apis mellifera anatoliaca*, foulbrood, chalkbrood, colony losses

GİRİŞ

Bal arılarının sadece bal ve arı ürünleri üretiminde değil tozlaşmada da önemli katkıları olduğundan hastalıklara bağlı koloni kayıpları oldukça önem taşımaktadır. Çünkü koloni kayıpları aynı zamanda bitkisel ve dolaylı olarak hayvansal üretimde de ciddi üretim ve kalite kayıplarına yol açmaktadır. Son yıllarda koloni kayıpları ve buna bağlı ekonomik kayıplar söz konusu olmasına karşın, Avrupa'da tozlaşmanın ekonomik önemi konusunda yapılan güncel bir çalışmada ki kazancın 22 milyar avro olduğu rapor edilmiştir (Kandemir 2007; Gallai ve ark., 2009; Çakmak ve Seven Çakmak, 2016). Bu yüzden ABD ve AB' de son yıllarda büyük bütçeli arıcılık projeleri yapılmaktadır. Ülkemizde ise dünyadaki gelişmelerden farklı olarak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının son yıllardaki teşvikleri ile koloni kayıpları, suni oğul ve doğal oğul ile telafi edilmekte ve hatta her yıl yaklaşık 500,00 civarında koloni kaybı yaşanmaktadır. Fakat bu durum hâlihazırda mevcut koloni kayıplarının seviyesinin görülememesine neden olmakla birlikte koloni kayıplarının da arttığı gerçeğini değiştirmemektedir. Yine de koloni başına üretimin düşmesi bir fikir vermekte olup koloni başına üretim miktarı yaklaşık 18 kg dan 14 kg a düşmüştür (Anonim, 2016).

Ülkemizde koloni kayıpları bu teşvikler ile fazla fark edilmese de giderek artmaktadır. Başta arı hastalık ve parazitleri olmak üzere zararlılar, ana arı kullanımı, besleme, koloni yönetimi, yeni nesil tarım ilaçları gibi birçok faktör koloni kayıplarının nedeni

sayılabilir. Koloni kayıplarına bakteri, parazit, virüs, zirai ilaçların bilinçsiz kullanımı dışında su, hava ve çevre kirliliği ile olumsuz iklim değişimleri de sebep olmaktadır (Bailey ve Ball, 1991; Giray ve ark., 2007; Sammataro ve Yoder, 2012; Blacquièrè ve ark., 2012; Bryden ve ark.,2013; Karahan ve ark., 2015; Çakmak ve Seven Çakmak 2016). Koloni kayıpları çoğunlukla klinik olarak ciddi semptomlar görünmeden seyretmekte, kayıplar 24 saat içerisinde ya da birçok faktörlerin varlığına bağlı olarak değişik sürelerde de gelişebilmektedir (Chen ve ark., 2006; Muz, 2008).

Bakteriler tarafından meydana getirilen arı hastalıkları, özellikle de genç larvaları etkileyenler, önemli yer tutar. Bakteriyel hastalıklar içinde özellikle Amerikan Yavru Çürüklüğü (AYÇ) ve Avrupa Yavru Çürüklüğü (AVYÇ) etkenleri arıcılıkta önemli kayıplara yol açmakta, arıcılığa ve ekonomiye büyük zarar vermektedir (Bailey ve Ball 1991; Kaftanoğlu ve ark., 1995; Tutkun ve Boşgelmez, 2003; Ellis ve Munn, 2005). Hastalıklar sonucu arı kayıpları genellikle kış ve ilkbahar aylarında görülür. İlkbahar aylarında özellikle yavru yetiştirme faaliyetinin büyük hız kazanmış olması ve beklenmeyen soğuk ve yağışlı havalarda bu kayıpların artma sebebidir. Çünkü bu dönemde zayıf olan arı kolonileri yavrulu alanda gerekli olan 35-36°C olan sabit sıcaklığı yeterli olmayan arı popülasyonu ile sağlayamamaktadır (Winston, 1987; Muz 2008).

En yaygın hastalıklardan birisi olan yavru çürüklüğü hastalığı farklı şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Arıların yeterli sıcaklığı sağlayamaması durumunda

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

çoğu zaman adi yavru çürüklüğü olarak bilinen ve çevrede mevcut bakterilerin bu bakterilere karşı hassas olan kolonilerde oluşturduğu hastalık ortaya çıkmaktadır. En yaygın olarak görülen adi yavru çürüklüğü olsa da AvYÇ ve AYÇ'nin son yıllarda önemli bir koloni kaybı etkeni olabileceği düşünülmektedir. Bunun dışında, son yıllarda nedeni bilinmeyen ve genetik kaynaklı olduğu düşünülen yavru çürüklüğü hastalığı rapor edilmektedir (VanEngelsdorp ve ark., 2013).

Dünyanın her yerinde görülen AYÇ oldukça bulaşıcı bir hastalık olup, diğer yavru arı hastalıkları içinde en tehlikeli olanıdır. Hastalığa yakalanmış koloni her geçen gün zayıflayarak söner (Morse ve Nowogrodzki, 1990; Bailey ve Ball 1991; Kaftanoğlu ve ark.,1995; Shimanuki ve Knox 2000; Tutkun ve Boşgelmez, 2003). Bu hastalık yüksek derecede bulaşıcı bir hastalıktır ve tedavi edilmezse ciddi koloni kayıplarına neden olabilir. Hastalık sadece bireysel olarak larvalar için değil aynı zamanda tüm koloni için oldukça öldürücü ve tehlikelidir (Genersch, 2010). Yumurtanın mevcut olduğu her dönemde karşılaşılabılır. Ancak yumurtlamanın yoğun olduğu dönemde daha fazla görülür. Hastalık uzun yıllar kolonilerde kalabilir, petek ve bal ile yıllarca yeni kolonilere bulaştırılabilir (Bailey ve Ball 1991; Tutkun ve Boşgelmez, 2003)

Amerikan Yavru Çürüklüğü hastalığının etkeni *Paenibacillus larvae* ssp. *Larvae* olarak bilinmektedir. Spor formu oldukça dayanıklıdır. Toprakta 60 yıl, kovanda 33 yıl, 100°C'de ısıtılmış balda 30 dakika, normal balda 1-10 yıl, temel petekte 45 yıl, eritilmiş balmumunda 5 gün (72°C), 116°C'de ısıtılmış balmumunda 20 dakika yaşayabilir. Sporlar ısıtma, soğutma ve kimyasallara oldukça dirençlidir, hem bal hem de poleni kontamine ederler (Alippi,1999; Shimanuki ve Knox 2000; Genersch, 2010).

Avrupa Yavru Çürüklüğünün etkeni *Melissococcus plutonius*'dur. Hastalıkta sekonder bakterilerde görülür. Fakat *M. plutonius*, hastalıklarla ilgili diğer bakterilerin görülmesinden önce, hastalığın erken devresinde görülür. Sekonder bakteriler hastalığa neden olmazlar fakat ölü larvanın kıvamı ve kokusu üzerinde etkili olurlar. Sekonder bakteriyel etkenler, *Paenibacillus alvei* (indikatör mikroorganizma), *Achromobacter euridice*, *Brevibacillus laterosporus*, *Enterococcus faecalis* ve *Paenibacillus apiarius*'dur. AvYÇ zamanında teşhis edilip mücadele edilmezse

hastalık ilerler ve koloni kayıpları oluşur (Russenova ve Parvanov, 2005; Forsgren, 2010).

Bal arılarındaki kireç hastalığının en yaygın etkeni *Ascosphaera apis*'tir. İnfeksiyon nedeniyle arı popülasyonu azalır, bunun sonucu olarak bal üretimi düşer, larvaların %80'ininden fazlası etkilenebilir ve sonuçta infekte kovan söner. Zayıflamış koloni etkili bir tozlaşma sağlayamaz, arıliklar arasında arı ürünleri, arılar ve ana arı, kullanılmış kovan ve arıcılık ekipmanlarının hareketlerini kontrol altına alma zorunluluğu ortaya çıkar (Çakmak ve ark., 2003; Calderon ve ark., 2004).

Ancak bu hastalıkların dışında oldukça yaygın olan ve arıcılar tarafından özellikle AYÇ ve AvYÇ ile karıştırılan Adi Yavru Çürüklüğü vardır. Bu hastalık AYÇ ve AvYÇ ile aynı klinik bulguları göstermekte ve arıcılar arasında korku oluşturmaktadır. Bu hastalığın etkenleri çok çeşitlidir. Etkenler; insan, hayvan ve çevre orjinlidir. *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Staphylococcus* spp. ve *Streptococcus* spp. en sık rastlanılan etkenlerdendir (Hutton, 2013).

Bu çalışmada koloni kayıplarına sebep olan yavru çürüklüğü, kireç hastalığı ve koloni kayıpları ilişkisi incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışma, Uludağ Üniversitesi Arıcılık Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezinde 2011-2013 yıllarında Görükle kampüsünde toplam 200 Anadolu arı (*Apis mellifera anatoliaca*) kolonileri ile yapılmıştır. Bu koloniler 2009 yılı eylül ayında Bursa ve civarındaki ilçelerdeki sabit arıcılardan satın alınarak araştırma amacı ile kullanılmıştır.

Koloni kayıp sebeplerinin incelenmesi için mantar ve yavru çürüklüğü şüpheli kovanlardan swap, petek ve larva numuneleri alınmıştır (Borum ve ark., 2015).

Mantar şüpheli koloniler ise incelenmiş ve mantar izolasyonu için patates dekstroza agar kullanılmıştır. Alınan örnekler besiyerine inoküle edilerek 25°C'de 1-5 gün inkübe edilmiştir. Süre sonunda mantar teşhisi, spor ölçümleri, koloni özellikleri incelenerek yapılmıştır. Bakteriyolojik inceleme ile *P.larvae* (AYÇ etkeni) ve *M. plutonius* (AvYÇ etkeni) ve diğer

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

bakteriyel etkenlerin izolasyonu için MYPGP agar, PLA agar ve Columbia Sheep Blood agar kullanılmıştır. Şüpheli larva örnekleri 5 ml. distile su ile süspansiyon edilmiştir. Her numune için iki adet süspansiyon hazırlanmıştır. Birinci süspansiyon örneği vejetatif bakterileri öldürmek için 80°C'de 10 dakika ısıtılmıştır. İkinci örnek ise ısıtılmamıştır. Her bir süspansiyondan 200 µl ilgili besiyerlerine inoküle edilmiştir. Bütün kültürler 37°C'de aerobik ve mikroaerofilik koşullarda 24-72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda besiyerindeki üremeler koloni morfolojisi, gram boyama ve biyokimyasal testler ile incelenmiştir (Alippi, 1999; Genersch, 2010). Hastalıkların kolonilerdeki dağılımı, hastalık tespit edilen kolonilerden yaşayan ve sönenlerin değerlendirilmesinde aritmetik ortalama ve yüzde gibi temel istatistiksel işlemlerden yararlanılmış, sonuçlar çizelge ve sütun grafikleri halinde verilmiştir (Soysal, 1992).

BULGULAR

2011 yılında incelenen 199 kovanın kireç hastalığı şüpheli 10 kovanından *Ascosphaera apis* izole ve teşhis edilmiştir. Yavru çürüklüğü görülen kovanlardan 8 numune swablar ile alınmıştır. Bütün örneklerden 12 tür bakteri izole ve teşhis edilmiştir. Bazı kovanlardan birden fazla bakteri türü izole ve teşhis edilmiş olup *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecalis* gibi insan çevre ve hayvan orjinli etkenlerdir. Hiçbir numunede *Paenibacillus larvae* ve *Melissococcus plutonius* üremesi gerçekleşmemiştir.

AvYÇ'nin sekonder etkeni *Paenibacillus alvei* kültürel yöntemle iki örnekte izole edilmiştir. Bu çalışmada, Bursa ve çevresinden alınan kolonilerde *P.larvae* ve *M.plutonius* varlığı saptanmamıştır. Çalışmada yavru çürüklüğü şüpheli kovanlardan

insan, çevre ve hayvan orjinli etkenlerin izole edilmesi, hijyenik koşullara uyularak çalışmanın önemli olabileceği fikrini vermektedir.

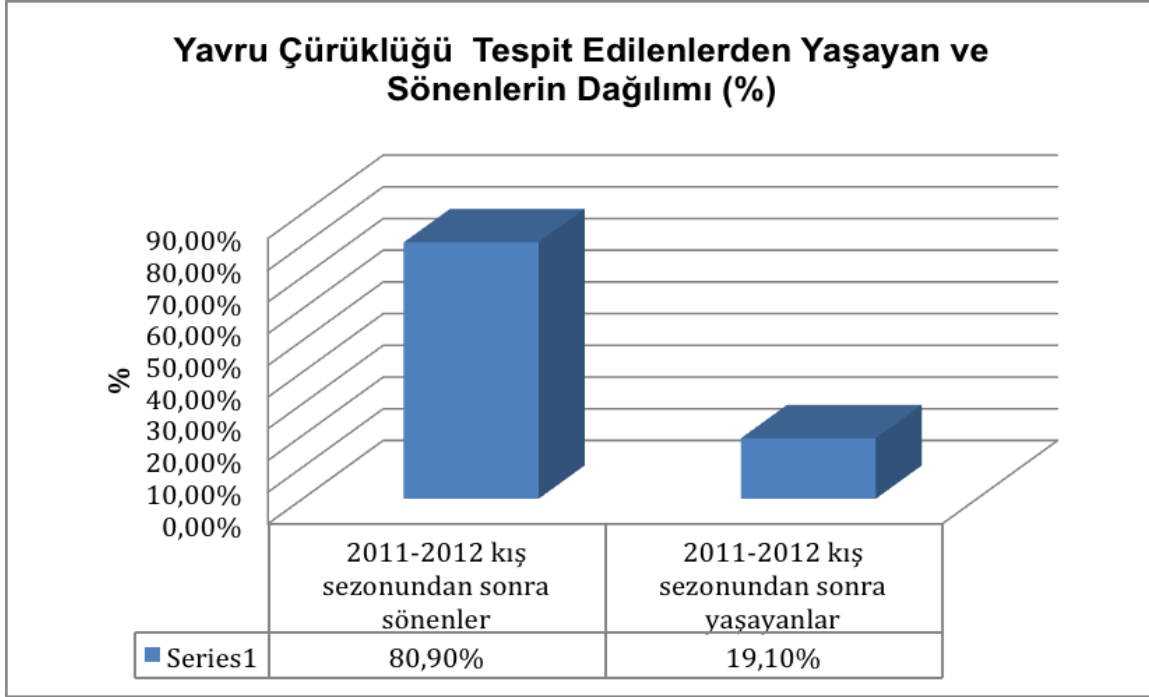
Özellikle izole edilen etkenler adi yavru çürüklüğü etkenleri olup ciddi koloni kayıplarına sebep olmuştur. Bu etkenlerin izole edildiği koloniler ilerleyen zamanlarda kayıplara uğrayarak sönmüştür. İzole ve identifiye edilen etkenler Çizelge1'de verilmiştir.

Çizelge1. İzole ve identifiye edilen bakteriler

Bakteri Türleri	İzole edilme oranı
<i>Bacillus subtilis</i>	%62.5
<i>Staphylococcus epidermidis</i> <i>Bacillus cereus</i>	%50
<i>Enterococcus faecalis</i> <i>Corynebacterium jeikum</i> <i>Paenibacillus alvei</i>	%37.5
<i>Bacillus licheniformis</i> <i>Corynebacterium renale</i> <i>Corynebacterium aquaticum</i> <i>Corynebacterium bovis</i> <i>Micrococcus luteus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	%12.5

Yavru çürüklüğü tespit edilip yaşayan ve sönen kovanlarda yavrulu çerçevelere baktığımızda genel olarak bir ayırım görülmemiştir. Yaşayan 4 kovanın 2'sinin 2 yavrulu çerçeveye, 2'sinin ise 3 yavrulu çerçeveye sahip olduğu belirlenmiştir. Yavrulu çerçeve ortalamaları sönenler de 1.9 yaşayanlar da ise 2.5 olarak belirlenmiştir. Bu ortalamalar 2011 ağustos kayıtlarına göre hesaplanmıştır. Yavru çürüklüğü tespit edilip 2011-2012 yılı kış sezonundan sonra sönen kovanların oranı %80.9, yaşayanların oranı ise %19.10 olarak saptanmıştır (Şekil 1).

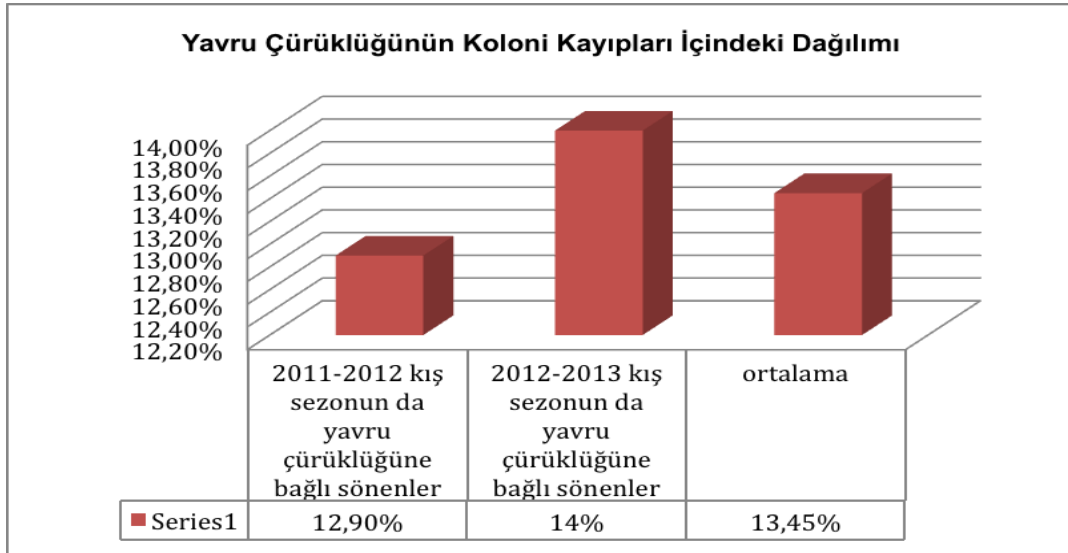
ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 1: Yavru çürüklüğü tespit edilenlerden yaşayan ve sönenlerin oranları

2011-2012 kış sezonunda 176 kovandan 132'si (%75) sönmüştür. 2011-2012 kış sezonunda sönmeyen 44 (%12.90) kovan ise 2012-2013 kış sezonunda sönmüştür. Bu kovanların 6'sında

(%33.30) yavru çürüklüğü, 3'ünde (%16.60) ise kireç hastalığı bulguları görülmüştür. Yavru çürüklüğüne bağlı koloni kayıpları Şekil 2'de verilmiştir.

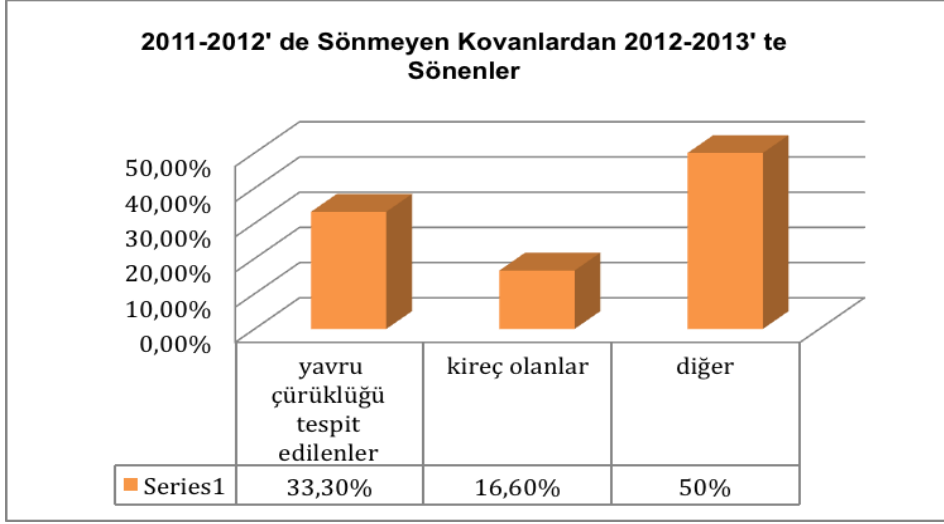


Şekil-2: Yavru çürüklüğünün koloni kayıpları içindeki dağılımı

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

Yavru çürüklüğü görülen 13 kovandan bölünen 10 kovan (%76.90) 2011 kış sezonunda sönmüştür. 2012-2013 kış döneminde ise 94 kovan sönmüş, bunlardan 13'ünde (%14) yavru çürüklüğü bulguları görülmüştür. 2011-2012 kış sezonunda sönen kovanların %18.90'ında kireç hastalığı,

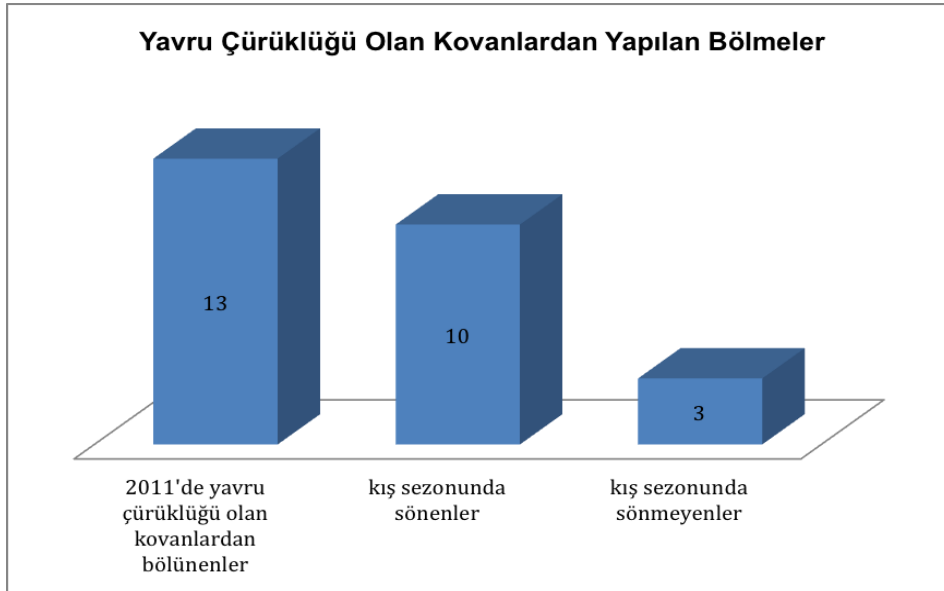
%12.90'ında yavru çürüklüğü görülmüştür. 2011-2012 kışında sönmeyen 44 kovanın 18 tanesinden 6 tanesi (%33.3) yavru çürüklüğü, 3 tanesi (%16.6) kireç hastalığı, 9 tanesi (%50) ise diğer nedenlerle 2012-2013 kış sezonunda sönmüştür (Şekil 3).



Şekil 3. 2012-2013 sezonunda sönen kovanlar

2011'de yavru çürüklüğü görülen analardan elde edilen ya da bölünen 13 yeni kovanda da hastalık

bulguları görülmüş ve bu kolonilerin 10'u sönmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. Yavru çürüklüğü görülen kovalardan yapılan bölmelerden sönen kovan sayısı

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

TARTIŞMA

Türkiye’de koloni kayıplarına neden olan mantar ve bakteriyel hastalıklar arasındaki ilişki arasında yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Aynı zamanda hastalık verileri çoğunlukla klinik bulgular ile sınırlı kalmıştır. Asıl doğru olan etkenin izolasyon ve teşhisi ile yapılmasıdır. Bu çalışmamızda koloni kayıpları görülen koloniler ile bu kolonilerden bölünen koloniler 2011-2013 yılları arasında takip edilmiş, şüpheli kovanlardaki etkenlerin izolasyon ve teşhisleri yapılmıştır.

Yapılan çalışmada koloni kayıplarından %14.00-%33.30 oranında yavru çürüklüğünün, %16.60-%18.90 kireç hastalığının sorumlu olduğu belirlenmiştir. İzole edilen yavru çürüklüğü etkenleri adi yavru çürüklüğü etkenleri olmasına rağmen ciddi koloni kayıplarına neden olmuştur.

Trakya bölgesinde yapılan bir çalışmada kireç hastalığı oranı %26.4, yavru çürüklüğü ise %5.4 olarak belirlenmiştir (Sıralı, 1993). Karadeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada, kolonilerin %18.33’ünün yavru çürüklüğü hastalığı ve %7.80’inin kireç hastalığı ile bulaşık olduğu saptanmıştır (Yaşar ve ark. 2002). Kış salkımının erken bozulduğu Hatay ve yöresindeki bir çalışmada 900 arı kolonisinin 72’sinde (%8) Amerikan Yavru Çürüklüğü etkeni saptanmıştır. Sönen 180 koloninin 36’sında (%20) AYÇ etkeni saptanırken, sönmeyen 36 (%5) kolonide de etken PCR ve kültürel metodlar ile belirlenmiştir (Muz ve ark., 2012). Bingöl yöresinde %8.43 (Gül ve Kutlu; 2009), Hatay ve yöresinde yapılan çalışmada ise AYÇ şüpheli kolonilerde etkene %30 oranında rastlandığı bildirilmiştir (Yalçınkaya, 2008).

Elazığ bölgesinde yapılan çalışmada rastgele alınan 250 örneğin 8’inden (%3.2) *P.alvei* izolasyon ve identifikasyonu yapılmıştır (Şimşek ve Özcan, 2001). Ege bölgesinde yapılan bir çalışmada ise 394 arı işletmesinin 5 tanesinde (%1.27) AYÇ etkeni tespit etmiştir (Beyazıt ve ark., 2012).

Güney Marmara bölgesinde daha önce yapılan anket ve laboratuvar çalışmalarında AYÇ’ne rastlanmadığı bildirilmiştir (Aydın ve ark., 2003; Özakın ve ark., 2003). Aydın ve ark., (2003) tarafından yapılan anket çalışmasında ise Güney Marmara bölgesinde %14 yavru çürüklüğü, %11 ise kireç hastalığına rastlandığı bildirilmiştir.. Bu sonuçlar bizimle sonuçlarımız ile uyumlu görülmektedir. Diğer bölgelerden elde edilen bazı sonuçlar anket niteliğinde olabilmektedir. Bu

nedenle laboratuvar da etken izolasyon ve teşhis yapmadan elde edilen sonuçlar sağlıklı değildir.

Yapılan bu çalışmada yavru çürüklüğü saptanan kovanlardan yapılan bölmelerle elde edilen kolonilerde de koloni kayıpları olmuştur. Bu da ana arının hastalıklara direnç ve genetik aktarımda önemli olduğunun belirtisidir. Bu konuda bazı yeni araştırma sonuçları rapor edilmektedir (Van Engelsdorp ve ark., 2013).

Son yıllarda yavru çürüklüğü hastalığının Marmara bölgesinde oldukça arttığı ve koloni kayıplarında önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Borum ve ark., 2015). Bu çalışmada her ne kadar AvYÇ ve AYÇ etkeni belirlenmemiş olsa bile AvYÇ ve AYÇ etkenlerinin yoğun gezginci arılık nedeni ile bölgede yaygın olabileceği kuvvetli bir ihtimal olarak görülmektedir. Bu nedenle bu kritik dönemde arıların özellikle yavru hastalıklarına karşı korunması için gerekli özen gösterilmelidir.

Bakanlığın bir an önce bu konuda yeni tedbirler alarak bu hastalığın tedavisinin sağlanması konusunda adımlar atmasının arıcılık için önemli olacağını belirtmekte yarar görülmektedir. Aksi takdirde “tedavisinin olmadığı ve kolonilerin yakılması gerektiği” şeklindeki uygulamanın devam etmesi durumunda bu hastalığın giderek daha yaygın hale geleceği açıktır. Bu yüzden son yıllardaki yeni yöntem ve uygulamalar ile koloniler yakılmadan bu kolonilerin izole bir bölgeye taşınıp öncelikle antibiyotik ile tedavisi, tüm infekte kovanların dezenfekte edilmesi, petekli çerçevelerin arılar çıktıktan sonra yüksek sıcaklıkta (120°C) eritilmesi ve ana arıların çürüklük olmayan kovanlardan yetiştirilip değiştirilmesi hastalığın yayılmasını önlemede ve azaltmada oldukça etkili olacağını belirtmekte yarar görülmektedir (Alippi, 1999; Genersch, 2010)

Ülkemizde yavru çürüklüğü hastalığının giderek arttığı, arıcılardan gelen şikâyetler ve az da olsa yapılan araştırmalardan ortaya çıkmaktadır. Uzun mesafeli ve sınırsız gezginci arıcılık faaliyetlerinin ülkemizde oldukça yaygın olması, ham peteklerin yeterince denetim ve analizlerinin yapılamaması ve yurtdışından son yıllarda balmumu ithal edilmesi gibi konuların yavru çürüklüğü hastalığı açısından oldukça önemli olduğunu ve gerekli önlemlerin alınmasını tavsiye ediyoruz.

Sonuç olarak ülkemizde bal arısı koloni kayıpları ile koloni kayıplarına sebep olan etkenlerin incelenmesi konusunda yapılan çalışmalar oldukça

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

sınırlıdır. Ayrıca yavru çürüklüğü çıkan kovanlardan elde edilen yeni kovanların takibi ve hastalık inceleme çalışmaları da oldukça sınırlıdır. Son yıllarda giderek artan yavru çürüklüğü hastalığı özellikle Güney Marmara bölgesinde her geçen gün artan koloni kayıplarının en önemli nedenlerinden biri olabileceği için bu konudaki çalışmalara ağırlık verilmesi ve Bakanlığın bir an önce yeni tedbirler almasını tavsiye ediyoruz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmaya mali destek sağlayan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı adına TAGEM' e (Proje no. 2009/10), kısmi desteğinden dolayı Civan Arıcılığa ve çalışmada katkılarından dolayı Semih Selova ve Sami Mengilic'e teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Alippi, A.M., 1999. Bacterial diseases CIHEAM Options Mediterraneennes, Zaragoza.
- Anonim, 2016. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı veritabanı. <http://www.tarim.gov.tr/HAYGEM>. Erişim tarihi. 15.11.2016
- Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E., Korkut, M., (2003). Güney Marmara Bölgesi'nde arı hastalık ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 3(1):38-41.
- Bailey L., Ball B.V., 1991. *Honey Bee Pathology*. 2nd edition, Academic Press, London.
- Beyazıt, A., Akkoca, N., Eskiizmirli, S., Albayrak, H., Özcan, E., Özden, M., Selver, M.M., Tunalıgil S, 2012. Ege Bölgesi İlerinde Önemli Arı Hastalıklarının Yaygınlığının Araştırılması Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Antalya.
- Blacquièrè T., Smagghe G., Vangestel C.A.M., Mommaerts V., 2012. Neonicotinoids in bees: a review on concentrations, side-effects and risk assessment. *Ecotoxicology* 21: 973-992. <http://dx.doi.org/10.1007/s10646-012-0863-x>
- Borum, A.E., Özkan, C., Güneş, E., Aydın, L., Ülgen, M., Çakmak, İ., 2015. The investigation by PCR and culture methods of Foulbrood diseases in honey bees in South Marmara region. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 21(1): 95-99.
- Bryden, J., Gill, R.J., Mitton R.A.A., Raine N.E., Jansen V.A.A., 2013. Chronic sublethal stress

causes bee colony failure. *Ecology Letters* 16:1463-1469.

- Chen Y., Evans J., Feldlaufer M., 2006. Horizontal and vertical transmission of viruses in the honey bee (*Apis mellifera*). *Journal of Invertebrate Pathology*, 92:152-159.
- Calderon, R.A., Rivera, G., Sanchez, L.A., Zamora, L.G., 2004. Chalkbrood (*A. apis*) and some other fungi associated with Africanized honey bees (*apis mellifera*) in Costa Rica. *Journal of Apicultural Research*, 43: 187-188.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Güleğen, E., 2003. Güney Marmara bölgesinde bal arısı zararlıları ve hastalıkları. *U. Arı Drg./U. Bee J.*, 3: 33-35.
- Çakmak, İ., Seven-Çakmak, S., 2016. Beekeeping and recent colony losses in Turkey. *U. Arı Drg./U. Bee J.* 16(1): 31-48.
- Ellis, J.D., d Munn, P., 2005. The worldwide health status of honey bees. *Bee World* 86: 88-101.
- Forsgren E., 2010. European foulbrood in honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology*, 103: 5-9.
- Gallai, D., Salles, J M., Settele, J., Vaissere, B E., 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecol. Econom.* 68 (3): 810-821, Doi:10.1016/j.ecolecon.2008.06.014
- Genersch, E., 2010. American Foulbrood in honeybees and its causative agent, *Paenibacillus larvae* *Journal of Invertebrate Pathology*. 103: 10-19.
- Giray, T., Çakmak, İ., Aydın, L., Kandemir, İ., İnci, A., Oskay, D., Döke, M.A., Kence, M., Kence, A 2007. Preliminary Survey Results On 2006-2007 "Colony Losses in Turkey". *U. Arı Derg./U. Bee J.* 7, 101-107.
- Gül, A., Kutlu M.A., 2009. Bingöl ili ve ilçelerinde görülen bal arısı hastalık ve zararlılarının belirlenmesi üzerine bir çalışma. 3. Bingöl Sempozyumu Kitapçığı, Bingöl.
- Hutton, S., 2013. Foulbrood diseases of honeybees and other common brood disorders. The Food and Environment Research Agent (online), <http://secure.fera.defra.gov.uk> > ... > Bee Pests, Diseases & Maps > Foulbrood, Accessed: 03.03.2014.
- Kaftanoğlu, O., Yeninar, H., Kumova, U., Ozkok, D., 1995. Epidemiology and control of honeybee (*Apis mellifera* L.), diseases in Turkey. *TUBİTAK Project No VHAG-925*,

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

TUBİTAK Publication No: 92-0054, Final Report. 93 pp. Ankara.,

- Kandemir İ., 2007. Amerika Birleşik Devletleri'nde toplu arı ölümleri ve koloni çökme bozukluğu üzerine bir derleme. *U. Arı Drg./ U. Bee J*, 7: 63-69.
- Karahan, A., Çakmak, İ., Hranitz, J., Karaca, İ., Wells, H., 2015. Sublethal imidacloprid effects on honey bee flower choices when foraging. *Ecotoxicology*. 24: 2017-2025, DOI 10.1007/s10646-015-1537-2.
- Morse, R.A., Nowogrodzki R., 1990. Honey Bee Pests, Predators and Diseases, Cornell University Press, Ithaca and London.
- Muz, MN. 2008. Bal arılarında koloni sönmesi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*. 32 (3): 271-275.
- Muz, M.N., Solmaz, H., Yaman, M., Karakavuk, M., 2012. Kış Salkımı Erken Bozulan Arı Kolonilerinde Paraziter ve Bakteriyel Patojenler. *YYU Veteriner Dergisi*. 23 (3): 147-150.
- Özakın C., Aydın L., Çakmak İ., Güleğen E., 2003. Hazır ve eski peteklerin bakteriyolojik mikolojik yönden incelenmesi. *U. Arı Drg./ U. Bee J*, 3 (1): 27-30.
- Russenova, N., Parvanov P., 2005. European Foulbrood Disease—Aetiology, Diagnostics and Control. *Trakia Journal of Sciences*, 3(2):10-16.
- Sammaturo D., Yoder J.A., 2012. Honeybee colony health. CRC Press, USA.
- Sıralı, R., 1993. Trakya Bölgesi Arıcılığı, Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi) Trakya Üniv. Fen Bilimleri Enst. 65 sayfa. Tekirdağ.
- Soysal, M. İ., 1992. Biyometrinin prensipleri. Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yay. No: 95. 257 sayfa. Tekirdağ.
- Şimsek, H., Özcan, C., 2001. Elazığ Yöresinde Bulunan Arı İşletmelerinde Avrupa Yavru Çürüklüğü Hastalığının Araştırılması. *Türk J Vet Anim Sci*, 25 929-932.
- Shimanuki H., Knox D.A., 2000. Diagnosis of Honey Bee Diseases, Agriculture Handbook, Department of Agriculture.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A., 2003. Bal Arısı Zararlıları ve Hastalıkları Teşhis ve Tedavi Yöntemleri, Bizim Büro Basımevi, Ankara.

- vanEngelsdorp, D., Tarpy, D.R., Lengerich, E.J., Pettis, J., 2013. Idiopathic brood disease syndrome and queen events as precursors of colony mortality in migratory beekeeping operations in the eastern United States. *Preventive Veterinary Medicine*. 108: 225-233.
- Winston, M., 1987. The Biology of the Honey bee. Harvard University Press, Cambridge.
- Yalçınkaya, A., 2008. Hatay ve Adana yöresindeki bal arılarının (*Apis mellifera* L.) mikrobiyal ve paraziter hastalıklar yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniv. Fen Bil Ens, Ankara.
- Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, H.B., Bulut, G., Gökçe, M., 2002. Arıcılığın genel yapısının belirlenmesi. *Mellifera*, 2-3: 47-56.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The aim of this study was to investigate colony losses due to the foulbrood and chalkbrood diseases in Bursa province of Turkey in the years of 2011-2013.

Materials and Methods

The total of 200 Anatolian bee (*Apis mellifera anatoliaca*) colonies were used for the study in Gorukle campus of Uludag University Beekeeping Development Application and Research Center, Bursa. All these colonies were bought from stationary beekeepers in Bursa province and surrounding area in September of the year of 2009. The samples were taken and cultured for identification of foulbrood and chalkbrood. The colonies were monitored for colony losses in winter and spring particularly. The samples for foulbrood and chalkbrood taken were examined by clinical and laboratory methods.

Results and Conclusion

Of colonies died in the years of 2011-2012 winter those diagnosed foulbrood about 12.90%, and those of % 16,60 in the years of 2012-13 winter. Of those died colonies in the same years 16,60% died due to chalkbrood diseases. Of those diagnosed foulbrood diseases in the years of 2011-2012 winter season 80,90% died and 19.10% survived. The thirteen split colonies that were from foulbrood colonies ten of them died in winter. That is only 20% of those colonies diagnosed foulbrood

ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

survived next year and 80 % died after winter in the spring. This means that foulbrood in the artificial swarms or splits from foulbrood colonies continued to show symptoms of foulbrood and then died. The artificial swarms or splits from foulbrood colonies originated from foulbrood queens continued to show symptoms of foulbrood and then died. As

results honey bee diseases alone or with other factors cause colony losses. Since bee colonies that have heritaged from foulbrood colonies continue to have foulbrood diseases. The result suggests here that foulbrood may have some genetic link.