

Adana ve Konya İllerindeki Arıcılık Faaliyetleri ve Koloni Kayıpları

Ahmed KARAHAN¹, İsmail KARACA*¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 32200, Isparta

(Alınış / Received: 11.02.2016, Kabul / Accepted: 04.04.2016, Online Yayınlanma / Published Online: 24.05.2016)

Anahtar Kelimeler

Arıcılık
Apis mellifera
Adana
Konya
Arı ölümleri
Varroa

Özet: Bu çalışmada, Adana ve Konya illerinde arıcılık yapan işletmelerdeki deneyim, arı genotipleri, koloni kayıpları, işletmelerde bulunan hastalık ve zararlılar, Varroa, *Varroa jacobsoni* Oud. (Acari: Varroidae)'ya karşı kullanılan ilaçlar, koloni kayıplarının olduğu bölgelerdeki tarımsal ürünler ve bu ürünlere atılan kimyasallar araştırılmış, son yıllarda artan arı ölümlerinin nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın ana materyalini, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilen 200 adet arı işletmesine uygulanan anket yöntemi ile elde edilen veriler oluşturmuştur. Bu işletmelerin 100 adedi Adana'da, 100 adedi de Konya'da olup anket yapılan işletmeler arıcılığın yoğun olarak yapıldığı ilçelerden seçilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre arıcılık yapan işletmelerde; deneyim sürelerinin her iki ilde de 10 yıl ve üzerinde olduğu, Adana ilindeki arıcıların %96'sının, Konya ilindeki arıcıların %89'unun gezginci arıcılık yaptığı ve kışlama bölgesi olarak her iki ilde de Akdeniz Bölgesi tercih edildiği belirlenmiştir. Arıcıların Adana ilinde ağırlıklı olarak Anadolu arısı ve melezleri, Konya ilinde ise Kafkas arısı ve melezlerini tercih ettiği, her iki ildeki arıcıların en fazla Varroa ile karşılaştığı ve bunun mücadelesi için her iki ilde de en fazla amitraz etken maddeli ilaçlar kullanıldığı, her iki ildeki arıcıların kışlama bölgesinde bulunan ağırlıklı tarımsal üretimin narenciye olduğu, en çok hangi ilaçlar kullanıldığında arıların öldüğü sorusuna verilen cevap ise narenciyede kırmızı örümcek, mısır kurt ilaçları ve yabancı ot ilaçları olduğu, sizce arı ölümlerinin nedeni nedir sorusuna en çok verilen cevap ise Adana'da; tarımda kullanılan ilaçlar, Konya'da ise mevsim değişiklikleri ve kışın arıların aç kalmasının olduğu belirlenmiştir.

Beekeeping Activities and Honey Bee Colony Losses in Adana and Konya Provinces

Keywords

Beekeeping
Apis mellifera
Adana
Konya
Bee mortality
Varroa

Abstract: In this study, beekeepers pesticide application experiences, honey bee genotypes, hive losses, honey bees pests and diseases in hives are researched. Additionally, pesticides used for Varroa mite control, *Varroa jacobsoni* Oud. (Acari: Varroidae), commercial crops around the hives and pesticides used in this crop are explored in Adana and Konya provinces. Reasons of honey bee decrease is discussed. The research is conducted with 200 beekeepers, for which 100 of them is from Adana and others are from Konya province. According to the research conducted with over 10 years experienced beekeepers, 96% of beekeepers in Adana and 89% of beekeepers in Konya are half migratory beekeepers and both of the beekeepers carry their hives into Mediterranean region during winter. Beekeepers in Adana prefer Anatolian honey bee ecotype and Beekeepers in Konya prefer Caucasian honey bee ecotype. Both provinces have Varroa mites as pests of honey bee and beekeepers in both province use amitraz as pesticide to control them. Main crop is citrus where the beekeepers migrated to overwinter. Beekeepers say that pesticides used against mites, corn borer and weed are primary reasons of honey bee mortalities in winter locations. Generally, beekeepers in Adana province believe that the pesticides decrease the number of honey bee colonies, and beekeepers in Konya province believe that seasonal changes and colony hunger decrease the number of honey bee colonies.

1. Giriş

Türkiye'nin ekolojik ve sosyo-ekonomik yapısı gereği, her yerinde arıcılık yapılmaktadır. Ülkemizde dünyadaki bal salgılayan bitki türlerinin %75'i yetişmektedir. Fakat bu kaynakların sadece 1/10'u kullanabilmektedir [1].

Türkiye'nin ekolojik yapısı, zengin bitki örtüsü ve arı materyalindeki genetik çeşitliliği ile arıcılıkta yirmi birinci yüzyılda söz sahibi olabilecek ülkelerden birisidir. Türkiye dünyada en önemli on iki gen merkezi arasında yer almaktadır. Türkiye'de 10.000'in üzerinde çiçekli bitki türü bulunmakta ve bölgeye uyum sağlamış arı ırk ve ekotipleri bulunmaktadır. Bitki türlerinde ve arı popülasyonlarındaki zenginlik, coğrafi bölgelerin iklim ve bitki örtüsü açısından farklı ekolojiler göstermesinden kaynaklanmaktadır [2].

Ülkemiz, doğal arı meralarının varlığının yanında tarımsal alanlarda üretimi yapılan yonca, korunga, soya fasulyesi, ayçiçeği gibi yağlı tohumlu bitkiler ile elma, narenciye, badem gibi meyve ağaçları bakımından oldukça zengindir. Ayrıca arılar için önemli nektar kaynağı olan çam, göknar gibi salgı kaynağı ağaçlar ile akasya, ıhlamur, akçaağaç, kestane gibi orman ağaçları bakımından da oldukça fazla genetik çeşitliliğe sahiptir [3].

Türkiye, Bal arısı, *Apis mellifera L.* (Hymenoptera: Apidae)'nın ırkları olan Anadolu (*A. m. anatoliaca*), Kafkas (*A. m. caucasica*), Suriye (*A. m. syriaca*) ve İran (*A. m. meda*) ırk ve alt ırklarının milyonlarca yıldan beri anayurdu haline gelmiştir. Bu ırk ve alt ırklar, Türkiye'nin Kuzeydoğu ve Karadeniz kıyısında Kafkas, güney doğuda İran, yine güneydoğu ve güneyde Suriye, İç Anadolu ve Trakya'yı da içine alacak şekilde geri kalan bölgelerde ise Anadolu arısı ve alt formları yer almaktadır [4].

Türkiye'nin bal üretiminin %7,96'sını karşılayan Adana, bal üretiminin yoğun olduğu iller arasında dördüncü, arı kovanı sayısı bakımından üçüncü sırada yer almaktadır. Ayrıca, Adana ilinde kış mevsiminin ılıman geçmesi, ilkbaharda zengin bitki örtüsüne sahip olması ve uygun teknolojisi ile arıcılık potansiyeli büyük olan bir bölgedir. Bu sebeplerle yörede yapılacak çalışmalar sosyo-ekonomik açıdan önem arz etmektedir [5].

Bal arısı, yabani ve kültür bitkilerinin yaklaşık olarak % 85'inin tozlayıcısı konumundadır. Arıların bitkisel üretim ve çeşitliliğe katkısı, kendi ürettikleri ürünlerin ekonomik değerinin yaklaşık 15 katı daha fazladır [6].

Ülkemiz ve dünyada arılar, pestisitlerden etkilenen en önemli böcek gruplarından biridir. Pestisitlerin yoğun ve bilinçsiz kullanılmaları sonucunda her yıl binlerce kovan bal arısı zarar görmektedir. Pestisitler,

arılarla kontakt, solunum ve mide zehiri yoluyla etki eder ve arılar insektisit zehirlenmelerine karşı farklı belirtiler gösterir. Tarımsal mücadele ilaçlarının birçoğu arıların erginleri gibi larvaları için de zararlıdır. İnsektisitler, genellikle koloni üzerinde etkilerini göstermeden önce tarlacı arıları öldürür. Birçok arımın tarlada ve ilaçlanan yer ile koloni arasında ölmesi sonucu koloniler zayıflamakta olup çoğunlukla yok olmamaktadır. Zehirli maddeler tarlacı arılar tarafından kovana taşınırlar. Bu durumda kovanda bulunan larva ve genç arılar da etkilenerek ölmekte ve kolonide pestisit zehirlenmesinde başlangıçta kovan içerisindeki arılar görevlerini aksatmakta, hareketlerinde azalmalar olmakta ve abdomenleri şişmekte, kanatları ve bacakları felç olup ölmektedirler [7].

Düşük dozda alınan kimyasallar kovanda direk olarak arıları öldürmez, fakat işçi arıları, ana arıyı ve erkek arıları olumsuz etkileyerek koloni veriminin düşmesine neden olur [8].

Arı ölümlerinde, 2006 yılından beri gözlenen ciddi artışların olması bilim insanlarının arılara olan ilgisini artırmış ve ölüm sebeplerinin bulunması için uluslararası düzeyde çalışmalara başlanmıştır. Bu kapsamda dünyanın her yerinde gerçekleşen koloni kayıplarının nedenlerini bulmak ve bu kayıpları önlemek için 55 ülkeden 268 bilim insanı, uluslararası COLOSS (Prevention of Honey Bee Colony Losses) ağı altında toplanmıştır [9].

Bal arılarının azalması dünya çapında önemli bir sorundur[10,11]. Çünkü arılar doğada tarımsal ürünlerin tozayıcılarıdır [11,12].

Yukarıda da açıklandığı gibi insan yaşamında çok önemli bir yeri olan bal arılarının korunması ve neslini devam ettirebilmesi için yapılması gereken çalışmalar vardır. Bu nedenle bu çalışma ele alınmış olup, arılara zarar veren pestisitler bulunmalı ve çiçeklenme döneminde kullanılmaması kullanılıyorsa bile arı faaliyetlerinin göz önüne alınarak kullanılması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Araştırmanın ana materyalini Konya ve Adana ilinde faaliyette bulunan arıcılık işletmelerinden anket yöntemi ile elde edilen veriler oluşturmuştur. Araştırma verileri 2015 yılı şubat, mart ve nisan aylarını kapsamaktadır.

Araştırmada örnekleme çerçevesini, Konya ve Adana ili Arı Yetiştiriciler Birliği'ne kayıtlı işletmeler oluşturmuştur. Ankete katılan arıcılara çalışmanın tamamen araştırma amaçlı olduğu ifade edilerek sorulara net ve doğru cevaplar vermeleri sağlanmıştır. Örneklemede kullanılan işletmeler ili

temsil edecek ilçelerdeki arıcılık faaliyetinin yoğunluğu dikkate alınarak belirlenmiştir.

Ankete katılan İşletmelerin kovan sayıları 3 gruba ayrılmıştır. 1. Grubu 0-100 adet kovana sahip işletmeler, 2. Grubu 100-300 arasında kovana sahip işletmeler, 3. Grubu 300 ve üzerinde kovana sahip işletmeler olmaktadır.

Parametrelerin kıyaslanması için istatistik analizlerinde ki-kare testinden faydalanılmıştır.

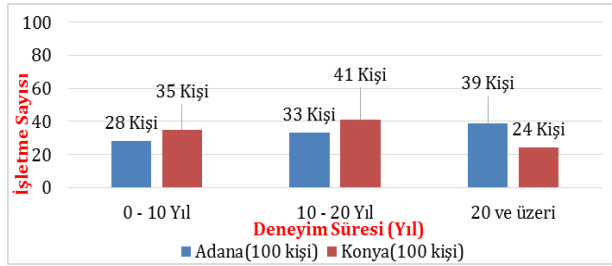
Araştırmada ikincil veriler olarak, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Adana ve Konya İl Müdürlüğü, TÜİK istatistiksel verilerinden, Arı ve Bal birlikleri ve Binboğa bal kooperatifinden ayrıca konu ile ilgili uluslararası ve ulusal düzeyde yapılan çalışma bulgularından yararlanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Arıcı ve İşletme Bilgileri

3.1.1. İşletmelerin Mesleki Deneyimi

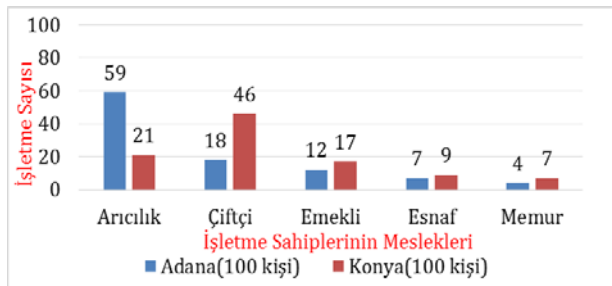
Ankete katılan işletmelerin büyük çoğunluğu arıcılık konusunda deneyimli kişilerdir. Şekil 1’de görüldüğü gibi Adana ve Konya’daki arıcıların büyük çoğunluğu 10 yıl ve üzerinde arıcılık yapmaktadır.



Şekil 1. İşletmelerin deneyim süreleri

3.1.2. İşletmelerin Meslek Dağılımı

Ankete katılan kişilerden Adana ilinde %59’u, Konya ilinde %21’i sadece arıcılık mesleğiyle uğraşmakta ve geçimini arıcılıktan sağlamaktadır. İşletme sahipleri her iki ilde de en fazla arıcılıkla birlikte çiftçilik yapmaktadır. Arıcılık işletme sahiplerinin meslek dağılımı Şekil 2’de verilmiştir



Şekil 2. İşletme sahiplerinin meslek dağılımı (100 İşletme sahibi)

Şekil 2’den anlaşıldığı gibi Adana’daki arıcıların büyük çoğunluğunun ana gelir kaynağı arıcılıktır. Konya’da ise çiftçiliğin yanında yapılan ek gelir kazanma yöntemidir.

3.1.3. İşletmelerin Kovan (Koloni) Sayıları

Ankete katılan İşletmelerin kovan sayıları 3 gruba ayrılmış olup ankete katılan işletmelerin gruplara göre sayısı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Gruplara göre kovan dağılımı

Kovan sayısı	Adana (İşletme Sayısı)	Konya (İşletme Sayısı)
1.Grup (1 - 100 adet)	23	35
2.Grup (100-300 adet)	41	46
3.Grup (300 ve üzeri)	36	19
Toplam	100	100

Adana ilinde işletmelerin çoğunluğunun ana geçim kaynağı arıcılık olduğu için kovan sayıları da Konya ilindeki işletmelere göre daha fazladır.

3.1.4. İşletmelerde Bulunan Arı Türleri

Dünyanın en eski arıcılık bölgelerinden biri olan Anadolu’da arı ve arıcılık çok eskiden beri devam edile gelmektedir. Anadolu’da morfolojik ve davranış özellikleri birbirinden farklılaşmış ekotipleri içeren en fazla bal arısı kitlesini Anadolu arısı (*A.m.anatoliaca*) oluşturmaktadır [13,14,15,16].

İşletmelerde ağırlıklı olarak bulunana arı türü hangisi sorusuna karşı verilen cevaplar ise Adana ilinde Anadolu arısı ve melezleri, Konya ilinde Kafkas arısı ve melezleri şeklindedir. İşletmede bulunan arı tür dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. İşletmelerde ağırlıklı olan arı türleri

Arı Türleri	Adana(Kişi sayısı)	Konya(Kişi sayısı)
Anadolu	12	7
Belfast	6	3
İtalyan	12	4
Kafkas	4	37
Karniol	5	5
Melez	56	35
Bilmiyor	5	9
Toplam	100	100

Adana ilinde 100 arıcıdan 5 tanesi işletmede bulunan arı türünü bilmediğini, Konya’daki işletmelerde ise bu rakamın 9 olduğu görülmektedir. İşletmedeki arı türünün bilinmemesinin nedeni babadan oğula geçen arıcılık şekli ve satın alınan arıların türlerinin bilinmemesidir. İşletmelerde bulunan melez arıların dağılımı Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Melez arıların dağılımı

Arı Türleri	Adana(Kişi Sayısı)	Konya(Kişi Sayısı)
Anadolu melezi	34	11
İtalyan melezi	15	5
Kafkas melezi	7	19
Toplam Melez	56	35

Tablo 3'den anlaşıldığı gibi Adana ilinde ağırlıklı olarak Anadolu arısı ve melezleri, Konya ilinde ise Kafkas arısı ve melezi kullanılmaktadır.

Türkiye'nin yaygın olarak bulunan bal arısı, ülkenin kuzeydoğusunda Kafkas arısı, Güneydoğusunda İran arısının olduğu, diğer tüm bölgelerde Anadolu arısının olduğu bilinmektedir [4].

3.2. Gezginlik Bilgileri

Adana ilinde ankete katılan işletmelerin %96'sı göçer arıcılık, %4'ü sabit arıcılık yaptığını belirtmiştir. Konya'daki işletmelerden ise %89'u göçer, %11'i sabit arıcılık yaptığını belirtmiştir.

Arı kolonilerinin bir bölgeye bağlı kalmadan yıl içerisinde çiçeklenme dönemleri farklı olan bölgelere taşınarak yapılan arıcılığa "göçer arıcılık" denilmektedir. Arıcıların bunu yapmalarının birçok sebebi bulunmaktadır. Bu nedenlerden bazıları, bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin bölgeden bölgeye farklılık göstermesi, arı kolonilerini ilaçlamanın fazla olduğu tarım arazilerinden uzaklaştırmak, arıcılık faaliyetinin gerçekleştiği bölgenin iklim koşulları ve göçer arıcılık sayesinde yılda birden fazla bal hasadı yaparak koloni başına bal verimini artırmaktır [17].

Arıcılıkta, bitki örtüsü gelişimine göre konaklama yerlerinin belirlenmesi ve kolonilerin gezdirilmesi arı popülasyon ve ürünlerindeki verimliliği artırmaktadır [18].

Çukurova bölgesi coğrafi konumu ve ılıman iklim özelliklerinden dolayı kasım-mayıs ayları arasında arıcılık faaliyetleri için ideal bir bölgedir. Ayrıca bölgede bulunan turuncgil alanları, kültür bitkilerinin çeşitliliği ve dağlık bölgelerdeki doğal kaynakların olması, ülke genelindeki arı yetiştiricilerinin kolonilerini kışlatmak ve popülasyonunu geliştirmek için tercih ettikleri bir bölgedir [19].

Adana ilinde bal üretim faaliyetinin pazarlama yapısına bakıldığında üreticilerin büyük çoğunluğu çiçek balı (narenciye, ayçiçeği, kekik, vs.) ürettiği, sadece 2 arıcının çiçek balının yanında salgı balını da ürettiği belirlenmiştir [5].

Konya ilinde arıcılık işletmelerinin büyük çoğunluğu çiçeklenme döneminden yararlanmak için farklı bölgelere arılarını taşıyarak göçer arıcılık yapmaktadırlar. Nitekim bu amaçla, işletmelerin

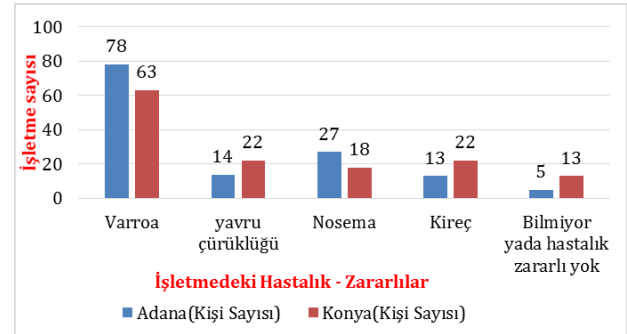
%4'ü sabit arıcılık yapmakta, %96'sı göçeri arıcılık yapmaktadır [18].

3.3 İşletmelerde Bulunan Hastalık Zararlılar

Arılarda görülen hastalıklar, 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 protozoan (*Nosema* ve *Amoeba*) gibi gruplandırılır. Ayrıca hastalığın olduğu bireye göre; ergin ve yavru arı hastalıkları olarak gruplandırılabilir [20].

Arıcıların, arı hastalık ve zararlıları hakkında yeterli bilgi birikimine sahip olmaması ve arıcıların müdahalede gecikmeleri veya gereksiz yere aşırı ilaç kullanmaları kolonideki dengiyi bozabilmekte ve arı ürünlerinde kalıntı sorunu oluşturmaktadırlar [21].

Arıcılık işletmelerinde görülen hastalık ve zararlılar nelerdir sorusuna verilen cevap Şekil 3'de verilmiştir.

**Şekil 3.** İşletmelerde görülen hastalık ve zararlılar

Şekil 3'den anlaşıldığı gibi Adana ve Konya illerindeki arıcılar en fazla Varroa ile karşılaşmaktadır.

Tablo 4. Varroa ya karşı ilaç kullanan işletme sayısı

İl	Kullanan	Kullanmayan
Adana	91	9
Konya	76	24

Tablo 4'den anlaşıldığı gibi işletmelerin büyük çoğunluğu (Adana'da %91, Konya'da %76) kovanlarında Varroa olmasa bile ilaç kullanmaktadır.

Ki kare testi uyguladığımızda ki kare değerinin 8,165487207 olduğunu, cetvelden kontrol edildiğinde bu değer 3,841 çıktığını ve Adana ile Konya arasında farkın olduğu görülür. Adana'da Varroa'ya karşı daha çok ilaç uygulanmaktadır.

Varroa'ya karşı kullanılan ilaçların dağılımı ise Tablo 5' de verilmiştir. İşletme sahipleri Varroa'ya karşı birden fazla ilaç kullanmışlardır.

Tablo 5'de görüldüğü gibi her iki ilde de en çok kullanılan amitraz etken maddeye sahip ilaçlardır. Amitraz'ı Adana ilinde Coumaphos etken maddeli

ilaçlar takip ederken Konya ilinde Flumethrin takip etmiştir.

Tablo 5. Kullanılan ilaçların dağılımı (etken madde)

İlaçlar (Etken madde)	Adana (Kişi Sayısı)	Konya (Kişi Sayısı)
Amitraz	72	63
Coumaphos	41	22
Flumethrin	34	26
Timol	15	11
Formik asit	9	5
Oksalik asit	4	2
Diğer	2	5

Arıcıların kışın koloni kaybı olarak nitelendirdikleri koloni kayıplarının büyük nedeni arı hastalıklarının öldürücü düzeye ulaşmasından kaynaklandığı ve benzer şekilde besin yetersizliği kolonilere zarar verse de bu ölümlerde, hastalık etkenlerinin büyük rol oynadığı bilinmelidir [22].

3.4. İşletme Sorunları

Tablo 6'da görüldüğü gibi her iki ilde de arıcıların ağırlıklı sorunu ürettikleri ürünün pazarlanmasıdır. Pazarlamadan sonra gelen sorun ise yine her iki il için konaklamadır.

Konaklamadaki asıl sorun arıları koydukları yerdeki çiftçilerin arılar hakkında yanlış ve eksik bilgilere sahip olmasıdır. Bu yanlış bilgilerin başında arıların bitkilerdeki çiçekleri emerek kurumalarına sebep olma yani meyve tutumunu engelleme, arılar olduğu zaman ürettiği ürünlere ilaç atamayacağı eğer atarsa arı sahiplerinin ölen arıları geri ödeteceği, arıların çalışırken kendi veya yakınındaki insanlara zarar vereceğini düşünmesi gibi nedenler gelmektedir.

Ankete katılan işletmelerin birden fazla sorunu olduğu belirlenmiş olup Tablo 6 ve Tablo 7'deki sorunlardan birkaç tane seçmişlerdir.

Tablo 6. İşletme sorunları

Sorunlar	Adana (kişi sayısı)	Konya(kişi sayısı)
Konaklama	38*	49*
Pazarlama	53*	56*
Nakliye	24	41*
Tarımda kullanılan ilaçlar	37*	32*
Diğer	151*	203*

*Birden fazla işletme seçmiştir.

Adana ilindeki arıcıların en önemli sorunlarının; arıcıların konaklama yerlerindeki bitkisel ürünler için kullanılan tarım ilaçlarının arılara olumsuz etkileri, konakladıkları yerde arazi sahibi dışındaki kişilerle yaşanan anlaşmazlıklar ve devlet desteğinin yetersiz olduğu belirlenmiştir [5].

İşletme sahiplerinden diğer seçeneğini seçen arıcılar her iki ilde de arıcılığa devlet desteğinin az olduğunu, şeker, petek, ilaç gibi her sene kullanılan malzemelerin pahalı olması, sahte ballardan dolayı tüketicinin güvensizliği ve çiftçilerin bilinçsiz olması yani arıların zararlı olduğunu düşünmesi gelmektedir.

Diğer seçeneğini seçenlerin sorunları Tablo 7'de verilmiştir. Burada göze en çok çarpan sorun çiftçilerin arıların tarımsal ürünlere zarar verdiğini düşündüğü için arıcıları bahçe-tarlalarında istememeleridir.

Tablo 7. Diğer seçeneğini seçen arıcıların sorunları

Diğer Sebepler	Adana	Konya
Arıcılığa devlet desteğinin az olması	41*	48*
Sahte ballardan dolayı tüketicinin güvensizliği	24	43*
Birlik ve kooperatiflerin faaliyetinin az olması	14	5
Eğitim, bilgi ve teknik eleman eksikliği	3	27
Çiftçilerin bilinçsiz olması (arıların zararlı olduğunu düşünüyorlar)	28	36*
Arıcıların sahipsiz olması	6	3
Şeker, petek, çerçeve, ilaç gibi her sene kullanılan malzemelerin pahalı olması	36*	41*

*Birden fazla işletme seçmiştir.

3.5. Arı Ölümleri

Son yıllarda birçok ülkede arı koloni ve popülasyonlarında kayıplar meydana gelmektedir[23,24,25,26]. Benzer şekilde Türkiye'de de farklı oranlarda arı kayıpları olmaktadır [27,28]. Bu kayıplar yıllara ve mevsimlere göre farklılık göstermektedir. Arı kayıplarının birçok sebebi olabilir. Bu sebepler arasında bal arısı parazitleri (*Varroa destructor*, *Acarapis woodi*), patojen mikroorganizmalar (*Nosema spp.* ve arı virüsleri), kirli içme suları, antibiyotik kullanımı, pestisitler ve kötü beslenme şartları bulunmakta veya bunlarla birlikte rol oynamaktadır [29,26]. Bunların yanında, cep telefonlarının ve genetiği değiştirilmiş tarım ürünlerinin de arı kayıplarında rolü olduğu düşünülmektedir [30].

3.5.1. Koloni Kayıpları ve Nedenleri

Ankete katılan işletmelerin kışın ölen koloni (kovan) sayılarının yüzde oranları Tablo 8'da verilmiştir. Burada görüldüğü gibi Adana'da kolonilerin % 12'si, Konya'da %16'sı kışın ölmüştür.

Ölüm oranlarının 1. grup işletmelerde fazla olmasının nedeni bu işletmelerin arıcılığa yeni başlamış yani deneyimsiz olmasıdır. Sabit arıcılık yapanların gezgincilere göre arıları kışın daha fazla ölmektedir.

Yapılan anketlerde işletmelerde bulunan kolonilerin tümünden ölmediği fakat önceki yıllara göre koloni

popülasyonunda azalma olduğunu belirtmişlerdir. Koloni popülasyonundaki azalmalar Tablo 9' da verilmiştir. Kışın ölen kovanların yüzdeleri ise her iki ilde de (Ki kare değeri = 0,664451827, Cetvel değeri 3,841) yaklaşık olarak aynıdır.

Tablo 8. Kışın ölen koloni (kovan) %'si

Koloni (Kovan) sayısı	Adana (Ölen koloni %'si)	Konya (Ölen koloni %'si)
1.Grup (1 - 100 adet)	18	23
2.Grup(100-300 adet)	13	16
3.Grup (300 ve üzeri)	7	9
Toplam	12	16

Bu sene daha önceki senelere göre koloni popülasyonunda azalma oldu mu? Sorusuna karşı Adana'da bulunan arıcıların 68 tanesi, Konya'da bulunan arıcıların 46 tanesi evet cevabını vermiştir. Koloni popülasyonundaki azalma % si Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Koloni popülasyonundaki azalma % si

Koloni (Kovan) sayısı	Adana-Popülasyon sayısındaki azalma oranı (%)	Konya-Popülasyon sayısındaki azalma oranı (%)
1.Grup(1 - 100 adet)	32	10
2.Grup(100-300 adet)	40	37
3.Grup(300 ve üzeri)	46	43
Toplam	39	30

İşletmelere göre arı ölümlerinin nedeni Tablo 10 ve 11'de verilmiştir. Adana'daki işletme sahipleri arı ölümlerinin en büyük nedeninin Tarımda kullanılan ilaçlar olduğunu belirtirken, Konya'daki işletme sahipleri arı ölümlerinin en büyük nedeninin mevsim değişiklikleri ve kışın arıların aç kalması olduğunu belirtmiştir.

Ki kare testi uygulandığında Adana ve Konya ilindeki koloni popülasyonundaki azalma oranının (Ki kare değeri = 1,792233654, Cetvel değeri 3,841) farksız olduğu görülmektedir.

Tablo 10. İşletme sahibine göre arı ölümlerinin nedeni

Nedenler	Adana	Konya
Mevsim değişiklikleri	33*	42*
Tarımda kullanılan ilaçlar	44*	39*
Varroa ve buna karşı kullanılan ilaçlar	35*	24
Kalitesiz ana arı ve türlerinin kullanılması	21	41
Diğer	44*	98*

*Birden fazla işletme seçmiştir.

Diğer seçeneğini seçen işletme sahiplerine göre arı ölümlerinin nedeni Adana'da kovan içi nem ve rutubet, Konya'da kışın arıların aç kalması şeklindedir (Tablo 11).

Tablo 11. Diğer seçeneğini seçen işletmelere göre arı ölümlerinin nedenleri

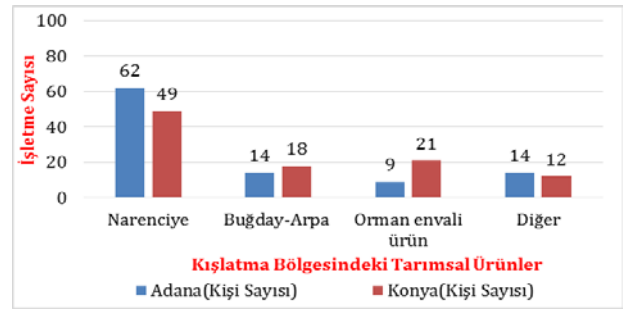
Diğer	Adana	Konya
Kışın arıların aç kalması	15	42*
Kovan içi nem ve rutubet	17	6
Arıların kışın üşmesi	8	27*
Arıcıların eğitimsiz olması	4	21

*Birden fazla işletme seçmiştir.

3.6. Kışlama Bölgesinde Bulunan Tarımsal Ürünler

İşletmelerin, arıları kışlattıkları yerdeki bulunan tarımsal ürünler nedir? Sorusuna karşı her iki ilde de en çok narenciye cevabı verilmiştir (Şekil 4).

Konya ilindeki işletme sahipleri, bal üretiminde çiçek, narenciye, çam balına yoğunlaştıkları ve bunun için farklı çiçek florasının bulunduğu yöreleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir. İşletmeciler, özellikle ağustos ayı sonunda narenciye ve çam balının üretildiği Akdeniz ve Ege bölgelerine gittiklerini belirtmişlerdir [18].



Şekil 4. Kışlama bölgesinde bulunan tarımsal ürünler

3.6.1. Hangi ilaçlar Atıldığında Arıları Öldürüyor

İnsektisitlerin arılara olumsuz etkileri, direkt veya dolaylı yolan olmaktadır. Direkt etkisi, ilaçların arazide uygulandığı zaman arıların ilaçlara teması esnasında olduğu gibi, ilaçlama bittikten sonra ilaçlı bitki veya diğer objelerle temas etmesi ile olmaktadır. Bu durum, yaygın olarak meyve bahçelerindeki ilaçlama esnasında olmaktadır. Diğer taraftan, ilaçlama alanındaki çiçekli bitkilerdeki çiçekleri ziyaret ettiklerinde de ölümler olmaktadır. Kapama olmayıp, farklı meyve ağaçlarının olduğu bahçelerde yapılan ilaçlamalarda arılar daha çok etkilenmektedir. İlaçlardan etkilenme, balarılarında olduğu gibi yaban arıları için de geçerlidir [31].

İşletme sahiplerine göre arıları en çok öldüren ilaçların narenciyeye çiçeklenme döneminde atılan kırmızı örümcek ve insektisitler, mısır ekimi öncesi tarlaya atılan ot ilaçları ve mısırların çıkışında atılan insektisitler olduğunu belirtmiştir (Tablo 12).

Narenciyede çiçeklenme döneminde atılan ilaçların arıları 3 şekilde öldürdüğünü söyleyen işletme sahipleri bu ölümleri direk narenciye çiçeğinde ilacı

yiye arıların yere düşüp öldüğünü, ikinci şekilde kovana gelip fakat içeri girmeden ölen arılar olduğunu, üçüncü şekilde de kovana girip aradan birkaç gün geçtikten sonra kovan içerisinde öldüğünü belirtmiştir.

Tablo 12. Hangi ilaçlar atıldığında arıları ölüyor sorusuna verilen cevaplar

Ürün	Etmen	Adana(Kişi Sayısı)	Konya(Kişi Sayısı)
Narenciye	Kırmızı örümcek	54	19
	Böcek ilaçları	21	20
Mısır	Kurt İlaçları	19	5
	Yabancı ot ilaçları	23	3
Diğer	Böcek ilaçları	31	24
	Yabancı ot ilaçları	17	5

3.6.2 Arıların Öldüğü Bölgede En Çok Kullanılan Pestisitler

Pestisitler, tarımsal ürünler ile insan veya hayvanlara zarar veren canlıları kontrol altına almak, uzaklaştırmak veya öldürmek amacıyla kullanılan doğal veya sentetik kökenli maddelerdir. Ayrıca pestisitler, insektisit, fungusit, herbisit, molluskisit, rodentisit avisit veya hayvanı uzaklaştırıcı olarakta gruplandırılabilir [32].

Kullanıldıktan sonra arıların ölümlerine neden olan etken maddeler Tablo 13'de verilmiştir. Arı ölümlerinin olduğu yerdeki tarımsal ürünlere atılan kimyasallar, çiftçilere sorularak, Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Ziraat Odası Başkanlıkları, zirai ilaç ve gübre bayilerinden alınan bilgiler doğrultusunda oluşturulmuştur.

Arı ölümlerinin en sık görüldüğü dönem narenciye çiçeklenme dönemidir. Kışlama için Akdeniz bölgesine getirilen arıların en çok maruz kaldığı tarımsal ilaçlar narenciye atılan ilaçlardır. Tablo 13'de narenciye çiçeklenme döneminde atılan kimyasalların etken maddeleri verilmiştir.

Tablo 13. Narenciye çiçeklenme döneminde kullanılan pestisitler

Narenciye		
Akarisitler	İnsektisitler	
Abamectin	Pyriproxyfen	Cypermethrin
Spirodiclofen	Spirotetramat	Deltamethrin
%80 Kükürt	Imidacloprid	Diazinon
Yazlık-kışık yağlar	Chlorpyrifos-Ethyl	Parathion-Methyl
	Thiamethoxam	Spinosad
	Diflubenzuron	Pyridaben

Tablo 13'da belirtilen etken maddeli ilaçların büyük çoğunluğunun bal arılarına zararlı olmasına rağmen narenciyede çiçeklenme döneminde kullanılmaktadır. İşletme sahipleri narenciye çiçeklenme döneminde,

atılan pestisitlerin arıları öldüğünü ve koloni popülasyonunda azalma olduğunu belirtmektedir. Tablo 13 ve 14'deki pestisitler ülkemizde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Bu dönem narenciye çiçeklenme dönemi olmasının yanında kovanda popülasyon artışının en hızlı olduğu dönemdir. Arılar kovandaki larvaları besleyebilmek için yoğun şekilde kovana nektar ve polen taşımaktadırlar. Bu dönemde narenciye atılan ilaçlar tarlacı arılar tarafından toplanarak kovana getirilmekte ve yavrulara besin olarak yedirilmektedir. İlaç alan arılar direkt etkilendikleri gibi yavrularına yedirdiği içinde yavru gelişim hızı azalmakta ya da yavrular ölmektedir. Bunun yanında bala karışan ilaçlar insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir.

Tablo 14. Arı ölümlerinin olduğu bölgelerdeki en çok kullanılan pestisitler

Diğer Pestisitler			
İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	
Thiacloprid	Tebuconazole	Glyphosate Potasyum T.	Chlorsulfuron
Acetamiprid	Mancozeb	Aclonifen	Dimethenamid
Azadirachtin	Maneb	Tribenuron-Methyl	Acetochlor
Malathion	Azoxystrobin	İsooctyl Ester	Dimethenamid-P
Lambda cyhalothrin	Propineb	Tribenuron-Methyl	
Tau-fluvalinate	Captan % 50		
Bacillus Thuringiensis	Fosetyl-Al		

Mısır ekim işlemi öncesi toprağa atılan yabancı ot ilaçlarının arıların öldürdüğünü söyleyen işletme sahipleri mısır çıktıktan sonra atılan kurt ilaçlarının arıları öldürmeye devam ettiğini belirtmişlerdir.

Tarım alanlarında yoğun olarak kullanılan ilaçların arılara zararlı olmaması gerekmektedir. Kullanılacak ilaçların arılara zararsız olanları seçilmez. Yapılan çalışma sonucunda her iki ildeki işletme sahipleri atılan yabancı ot ilaçlarının arıları öldürdüğünü söylemektedir.

Tarlacı arılar pestisit içeren nektar ve poleni kovana getirmekte, getirdiği nektar ve polenlerden bir kısmını kovan içerisindeki genç işçi arı ve yavruların beslenmesinde kullanmaktadır. Geriye kalan nektarı da kışın yemek için bala dönüştürerek peteklerin içinde ve poleni ise petek gözlerinde gömeç olarak saklanmaktadır. Getirdikleri nektar ve polen pestisit kalıntısı içerdiği için kovan içerisindeki tüm bireyleri etkilenmekte, bu etkiler doğrudan arıların ölümüne neden olduğu gibi dolaylı yoldan da arıların, yön yeteneğini kaybetmesi sonucu yolunu şaşırmasına, hafıza kaybına, öğrenme kaybına, kalp çalışmasının aksamasına, solunum ritminin bozulmasına, vücudunda ani sıcaklık değişimine, hırçınlık ve yavru zehirlenmesi gibi sonuçlara neden olabilmektedir [33].

4. Tartışma ve Sonuç

Bal arılarının son yıllardaki kayıplarına neden olabilecek etmenlerden en önemlileri, Varroa ve Varroa'ya karşı kullanılan ilaçlar, tarımsal mücadele amaçlı kullanılan ilaçlar ile bakıcı uygulamalarındaki hatalardır. Bu çalışmamızda ülkemizde yoğun olarak arıcılık yapılan Adana ve Konya illerindeki arıcıların en fazla Varroa mücadelesinde amitraz etken maddeli ilaçlar kullanıldığı belirlenmiştir. Arı ölümlerinin en fazla olduğu bölgede bulunan ürünün narenciye olduğu ve narenciye atılan insektisit ve akarisitler olduğu belirlenmiştir. Arıcılara göre arı ölümlerinin nedeni Adana ilinde en çok tarımda kullanılan ilaçlar, Konya ilinde ise mevsim değişiklikleri ve kışın arıların aç kalmasının olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma ve önceki çalışmalar bir arada değerlendirildiğinde bulguları kısmında belirtilen kimyasalların arı popülasyonunu düşürdüğü tahmin edilmektedir. Bu kimyasalların en kısa zamanda arıların ölümlerine neden olup olmadığı tespit edilmelidir. Arıları öldürmüyorsa bile arılarda hafıza kaybı, yön bulma yeteneğinde azalma ya da tarlacı arılar tarafından taşınan kimyasalların kovan içinde nasıl bir etki yaptığı araştırılmalıdır.

Göçer arıcılığın çevreye, sebze ve meyve üretimindeki kalite ve kantite bakımından önemli faydası olduğu hakkında halkı bilinçlendirmek gerekmektedir. Böylece hem yöre halkı daha kaliteli ürün elde edecek, hem arıcılar kovanlarını farklı yerlere götürerek sürekli polen bulma konusunda sorun yaşamayacaklardır. Farklı bitkilerden toplanan polenlerle balın kalitesi ve besleyici değeri de yükselecektir [34]. Bu nedenle tarım alanlarında kullanılan kimyasal ilaçların arılara zararlı olmayanlar seçilmeli ve arı faaliyetleri göz önüne alınarak kullanılması gerekmektedir.

Sonuç olarak arılar, ağırlıklı olarak da bal arıları kültür ve yabancı bitkilerin tozlaşmasında büyük rol oynamaktadır [35]. Arıların tozlaşmadaki değeri milyarlarca dolardır [36].

Arıların tozlaşmadaki hizmetlerinin yanında ekosisteme birçok katkısı bulunmaktadır. Arıların bu katkılarını sayarsak, gıda olarak tüketilen bal, polen, bazı ülkelerde larva, mum, propolis, arı sütü gibi besinleri üretmesi aynı zamanda ilaç ve kozmetik sanayiinde de kullanılarak insan refahını artırmasıdır [37].

Böyle birçok hizmet sunan arıların, insanlara, ekosistem ve besin zincirindeki faydaları göz önüne alındığında, korunması şarttır [38].

Teşekkür

Bu araştırma için öncelikle ankete katılan arıcılara, Adana İli Arıcılar Birliği ve başkanına, Binboğa Bal Kooperatifine, Beyşehir Bal Üreticiler Birliği ve

başkanına, ziraat mühendisleri Erol TOMAS, Fatih YILDIRIM, Ömer ÇAMOĞLU ile Ümit-Ayşe FERAHZADE, Mehmet Ali YETİM, Gökhan ÇAKAL ve Orhan PEKTAŞ'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- [1] Doğanay, H. 2007. Ekonomik Coğrafya 3 Ziraat Coğrafyası, Akif Yayın Evi, İstanbul.
- [2] Kumova, U. 2000. Ülke arıcılığını çağdaştırma konusunda öneriler. Teknik Arıcılık, 70:5-10.
- [3] Kumova, U., Korkmaz, A. 2005. Arı Yetiştiriciliği, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Projesi Yayınları (TARP), Tübitak.
- [4] Ruttner, F. 1988. Biogeography and Taxonomy of Honey bees. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- [5] Ören, M.N., Alemdar, T., Parlakay, O., Yılmaz, H., Seçer, A., Güngör, C., Yaşar, B., Güreler, B. 2010. Adana İlinde Arıcılık Faaliyetinin Ekonomik Analizi. TEAE yayın No: 178.
- [6] Köseoğlu, M., Yücel, B., Saner, G., ve Doğaroğlu, M. 2008. Türkiye Arıcılığının Güncel Durum Analizi. Hasat Hayvancılık Dergisi, Sayı: 281:52-61.
- [7] Yıldırım, E. 2012. Tarımsal Zararlılarla Mücadele Yöntemleri ve İlaçlar. 3. Baskı. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No, 219, 330s. Erzurum.
- [8] Hranitz, J.M., Barthell, J.F., Abramson, C.I., Brubaker, K.D., Wells, H. 2009. Stress Protein Responses in HoneyBees: Is It Useful to Measure Stress Responses of Individual Bees in the Hive? Uludag Bee Journal. 9: 60-71.
- [9] Van der Zee, R., Pisa, L., Andonov, S., Brodschneider, R., Charrière, J-D., Chlebo R., Coffey, M.F., Crailsheim, K., Dahle, B., Gajda, A., Gray, A., Drazic, M.M., Higes, M., Kauko, L., Kence, A., Kence, M., Kezic, N., Kiprijanovska, H., Kralj, J., Kristiansen, P., Martin-Hernandez, R., Mutinelli, F., Nyugen, B.K., Otten, C., Özkırım, A., Pernal, S.F., Peterson, M., Ramsay, G., Santrac, V., Soroker, V., Topolska, G., Uzunov, A., Vejsnæs, F., Wei, S., Wilkins, S. 2012. Managed honey bee colony losses in Canada, China, Europe, Israel and Turkey, for the winters of 2008-9 and 2009-10. Journal of Apicultural Research, 51(1):100-114.
- [10] Faucon, J.P., Mathieu, L, Ribière, M., Martel, A. C., Drajudel, P., Zeggane, S. 2002 Honey bee winter mortality in France in 1999 and 2000. Bee World. 2002;83: 14-23.

- [11] Potts, S.G., Biesmeijer, J.C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O., Kunin, W.E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol Evol.* 2010;25: 345–353.
- [12] Sandrock, C., Tanadini, M., Tanadini, L.G., Fauser-Misslin, A., Potts, S.G., Neumann, P. 2014. Impact of chronic neonicotinoid exposure on honeybee colony performance and queen supersedure. *PLOS ONE.* 2014;9: e103592.
- [13] Doğaroğlu, M., Özder, M. ve Polat, C. 1992. Türkiye’de önemli bal arısı (*Apis mellifera* L.) ırk ve ekotiplerinin Trakya koşullarında performanslarının karşılaştırılması. *Dođa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 16:403-414.
- [14] Karacaođlu, M., Fıratlı, Ç. 1998. Bazı bal arısı ekotipleri (*Apis mellifera anatoliaca*) ve melezlerinin özellikleri. 1. Morfolojik özellikler. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22: 17-21.
- [15] Gençer, H.V. ve Fıratlı, Ç. 1999. Orta Anadolu ekotipleri (*A. m. anatoliaca*) ve Kafkas ırkı (*A. m. caucasica*) bal arılarının morfolojik özellikleri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23 (1):107-113.
- [16] Güler, A., Kaftanođlu, O. 1999. Determination of performances some important races and ecotypes of Turkish honeybee (*Apis mellifera* L.) under migratory beekeeping conditions. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23 (3): 577-5781.
- [17] Genç, F., Dodolođlu, A., 2011. Arıcılığın Temel Esasları Ders Kitabı. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:931, Ziraat Fakültesi Yayınları: 341, Ders Kitapları Serisi: 88, Erzurum.
- [18] Çelik, Y., Turhan, İ. 2014. Konya İlinde Arıcılık İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. *U. Arı Drg.* Mayıs 2014, 14 (1): 15 -25 / *U. Bee J.* May 2014, 14 (1): 15-25.
- [19] Kumova, U., Korkmaz, A. 2000. Türkiye Arı Yetiştiriciliğinde Çukurova Yöresinin Yeri ve Önemi. *Hayvansal Üretim Dergisi.* 41: 48-54. Bornova-İzmir.
- [20] Uygur, S.Ö., Girişkin, O. 2008. Bal Arısı Hastalık ve Zararlıları, *Uludağ Bee Journal*, 8(4):130-142.
- [21] Kaftanođlu, O. 1995. Türkiye’de arı sağlığı sorunları ve çözüm yolları. Türkiye II. Teknik Arıcılık Kongresi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayın. No: 28, 8-9 Şubat, Ankara, s. 108-118.
- [22] Aydın, L., Çakmak, İ., Güleđen, E., Korkut, M. 2003. Güney Marmara bölgesi arı hastalıkları ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Derg.* 3 (1): 37-40.
- [23] Rortais, A., Arnold, G., Halm, M.P., Touffet-Briens, F. 2005. Modes of honeybees exposure to systemic insecticides: Estimated amounts of contaminated polen and nectar consumed by different categories of bees. *Apidologie*, 36: 71–83.
- [24] Underwood, R.M., VanEngelsdorp, D. 2007. Colony Collapse Disorder: have we seen this before? *Bee Culture*, 25: 13-18.
- [25] VanEngelsdorp, D., Hayes, J.Jr., Underwood, R.M., Pettis, J. 2008. A survey of honey bee colony losses in the U.S. Fall 2007 to Spring 2008. *PLoS ONE*, 3(12): 4071
- [26] Bacandritsos, N., Granato, A., Budge, G., Papanastasiou, Roinioti, E., Caldon, M., Falcara, C, Gallina, A., Mutinelli, F. 2010. Sudden deaths and colony population decline in Grek honey bee colonies. *Journal of Invertebral Pathology*, 105(3):335-340.
- [27] Giray, T., Çakmak, İ., Aydın L., Kandemir, İ., İnci, A., Oskay, D., Doke, M.A., Kence, M., Kence, A. 2007. Preliminary survey results on 2006- 2007 colony losses in Turkey, *Uludag Bee Journal*, 7:101–107.
- [28] Giray, T., Kence, M., Oskay, D., Döke, M.A., Kence, A. 2010. Scientific Note: Colony Losses Survey in Turkey and Causes of Bee Deaths. *Apidologie*, 41: 451-453.
- [29] VanEngelsdorp, D., Evans, J.D., Saegerman, C., Mullin, C., Haubruge, E., Nguyen, B.K., Frazier, M., Frazier, J., Cox-Foster, D., Chen, Y., Underwood, R., Tarpay, D.R., Pettis, J.S. 2009. Colony collapse disorder: a descriptive study. *PLoS ONE*, 3 (8): 6481.
- [30] Neumann, P., Carreck, N.L. 2010. Honey bee colony losses. *Journal of Apicultural Research*, 49(1): 1-6.
- [31] Özbek, H. 2010. Arılar Ve İnsektisitler - İnsektisitlerin Arılara Olumsuz Etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi Ağustos 2010 / Uludag Bee Journal August 2010*, 10 (3): 85-95.
- [32] Ünal, H.H., Oruç, H. H., Sezgin, A., Kabil, E. 2010 *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 4, Cilt:10, Sayı: 4, Sayfa: 119-125.
- [33] Hatjina, F. 2010. Effects Of Imidacloprid (A Neonicotinoid Insecticide) On Honey Bees, *Iv. Uluslararası Katılımlı Marmara Arıcılık Kongresi (Bildiri Özetleri)* : 14-17.

- [34] Lermi, U., 2010. Bartın Yöresi Bal Arısı (*Apis Mellifera L.*) Zararlıları Ve Hastalıkları. Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Sayfa 54. Bartın.
- [35] Williams, I.H. 1994. The dependence of crop production within the European Union on pollination by honey bees. *Agricultural Zoology Reviews* 6: 229-257.
- [36] MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human wellbeing: Biodiversity synthesis. World Resources Institute, Washington DC.
- [37] Krell, R. 1996. Value-added products from beekeeping. *FAO Agricultural Services Bulletin* No. 124.
- [38] EFSA, 2012. Technical Report Inventory of EFSA's activities on bees. EFSA Supporting publications 2012:EN-358-355.