

Bingöl İli Bal Arılarında Varroasis'in Yaygınlığı

Harun Kaya KESİK^{1*}, Mehmet Ali KUTLU², Şeyma GÜNYAKTI KILINÇ³, Abdurrahman GÜL³, Sami ŞİMŞEK⁴

¹Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Parazitoloji Anabilim Dalı, Bingöl

²Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık MYO, Arıcılık Programı, Parazitoloji Anabilim Dalı, Bingöl

³Bingöl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Parazitoloji Anabilim Dalı, Bingöl

⁴Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Parazitoloji Anabilim Dalı, Elazığ

*Sorumlu Yazar: hkesik@bingol.edu.tr

Geliş Tarihi: 17.11.2021 Düzeltme Geliş Tarihi: 23.12.2021 Kabul Tarihi: 13.01.2022

Öz

Bu çalışma, Mayıs - Eylül 2020 tarihleri arasında Türkiye'de arıcılığın yaygın olarak yapıldığı Bingöl ilinde bulunan bal arılarında (*Apis mellifera*) Varroasis enfestasyonunun yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma süresince Bingöl Merkez ile 6 ayrı ilçesinde bulunan 41 farklı arılıktan 2440 arı kolonisi amitraz uygulaması yapılarak varroasis yönünden incelendi. Araştırma sonucunda incelenen kolonilerin %33.92 oranında *Varroa* spp. ile enfeste olduğu tespit edilmiştir. Bakısı yapılan kolonilerde Bingöl Merkez ile ilçeleri arasında *Varroa* spp. yükü açısından önemli derecede fark belirlenmiştir ($P<0.001$, $\chi^2=108.67$). Koloni başına *Varroa* spp. akar yoğunluğu bakımından en yüksek oranın %56.75 ile Bingöl Merkez, en düşük oranın ise %22.22 ile Yedisu ilçesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın, Bingöl ili ve ilçelerindeki yetiştiricilere arıcılıkta paraziter hastalıkların etkin gözetimi ve daha iyi yönetimi için öneriler sağlamaya yardımcı olacağı ayrıca Bingöl arıcılığına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: *Apis mellifera*, varroa, yaygınlık, Bingöl

The Prevalence of Varroasis in Honey Bees in Bingol Province of Turkey

Abstract

This study was carried out in order to determine the prevalence of *Varroa* spp. infestation in honey bees (*Apis mellifera*) in Bingol province, where beekeeping is common in Turkey, between May and September 2020. During the study, 2440 bee colonies from 41 different apiaries in Bingol city center and 6 different districts were examined for varroasis with amitraz application. As a result of the study, 33.92% of the examined colonies were found to be infested with *Varroa* spp. A significant difference was found between Bingol city center and its districts in terms of *Varroa* spp burden in the examined colonies ($P<0.001$, $\chi^2=108.67$). In terms of mite density, the highest rate was determined in Bingol center with 56.75%, and the lowest rate was determined in Yedisu district with 22.22%. It is thought that this study will help breeders in Bingöl province and its districts to provide suggestions for effective surveillance and better management of parasitic diseases in beekeeping, and will also contribute to Bingol beekeeping.

Key words: *Apis mellifera*, varroa, prevalence, Bingol.

Giriş

Dünya genelinde son 50 yılda bal arısı kolonilerinin sayısında ciddi bir artış gözlenmektedir. Arı sağlığını etkileyen tehditler dünyanın bazı bölgelerinde endişe verici seviyelere ulaşmıştır. Bakteri, mantar, viral ve protozoon kökenli hastalık etkenleri bal arısı kolonilerine zarar

vererek ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Chauhan ve ark. 2021; Güller ve ark. 2021). Arıcılıkta en üst düzeyde verim alabilmek için arı bakımı ve yetiştiriciliği önemli bir faktördür. Arılarda beslenme hastalıkları, bakteriyel, viral ve fungal hastalıklara bağlı kayıpların yanı sıra arı zararlılarının vermiş olduğu kayıplar da

görülmektedir (Kaftanoğlu ve ark. 1993; İnal ve Güçlü, 1998). Arı hastalıkları içerisinde de paraziter kaynaklı enfestasyonlar oldukça önemlidir. Arı kolonilerinde 40 civarında akar türü yaşamakta olup, bunlardan birkaç tanesi hastalığa neden olmaktadır. Bunlardan en önemlisi *Varroa* türleri tarafından meydana getirilen varroosis'dir (Akkaya ve Vuruşaner, 1996; Doğaroğlu, 1999; Ritter, 1987; Önk ve Kılıç 2015).

Evrensel bir kimlik kazanmış olan *Varroa* türleri birçok ülkede (ABD, Çin, Yunanistan, Avrupa'nın birçok ülkesinde) olduğu gibi son yıllarda ülkemizde de büyük oranda koloni kayıplarına neden olmaktadır (Giray ve ark. 2007; Çakmak ve Çakmak, 2016, Kutlu ve Gül 2020). Bal arılarının ektoparazitik akarı olan *Varroa* türleri dünya genelinde arıcılık için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Ergin ve yavru bal arılarında görülmekte olan *Varroa*'nın *V. jacobsoni*, *V. destructor*, *V. underwoodi* ve *V. rindereri* olmak üzere başlıca dört önemli türü bulunmaktadır (Rosenkranz ve ark. 2010). Bu dört tür, konak spesifitesi ve coğrafi dağılımları açısından farklılık göstermektedir (Anderson, 2000; Anderson ve Trueman, 2000; Aydın ve ark. 2007; Çakmak ve ark. 2003; Warrit ve ark. 2004).

Varroa akarı ülkemizi ilk defa 1976 yılında Bulgaristan üzerinden Trakya bölgesine, oradan da açığı balı üretmek için bölgeye giden Anadolu'daki arıllıklara bulaşmış ve Anadolu'ya taşınmıştır (Yücel 2005). Varroosis Türkiye'de 1977'den önce varlığı bilinmiyordu ancak kısa bir süre sonra, *Varroa* akarlarının, arıcılık endüstrisinin büyük göç popülasyonu nedeniyle Türkiye'nin tüm bölgelerinde yaygınlık göstererek 4 yılda tek başına 600.000 koloninin kaybına yol açtığı bildirilmiştir (Temizer, 1983). Ülkemizde farklı bölgelerden 23 il örneği hem moleküler hem de morfolojik olarak incelenmiş ve *V. destructor*'un tek tür olarak varlığı ortaya konulmuştur (Anderson ve Truman, 2000; Warrit ve ark. 2004; Ayan ve ark. 2017). Ülkemizde, bal arılarında hangi *Varroa* türlerinin mevcut olduğunu tespit edilmesi üzerine yapılan başka bir çalışmada ise 17 farklı ilden 254 erişkin *Varroa* spp. akarı toplanmış, morfolojik ve moleküler yöntemlerin sonuçları ışığında örneklerin *Varroa destructor*'un Kore suşu olduğu ortaya konulmuştur (Aydın ve ark. 2007). *Varroa* akarı bal arısının hemolenfini emerek beslenir ve konakçının ölümüne sebep olur. Bu yüzden ülkemiz ve dünya arı yetiştiriciliği son derece önemli bir şekilde bu akarın tehdidine maruz kalmış durumdadır (Tutkun ve Boşgelmez 2003). *Varroa* türleri larva, pupa ve ergin arıları olumsuz yönde etkilemektedir (Aydın 2012). *V. destructor*, ergin bal arısının vücuduna tutunarak, petek gözleri içerisine girip, larvaların kanını emmek suretiyle larvalara zarar vermekte,

zayıf, güçsüz ve cılız yetişmesine neden olmaktadır (Tutkun ve Boşgelmez 2003). Yine ergin bal arılarında petek gözleri içerisindeki üç veya daha fazla sayıda akarın varlığının yaşam kısılığı, kanat kaybı, abdomen kısalması, kanat ve ayaklarda deformasyon, canlı ağırlık kaybı, erkek arılarda sperm üretiminde azalma, uçuş etkinliğinin azalması ve yavru yetiştirmede isteksizliğe neden olduğu ifade edilmiştir (Aydın 2012). Petek gözleri içerisinde bulunan arı larva ve pupalarının arı sütü salgılayan hipofaringeal bezlerinin gelişimini olumsuz yönde etkilediği ve arı hemolenfindeki protein oranında azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Aydın 2012). *Varroa* spp. ile enfeste işçi arılarda ise kanat boyutunda ve ağırlığında önemli bir azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (Deosi ve Chhuneja, 2017). Hastalığın teşhisi kovan dip tahtası üzerindeki kalıntılarının, erkek yavru gözlerinin bir pens yardımı ile açılıp larvaların incelenmesi ve ergin bal arılarının çeşitli yöntemler ile bakılarak *Varroa* spp. varlığının ortaya konulması ile yapılmaktadır (Uygur ve Girişgin, 2008; Ütük ve ark. 2011).

Bingöl yöresi arıcılık ve arı ürünleri noktasında bilhassa markalaşan Bingöl balı ile gerek bölgeye gerek ise ülke ekonomisine ciddi bir fayda sağlamaktadır. Arıcılık faaliyetlerinin yaygın olarak yapıldığı Bingöl ilindeki bal arılarının en ciddi zararlısı olan *Varroa* spp. ektoparazitinin yol açtığı varroosis enfestasyonunun yaygınlığının belirlenmesi amacıyla bu çalışma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın materyalini, Bingöl ili arı yetiştiricileri birliğine üye 800 işletmenin %5'i oluşturmuştur. Bu kapsamda Mayıs - Eylül 2020 tarihleri arasında Bingöl Merkez, Karlıova, Solhan, Yayladere, Genç, Kiğı ve Yedisu ilçelerinde bulunan toplam 41 arılık incelenerek 2440 arı kolonisi varroosis yönünden her odakta tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilen koloniler incelenmiştir. *Varroa* akar tespiti, seçilen kolonilere amitraz uygulaması yapılarak gerçekleştirilmiştir. *Varroa* akarı yönünden tespiti yapılan kolonilerin tabanına kovan tabanı boyutunda hazırlanmış olan beyaz karton kağıt yerleştirilmiştir. *Varroa* spp. akarlarının elde edilmesinde 20 x 10 cm boyutunda 265 mg amitraz [N-methyl-bis (2,4-xylyliminomethyl) amine] emdirilmiş fumigant şerit halindeki ticari preparatlar kullanılmıştır. Her preparat 10 eşit parçaya bölünüp 8 çerçevesi kolonilere 26,5 mg amitraz tütsü şeklinde uygulanmıştır. Uygulama sonrası 30 dakika beklenip kovan tabanına yerleştirilen karton üzerine düşen *Varroa* akarları sayılarak tespiti yapılmış ve %70'lik etanol içerisinde 15 ml'lik

falkon tüplere alınarak laboratuvarında muhafaza edilmiştir (Gül ve Kutlu, 2021).

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler SPSS paket programı (version 22) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İlçeler arası enfestasyon oranı karşılaştırmaları Pearson ki-kare (χ^2) testi kullanılarak yapılmış ve $P < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

Bingöl ili ve ilçelerinde Mayıs 2020 - Eylül 2020 tarihleri arasında ilkbahar ve ana nektar akımı sonrası dönemde *Varroa* bulaşıklılık düzeyi tespiti yapılmıştır. Bu amaçla aynı bölgelerde benzer arıliklar ilkbahar aylarında ziyaret edilmiş, arıcılar ile diyaloglar kurulmuş ve zararlı hakkında özellikle biyolojik mücadele konusunun önemi belirtilmiştir. Ziyaret edilen arıliklardan elde edilen *Varroa* spp. akar sayıları ile bakılan koloni sayılarının Bingöl merkez ve diğer ilçelerine göre dağılım oranları Tablo 1’de gösterilmiştir. Çalışma materyali olarak ziyaret edilen 41 farklı odaktan 2440 adet koloni incelenmiş olup bunların %33.92 oranında *Varroa* spp. ile enfeste olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen *Varroa* spp. etkenlerinin morfolojik görüntüsü Şekil 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1’de gösterildiği üzere ki-kare testi sonucunda Bingöl Merkez ile diğer ilçeler arasında *Varroa* spp. yükü açısından önemli derecede fark bulunmuştur ($P < 0.001$). Buna göre Bingöl merkezin, koloni başına elde edilen pozitif kovan sayısı bakımından diğer ilçelerden farklı olduğu belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Varroa destructor, orijinal konağı Doğu bal arısı olarak adlandırılan *Apis cerana Fabricius*’dan yeni bir konakçı olan Batı bal arısı *Apis mellifera* L.’ya kayarak kozmopolit bir durum kazanmıştır. Dünya çapında toplanan birçok *Varroa* spp. örneğinin morfolojisi ve genotipinin detaylı bir çalışmasından sonra, Anderson ve Trueman (2000), *V. destructor*’u hem *A. cerana* hem de *A. mellifera*’yı parazitleyen yeni bir tür olarak tanımlamışlardır. 2000 yılından önce *V. jacobsoni*’ye atıfta bulunulan bilimsel literatürün çoğunun aslında *V. destructor*’e atıfta bulunduğu anlaşılmıştır. *V. jacobsoni* sadece *A. cerana*’da ektoparazit olarak bulunmaktaydı. Günümüzde ise *V. destructor*, *A. mellifera* kolonilerinin kayıplarına özellikle de kış kayıplarının ana nedeni olarak kabul edilmektedir (Genersch ve ark. 2010; Guzmán-Novoa ve ark. 2010). *V. jacobsoni* olarak bilinen bal arısı akarı ile ilgili ilk değişkenlikler ise morfometrik ve biyokimyasal analizler kullanılarak elde

edilmiştir (Grobov ve ark. 1980; Delfinado-Baker ve Houck, 1989; Issa, 1989; Nation ve ark. 1992). Dahle (2010), arıcılar arasında koloni kayıp oranının, akar varlığının doğrulandığı bölgelerin *Varroa* spp. ile enfeste olmayan bölgelere oranla önemli ölçüde daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Parrey (2011), *Varroa* spp. bulaşıklılık seviyesi arttıkça fayda maliyet oranının düştüğünü belirtmiştir.

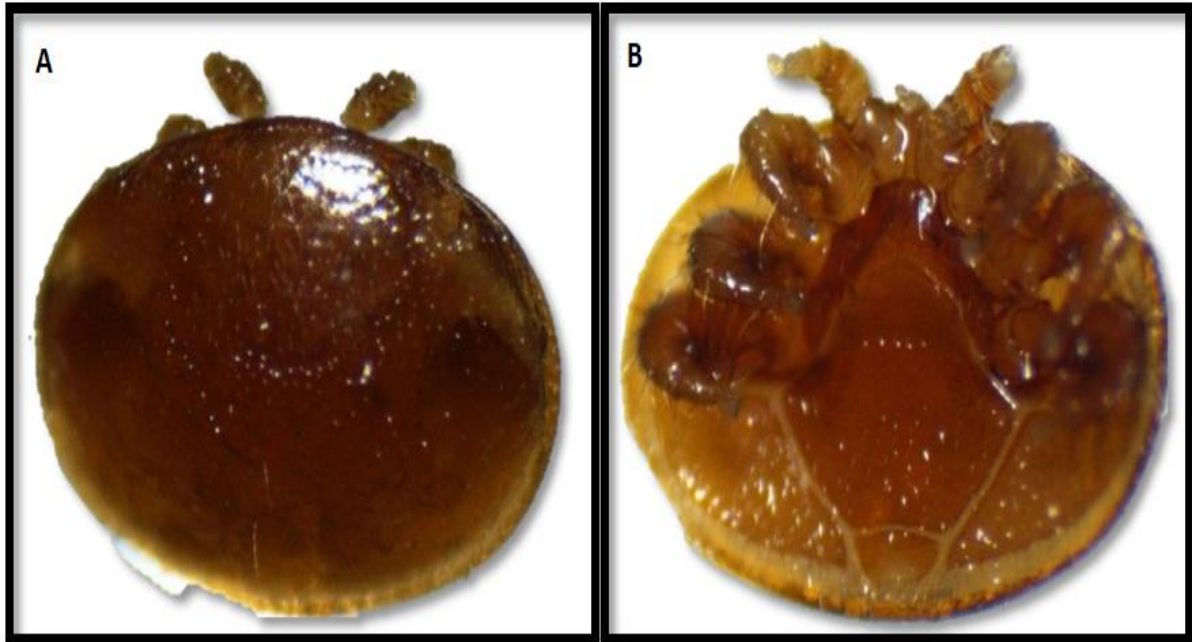
Türkiye’nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde *Varroa* spp.’nin çok yaygın olduğu bildirilmektedir (Önk ve Gıcık, 2003; Aydın ve ark. 2007; Şimşek 2005; Önk ve Kılıç, 2015; Ütük ve ark. 2011). Karadeniz bölgesinde arıcılığın genel yapısını ortaya konulması anlamında yapılan bir çalışma neticesinde bölgede bulunan Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerindeki arı kolonileri *Varroa* spp. yönünden incelenmiş, enfestasyon oranı %89 olarak bildirilmiştir (Yaşar ve ark. 2002). Bursa ve yöresindeki bal arısı hastalık ve zararlılarının tespitine yönelik bir çalışmada ise 22 farklı arılikta rastgele seçilen toplamda 217 koloni *Varroa* spp., kireç ve güve yönünden incelenmiş, %35 oranında *Varroa* spp. akarına rastlanılmıştır (Çakmak ve ark. 2003). Güney Marmara bölgesinde arı hastalıkları ve zararlıları ile ilgili yapılan bir anket çalışmasında, Bursa ve Yalova bölgesindeki 50 arıcıya anket uygulanmış ve arıcılarının %58 oranında kendilerine zarar veren en önemli hastalığın *Varroa* spp. akarı olduğunu belirtmişlerdir (Aydın ve ark. 2003). Van, Erzurum ve İç Anadolu bölgesinde gerçekleştirilen başka bir çalışmada incelenen arı kovanlarında %100 oranında varroasis tespit edilmiştir (Aydın, 1998). Hakkari yöresinde incelenen 712 bal arısı kolonisinin tamamında *Varroa* spp.’ye rastlanmıştır (Aydın, 2012). Elazığ ve bazı ilçelerine ait köylerde bulunan 116 farklı arılikta elde edilen 285 kovan dip tahtası, ergin arı ve petek örnekleri incelenmiş ve kovan dip tahtasında % 25.61, ergin arılarda % 6.31 ve petekte % 14.38 oranında varroasis tespit edilmiştir (Şimşek, 2005). Muz ve ark., (2012), Hatay yöresindeki altı değişik kışlatma alanında bulunan 30 farklı arılikta 900 arı kolonisi incelenmişler ve tamamında varroasis tespit etmişlerdir. Şahinler ve Gül (2005), Hatay yöresinde yaptıkları anket çalışmasında 11 ilçe ve 51 köye ait 89 arılığın toplamda 5730 kolonisi arı hastalıkları ve zararlıları yönünden incelenmiş ve tüm kolonilerin *Varroa* spp. ile bulaşık olduğunu saptamışlardır. Edirne yöresi bal arılarında varroasisin dağılımına yönelik yapılan çalışmalarda incelenen arı kolonilerinde varroasis yaygınlığı %6.2 (Yılmaz 1999), Trakya bölgesinde ise %64.2 oranında *Varroa* spp. ile bulaşık olduğu tespit edilmiştir (Sıralı 1993). Toros dağ köylerinde bulunan bal arısı kolonilerinde arı hastalık ve

zararlıları yönünden bir çalışma gerçekleştirilmiş ve *Varroa* spp. enfestasyon oranı %100 oranında belirlenmiştir (Özkök 1995). Kırşehir’de arıcılık yapan 118 üretici ile gerçekleştirilen anket çalışması sonucunda %65.3 oranında *Varroa* spp. tespit edilmiştir (Tunca ve Çimrin, 2012). Kars yöresinde bulunan bal arılarında *Varroa* akarı yönünden toplamda 80 odak, 112 arılık ve 2870 koloni incelenmiş ve %100 oranında *Varroa* spp. ile bulaşık olduğu bildirilmiştir (Önk ve Kılıç, 2015). 2011 yılında Türkiye’nin 36 farklı ilinden 140 başvuru alınarak 179 petek ve 20606 adet arı incelenmiş olup yapılan 140 başvurunun 79’unda (%56,42) *Varroa* spp. tespit edilmiştir (Ütük ve ark. 2011). Söğüt ve ark (2019) tarafından bingölde yapılan çalışmada kolonilerde varroa zararlısının görülme oranı %86.2 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde gerçekleştirilen birçok çalışma verileri hemen hemen her bölgede yer alan arılıklardaki kovanlarda *Varroa* akarının yol açtığı varroosis ile enfeste olduğunu bildirmektedir. Bu çalışmada da Bingöl ili ve 6 ayrı ilçesinde bulunan arılıklar incelenmiş ve rastgele seçilen 41 farklı odağa ait 2440 koloninin %33.92’si *Varroa* spp. ile enfeste bulunmuştur. Bu durum bölgede varroosisin yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca koloni başına saptanan *Varroa* sayısı, Bingöl merkez ve diğer ilçelerindeki arılıklarda yoğun bir

şekilde tespit edilmesi bölgedeki arıcılığı ekonomik anlamda ciddi ölçüde etkilemektedir. Bölgedeki en önemli bal arısı zararlılarının başında gelen *Varroa* spp’nin yetiştiriciler tarafından biyolojisinin ve bulaşmasının yeterince bilinmemesi ile birlikte akar mücadelesi, koruma ve kontrol programlarının tam anlamıyla yapılmadığı sonucuna varılmıştır.

Ayrıca bu çalışma bulgularına göre Bingöl Merkez ve altı ayrı ilçesinde ziyaret edilen arılıklarda oluşan koloni enfestasyon oranı en yüksek %56.75 ile Merkez ilçede belirlenirken, en düşük oran ise %22.22 ile Yedisu ilçesinde saptanmıştır. Diğer taraftan Karlıova (%30.30), Solhan (%31.42), Yayladere (%25), Genç (%26.41), Kiğı (%25.80) ve Yedisu (%22.22) ilçelerinde ise koloni başına elde edilen pozitif kovan sayısı bakımından istatistiksel bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Bu çalışmanın sonunda Bingöl ilinde varroosis yaygınlığı ortaya konulmuş olup, bu oranın yetiştiricilik açısından yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışma ile Bingöl ili ve ilçelerindeki yetiştiricilere arıcılıkta paraziter hastalıkların etkin gözetimi ve daha iyi yönetimi için öneriler sağlamaya yardımcı olacağı, Bingöl arıcılığına katkı sağlayacağı ve ülkemizde yürütülen *Varroa* tabanlı çalışmaların epidemiyolojisi ve frekansı adına ışık tutmakta ve ülkemizin güncel *Varroa* haritasının oluşturulmasına destek olacağı düşünülmektedir.



Şekil 1. *Varroa* spp.’nin dorsal ve ventral görüntüsü (A: Dorsal, B: Ventral) (Orjinal)

Tablo 1. Bingöl ili ve ilçelerindeki Varroasis enfestasyonunun yaygınlığı

Numune Alınan İlçeler	Ziyaret Edilen Aralık Sayısı	Numune Alınan Odaklar	Toplam Bakılan Koloni Sayısı	Pozitif Koloni Sayısı	Koloni Enfestasyon Oranı (%)	Pearson ki-kare (χ^2) test değerleri
Merkez*	14	Ak durmuş Bal pınar Çavuşlar Gökdere Merkez köyler (6) Sancak Kartal Su düğünü Balıklı çay	370	210	56.75	$\chi^2=108.67$
Karlıova	6	Kalencik Kargapınar Göynük Hasan ovası Ceban Taşlıçay	330	100	30.30	$\chi^2=0.24$
Solhan	7	Boncuk göze (2) Murat Solhan Kale (2) Göksu	350	110	31.42	$\chi^2=0.003$
Yayladere	3	Yayladere merkez Özlüce Yol giden	280	70	25	$\chi^2=5.60$
Genç	4	Sarı saman Doğanca Çevirme Çotla	530	140	26.41	$\chi^2=6.51$
Kığı	4	Çiçek tepe (2) Eski kavak (2)	310	80	25.80	$\chi^2=4.73$
Yedisu	3	Kürdan Güz gülü Kabaoluk	270	60	22.22	$\chi^2=10.89$
Toplam		41	2440	760	33.92	

* p<0.001

(2): 2 farklı aralık

(6): 6 farklı aralık

Teşekkür: "Pikom-Arı.2019.009" nolu projemize desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimine teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması Beyanı: Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti: Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynaklar

- Akkaya, H., Vuruşaner, C. 1996. Bal Arısı Hastalıkları ve Zararlıları. Teknik Yayınları. İstanbul.
- Anderson, D.L. 2000. Variation in the parasitic bee mite *Varroa jacobsoni* Oud. *Apidologie*, 31: 281-292.
- Anderson, D.L., Trueman, J.W.H. 2000. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species, *Experimental and Applied Acarology*, 24: 165-189.
- Ayan, A., Ural, K., Aldemir, O.S., Tutun, H. 2017. Van Bölgesindeki bal arılarında (*Apis mellifera*) görülen *Varroa destructor*'ün genetik karakterizasyonunun belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (2): 78-84.
- Aydın, A. 1998. Van ve yöresinde bal arılarında *Varroa jacobsoni*'nin epidemiyolojisi üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Aydın, A. 2012. Hakkari yöresinde Varroasis'in yaygınlığı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23 (3): 129-130.
- Aydın, L. 2012. *Varroa* ilaçları ve kontrol programı. International III. Muğla Beekeeping and Pine Honey Congress. 1-4 Kasım Muğla, Turkey.
- Aydın, L., Çakmak, İ., Güleğen, E., Korkut, M. 2003. Güney Marmara Bölgesi arı hastalıkları ve zararlıları anket sonuçları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3: 37-40.
- Aydın, L., Güleğen, E., Çakmak, İ., Girişgin, O. 2007. The Occurrence of *Varroa destructor* Anderson and Trueman, 2000 on Honey Bees (*Apis mellifera*) in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 31 (3): 189-191.
- Chauhan, A., Dabhi, M.V., and Patnaik, RJP. 2021. Review on Varroa mite: An invasive threat to apiculture industry. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9 (1): 535-539.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Güleğen, A.E. 2003. Güney Marmara Bölgesinde balarısı zararlı ve hastalıkları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 3: 33-35.
- Çakmak, İ., Aydın, L., Güleğen, A.E., Wells, H. 2003. *Varroa* (*Varroa destructor*) and tracheal mite (*Acarapis woodi*) incidence in the Republic of Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 42: 57-60.
- Çakmak, İ., Çakmak, S.S. 2016. Türkiye'de arıcılık ve güncel koloni kayıpları. *Uludağ Bee Journal*, 16 (1): 31-48.
- Dahle, B. 2010. The role of *Varroa destructor* for honey bee colony losses in Norway. *Journal of Apicultural Research*, 49 (1): 124-125
- Delfinado-Baker, M., Houck, M.A. 1989. Geographic variation in *Varroa jacobsoni* (Acari Varroidae): application of multivariate morphometric techniques. *Apidologie*, 20: 345-358.
- Deosi, H.K., Chhuneja, P.K. 2017. Some morphometric effects of *Varroa destructor* Anderson and Trueman on *Apis mellifera* Linnaeus adult Workers. *Journal of Experimental Zoology India*, 20 (1): 151-152.
- Doğaroğlu, M. 1999. Modern Arıcılık Teknikleri. Anadolu Matbaa ve Ambalaj San. Tic. Ltd. Şti. İstanbul.
- Genersch, E., von der Ohe, W., Kaatz, H., Schroeder, A., Otten, C., Büchler, R., Berg, S., Ritter, W., Mühlen, W., Gisder, S., Meixner, M., Liebig, G., Rosenkranz, P. 2010. The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie*, 41: 332-352.
- 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, *Uludağ Bee Journal*, 7: 101-107.
- Grobov, O. F., Pulenetz, N. M., Sofronov, G. L. 1980. Geographical variability of the sizes of the dorsal scutellum in females of *Varroa jacobsoni* Oud. In: Arnaj V (ed) Proceedings XXVIIIth international beekeeping congress, Athens, Apiacta, Bucharest, Romania pp 346-350.
- Guzmán-Novoa, E., Eccles, L., Calvete, Y., McGovan, J., Kelly, P. G., Correa-Benítez, A. 2010. *Varroa destructor* is the main culprit for the death and reduced populations of overwintered honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Ontario, Canada. *Apidologie*, 41: 443-450.
- Gül, A., Kutlu, M.A. Bal arısı zararlıları tanı ve tedavisi. Özdemir N, editör. Veteriner Arı ve

- Apiterapi. 1. Baskı. Ankara: *Türkiye Klinikleri*, 2021. P.58-63.
- Güller, A., Usta, M., Çakar, G., Kurt, Z. (2021). Molecular characterization of deformed wing viruses identified in honeybee (*Apis mellifera* L.) colonies in Erzincan province of Turkey. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 186-192.
- Issa, M.R.C. 1989. Enzyme patterns in *Varroa* and *Apis* from Brazil and Germany, *Apidologie*, 20, 506-507.
- İnal, Ş., Güçlü, F. 1998. Arı Yetiştiriciliği ve Hastalıkları. Selçuk Üniv. Veteriner Fak. Konya.
- Kaftanoğlu, O., Kumova, U., Yeninar, H. 1993. Türkiye'deki önemli balansı (*Apis mellifera* L) hastalıkları, koruma ve kontrol yöntemleri. Alata Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Erdemli, İçel.
- Kutlu, M.A., ve Gül, A. 2020. Bingöl ilinde yaşanan koloni kayıpları (arı ölümleri), nedenleri ve öneriler. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(4): 867–873.
- Muz, M.N., Solmaz, H., Yaman, M., Karakavuk, M. 2012. Kış salkımı erken bozulan arı kolonilerinde paraziter ve bakteriyel patojenler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 23(3): 147-150.
- Nation, J.L., Sanford, M.T., Milne, K. 1992. Cuticular hydrocarbons from *Varroa jacobsoni*. *Experimental and Applied Acarology*, 16: 331–344.
- Önk, K., Gıcık, Y. 2003. Kars Yöresindeki Bal Arılarında (*Apis mellifera*) Varroosisin Yaygınlığı. II. Marmara Arıcılık Kongresi, 28-30 Nisan 2003 Yalova s.143
- Önk, K., ve Kılıç, Y. 2015. Kars Yöresindeki Bal Arılarında Varroosis'in Yaygınlığı. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 14 (2): 69-73.
- Özkök, D. 1995. Toros Dağ Köylerinde Arıcılığı Geliştirme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, ADANA.
- Parrey, M.A. Thesis, Sher-E-Kashmir University of Agricultural Sciences and Technology of Kashmir, Kashmir, India 2011.
- Ritter, W. 1987. Bal Arılarının Varroatoz'u. Türkiye 1. Arıcılık Kongresi, 22-24 Ocak 1980, TOKB. Teş. ve Des. Gn. Md. Ankara. Yayın No: Genel: 154, TEDGEM:14, 139-147, Ankara.
- Rosenkranz, P., Aumeier, P., Ziegelmann, B. 2010. Biology and control of *Varroa destructor*. *Journal of invertebrate pathology*, 103: 96-119.
- Sıralı, R. 1993. Trakya Bölgesi Arıcılığı, Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, EDİRNE
- Söğüt, B. , Şeviş, H. E. , Karakaya, E. , İnci, H. Yılmaz, H. Ş. 2019. Bingöl İlinde Arıcılık Faaliyetinin Mevcut Yapısı Üzerine Bir Araştırma . *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* , 6 (2) , 168-177 . DOI: 10.30910/turkjans.556596
- Şahinler, N., Gül, A. 2005. Hatay Yöresinde Bulunan Arıcılık İşletmelerinde Arı Hastalıklarının Araştırılması. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, February 2005-5.
- Şimşek, H. 2005. Elazığ yöresi bal arılarında bazı parazit ve mantar hastalıklarının araştırılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 52: 123-126.
- Temizer, İ. 1983. Folbex-VA ilacının *Varroa* Parazitine Karşı Etkinliğinin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ziraat İşleri Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Ziraat Araştırma Enstitüsü Yayın 3, İzmir.
- Tutkun, E., Boşgelmez, A. 2003. Bal arısı zararlıları ve hastalıkları, teşhis ve tedavi yöntemleri. Bizim Büro Basımevi, Ankara, s. 10-12
- Uygur, Ş.Ö., Girişgin, A.O. 2008. Bal arısı hastalıkları ve zararları. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 8: 130-142.
- Ütük, AE., Pişkin, F.Ç., Deniz, A., Balkaya, İ. 2011. Varroosis ve noseosis üzerine retrospektif bir çalışma. *Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 22: 11-15.
- Warrit, N., Hagen, T.A.R., Smith, D.R., Çakmak, I. 2004. A survey of *Varroa destructor* strains on *Apis mellifera* in Turkey. *Journal of Apicultural Research*, 43: 190-191.
- Yaşar, N., Güler, A., Yeşiltaş, H.B., Bulut, G., Gökçe, M. 2002. Karadeniz bölgesi arıcılığının genel yapısının belirlenmesi. *Mellifera*, 2(3): 15-24.
- Yılmaz, H. 1999. Edirne Bölgesi Arıcılığı Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerine Araştırmalar Yüksek Lisans Tezi Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, EDİRNE.
- Yücel, B. 2005. Bal Arısı (*Apis mellifera* L.) Kolonilerinde *Varroa* (*Varroa jacobsoni* Q.) ile Mücadelede Farklı Organik Asitlerin Kullanılmasının Koloni Performansı Üzerine Etkileri. *Hayvansal Üretim*, 46(2): 33-39.