



## Bingöl Yöresi Arıcılık İşletmelerinde (*Apis mellifera L.*) Nosema Hastalığının Araştırılması

Halil ŞİMŞEK<sup>1\*</sup>, Zeynep AYAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Bingöl Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup> Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Arı ve Arı Ürünleri Anabilim Dalı, Bingöl, Türkiye

Halil ŞİMŞEK ORCID No: 0000-0002-9637-1265

Zeynep AYAN ORCID No: 0000-0002-5854-1040

\*Sorumlu yazar: [hsimsek@bingol.edu.tr](mailto:hsimsek@bingol.edu.tr)

(Alınış: 06.10.2021, Kabul: 27.12.2021, Online Yayınlanma: 25.03.2022)

**Anahtar Kelimeler**  
Bingöl,  
Bal Arısı,  
Nosema Hastalığı

**Öz:** Bu çalışmada Bingöl ili arı işletmelerinde Nosema hastalığı yaygınlığının belirlenmesi amaçlandı. Araştırmada Bingöl merkez ve diğer ilçelerde arıcılık yapan 123 adet arı işletmesi ziyaret edilerek toplam 1245 adet arı örneği toplandı. Örneklerin laboratuvar incelemeleri sonrası işletmelerden 26 (%21,13)'sı ve örneklerden 98 (%7,87)'i Nosema hastalığı yönünden pozitif bulundu. Araştırmada işletme bazında hastalık oranı en yüksek oranda merkez ilçedeki işletmelerde %24,52 görülürken en düşük oranın ise Karlıova ilçesindeki işletmelerde %13,33 tespit edildi. İşletmelerden alınan ve incelenen örneklerden ise en yüksek oran merkez ilçede %15,11 tespit edilirken en düşük oranın ise Karlıova %2,80 ve Yayladere %2,85 ilçelerinde saptandı.

## Investigation of Nosema Disease in Beekeeping Establishments (*Apis mellifera L.*) In Bingöl Region

90

**Keywords**  
Bingöl,  
Honeybee,  
Nosema Disease

**Abstract:** In this study, it is aimed to determine the prevalence of Nosema disease in bee establishments in Bingöl province. In the research, 1245 bee sample was collected by visiting 123 beekeeping establishments in the center of Bingöl and other towns. After laboratory examinations of the samples, 26 (21.13%) of the establishments and 98 (7.87%) of the samples were found to be positive for Nosema disease. In the study, the highest rate of the disease was found in the establishments in the central town (24.52%), while the lowest rate was found in the establishments in Karlıova town 13.33%. Among the samples taken from the establishments and examined, the highest rate was found in the central town 15.11%, while the lowest rate was found in Karlıova 2.8% and Yayladere 2.85%.

### 1. GİRİŞ

Arıcılık, dünyanın neredeyse her bölgesinde yapılan önemli tarımsal bir faaliyettir [1,2]. Yapılan arıcılık aktiviteleriyle bal, polen, arı zehri, arı sütü, bal mumu ve propolis gibi arı ürünleri ile gıda, eczacılık ve kozmetik sektörü gibi alanlarda kullanılan hammadde üretilmektedir [3,4]. Bunun yanında arılar meyve ağaçlarından ve bitkilerden nektar ve polen toplayarak besinsel ihtiyaçları tedarik ederken, diğer yandan da polinasyon ile ürün miktarını ve niteliğini artırarak tarımsal üretime önemli düzeyde katkı sağlamaktadır. Ayrıca yabancı floranın devamlılığını tozlaşma ile sağlamak sureti ile önemli katkıları olmaktadır [5,6]. Ülkemiz yüz ölçümü, topoğrafik yapısı, iklim ve bitki örtüsü açısından arıcılık için uygun bir coğrafyadır. Bu özelliğine rağmen diğer ülkelere oranla ülkemizde kovan

başına bal üretimi ise düşük düzeyde kalmakta olup bunda; teknik bilgi yetersizliği, bakım ve besleme noksanlığı, ana arı üretiminin istenilen seviyede olmaması, arı kışlatmalarındaki bilgisizlik ve en önemlisi de hastalık ve zararlarının bilinmemesi, zamanında teşhis ve tedavinin yapılamaması gibi nedenlerin büyük payı vardır [7].

Arıcılık faaliyetlerinin daha verimli hale gelmesi, kovan başına elde edilen yıllık bal miktarında artışın sağlanması ve dünya çapında daha üst sıralara ulaşabilmesi için arıcılara bilimsel ve teknik yöntemlerle daha fazla bilgilendirmeler yapılması gerekmektedir. Ayrıca eş zamanlı olarak arı hastalıkları ile mücadele ve koloninin güçlendirilmesinde uygun yöntemlerin kullanılması sağlanmalıdır [8,9,10]. Son dönemlerde arıcılık faaliyetleri dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de tercih edilen üretim faaliyetleri arasına

girmiş olup her geçen gün arıcılığa olan ilgi artarak devam etmektedir [8].

Ülkemizin arıcılık için çok önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen beklenen verimin alınmamasında hastalıkların önemli bir yeri vardır [11]. Arıcılıkta kovanlarda bal verimini önemli düzeyde düşüren ve ayrıca kolonilerde büyük kayıplara neden olan birçok hastalık bulunmaktadır. Bu hastalıklar gerek yavru ve gerekse ergin arılarda görülmekte ve arı işletmelerine önemli düzeyde ekonomik açıdan zarar vermektedir [12,13]. Arılarda, bakteri, virüs, parazit ve mantarların sebep olduğu birçok hastalık bulunmaktadır. Bunlar; Amerikan Yavru Çürüklüğü, Avrupa Yavru Çürüklüğü, Arı Felci, Varroa, Nosema, Trake Akarı, Kireç Hastalığı, Taş Hastalığı, Tulumsu Yavru Çürüklüğü hastalıkları gibi kolonilerde önemli kayıplara neden olan hastalıklardır [11]. Nosema sporları, arıların bağırsak ve midelerinde hareket ederek gelişmeye devam eden ve arılarda ölümlere neden olan etkenler arasında en önemlileri olarak bilinmektedir. Hastalığın etkenleri *Nosema apis* ve *Nosema ceranae*'dir. Bu faktörler yetişkin arıların sindirim sistemine yerleşir ve burada Nosema hastalığının meydana gelmesine neden olur [14]. Nosema hastalığının teşhisi klinik bulgulara göre tespit edilebilse de kesin teşhis ancak laboratuvar yöntemleri ile yapılmaktadır [11,14,15].

Bingöl ve yöresi iklim ve bitki örtüsü, zengin endemik bitkileri içeren florası ile arıcılık için önemli bir merkez olarak bilinmektedir. İşletme sayısı ve arılı kovan sayısı bakımından önemli bir düzeyde olmasına rağmen bal üretimi bakımından beklenen başarı elde edilememektedir. Bunda birçok nedenin yanında arı hastalıklarının önemli bir etken olduğu gerçeğinden hareketle bu çalışmada, kolonilerde önemli kayıplara neden olan, bal verimi oranının düşmesinin de önemli bir etkeni olduğu düşünülen Nosema hastalığının araştırılması, düzeyinin belirlenmesi ve ortaya konulması amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada Bingöl Merkez ve ilçelerinde arıcılık yapan ve Bingöl Arıcılar Birliğine kayıtlı bulunan 802 arı işletmesinin 123'ünden alınan 1245 arı örneği materyal olarak kullanıldı.

Çalışmada kullanılmak üzere arı örneklerini toplamak için Bingöl Merkez ve ilçelerindeki arı işletmelerine 2020 yılı ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında periyodik olarak gidildi. Gidilen işletmeler rastgele toplam işletmenin yaklaşık %10'unu oluşturacak şekilde belirlendi. İşletmelerden örnek alınan kovanlar işletmedeki toplam kovanın yaklaşık %5'ini oluşturacak şekilde olmasına dikkat edildi. Örnekler içerisinde %70'lik etil alkol bulunan 50 ml'lik falkon tüplere alındı. Alınan örneklerde ortalama 35-40 adet ergin arı olmasına dikkat edildi. Çalışma boyunca Merkez İlçe 53, Adaklı 5, Genç 15, Karlıova 15, Kiğı 10, Solhan 15, Yayladere 5 ve Yedisu 5 olmak üzere toplam 123

işletmeye gidildi ve bu işletmelerden toplam 1245 örnek toplandı.

### 2.2. Metot

İşletmelerden alınan örnekler Bingöl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu laboratuvarına getirildi. Tüplerdeki arı örnekler 24 saat sonra havlu peçete üzerine konuldu ve arılardan alkolün uzaklaşması sağlandı. Arılardan alkol uzaklaştırıldıktan hemen sonra bisturi ve pens yardımı ile abdomenleri ayrıldı ve porselen havan içerisine konuldu ve üzerine 10-15 ml serum fizyolojik su ilave edilip tokmakla ezilerek homojen bir karışımın oluşması sağlandı [11].

#### 2.2.1. Natif İnceleme

Alınan örneklerden hazırlanan homojen karışımdan içerisinde herhangi bir partikül bulunmayan kısımdan bir miktar lam üzerine alındı ve üzerine lamel kapatılarak ışık mikroskobunda 40 objektif ile incelendi ve *Nosema* sporları arandı [11].

#### 2.2.2. Boyama Yöntemi İle İnceleme

Alınan örneklerden hazırlanan homojen karışımdan temiz bir lam üzerine 2-3 damla alındı, başka bir lamla yüzeye yayılması sağlandı ve kurutuldu. Kuruma işleminden sonra lamlar hafif alevden geçirilerek tespit edildi. Lamaların üzerine %1'lik safranin boyasından 2-3 damla damlatıldı ve alevde lamaların üzerindeki boyaların kaynarak lam yüzeyine yayılması sağlandı. Soğuma işleminden sonra lamlar musluk suyunda yıkandı. Daha sonra lam üzerine pipetle metilen mavisi boyası döküldü 20 dakika beklendi. Boya döküldü ve musluk suyunda yıkandı. Lamlar kurutuldu ve mikroskopta incelemeye hazır hale getirildi. Lamlar mikroskopta 100'lük immersiyon objektifi ile incelendi safranin ile boyanan *Nosema* sporları gözlemlendi. İncelemede *Malpighamoeba mellificae* kistleri ve mantar sporları metilen mavisi boyası ile boyandıklarından *Nosema* sporlarından ayırmaları sağlandı. Yapılan mikroskobik incelemede *Nosema* sporları gözlenen örnekler pozitif olarak değerlendirildi [11,16,17].

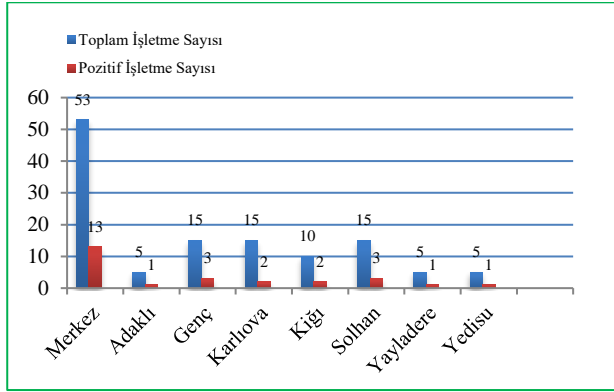
#### 2.2.3. İstatistiksel Değerlendirme

Bu çalışmada toplanan örneklerde incelemeler sonrası pozitif olan örneklerin oranı yüzde olarak değerlendirildi ve tabloda gösterildi [18].

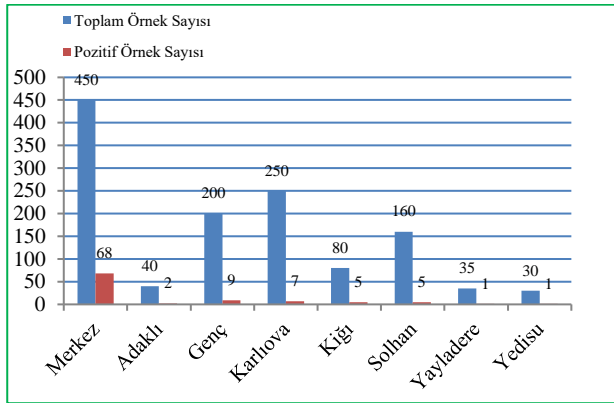
## 3. BULGULAR

Çalışmada işletmelerden toplanan örneklerden Bingöl merkezde 13, Adaklı ilçesinde 1, Genç ilçesinde 3, Karlıova ilçesinde 2, Kiğı ilçesinde 2, Solhan ilçesinde 3, Yayladere ilçesinde 1 ve Yedisu ilçesinde ise 1 işletme olmak üzere toplamda 26 arı işletmesi *Nosema* hastalığı yönünden pozitif olarak gözlemlendi (Tablo 1, Şekil 1). İlçelerdeki arı işletmelerinden alınan örneklerde ise; Merkez ilçede 68, Adaklı ilçesinde 2, Genç ilçesinde 9, Karlıova ilçesinde 7, Kiğı ilçesinde 5, Solhan ilçesinde 5, Yayladere ilçesinde 1 ve Yedisu ilçesinde 1

olmak üzere toplamda 98 örnek pozitif olarak tespit edildi (Tablo 1, Şekil 2).



Şekil 1. Arı işletmelerinin pozitiflik oranları



Şekil 2. Arı örneklerinin pozitiflik oranları

Tablo 1. Arı örneği alınan işletmelerin Nosema hastalığı yönünden pozitiflik düzeyi

Yerleşim Yeri	Toplam İşletme Sayısı	Örnek Alınan İşletme Sayısı	Pozitif İşletme Sayısı	%	Alınan Örnek Sayısı	Pozitif Örnek Sayısı	%
Merkez	356	53	13	24,52	450	68	15,11
Adaklı	39	5	1	20,00	40	2	5,00
Genç	99	15	3	20,00	200	9	4,50
Karhova	75	15	2	13,33	250	7	2,8
Kiğı	79	10	2	20,00	80	5	6,25
Solhan	91	15	3	20,00	160	5	3,12
Yayladere	25	5	1	20,00	35	1	2,85
Yedisu	38	5	1	20,00	30	1	3,33
<b>Toplam</b>	<b>802</b>	<b>123</b>	<b>26</b>	<b>21,13</b>	<b>1245</b>	<b>98</b>	<b>7,87</b>

#### 4. SONUÇ

Dünya çapında geniş bir dağılıma sahip olan Nosema hastalığı ilk defa Zander tarafından 1909 yılında adlandırılmıştır [19]. *N. apis*, Nosema hastalığının tek etkeni olarak görülmekteyken, *N. ceranae*'nin 1996 yılında Asya bal arısı *Apis ceranae*'da hastalık oluşturduğu ortaya konulmuştur [20,21]. *N. ceranae*'nin Avrupa'da *A. mellifera*'da enfeksiyon oluşturduğu ve aynı zamanda uyum sağladığı bildirilmiştir. Böylelikle *N. ceranae*'nin dünyanın çoğu yerinde, batı bal arısı ırkları arasında geniş bir yayılıma sebep olduğu ve *N. apis*'in yerini aldığı belirtilmektedir [22].

Kısa bir süre sonra, *N. ceranae*'nin varlığına Amerika ve Asya'da rastlanıldığı doğrulanmıştır [23,24]. Öncelikle, Nosema hastalığına neden olan etmenin *N. apis* olduğu ve dünyanın her yerinde yayılım gösterdiği düşünülürken, *N. ceranae*'nin ise yalnızca Asya bal arısı

ırkı olan *Apis ceranae*'yı etkilediği söylenmekteydi [25,26]. Ancak son yıllardaki çalışmalar, *N. ceranae*'nin *Apis mellifera*'ya da bulaştığı ve böylece tüm Avrupa'dan Avustralya, Tayvan ve Kuzey Amerika'ya kadar yayıldığı bildirilmektedir [21,27,28].

Kanada'da yapılan bir çalışmada 2008, 2010 ve 2012 yıllarında toplanan bal arısı örneklerinde *Nosema* sporları saptanmış olup oransal olarak bakıldığında; 2008'de toplanan örneklerin %39'unda, 2010'da örneklerin %60'ında ve 2012'de ise örneklerin %45'inde karışık olarak *N. apis* ve *N. ceranae* sporları olduğu belirlenmiştir [29]. Bollan ve ark. [30] tarafından İskoçya'da yapılan bir çalışmada kolonilerde %70,4 oranında *N. ceranae* ve *N. apis* görüldüğü bildirilmektedir. Fries [22] tarafından İsveç'te yapılan bir çalışmada kolonilerin %17'inde *N. ceranae* ve *N. apis* birlikte görülürken %83'ünde ise sadece *N. apis*'e rastlanıldığı belirtilmektedir. Taric ve ark. [31] tarafında yapılan bir çalışmada Yugoslavya'nın kuzey bölgesinden toplanan 2439 arı örneğinin 630'u (%25,83) nosema sporları bakımından pozitif bulunmuştur. Ansari ve ark. [32] tarafından Suudi Arabistan'da yapılan bir çalışmada nosema hastalığının oranını %20,59 düzeyinde olduğu ve bu oranın ise %58'inin *N. ceranae* olduğu bildirilmiştir. Lotfi ve ark. [33] tarafında yapılan bir çalışmada İran'ın kuzeybatısındaki 294 arı kovanının 72'sinde Nosematosis tespit edilmiştir.

Ülkemizde nosema hastalığının ilk teşhisi 1986 yılında Uygur ve Girişgin [34] tarafından Türkiye Kalkınma Vakfı Arı Hastalıkları Laboratuvarında teşhisi yapılmıştır. Aydın ve ark. [12] yaptıkları çalışmada nosema sporlarının varlığını Balıkesir, Bursa ve Çanakkale illerinde araştırmışlar ve sonuçları sırasıyla Balıkesir %30, Bursa %25,8 ve Çanakkale'de %25 düzeyinde tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Çakmak ve ark. [35] yaptıkları bir çalışmada Bursa'da 22 ayrı bölgedeki 217 arı kovanından alınan arı örneklerinde nosema sporlarının yaygınlık düzeyini %24 düzeyinde olduğunu saptamışlardır. Topçu ve Arslan [16] tarafında Kars ilinde yaptıkları çalışmada 8 lokasyon bölgesindeki toplam 50 arılıktaki yürüttükleri çalışmada 8 bölgenin 7 yerleşim yerinde %87,50 seviyesinde ve 50 örnekleme arılığın 20'sinde ise %40 düzeyinde *N. apis* sporlarına rastlamışlardır. Şimşek [36] tarafından yapılan çalışmada Elâzığ'daki arı işletmelerinden alınan örneklerde nosema hastalığının yaygınlığının %8,7 oranında olduğunu tespit edilmiştir. Doğaroğlu ve Sıralı [37] yaptıkları çalışmada Trakya'da nosema hastalığı yaygınlığının %6,5 düzeyinde olduğunu saptamışlardır. Ütük ve ark. [38] tarafından 2006-2010 yılları arasında Türkiye'nin 36 şehirlerinde Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Arı hastalıkları Laboratuvarına gelen toplam 140 adet numune üzerinde yapılan çalışmada %4,28'inde nosema hastalığı, %2,85'inde hem varroa hem de nosema hastalığı, %56,42'sinde ise yalnızca varroa zararlısı tespit etmişlerdir. Büyük ve ark. [39] yaptıkları çalışmada Kırşehir ilinde 5 lokasyondan Merkez, Mucur, Akpınar, Boztepe ve Kaman olarak tanımlanan 5100 bal arı örneği incelenmişler çalışmada hastalığın görülme sıklığının Merkez bölgesinde %25, Boztepe ilçesinde %60, Mucur bölgesinde %23,07 ve

Akpınar bölgesinde %12,5 olduğunu tespit etmişlerdir. Zerek [40] Hatay yöresinde yaptıkları çalışmada İşletmelerin %45'inde ve kovanlarında %20'sinde *N. ceranae* enfeksiyonu saptanmıştır.

Yaptığımız bu çalışmada Bingöl merkez ve diğer ilçelerde Bingöl Arıcılar Birliğine kayıtlı arı işletmelerinden alınan örneklerde Nosema hastalığının %7,8 oranında olduğu tespit edildi. Sonucun [36-38] araştırmacıların bulgularıyla uyumlu iken, [12,16,22,29-33,35,39,40] araştırmacıların bulgularından ise düşük oranda olduğu gözlemlendi. Bu durumun merkez ilçede diğer ilçelere nazaran daha yüksek oranda gözlenmesinde; merkez ilçe arıcılarının çoğunluğunun gezginci arıcılık yapmaları ve dışarıdan gelen gezginci arıcıların çoğunlukla merkez ilçe meralarında konaklamalarının sebep olabileceği düşünülmektedir.

Yaptığımız bu çalışmada Bingöl merkez ve tüm ilçelerinde nosema hastalığına rastlanılmış olup nosema hastalığının en yüksek oranda Bingöl merkez ilçede rastlanılmıştır. Hastalığın yayılmasında gezginci arıcılığın önemli bir etken olduğu da dikkate alınarak gezginci arıcıların merkez ve diğer ilçe meralarında konaklamaları kontrollü bir şekilde sağlanmalıdır. Hastalık yönünden şüpheli işletmeler ile diğer arı işletmelerinin temasının engellenmesi, arıcıların bilgilendirilmesi ve koruyucu önlemlerin alınması noktasında çalışmalar yapılmalıdır.

Arıcılığın önemli problemlerinden olan arı hastalık ve zararlıları eğer zamanında fark edilip gerekli önlemler alınmazsa, arıcılığın gelişmesi için yapılan tüm gayret ve çabaları olumsuz yönde etkilemeye devam edecektir. Diğer yandan arıcıların kullandıkları ortak su kaynaklarında bölgede hastalığın yayılmasının önemli bir etkeni olabileceği düşünülmektedir. Bundan dolayı nosema hastalığının yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalar yalnızca kolonilerdeki arılarda ve arılıkta değil aynı zamanda arı kolonilerinin kullandıkları su kaynaklarında da olmalıdır. Böylelikle hastalıkta olası tüm etkenlerin tespiti ve ortaya konması ile daha kalıcı önlemlerin alınmasına imkân sağlayacağından önemli görülmektedir.

### Teşekkür

Bu çalışma Zeynep AYAN'ın BAP-FBE.2020.00.003 numaralı Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) tarafından desteklenen yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup desteklerinden dolayı BÜBAP birimine teşekkür ederiz.

### KAYNAKLAR

- [1] Fıratlı Ç, Genç HV. Dünya arıcılığı ve Türkiye'nin yeri. TC Ziraat Bankası Kültür Yayınları, 1995; (28): 20-28.
- [2] Bingöl M, Erkan C. Van ili arı hastalıkları ve zararlılarının belirlenmesine yönelik bir araştırma. YYÜ Tar Bil Derg, 2014; 24(2): 168-174.

- [3] Kence A. Türkiye balarılarında genetik çeşitlilik ve korunmasının önemi. U Arı D, 2006; 6(1): 25-32.
- [4] Tunca Rİ, Taşkın A, Karadavut U. Türkiye'de arı ürünlerinin bazı illerdeki tüketim alışkanlıklarının ve farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2015; 3(7): 556-561.
- [5] Tunca Rİ, Çimrin T. Kırşehir ilinde bal arısı yetiştiricilik aktiviteleri üzerine anket çalışması. İğdir Üniv Fen Bil Ens Derg, 2012; 2(2): 99-108.
- [6] Büyük M, Tunca Rİ, Taşkın A. Türkiye'de Nosema spp. varlığına yönelik yapılmış çalışmalar. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Derg, 2014; 1(2): 234-238.
- [7] Doğanay A. Arı hastalıkları 1. Bal arısı hakkında genel bilgi. Türk Vet Hek Der Derg, 1993; 5: 29-35.
- [8] Fıratlı Ç, Karacaoğlu M, Genç HV, Koç A. Türkiye arıcılığına ilişkin değerlendirmeler ve öneriler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 2005; Ocak, 03-07, Ankara, 3-7.
- [9] Kekeçoğlu M, Gürcan EK, Soysal Mİ. Türkiye arı yetiştiriciliğinin bal üretimi bakımından durumu. Tekirdağ Ziraat Fak Derg, 2007; 4(2): 227-236.
- [10] Sezgin A, Kara M. Arıcılıkta verim artışı üzerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesine yönelik bir araştırma: Tra2 Bölgesi Örneği. Harran Üniv Ziraat Fak Derg, 2011; 15(4): 31-38
- [11] Zeybek H. Arı hastalıkları ve zararlıları. Tarım Köyişleri Bak. Etlik Hay Hast Araş Enst Müd Yayınları, Ankara, 1991; 1-96.
- [12] Aydın L, Güleğen E, Çetinbaş H. Prevalence of nosemaapis in southern marmara region. XVII. Apimondia 28. October. 1 November Durban, South Africa 2001.
- [13] Çakmak I, Aydın, L, Camazine S, Wells H. Pollen traps and walnut-leaf smoke for Varroa control. Am Bee J, 2002; 142(5): 367-370.
- [14] Furgala B, Mussan EC. Protozoa. In: Morse R, Nowogrodzki R. (Editors). Honey Bee Pests, Predators and Diseases. Second Edition. Ithaca and London: Comstock Publishing Associates, Cornell Univ. Press 1990; 1-474.
- [15] Girişgin AO. Mantar hastalıkları. Nosemosis. In: Doğanay A, Aydın L, (Editörler). Bal Arısı Yetiştiriciliği Ürünleri Hastalıkları. 1. Baskı: Dora Basım Yayın Dağıtım Ltd. Şti. Bursa, 2017; 381-389.
- [16] Topçu B, Arslan MÖ. Kars yöresindeki balarılarında nosemosis'in yaygınlığı. Uludağ Arıcılık Derg, 2004; 4: 164-170.
- [17] Aydın L, Doğanay A, Oruç HH, Yeşilbağ, K, Bakırcı S, Girişkin O. Bal arısı yetiştiriciliği ürünleri hastalıkları. Dora Yayın Evi, Bursa, 2017; 155-90.
- [18] Sümbüloğlu K, Sümbüloğlu V. Biyoistatistik. 6. Baskı. Özdemir Yayıncılık. Ankara. 1995; 1-184.
- [19] Matheson, A. World bee health update. Bee World, 1996; 77: 45-51.
- [20] Fries I, Feng F, Da Silva A, Slemenda SB, Pieniazek NJ. Nosema ceranae N. Sp. (Microspora,

- Nosematidae), Morphological and Molecular characterization of a microsporidian parasite of the Asian honeybee *Apis cerana* (Hymenoptera, Apidae). *Europ J Protistol*, 1996; 32(3): 356-365.
- [21] Higes M, Martín R, Meana A. *Nosema ceranae*, a new microsporidian parasite in honey bees in Europe. *J Invertebr Pathol*, 2006; 92: 93-95.
- [22] Fries I. *Nosema ceranae* in European honey bees (*Apis mellifera*). *J Invertebr Pathol*, 2010; 103: 73-79.
- [23] Sarlo E, Medici SK, Braunstein M, Eguaras M. Presencia Y distribución de *Nosema ceranae* en la región sudeste de la provincial de Buenos Aires. In *Actas del Segundo Congreso Argentino de Apicultura*, Mar del Plata, Argentina, 2008; p. 26.
- [24] Williams GR, Shafer ABA, Rogers REL, Shutler D, Stewart DT. First detection of *Nosema ceranae*, a microsporidian parasite of European honeybees (*Apis mellifera*), in Canada and central USA. *J Invertebr Pathol*, 2008; 97:189-192.
- [25] Somerville D, Hornitzky M. *Nosema* disease, *Primefacts* 2007; 699: 3.
- [26] Higes M, Martín-Hernández R, Meana A. *Nosema Ceranae* in Europe: an Emergent Type C Nosemosis, *Apidologie*, 2010; 41(10): 375-392.
- [27] Huang WF, Jiang JH, Chen YW, Wang CH. A *nosema ceranae* isolate from the honeybees *Apis mellifera*. *Apidologie*, 2007; 38: 30-37.
- [28] Whitaker J, Szalanski AL, Kence M. Molecular Detection of *N. ceranae* and *N. apis* from Turkish Honey Bees. *Apidologie*, 2010; 42(2): 174-180.
- [29] Emsen B, Guzman-Novoa E, Hamiduzzaman M, Eccles L, Lacey B, Ruiz-Pérez RA, Nasr M. Higher prevalence and levels of *Nosema ceranae* than *Nosema apis* infections in Canadian honey bee colonies. *Parasitol Res*, 2016; 115(1): 175-181
- [30] Bollan KA, Hothersall JD, Moffat C, Durkacz J, Saranzewa N, Wright GA, et al. The microsporidian parasites *Nosema ceranae* and *Nosema apis* are widespread in honeybee (*Apis mellifera*) colonies across Scotland. *Parasitol Res*, 2013; 112(2): 751-759.
- [31] Taric E, Glavinic U, Stevanovic J, Vejnovic B, Aleksic N, Dimitrijevic V, et al. Occurrence of honey bee (*Apis mellifera* L.) pathogens in commercial and traditional hives. *J Apicult Res*, 2019; 58(3): 433-443.
- [32] Ansari MJ, Al-Ghamdi A, Nuru A, Khan KA, Alattal Y. Geographical distribution and molecular detection of *Nosema ceranae* from indigenous honey bees of Saudi Arabia. *Saudi J Biolog Sci*, 2017; 24(5): 983-991
- [33] Lotfi A, Jamshidi R, Aghdam Shahryar H, Yousefkhani M. The prevalence of nosemosis in honey bee colonies in Arasbaran region (Northwestern Iran). *American-Eurasian J Agric & Environ Sci*, 2009; 5(2): 255-257.
- [34] Uygur ŞÖ, Girişgin AO. Bal arısı hastalık ve zararlıları. *Uludağ Arıcılık Derg*, 2008; 8(4):130-142.
- [35] Çakmak İ, Aydın L, Güleğen AE. Güney marmara bölgesinde balarısı zararlıları ve hastalıkları. *Uludağ Arıcılık Derg*, 2003; 3(2): 33-35.
- [36] Şimşek H. Elazığ yöresi bal arılarında bazı parazit ve mantar hastalıklarının araştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 2005; 52: 123-126.
- [37] Doğaroğlu M, Sıralı R. Survey results on honeybee pests and diseases in Thracian region of Turkey. *Uludağ Bee Journal*, 2005; 5: 71-78.
- [38] Ütük AE, Pişkin FÇ, Deniz A, Balkaya I. A retrospective study on varroosis and nosemosis. *Etlik Vet. Mikrobiyoloji Derg*, 2011; 22(1): 11-15.
- [39] Büyük M, Tunca Rİ, Taşkın A. Kırşehir ilindeki arılıklarda *nosema* hastalığının belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Derg*, 2017; 5(1): 1-5.
- [40] Zerek A. Hatay yöresi bal arılarında (*Apis Mellifera* L. 1758) nosemosisin yaygınlığı. *Doktora Tezi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji (Vet) Anabilim Dalı, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay*. 2020; 1-73.