

KARS YÖRESİNDEKİ BALARILARINDA NOSEMOSIS'İN YAYGINLIĞI

The Prevalence of Nosemosis in Honey Bee in The Province of Kars

Birkan TOPÇU¹ ve Mükremin Özkan ARSLAN²¹ Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Arıcılık Programı, KARS² Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, KARS¹ Aynı adlı Yüksek Lisans tezinden alınmıştır.

Özet: Kars yöresindeki bal arılarında (*Apis mellifera*) nosemosis' in prevalansını saptamak amacıyla 8 ana yerleşim yerinden tesadüfen seçilen 50 arılıktan arı numuneleri alınmıştır. Arılıklar Mayıs 2001- Eylül 2002 tarihleri arasında bir kez ziyaret edilmiş ve toplam 1892 koloniden rastgele seçilen 343 (% 18.13) arı kovanından arı örnekleri alınmıştır. Arı numunelerinin son abdomen halkası pens ile çekilerek dışarı çıkarılıp önce makroskopik olarak incelenmiş, daha sonra havanda serum fizyolojik içinde ezilerek %1' lik safranin ile boyanıp *Nosema apis* sporları yönünden incelenmiştir. Kars yöresinde nosemosis yönünden incelenen 343 bal arısı kovanının 54 (% 15. 74)' ünde *Nosema apis* sporları saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 8 ana yerleşim biriminin 7 (% 87. 50)' si ile örnek alınan arılığın 20 (% 40. 0)' inin *Nosema apis* sporları ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Muayene edilen kovan sayıları dikkate alındığında nosemosis' in yaygınlığı; Kağızman' da % 28. 0, Selim' de % 20. 69, Kars Merkez' de % 18. 56, Susuz' da % 18. 33, Digor' da % 15. 79, Arpaçay' da % 13. 04 ve Akyaka' da % 6. 82 olarak bulunmuşken Sarıkamış ilçesinde enfeksiyona rastlanmamıştır. Ayrıca bir arılıktaki (Susuz-Alçılı-1) iki kolonide klinik nosemosis tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Nosema apis*, yaygınlık, bal arısı, Kars

Abstract: This study was carried out to determine the prevalence of *Nosema apis* in honey bees (*Apis mellifera*) in the province of Kars which is located in North Eastern Anatolia and is one of the major honey bee breeding areas in Turkey. A total of 50 apiaries were selected at random in Kars city and 7 surrounding towns, and each was visited once in the period May 2001 to September 2002. From amongst the total at 1892 colonies, bee samples were randomly selected from 343 (18.13 %) colonies and the materials from each were taken in separate bags to the laboratory. The last abdominal terget of the bee samples was pulled out with a pincer to reveal the intestines which were examined macroscopically. The intestines were then crushed in physiologic saline in a mortar, smeared onto slides, stained with 1 % safranin and examined under a light microscope for *Nosema apis* spores. *Nosema apis* spores were found in 54 (15. 74 %) of the 343 bee colonies examined in Kars province. Seven (87. 50 %) out of the 8 main sites studied and 20 (40 %) out of 50 apiaries were found to be contaminated by *Nosema apis* spores. In each of the main sites, the prevalence of nosemosis amongst the colonies was found to be as follows: Kağızman (28 %), Selim (20. 69 %), Kars Merkez (18. 56 %), Susuz (18. 33 %), Digor (15. 79 %), Arpaçay (13. 04 %), Akyaka (6. 82 %) and Sarıkamış (0 %). Moreover, in 2 colonies at 1 apiary (Susuz- Alçılı- 1) clinical nosemosis was observed.

Key words: *Nosema apis*, prevalence, honey bee, Kars

GİRİŞ

Türkiye bulunduğu coğrafi konumu, iklim ve doğa şartları ile arıcılığa uygun bir ülkedir. Dünya'da yaklaşık olarak bulunan 50 milyon bal arısı kolonisinin 40 milyon kadarı Avrupa, Afrika ve Asya kıtalarında yer

almaktadır. Türkiye'ninde içinde bulunduğu 30-35 ülke bu koloni sayısının %90-95'ine sahiptir. Kars ve yöresindeki arıcılık dikkate alındığında ise ildeki mevcut kovan sayısı 2000 yılı itibarı ile 47 275 adettir. Bu

kovanlardan 801 ton bal, 58 ton balmumu elde edilmiştir (Anon, 2001; Genç, 1997).

Arıcılık sektörünün önemli sorunlarının başında pazarlama ve arı hastalıkları gelmektedir. Hastalıklar koloni kayıplarına ve bal veriminde düşmelere neden olmaktadır. Arı hastalıkları, Türkiye’de 1960 yıllarından itibaren gezginci arıcılığın dar alanlardan bölgeler arası yapılmaya başlaması ile hızla yayılmaya başlamıştır. Birçok koloni varroosis, noseosis gibi paraziter hastalıklar ile fungal ve bakteriyel hastalıklarla bulaşık haldedir. Bu hastalıkların en önemlilerinden biride özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında daha yaygın olarak görülen *noseosis*’dir (Genç, 1997; Tutkun, 1999).

Noseosis ergin bal arılarının (*Apis mellifera*) önemli bir protozoon enfeksiyonu olup, halk arasında " Mayıs hastalığı " veya " Bulaşıcı ishal " olarak da isimlendirilir. Bal arılarının orta bağırsak epitel hücrelerinde, parazitin oval şekilleri ilk olarak 1909 yılında gözlenmiştir. Bununla birlikte *Nosema apis* sporlarının varlığı daha eski tarihlerde bildirilmiştir. Bu sporların 1882 yılında Güney Afrika ve 1900’ lü yılların başında A.B.D’ nin 27 eyaletinde görüldüğü kaydedilmiştir (Furgala ve Mussen, 1978; Gochnauer ve ark. 1975; Zeybek, 1991).

Bal arılarında *Nosema apis* enfeksiyonları Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya’ nın tamamında yaygın olarak görülmektedir (Matheson, 1993). Türkiye’ de *Nosema apis* enfeksiyonu hakkında ilk bilgiler 1952’ li yıllarda verilmiş olup, hastalığın teşhisi ilk olarak 1986 yılında kurulan Türkiye Kalkınma Vakfı Arı Hastalıkları Laboratuvarlarında yapılmıştır (Tutkun ve İnci, 1992).

Nosema apis türü sistematikte Protista alemi, Microspora şubesi, Microsporida takımı ve Nosematidae ailesinde bulunur. Etken sporlanarak çoğalan, 5–7 µm uzunluğunda, 3–4 µm genişliğinde, oval, nadiren armut veya limon şeklinde, konakta mide epitel hücrelerine yerleşen ve enfekte arıların dışkılarıyla bulaşan bir protozondur (Fries, 1988; Fries, 1993; Kassai ve ark. 1988; Kilani, 1999; Mavioğlu, 1987).

Bal arılarında noseosis en yaygın olarak bahar aylarında görülmektedir. Bahar döneminde kışlatmadan çıkan arılar çevreyi tanıma uçuşları yaparlar. Çevredeki su ve besin kaynaklarını ziyaretleri esnasında dışkıları ile buldukları yerlere de sporları bulaştırırlar. Enfekte arılar sonbahar başlangıcı ve kış boyunca kovan dışına dışkılayamazlar. Kovan içine bıraktıkları dışkıları ile çerçeveleri ve kovan içine bırakılan şuruplukları kontamine ederler. Kış sonu ve erken ilkbahar boyunca, aktif yavru alanlarını genişletmek için petek gözlerini

temizleyen işçi arılar, dışkıları alarak enfekte olurlar (Gochnauer ve ark. 1975; Tutkun ve İnci, 1992).

Ana arılara enfeksiyonun bulaşması çiftleştirme kolonileri ve gönderme kafeslerinde işçi arılar tarafından olmaktadır. *Nosema* sporlarının diğer kovan veya kolonilere bulaşmasında yağmacı arıların da etkisi fazladır. Kovanların yağmalanması esnasında bal veya polenlerle bulaşık sporları alan arılar enfektif sporları kendi kovanlarına taşırlar. Ayrıca hastalıklı kolonilerden alınan yavru peteklerin kovanların birleştirilmeleri esnasında sağlam kovanlara verilmesi ve çalışmalarda kontamine malzemeler kullanılması bulaşmada önemli rol oynar. Bunlara ilaveten noseosis’ in yayılışında etkili olan diğer faktörler ise şöyle sıralanabilir: Kontrol sırasında bazı arıların çerçeveler arasında sıkışarak ezilmeleri, diğer arı bireylerince temizlenerek dışarı atılmaları ve geri kalan sıvı artıkların yenilmesi sonucunda hastalığın yayılması hızlanmaktadır. Koloni kontrolleri sırasında protein eksikliği giderilmeyen durumlarda, kolonilerin başka yerlere nakledilmeleri, dirençlerinin zayıflaması, floranın yetersiz olduğu alanda çok sayıda kovan bulunması, dizanteri, paraliz gibi hastalıklar, tecrübesiz arıcıların kolonilerini oğul’ a hazırlanıp hazırlanmadığını kontrol amacıyla arıları rahatsız etmeleri ve ana arı yetiştiriciliği hastalığı ağırlaştırıcı diğer uygulamalardır (Aydın, 1994; Fries, 1993; Furgala ve Mussen, 1978; Moeller, 1978).

Nosema apis enfeksiyonlarına diğer ülkelerde (Casanova ve Perruola, 1992; Kauko ve ark. 1996; Romanuk ve Wawrzyniak, 1991; Varis ve ark. 1992) olduğu gibi Türkiye’de de (Aydın ve ark. 2001a ve 2001b; Keskin ve ark. 1996) rastlanmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye’ nin Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi’ nde bulunan sabit ve göçer arıcılığın yaygın olarak yapıldığı illerin başında gelen Kars ve ilçelerindeki balarılarında *Nosema apis*’ in neden olduğu noseosis’ in yaygınlığının belirlenmesi ve enfeksiyonun genel durumunun saptanması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma materyalini, 2001–2002 yıllarında ilkbahar ve yaz aylarında Kars merkez ve ilçelerinde sabit ve gezginci arıcılık yapan toplam 50 arılıktaki 1892 koloniyi temsilen seçilen 343 kovandan alınan ergin arı örnekleri oluşturmuştur. Materyal toplanan ana yerleşim yerleri ile bu odaklardaki arılık sayısı ve kovan sayıları Tablo 1’ de verilmiştir.

Mayıs – Haziran 2001 ve Mayıs–Eylül 2002 tarihlerinde, arılıklara gidilerek kovanlardan ortalama 5–10 arasında işçi arı toplanmıştır. Toplama işlemi, şeffaf naylon

torbaların kovan giriş deliği önüne tutularak kovandan çıkan arıların naylon torbalara girmesi ile yapılmıştır.

Tablo 1. Araştırma materyalinin yerleşim yerlerine göre dağılımı.

Yerleşim Yeri	Materyal Alınan Arılık Sayısı	Materyal Alınan Kovan Sayısı
Kars (Merkez)	16	97
Akyaka	7	44
Arpaçay	3	46
Digor	2	19
Kağızman	5	25
Sarıkamış	3	23
Selim	6	29
Susuz	8	60
Toplam	50	343

Laboratuvara getirilen her bir ergin arının ilk olarak baş kısmı gövdeden ayrılmıştır. Daha sonra sol elin baş ve orta parmakları ile arı tutulup işaret parmağı ile hafifçe abdomenine bastırılarak son halkası bir pens ile çekilerek mide - barsak kısmı dışarı çıkarılmış, içerisinde serum fizyolojik olan havan içerisinde ezilerek öze yardımı ile alınan numune lam üzerine konulmuştur. Preparat ilk önce alevden geçirilerek tespit edilmiş ve 2-3 damla % 1'lik safranin boyasından damlatılıp alev üzerinde ısıtılarak kaynatılmıştır. Sonra lam soğutularak distile su ile yıkanmış ve üzerine 1 - 2 damla metilen mavisi damlatılarak 20 dakika boyanmıştır. Daha sonra distile su ile yıkanıp kurutulmuştur. Boyama işlemleri bittikten sonra hazırlanan preparatlar mikroskopta ilk önce X40 lık, sonra ise immersiyon objektifte incelenmiştir. *Nosema* sporlarının safranin ile kırmızıya, mantarların ise metilen mavisiyle maviye boyandıkları görülmüştür (Tutkun ve İnci, 1992; Zeybek, 1991).

BULGULAR

Bu çalışmada *Nosema apis*' in neden olduğu enfeksiyonun yaygınlığı Kars merkez ve ilçelerinde ayrı ayrı tespit edilmiştir. Kars ili genelinde toplam incelenen 343 arı kovanından 54' ünde (% 15.74) *Nosema apis* sporlarına rastlanmıştır (Tablo 2). Kars Merkezi ve ilçelerinde *Nosema apis*'in yaygınlığı üzerine yapılan bu çalışmada % 28.0 oranı ile Kağızman ilçesi ilk sırada yer alırken, enfeksiyon oranı Selim' de % 20.69, Kars Merkez' de % 18.56, Susuz' da %18.33, Digor' da %15.79, Arpaçay' da % 13.04 ve Akyaka da % 6.82 olarak tespit edilmiştir. Ancak araştırmada Sarıkamış

ilçesinde muayene edilen 23 kovanın hiçbirinde *Nosema apis* sporlarına rastlanmamıştır. Ayrıca çalışmanın yapıldığı 8 ana yerleşim merkezinin 7 (% 87.50)' sinin, örnek alınan 50 arılığın 20 (% 40.0)' sinin *Nosema apis* sporları ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Tablo 2. Kars ve yöresinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*'in yaygınlığı.

Numune Alınan Yerler	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Kars(Merkez)	97	18	79	18.56
Akyaka	44	3	41	6.82
Arpaçay	46	6	40	13.04
Digor	19	3	16	15.79
Kağızman	25	7	18	28.0
Sarıkamış	23	0	23	0
Selim	29	6	23	20.69
Susuz	60	11	49	18.33
Toplam	343	54	289	15.74

Tablo 3. Kars merkezde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Kars)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Kampüs-1	7	0	7	0
Kampüs-2	8	0	8	0
Dikme	5	3	2	60.0
Alaca	3	3	0	100
Aynalı	8	0	8	0
Boğazköy-1	6	0	6	0
Boğazköy-2	6	0	6	0
Çağlayan-1	8	3	5	37.5
Çağlayan-2	8	4	4	50.0
Aydıncalan	6	0	6	0
Kümbetli	5	0	5	0
Mezra-1	4	0	4	0
Mezra-2	8	0	8	0
Subatan	3	3	0	100
Çakmak-1	7	0	7	0
Çakmak-2	5	2	3	40.0
Toplam	97	18	79	18.56

Kars merkezde toplam 16 arılık ziyaret edilerek, bu arılıklardan toplanan arı örnekleri muayene edilmiştir.

Bu 16 arılığın 6 (% 37.5)' sında *Nosema apis* sporlarına rastlanılmıştır. Ayrıca bu arılıkların 2' sinde *Nosema apis* sporlarının % 100 oranında olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

Akyaka ilçesinde, 7 arılıktan toplam 44 kovandan alınan arı örnekleri incelenmiş, 7 arılığın 2 (% 28.57)' sinde ve 44 kovanın 3' ünde *Nosema apis* sporlarına rastlanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Akyaka ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Akyaka)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	5	0	5	0
Merkez 2	3	0	3	0
Merkez 3	3	0	3	0
Merkez 4	5	2	3	40.0
Merkez 5	3	1	2	33.33
İncedere	15	0	15	0
Demirkent	10	0	10	0
Toplam	44	3	41	6.82

Tablo 5. Arpaçay ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Arpaçay)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	12	2	10	16.67
Merkez 2	30	3	27	10.0
Merkez 3	4	1	3	25.0
Toplam	46	6	40	13.04

Tablo 5' de de görüldüğü gibi Arpaçay ilçesinde örneklerin alındığı 3 odağın tamamında (% 100), muayene edilen 46 kovanın ise 6' sında *Nosema apis* sporları bulunmuştur.

Digor ilçesinde ancak 2 odaktan örnekler alınabilmiş ve muayene edilmiştir. Sonuç olarak arılıkların 1 (% 50.0)' inde *Nosema apis* sporlarına rastlanmıştır (Tablo 6).

Kağızman ilçesinde yapılan incelemeler sonucunda *Nosema apis* sporları örneklerin toplandığı 5 arılığın 3 (% 60.0)' ünde ve 25 kovanın 7 (% 28.0)' sinde tespit edilmiştir (Tablo 7).

Tablo 6. Digor ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Digor)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	13	3	10	23.08
Merkez 2	6	0	6	0
Toplam	19	3	16	15.79

Tablo 7. Kağızman ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Kağızman)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	7	2	5	28.57
Merkez 2	5	3	2	60.0
Merkez 3	3	2	1	66.67
Merkez 4	4	0	4	0
Merkez 5	6	0	6	0
Toplam	25	7	18	28.0

Tablo 8. Sarıkamış ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Sarıkamış)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Karakurt	7	0	7	0
Başköy	12	0	12	0
Karaorgan	4	0	4	0
Toplam	23	0	23	0

Kış aylarının uzun ve şiddetli geçtiği Sarıkamış ilçesinde ancak 3 odaktan örnekler alınabilmiştir. Alınan örneklerin incelenmesi sonucunda arılıkların 3' ünde de *Nosema apis* sporlarına rastlanmamıştır (Tablo 8).

Selim ilçesinde ise 6 arılığın 29 kovan incelenmiştir. Bu arılıklardan % 50' sinde enfeksiyon saptanmıştır.

Yapılan muayenelerde aynı odakta iki ayrı arılığın alınan örneklerin incelenmesi sonucunda enfeksiyon oranının % 100' e ulaştığı belirlenmiştir (Tablo 9).

Susuz ilçesinde 8 arılığın toplam 60 kovandan örnekler toplanmıştır. Örneklerin muayene edilmesi sonucunda 8

arılığın 2 (% 25.0)' sinde *Nosema apis* sporlarına rastlanmıştır. Ayrıca Alçılı-1'deki arılıktan alınan örneklerin ikisinde *Nosema apis* sporlarının neden olduğu nosemosis klinik olarak tespit edilmiştir (Tablo 10).

Tablo 11'de de görüldüğü üzere *Nosema apis* sporları en yaygın olarak Mayıs 2002' de % 23.91 oranında görülmüştür.

Tablo 9.Selim ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*'in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Selim)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	5	0	5	0
Merkez 2	6	0	6	0
Kekeç	10	0	10	0
Karahamam 1	2	2	0	100
Karahamam 2	3	3	0	100
Akçakale	3	1	2	33.33
Toplam	29	6	23	20.69

Tablo 10.Susuz ilçesinde muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*'in yaygınlığı.

Yerleşim Yeri (Susuz)	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Merkez 1	6	0	6	0
Merkez 2	4	0	4	0
Kayahk	6	0	6	0
Kırçiçek	8	0	8	0
Yolboyu	12	5	7	41.67
Alçılı 1	10	6	4	60.0
Alçılı 2	10	0	10	0
Ağzıaçık	4	0	4	0
Toplam	60	11	49	18.33

Tablo 11. Aylara göre muayene edilen kovanlarda *Nosema apis*' in yaygınlığı.

Aylar	Muayene edilen kovan sayısı	Pozitif	Negatif	Enfeksiyon oranı %
Mayıs (2001)	15	0	15	0
Haziran (2001)	12	2	10	16.67
Mayıs (2002)	92	22	70	23.91
Haziran (2002)	102	18	84	17.65
Temmuz (2002)	87	12	75	13.79
Ağustos (2002)	24	0	24	0
Eylül (2002)	11	0	11	0
Toplam	343	54	289	15.74

SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye' de arıcılığın en yaygın olarak yapıldığı bölgelerden biri de Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi'dir. Bu yöre gerek bitki flora ve faunası ve gerekse de iklim özellikleri ile sahip olduğu geniş meralar sayesinde Türkiye' nin önemli sabit ve göçer arıcılık yapılan coğrafi kısımların başında gelmektedir. Ayrıca Kars ili ve çevresi sahip olduğu kovan sayısı ve elde edilen bal üretimi ile de hem Türkiye'de ve hem de Dünya'da önemli bir yere sahiptir (Anon, 2001).

Nosema hastalığı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de geniş bir yayılma alanına sahip olup zaman zaman önemli kayıplara neden olmuştur. Hastalık daha çok tropikal iklimin görüldüğü ülkelerde yaygınlık göstermekte, hava sıcaklığının arttığı veya rutubetli ortamlarda ise hastalık etkisini kaybetmektedir. *Nosema* hastalığının mevsimler dikkate alındığında en yaygın olarak görüldüğü dönem ise yavruların çoğaldığı ilkbahar mevsimidir (Zeybek, 1991).

Dünya'da ve Türkiye'de bal arılarının nosemosis ile ilgili olarak bir çok araştırma yapılmıştır. Kauko ve ark. (1996), Finlandiya' da yaptıkları çalışmada toplam 9 koloninin 8 (% 88.89)' inde, Varis ve ark. (1992) ise aynı ülkede yaptıkları çalışmada 39 örneğin 11 (% 28.21)' inde *Nosema apis* sporlarına rastlanıldığını bildirmişlerdir. Paxton ve Mwale (1993)' nin yaptıkları çalışmada ise *Nosema apis* sporlarının % 26.6 oranında bulunduğunu tespit etmişlerdir. Aydın ve ark. (2001a,

2001b), *Nosema apis* sporlarının yaygınlığını Bursa’ da % 26.4, Güney Marmara Bölgesi’nde ise % 26.25 bulmuşlardır.

Bununla birlikte Casanova ve Perruola (1992) Venezuela’ da 72 koloni üzerinde yaptıkları çalışmada % 12 oranında, Romaniuk ve Wawrzyniak (1991) ise 440 koloninin 80 (% 18.2)’ in de *Nosema apis* sporlarının olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca Cengiz ve Genç (2001), yapılan anket çalışmalarına göre Erzurum yöresinde nosemosis’ in % 4.48 oranında görüldüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmada Kars Merkez ve ilçelerinde 1892 koloniyi temsilen seçilen 343 kolonide *Nosema apis* sporlarının yaygınlığı % 15.74 olarak tespit edilmiştir. Kars yöresinde saptanan nosemosis’ in bu yaygınlık oranı daha önce yapılan çalışmalarda (Aydın ve ark. 2001a ve 2001b; Kauko ve ark. 1996; Paxton ve Mwale, 1993; Varis ve ark. 1992) bildirilen enfeksiyon oranlarına göre düşük olduğu halde, bazı çalışmalar (Casanova ve Perruola, 1992; Romaniuk ve Wawrzyniak, 1991) ile de benzerlik göstermektedir.

Keskin ve ark.(1996), Tekirdağ, Muğla ve İstanbul yörelerinde 1988 Ağustos - 1989 Haziran ayları arasında 7820 bal arısı üzerinde *Nosema apis*’ in yoğunluğunun araştırılması amacıyla yapmış oldukları çalışmada *Nosema* enfeksiyon yoğunluğunun en yüksek Nisan – Kasım aylarında olduğunu tespit etmişlerdir. Kars yöresinde yaptığımız fakat spor sayımı yapılmadığı için enfeksiyonun yoğunluğunu incelemediğimiz bu çalışmada ise *Nosema apis* enfeksiyonunun Mayıs – Haziran aylarında en yüksek seviyede yaygın olduğu saptanmıştır. Araştırmada en fazla örnek incelemesi de bu aylarda yapılmıştır. Bu konuda daha bilimsel yorum yapabilmek için yörede mevsimsel çalışmaların yapılması ve spor sayımlarının da belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye’ nin farklı yörelerinde yapılan çalışmalardaki (Aydın ve ark. 2001a, 2001b) *Nosema apis*’ in yaygınlığı % 26 oranında bulunduğu halde, Kars yöresinde bu oran daha düşük (% 15.74) olarak bulunmuştur. Bu farklılıkta Kars yöresinin sahip olduğu iklim özelliği ve yapılan göçer arıcılık nedeni ile bu yöreye gelmeden gerekli olan ilaçlamaların yapılmış olmasına bağlanabilir.

Yaygınlık oranlarındaki farklılıkların, çalışmaların yapıldığı bölgelerdeki iklim değişiklikleri, kışlatma sürelerinin farklı olması, kış bakımı için yapılan beslemelerde kolonilere protein takviyesi ile yapılan beslemeler, sıcaklık farklılığı ve sıcaklık sürelerinin değişkenlik göstermesi, diğer hastalıklarla birlikte seyredebileceği, hastalıkla mücadelenin uygun zamanda yapılmamasından kaynaklanabileceği kanısına varılmıştır.

Araştırmanın yürütüldüğü yerleşim yerlerinden olan Sarıkamış ilçesinde *Nosema apis* sporlarına rastlanmamıştır. Kağızman ilçesinde ise enfeksiyon oranı en yüksek olarak (% 28.0) tespit edilmiştir. Yaygınlık oranlarında ki değişikliğin sıcaklık seviyelerinin farklılığından ileri gelebileceği gibi rastgele örnek alınmasından dolayı ve örnek alınan odaklar arasındaki farklılıktan da olabileceği aklı gelmektedir. Bu nedenle örnek sayısının artırılarak yeni araştırmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Nosema apis’in yaygınlığının araştırılmasının amaçlandığı çalışmamızda fazla sayıda numune kontrol edilememiştir. Bunun en önemli sebebi ise bu yörede sabit veya gezginci arıcılık yapan arıcılarımızın arı numenesi vermektan kaçınmaları ve kendi ifadeleri ile hastalık görülsün veya görülmesin arı kolonilerinin kışlatmadan çıktıktan bir müddet sonra ilaçlama yapmaya başlamalarıdır.

Diğer hastalıklarda olduğu gibi *Nosema* hastalığı ile de uygun tedavi yöntemlerinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla ilkbahar ve sonbahar kontrolleri yapılırken, hastalık yönünden de gerekli incelemenin yapılması uygun olacaktır. Tedavi amaçlı veya koruyucu olarak Fumagilin kullanılmalıdır (Genç, 1997; Zeybek, 1991). Bununla birlikte ülkemizde hastalıkların yaygınlıklarının tam olarak tesbit edilmesi ve arıcıların hastalıklarla mücadele konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak Türkiye’ nin Kuzey Doğu Anadolu Bölgesi’ni temsilen seçilen ve arıcılığın yaygın olarak yapıldığı Kars ve çevresinde bal arılarında *Nosema apis*’ in prevalansının % 15.74, arılıklarda % 40.0, ve yerleşim yerlerinde ise % 87.50 olduğu ve bu oranlarında hastalığın ciddiyeti açısından arı hastalıkları içerisinde önemli risk oluşturduğu görülmektedir. Ayrıca enfeksiyonun Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında görüldüğü ancak bu durumun daha planlı yapılacak mevsimsel aktivite çalışmaları ile ortaya konulması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Anon. 2001. Türkiye İstatistik Yıllığı. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. 287.
- Aydın, L. 1994. Nosemosis. *T. Parazitol. Derg.*18(2): 224-228.
- Aydın, L. Güleğen, E., Çetinbaş, H. 2001a. Prevalence of *Nosema apis* in Southern Marmara Region in Turkey. *Proc. 37th Int. Apic. Congr.*, 28 Oct. - 1 Nov., Durban, South Africa.
- Aydın, L., Güleğen, E., Çetinbaş, H. 2001b. Bursa yöresi bal arılarında *Nosema apis*’ in yaygınlığı. Türkiye

3. Arıcılık Kongresi (1- 3 Kasım 2001) Bildirileri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana.
- Casanova R.A., Perruola, G. 1992. Parasitic diseases of the honey bee *Apis mellifera* in Tachira, Venezuela. *Vida - Apicola*. 54: 20-24.
- Cengiz, M.M., Genç, F. 2001. Erzurum arıcılığının yapısal analizi. Türkiye 3. Arıcılık Kongresi (1-3 Kasım 2001) Bildirileri. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Adana.
- Fries, I. 1988. Infectivity and multiplication of *Nosema apis* Z. in the ventriculus of the honey bee. *Apidologie*. 19 (3): 319-328.
- Fries, I. 1993. *Nosema apis* - a parasite in the honey bee colony. *Bee World*, 74: 5-19.
- Furgala, B., Mussen, E.C. 1978. Nosema diseases. 64-73, 321-322. In: Morse, R.A. (Ed.). Honey Bee Pests, Predators and Diseases. Cornell Univ. Press. Ithaca. NY and London.
- Genç, F. 1997. Arıcılığın Temel Esasları. 3. Baskı. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 166. Erzurum.
- Gochnauer, T.A., Furgala, B., Shimanuki, H. 1975. Nosema diseases. 635-643. In: Dadant and Sons (Eds.). The Hive and the Honey Bee. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois.
- Kassai, T., Cordero del Campillo, M., Euzeby, J., Gaafar, S., Hiepe, Th. and Himonas, C.A. 1988. Standardized nomenclature of animal parasitic diseases (SNOAPAD). *Vet. Parasitol.* 29: 299-326.
- Kauko, L., Glinski, Z., Buczek, K. 1996. *Enterococcus faecalis* infection in the honey bee. *Suomen-Elainlaakarilehti*. 102(5): 266-269.
- Keskin, N., Başar, E., Saraçbaşı, T. 1996. Türkiye'nin bazı yörelerindeki bal arılarında (*Apis mellifera* L.) *Nosema* hastalığı. *Hacettepe Fen ve Müh. Bil. Derg.* 17: 25 - 35.
- Kilani, M. 1999. Nosemosis. 99 - 106. In: Colin, M. E., Ball, B. V., Kilani, M.(Eds). Bee Disease Diagnosis. Zaragoza: Ciheam.
- Matheson, A. 1993. World bee health report. *Bee World*. 74 (4): 176- 212.
- Mavioğlu, E.S. 1987. Nosemosis. In: İnci, A., Mavioğlu, E.S., Köse, G., Suslu, A., Yılmaz, Z., Tugsel, F., Elmalı, B., Kaftanoğlu, O. and Fıratlı, Ç. (Eds.). Training Course on Apiculture (Beekeeping and Honey Processing) at the Development Foundation of Turkey. June 8 - July 19. Kazan. Ankara.
- Moeller, F. E. 1978. Nosema Disease. Its control in honey bee colonies. U. S. Department of Agriculture Technical Bulletin No. 1569.
- Paxton, R.J., Mwale, V.D. 1993. The 'other' honey bee diseases, pests and problems in England and Wales - a survey in 1991. *Beekeepers- Quarterly*. 33: 25 - 28.
- Romaniuk, K., Wawrzyniak, S. 1991. *Nosema apis* invasion in honey bees parasitized by the mite *Varroa jacobsoni*. *Medycyna - Weterynaryjna*. 47(2): 62 - 64.
- Tutkun, E., İnci, A. 1992. Bal Arısı Hastalıkları ve Tedavi Yöntemleri (Teşhisten Tedaviye). Demircioğlu Matbaacılık. Ankara.
- Tutkun, E. 1999. Türkiye' de arı sağlığı ve TKV' de bu konuda son 20 yılda yapılan araştırmalar. Türkiye' de Arıcılık Sorunları ve 1. Ulusal Arıcılık Sempozyumu (28-30 Eylül 1999). Kemaliye - Erzincan.
- Varis, A.L., Ball, B.V., Allen, M. 1992. The incidence of pathogenes in honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Finland and Great Britain. *Apidologie*. 23(2): 133 -137.
- Zeybek, H. 1991. Arı Hastalıkları ve Zararlıları. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Hayvan Hast. Araş. Enst. Müd. Etlik - Ankara.