

Karacabey Bayramdere Dalyanı'ndaki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nda belirlenen metazoon parazitler

M. Oğuz ÖZTÜRK¹, Ali AYDOĞDU²

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Afyon; ² Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa

Özet: Kasım 1997 ile Aralık 1998 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışma süresince Bayramdere Dalyanı'ndaki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nin metazoon parazit faunası araştırılmış ve *Ligophorus mugilinus*, *Microcotyle mugilis* (Plathelminthes, Monogenea); *Haplosporidium pachysomus*, *Haplosporidium benedeni* (Plathelminthes, Digenea); *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala); *Ergasilus sieboldi* (Arthropoda, Copepoda) olmak üzere 6 parazit türü kaydedilmiştir. Bu parazitlerden *M. mugilis*'e çalışma süresince 3 kefal balığının solungaçlarında yalnızca 6 adet rastlanılmıştır. Buna karşılık, *Neoechinorhynchus* sp.'ye, tüm çalışma boyunca her boy balıkta rastlanılmıştır. Büyük boylu kefalere nazaran küçüklerde daha fazla bulunan *E. sieboldi*'nin populasyon yoğunluğu, yaz ve sonbahar dönemlerinde en yüksek seviyede tespit edilmesine karşın, kış ve erken ilkbaharda en düşük seviyede tespit edilmiştir. Digeneatik tür özelliğindeki *H. pachysomus* ile *H. benedeni*'nin populasyon yoğunlukları ise sonbahar ve kış mevsimlerinde yılda iki kez en üst seviyeye çıkarken diğer mevsimlerde enfeksiyon yoğunluğu gittikçe düşmüştür. Bu iki parazitin yoğunluğu orta büyüklükteki kefallerde artarken, küçük ve büyük boylu kefallerde azalmıştır. Ayrıca, bu çalışma boyunca incelenen parazit türlerine ait yoğunluk değişimi mevsim ve balık boyuna göre değerlendirilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Ergasilus*, *Haplosporidium*, *Haplosporidium*, *Microcotyle*, kefal

Metazoan parasites of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) from Karacabey Bayramdere Lagoon

Summary: In this study, metazoan parasites of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) from Bayramdere Lagoon were investigated between November 1997 and December 1998. Parasites belonging to six species were recorded: *Ligophorus mugilinus*, *Microcotyle mugilis* (Plathelminthes, Monogenea); *Haplosporidium pachysomus*, *Haplosporidium benedeni* (Plathelminthes, Digenea); *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala); *Ergasilus sieboldi* (Arthropoda, Copepoda). Of these, *Neoechinorhynchus* sp. was the most prevalent species found in fish of all sizes during the year of the study, but *M. mugilis* was seen only six specimens on the gills of the host fish. However, *E. sieboldi* infection rate was the highest during summer and autumn and minimal level during winter and early spring, with smaller peaks having more parasites than larger host mullet. The other dominant parasites, *H. pachysomus* and *H. benedeni*, produced two generations per season, with peaks in spring and autumn and there was a negative correlation between size of the host and density of these parasites. Also, occurrence density, seasonal changes and the preferences of the parasite species for various size groups of its mullet host were discussed in detail.

Key words: *Ergasilus*, grey mullet, *Haplosporidium*, *Haplosporidium*, *Microcotyle*

Giriş

Günümüzde hızla artan dünya nüfusunun besin gereksinimi ile ilgili sorunlarının giderilmesinde etkili olabilecek birçok biyolojik kaynak, tatlı ve tuzlu su ortamlarında bulunmaktadır. Su ürünleri arasında ekonomik değeri olan balıklar, hayvansal besin kaynakları içinde en önemli temel besin öğelerinden birisidir. Bu yüzden balık hastalıklarının araştırılıp bunların giderilmesi, günümüzde gittikçe gelişen balıkçılık endüstrisi ve balık yetiştiriciliği için büyük önem taşımaktadır. Bu alanda karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de zararları doğal ortamlarda pek fark edilmeyen ya da görülmeyen parazitlerin doğrudan doğruya konak canlı üzerinde meydana getirdikleri etkilerdir (8).

Günümüze kadar kefal balıklarının parazit faunası ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır (5,6,10,15,17). Bu alanda çalışma yapan Kohn ve ark. (7) kefal türlerindeki parazit çeşitliliğini ve bunların morfolojik özelliklerini tanımlamışlardır. Raibaut ve Ben Hassine (15), *Mugil cephalus*'daki *Ergasilus nanus*'un mevsimlere ve balık boyuna göre değişimini araştırmışlardır. Taraschewskii (18) ise, *Neoechinorhynchus* sp.'nin kefal balığı dahil pek çok tatlı ve tuzlu su balığında parazit olarak görüldüğünü belirtmiş ve bunun doğal ortamlarda konak canlıya nasıl bulaştığını incelemiştir.

Türkiye'deki kefal balıklarının parazit faunasının belirlenmesine yönelik yalnızca bir çalışma gerçekleştirilmiştir (1). Çalışma bölgesindeki balık türlerinin parazit faunalarının belirlenmesine yönelik birkaç araştırma

(2,12,13) bulunmakla birlikte, buradaki ekonomik değere sahip balık türlerinden biri olan kefal balıklarının parazit faunası ile ilgili bugüne kadar herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Çalışmanın temel amacı, doğal ortamdaki kefal balıklarının parazit türlerini belirleyerek, bunların yoğunluk oranlarını tespit etmek ve çalışma alanıyla ilgili ekolojik potansiyelin korunmasına yönelik ileride yapılabilecek çalışmalarda başvurulacak kaynaklardan birisini oluşturmaktır.

Materyal ve Metot

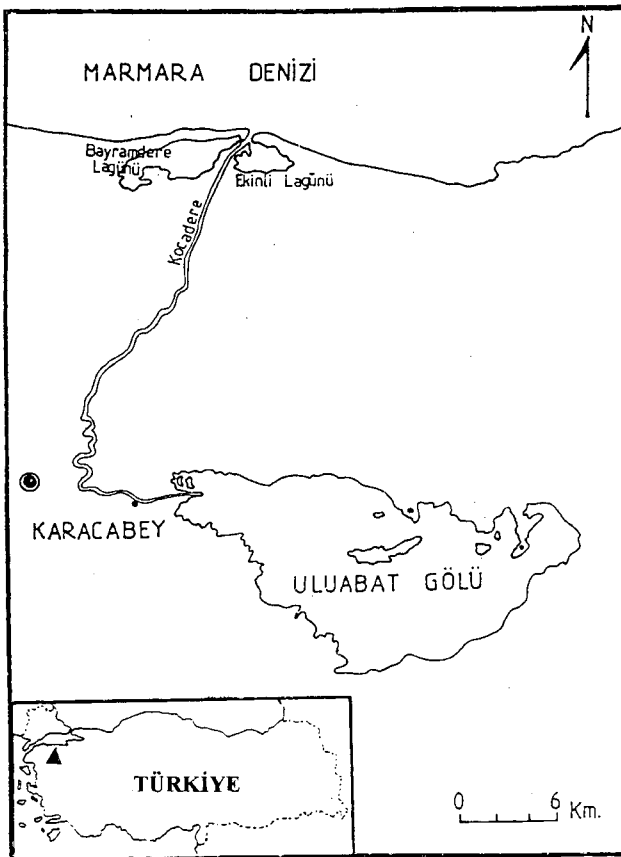
Kasım 1997 ve Aralık 1998 tarihleri arasında Bayramdere Dalyanı (Şekil 1)'ndeki kefal balıklarından her ay ortalama 4-7 balık, pinter ve fanyalı ağ kullanılarak yöredeki balıkçıların yardımları ile yakalanmıştır. Parazitlerin toplanması aşamasında değişik kaynaklarda (9,14) belirtilen metotlar uygulanmıştır. Buna göre ölçümü yapılan balıkların önce deri ve yüzgeçleri incelenmiş, daha sonra da disseksiyon işlemine geçilerek solungaçlar, vücut boşluğu, sindirim borusu ve iç organlarda (karaciğer, dalak, kalp, mezenter, hava kesesi) parazit taraması yapılmıştır. Tespit edilen parazitler, disseksiyon iğnesi ve pipet yardımı ile alınarak AFA veya

Bouin fiksatifleri ile fikse edilmiştir. Fiksasyondan geçirilen örneklerin bir kısmı, %5 gliserin içeren, %70 etil alkolde saklanmış, diğer bir kısmı Mayer's haematoxylin boya ortamına oradan da alkol ve xylo serilerine alınarak daimi preparat haline getirilmiştir. Parazitlerin tür tayinleri ise değişik kaynaklardan (4,11,21) yararlanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Bu çalışma süresince incelenen 32 kefal balığından 25'inin (%78) bir veya daha fazla parazit türü ile enfekte olduğu görülmüştür. Enfekte balıklarda 6 türe ait toplam 2746 parazite rastlanılmıştır (Tablo 1). Balıkların solungaçlarında 339 adet *Ligophorus mugilinus* Hargis, 1955 (Plathelminthes, Monogenea), 6 adet *Microcotyle mugilis* Vogt, 1878 (Plathelminthes, Monogenea) ve 598 adet *Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832 (Arthropoda, Copepoda) tespit edilmiştir. Mide ve bağırsakta 875 adet *Haploplanthus pachysomus* Eysenhard, 1829 (Plathelminthes, Digenea) ve 290 adet *Haploporus benedeni* Looss, 1902 (Plathelminthes, Digenea) kaydedilmiştir. Bağırsaklarda ise 638 adet *Neoechinorhynchus* sp. Hamann, 1892 (Acanthocephala: Neoechinorhynchida) belirlenmiştir. Çalışma süresince kaydedilen iki Monogenea türünden *L. mugilinus*, en iç ve en dış solungaç yaylarında daha fazla olmak üzere bütün solungaç yaylarında bulunmasına rağmen, *M. Mugilis*'e sadece birinci ve dördüncü solungaç yaylarında rastlanılmıştır. Bu parazitlerden *M. mugilis*'e, Aralık '97 ve '98 de; 36, 37 ve 40 cm boylarındaki 3 balıkta 6 adet olmak üzere oldukça az sayıda rastlanılmıştır. Bununla birlikte, diğer 5 tür (*L. mugilinus*, *E. sieboldi*, *H. pachysomus*, *H. benedeni*, *Neoechinorhynchus* sp.), incelenen balıklarda hakim tür özelliği göstermektedir. Bu parazitlerden *L. mugilinus*'a sonbahar ve kış aylarında, ilkbahar ve yaz aylarına göre daha düşük oranda rastlanılmıştır (Tablo 2). Bu bağlamda bir balıktaki *L. mugilinus* sayısı Kasım '97 de 8-16 (ort:12 parazit/balık) iken Haziran '98 de 20-41 (ort:30.2 parazit/balık) olarak saptanmıştır. *Ligophorus mugilinus*'un enfeksiyon yoğunluğu ile balık boy büyüklüğü arasındaki ilişki incelendiğinde ilgili parazitin enfeksiyon yüzdesi, balık boy artışıyla ters orantılı olarak kademeli bir azalma eğilimi göstermiş olup, boyu 36 cm olan balıklarda parazit enfeksiyonu minimum seviyeye inerken, daha büyük balıklarda hiç görülmemiştir (Tablo 1).

Digeneatik tür özelliğindeki *H. pachysomus* ve *H. benedeni*'nin enfeksiyon şiddeti su sıcaklığının arttığı yaz döneminde en düşük seviyeye inmiş veya tamamen sona ermiştir (Tablo 2). Buna karşın, su sıcaklığının azaldığı sonbahar ve kış döneminde hem *H. pachysomus*, hem de



Şekil 1. Çalışma alanı.
Figure 1. Study area.

Tablo 1. Bayramdere Lagünü'ndeki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nda kaydedilen parazitlerin balık boy uzunluğuna göre yoğunluk değişimi; P/(%): parazitli balık sayısı/enfeksiyon yüzdesi, M/(O): minimum-maksimum/ortalama parazit sayısı, T: toplam parazit sayısı.

Table 1. Intensity changes of parasites of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) in Bayramdere Lagoon by the host fish size: P/(%): infected fish number/prevalence, M/(O): minimum-maximum/mean parasite number, T: total parasite number.

İncelenen balık sayısı ve (boyları)	<i>Ligophorus mugilinus</i>			<i>Microcotyle mugilis</i>			<i>Haploplanchus pachysomus</i>			<i>Haploporus benedeni</i>			<i>Neoechinorhynchus</i> sp.			<i>Ergasilus sieboldi</i>		
	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T
3 (26)	3 (100)	4-28 (16.6)	50	-	-	-	1 (33.3)	46	46	-	-	-	1 (33.3)	14	14	2 (66.6)	60-72	132
2 (27)	1 (50)	41	41	-	-	-	1 (50)	60	60	-	-	-	2 (100)	22-23	45	1 (50)	57	57
4 (28)	4 (100)	20-36	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (50)	24-30	54	1 (25)	65	65
5 (30)	3 (60)	12-32	60	-	-	-	2 (40)	40-84	124	1 (20)	26	26	2 (40)	2-14	16	2 (40)	43-54	97
6 (32)	3 (50)	8-15	34	-	-	-	3 (50)	25-44	109	4 (66)	7-58	89	6 (100)	2-68	137	1 (16)	88	88
1 (35)	1 (100)	22	22	-	-	-	-	-	-	1 (100)	49	49	1 (100)	17	17	1 (100)	61	61
1 (36)	1 (100)	20	20	1 (100)	2	2	1 (100)	180	180	1 (100)	26	26	1 (100)	24	24	1 (100)	55	55
1 (37)	-	-	-	1 (100)	2	2	-	-	-	-	-	-	1 (100)	30	30	1 (100)	21	21
1 (38)	-	-	-	-	-	-	1 (100)	146	146	1 (50)	82	82	1 (100)	2	2	1 (100)	18	18
2 (40)	-	-	-	1 (100)	2	2	1 (50)	118	118	1 (100)	16	16	2 (100)	3-13	1	1 (50)	4	4
2 (41)	-	-	-	-	-	-	2 (100)	17-25	92	1 (50)	2	2	2 (100)	3-12	15	-	-	-
1 (43)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (100)	8	8	-	-	-
1 (45)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (100)	92	92	-	-	-
2 (46)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (100)	8-160	168	-	-	-

Tablo 2. Bayramdere Lagünü'ndeki kefal balıkları (*Mugil cephalus* L.)'nda kaydedilen parazitlerin aylara göre yoğunluk değişimi; P/(%): parazitli balık sayısı/enfeksiyon yüzdesi, M/(O): minimum-maksimum/ortalama parazit sayısı, T: toplam parazit sayısı.

Table 2. Intensity changes of parasites of grey mullet (*Mugil cephalus* L.) in Bayramdere Lagoon over months; P/(%): infected fish number/prevalence, M/(O): minimum-maximum/mean parasite number, T: total parasite number.

İncelenen balık sayısı ve (boyları)	<i>Ligophorus mugilinus</i>			<i>Microcotyle mugilis</i>			<i>Haploplanchus pachysomus</i>			<i>Haploporus benedeni</i>			<i>Neoechinorhynchus</i> sp.			<i>Ergasilus sieboldi</i>		
	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T	P/(%)	M/(O)	T
6 (Kasım'97)	3 (50)	8-16	36	-	-	-	-	-	-	3 (50)	5-18	39	5 (83)	8-26	77	3 (50)	3-8	21
5 (Aralık'97)	1 (20)	15	15	2 (40)	2	4	2 (40)	17-25	42	2 (40)	2-7	9	5 (100)	13-15	68	-	-	-
7 (Şubat'98)	4 (57)	4-18	55	-	-	-	5 (71)	44-180	490	4 (57)	16-58	160	5 (71)	14-92	220	5 (71)	18-88	259
4 (Mart'98)	4 (100)	20-36	112	-	-	-	1 (25)	170	170	1 (25)	82	82	1 (25)	160	160	1 (25)	246	246
5 (Haziran'98)	4 (80)	20-41	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (75)	14-30	91	3 (60)	54-72	72
5 (Aralık'98)	-	-	-	1 (20)	2	2	4 (80)	18-75	173	-	-	-	5 (100)	2-13	22	-	-	-

H. benedeni'nin enfeksiyon şiddeti gittikçe artmış, sözü edilen birinci tür için Şubat'98 de bir balıktaki parazit sayısı 180'e çıkarken, aynı dönemde bir balıktaki ortalama parazit sayısı ise 98 olarak kaydedilmiştir. İkinci digeneatik tür (*H. benedeni*) için de benzer parazit yoğunluk değişimleri görülmüş, Şubat'98 de bir balıktaki maksimum parazit sayısı 58, ortalama parazit sayısı ise 40 olarak yer almıştır. Sözü edilen iki türün parazit yoğunluğu ile balık boy büyüklüğü arasındaki ilişki incelendiğinde, parazitlerin hemen hemen her boydaki balıkta eşit dağılım gösterdiği ortaya çıkmaktadır (Tablo 1). Ancak, enfeksiyon daha çok orta boya sahip balıklarda saptanırken diğer boy gruplarında ise kademeli olarak azaldığı görülmüştür.

Başları dikenli solucanlar (Acanthocephala)'a ait bir tür olan ve konak canlının yalnızca bağırsaklarında tespit edilen *Neoechinorhynchus* sp.'nin yoğunluk değişimi sonbahar ve kış aylarında, ilkbahar ve yaz aylarına göre daha yüksek seviyede bulunmuştur (Tablo 2). Bu bağlamda, bir balıktaki *Neoechinorhynchus* sp. enfeksiyon oranı, Mart'98 de %25 iken, bu değer kış aylarında (Aralık'97 ve '98) %100'e çıkmıştır. Bununla birlikte, *Neoechinorhynchus* sp.'nin yoğunluğu, tüm balık boylarında %100'lere varan bir oranda tespit edilmiştir. Ancak, parazitin boyca büyük olan balık gruplarında daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Yukarıda parazit yoğunlukları tanımlanan endoparazit özellikteki üç türe (*H. pachysomus*, *H. benedeni*, *Neoechinorhynchus* sp.) kefallerin yaklaşık yarısında ortak parazit olarak rastlanılmıştır. Söz konusu türlerden ilk ikisi kefallerin bağırsak ve midesinde bulunurken, üçüncü tür yalnızca bağırsakta tespit edilmiştir. Parazitlerin midede ya da bağırsakta bulunma olasılıkları ise balığın midesinde besin bulunup bulunmamasına göre değişmektedir. Midede besin olduğunda, ortamdaki parazitlerin midede ve bağırsağın ön tarafına doğru toplandıkları, midedeki besin içeriğinin azalmasıyla parazitlerin bağırsağın orta kısmına yöneldikleri gözlenmiştir.

Copepoda'ya ait bir tür olan ve kefallerin solungaçlarında tespit edilen *E. sieboldi*'nin yoğunluk değişimine, su sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında (Kasım'97), ilkbahar ve yaz aylarına göre (Mart, Nisan, Haziran'98) daha düşük oranda rastlanmış veya enfeksiyon hiç görülmemiştir (Tablo 2). Buna karşın, ortam sıcaklığının arttığı ilkbahar döneminde ise, ilgili parazitin enfeksiyon şiddeti gittikçe artarak gerek enfeksiyon oranı bakımından, gerekse bir balıkta rastlanılan maksimum parazit sayısı yönünden Mart'98 de en üst seviyeye çıkmıştır. Yaz döneminde ise parazit enfeksiyonundaki yük-

seliş durmuş hatta kısmen azalma olmuştur. Öte yandan, bu türün enfeksiyon yoğunluğu ile balık boy büyüklüğü arasındaki ilişki incelendiğinde, ters bir orantı gözlenmektedir. Parazit yoğunluğu boyca küçük olan balıklarda en yüksek seviyede bulunurken (Tablo 1), balık boy artışına paralel olarak enfeksiyon yüzdesinde genelde kademeli bir azalma görülmüştür. Örneğin, 38 cm boyundaki balıklarda enfeksiyonun minimum seviyeye indiği ve bunu takip eden daha büyük boylu balıklarda ise tamamen sona erdiği gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma sonucunda Bayramdere Dalyanı'ndaki kefal balıklarında tespit edilen parazitler bulunma sıklıklarına göre iki gruba ayrılmaktadır. Birinci grupta yer alan ve çalışma dönemi süresince nadir olarak rastlanılan *M. mugilis*'e karşın, diğer parazit türleri (*L. mugilinus*, *E. sieboldi*, *H. pachysomus*, *H. benedeni*, *Neoechinorhynchus* sp.) yılın her döneminde baskın tür olarak belirlenmiştir.

Monogenea'ya ait parazitlerin diğer parazit türlerine göre daha çabuk üreme yetenekleri olduğundan, negatif etkileri daha kısa sürede epidemik hollere varabilmekte, dolayısıyla konaklarda ağır hasarlara neden olabilmektedirler (3). Çalışma süresince kaydedilen *M. mugilis* ve *L. mugilinus*'un bulunduğu solungaç filamentlerinde kızartı vakalarına, su sıcaklığının artışı gösterdiği yaz aylarında rastlanılmamıştır. Türkiye'deki kefal balıkları üzerinde çalışan Altunel (1), sözü edilen iki Monogenea türünün mevsimsel enfeksiyon yoğunluğu ile ilgili değerlendirmesinde; gerek parazitlenme oranı, gerekse bir balıkta rastlanılan parazit yoğunluğu bakımından, yaz aylarında kısmen de olsa parazit artışı görüldüğünü belirtmektedir. Bykhovskaya-Pavlovskaya (4) da, Rusya ve Batı Avrupa havzasındaki kefal balıklarında *M. mugilis*'in oldukça yoğun olarak yer aldığı, parazitin balıkların solungaç epitellerinde yaralanmaya ve kanamaya neden olduğunu, ancak balıklarda ölüm vakalarına rastlanılmadığını belirtmektedir.

Mide ve bağırsakta tespit edilen iki Digenea türü (*H. pachysomus*, *H. benedeni*), su sıcaklığının düşük olduğu sonbahar, kış ve ilkbaharda genç kefallerde yoğun olmalarına karşın, su sıcaklığının arttığı yaz aylarında gerek enfeksiyon oranı, gerekse bir balıktaki parazit sayısı yönünden belirgin bir azalma görülmüş, hatta ilgili parazit enfeksiyonu tamamen ortadan kalkmıştır (Tablo 2). Benzer sonuçları kaydeden Altunel (1), kefal balıklarındaki digeneatik parazitlenmenin ilkbahar başta olmak üzere sonbahar aylarından itibaren hızlı bir artışa geçerek kış döneminde maksimum yoğunluğa ulaştıklarını, buna karşın yaz aylarında su sıcaklıklarının artmasına paralel ola-

rak da aynı hızda bir düşüş gösterdiklerini belirtmektedir. Reşetnikova (16), ilgili parazitlerin yoğunluklarının yaz aylarındaki düşüşüne karşın, su sıcaklığının azaldığı ilkbahar ve sonbahardaki belirgin artış görüldüğünü bildirmiştir. Altunel (1), söz konusu digeneatik parazitlerin yoğunluk değişimiyle balıkların boy uzunluğu arasında da anlamlı bir ilişki kaydetmiş olup, yaşça çok küçük olan (1-2 aylık) balıklarda hiç parazite rastlamazken, 20 cm boya sahip 1 yaşındaki kefallerde ise yılın tüm aylarında parazit gözlemiştir. Bu çalışma süresince tespit edilen iki digeneatik türün (*H. pachysomus*, *H. benedeni*), enfeksiyon olguları ise daha çok orta boya sahip balıklarda kendini hissettirirken, diğer boy gruplarında kademel olarak azaldığı görülmüştür (Tablo 1).

Diğer bir helmint türü olan *Neoechinorhynchus* sp.'ye araştırma süresince incelenen kefallerin yalnızca bağırsaklarında rastlanılmıştır. Ülkemizde kefal balıkları hakkında yapılan bir çalışmada (1) bu parazite rastlanılmazken, yurt dışındaki çeşitli çalışmalarda bu parazitin bulunduğu kaydedilmiştir (18-20). Bu araştırmacılar Valtonen ve Crompton (19), farklı balık türlerindeki *Neoechinorhynchus* sp. enfeksiyonunun mevsimlere göre farklılık gösterdiğini belirtmektedir. Araştırmacılar, ilgili parazit yoğunluğunun en yüksek değere Ekim-Aralık ayları arasında ulaştığını, ilkbahar döneminde (Mayıs) ise hiç enfeksiyona rastlamadıklarını kaydetmişlerdir. Araştırmacılar (19), balıklardaki Acanthocephala yoğunluğunu; mevsim, balıkların büyüklüğü, ara konakların ortamdaki varlığı ve ortamın ekolojik yoğunluğu gibi çeşitli guruplar altında değerlendirmektedirler. Aynı araştırmacılar, yukarıda sıralanan biyo-ekolojik faktörlerin ortamdaki etki derecelerini şu şekilde belirtmektedir: Konak canlı, ya bir Acanthocephala türü tarafından çok şiddetli bir enfeksiyona yakalanmakta ya da birden fazla Acanthocephala veya diğer endoparazit özellikteki türlere daha düşük yoğunluklarda ev sahipliği yapmaktadır. Bu çalışmadaki bulgular da bu görüşü doğrular niteliktedir. Örneğin, 46 cm boyu olan bir kefalde çok fazla miktarda (160 adet) *Neoechinorhynchus* sp. tespit edilirken, endoparazit özellikteki diğer türlere (*H. pachysomus*, *H. benedeni*) rastlanılmamıştır. Buna karşın diğer kefallerde *Neoechinorhynchus* sp. enfeksiyonu az miktarda bulunurken, iki Digenea türüne (*H. pachysomus*, *H. benedeni*) de rastlanılmıştır (Tablo 1).

Balıklarda *E. sieboldi*'nin yalnızca dişilerinin parazit olduğunu belirten Bykhovskaya-Pavlovskaya (4) ve Markevich (11), bu parazitin genellikle solungaçlarda olmak üzere yüzlerce, hatta binlerce sayıya ulaşarak konak canlıda ağır parazit enfeksiyonlarına neden ol-

duğuna işaret etmektedirler. Bauer (3), söz konusu parazitin balıkta meydana getirdiği yaralanma yerlerinde sekonder bakteri ve mantar enfeksiyonlarının oluştuğunu belirtmektedir. Bayramdere Lagünü'nde ise, büyük boylu kefal balıklarında aşırı *E. sieboldi*'nin meydana getirdiği kızartı, ödem, nekroz gibi yaralanmalara rastlanmıştır. Ancak, küçük boylu kefal balıklarının, suların serin olduğu ilkbahar aylarında ciddi kopepod istilasına maruz kalabilecekleri kanısına varılmıştır. Benzer bir görüşe sahip olan Raibaut ve Hassine (15), kefallerdeki *Ergasilus* sp. enfeksiyonunun, sudaki tuz oranının en düşük seviyede olduğu ve su sıcaklığının yükselmeye başladığı ilkbahar döneminde en yüksek seviyeye çıktığını belirtmektedirler.

Sonuç olarak, araştırma alanındaki kefallerden özellikle küçük boydakilerin, ilkbahar ve yaz dönemi boyunca ektoparazitlere (*M. Mugilis*, *E. sieboldi*) karşı savunmasız oldukları belirlenmiştir. Endoparazit türlerden *Neoechinorhynchus* sp. yılın her mevsiminde görülürken, *Haplosporidium pachysomus* ve *Haploporus benedeni*'nin ise sonbahar, kış ve ilkbahar dönemlerinde orta boy büyüklüğündeki kefallerde enfeksiyona neden oldukları tespit edilmiştir.

Kaynaklar

1. Altunel FN (1983): *Kefal Balıklarında Parazitizm*. Ege Univ Fac Sci J Series B, 7, 364.
2. Altunel FN (1990): *Karacabey Arap Çiftliği (Ekinli) Gö- lündeki yılan balıklarında (Anguilla anguilla L.) rastlanılan metazoon parazitler*. X. Ulusal Biyoloji Kongresi. 18-20 Temmuz, Erzurum.
3. Bauer ON (1965): *Parasites of Freshwater Fish and the Biological Basins for Their Control*. Israel Program Scientific Translations, Jerusalem.
4. Bykhovskaya-Pavlovskaya IE (1962): *Key to the Parasites of the Freshwater Fishes of the USSR* Moskva-Leningrad: Izdatel'stvo Akademii Nauk SSR In Russian: English translation-Israel Program for Scientific Transl Cat No: 1136, Jerusalem.
5. Collins MR (1985): *Ectoparasites of striped mullet, Mugil cephalus (L.) in brackish and freshwater habitats*. Diss Abst, 46, 1-42.
6. Kalavati C, Anuradha I (1995): *A new Myxosporean, Bip- teria indica sp. n. (Myxospora: Simuolineidae) from the gall bladder of the striped mullet, Mugil cephalus*. Acta Protozool, 34, 307-309.
7. Kohn A, Cohen SC, Baptista-Farias MF (1994): *A re- description of the morphology of Metamicrocotyla mac- racantha (Alexander, 1954) Koratha, 1955 (Monogenea, Microcotylidae) from Mugil liza in Brazil*. Syst Parasit, 27, 127-132.
8. Körting W (1984): *The economic importance of helminth parasitic in freshwater fishes*. EMOP IV, 14-19 October. İzmir.

9. **Langeron M** (1949): *Precis de Microscopie*. Masson et Cie Ed. Paris.
10. **Lom J, Dyková I** (1994): *Studies on protozoan parasites of Australian fishes. III. Species of the genus Myxobolus Bütschli, 1882*. Europ J Protistol, **30**, 431-439.
11. **Markevich AP** (1951): *Parasitic Fauna of Fresh Water Fish of The Ukranian S.S.R.* Oldbourne Press, London.
12. **Oğuz MC** (1989): *Ekinli Lagünü'ndeki Pisi Balıklarının (Pleuronectes flesus luscus L.) Parazit Faunası*. Yüksek Lisans Tez çalışması. UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
13. **Oğuz MC** (1991): *Bursa yöresindeki bazı tatlı suların (Kocadere-Ekinli-Uluabat) yakalanan Sazan balığı (Cyprinus carpio L.) ektoparazitleri üzerine bir araştırma*. T Parazit Derg. **15**, 103-110.
14. **Pritchard MH, Kruse GOW** (1982): *The Collection and Preservation of Animal Parasites*. Univ of Nebraska Press, Lincoln.
15. **Raibaut A, Ben Hassine OK** (1977): *Les Copepodes parasites des muges en méditerranée*. Bull Mus Natn Hist Nat Paris. **3**, 833-848.
16. **Reşetnikova AV** (1955): *Karadeniz kefal balıklarının parazit faunası*. Karadağ Biol Araş İst Derg, **13**, 71-95. "almıştır" Altunel FN (1983): *Kefal Balıklarında Parazitizm*. Ege Univ Fac Sci J Series B, **7**, 364.
17. **Sitja-Bobadilla A, Alvarez-Pellitero P** (1993): *Zschokkella mugilis n. Sp. (Myxosporea: Bivalvulida) from mullets (Teleostei: Mugilidae) of mediterranean waters. Light and electron microscopic description*. J Euk Microbiol, **40**, 755-764.
18. **Taraschewskii H** (1989): *Host-parasite interface of Neoechinorhynchus rutili (Eoacanthocephala) in naturally infected salmonids*. J Fish Dis, **12**, 39-48.
19. **Valtonen ET, Crompton DWT** (1990): *Acanthocephala in fish from the Bothnian Bay, Finland*. J Zoology. London. **220**, 619-639.
20. **Van Cleave HJ, Lynch JE** (1950): *The circumpolar distribution of N. rutili, an acanthocephalan parasite of freshwater fishes*. Trans Am Microsc Soc, **69**, 156-171.
21. **Yamaguti S** (1963): *Systema Helminthum. Monogenea and Aspidocotylea. Volum IV*. Inter Science Publishers, New York.

Geliş tarihi: 11.2.2002 / Kabul tarihi: 13.5.2002

Yazışma adresi:

Dr. M. Oğuz Öztürk

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

03 200 Afyon

Sığırlarda coronavirus enfeksiyonunun epidemiyolojisi*

Feray ALKAN¹, Seval BİLGE-DAĞALP¹, Kezban CAN-ŞAHNA², İrfan ÖZGÜNLÜK³

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Ankara; ² Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Bilim Dalı, Kayseri; ³ Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Bilim Dalı, Şanlıurfa

Özet: Bu araştırmada, kamuya ait 5 süt sığırcılığı işletmesindeki 116 erişkin sığırdan örneklenen dışkı örnekleri bovine coronavirus (BCV) antijeni yönünden ELISA ile, 9 işletmede bulunan 919 erişkin sığırdan sağlanan kan örnekleri coronavirus spesifik antikorlar yönünden mikronötralizasyon testi ile kontrol edildi. Dışkı örneklerinin ELISA ile kontrolleri sonucunda BCV antijeni tespit edilemedi. Mikronötralizasyon tekniği ile yapılan serolojik kontrollerde ise 150 (%16.3) kan serumunda coronavirus spesifik antikorların varlığı saptandı. Kontrol edilen işletmelerin tümünde erişkin sığırlarda BCV spesifik antikorlar saptanırken, işletmelerdeki seroprevalansın %4.4 ile %100 arasında değişkenlik gösterdiği belirlendi. Elde edilen veriler, erişkin sığırlarda coronavirus enfeksiyonunun yaygın olduğunu ve yenidoğanların coronavirus enfeksiyonlarında erişkin sığırların da bir epidemiyolojik kaynak olarak değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koydu.

Anahtar kelimeler: Antikor, coronavirus, ELISA, mikronötralizasyon, sığır

Epidemiology of bovine coronavirus infection in cattle

Summary: In this study, samples obtained from adult cattle of 9 dairy herds were tested virologically and serologically for screening the coronaviruses. All of fecal samples were detected as to be coronavirus-free at the end of ELISA. Out of 919 serum samples, 150 were found to be positive for BCV specific antibodies. In all herds controlled, coronavirus specific antibodies were demonstrated and seroprevalence value varied between 4.4% and 100% in herd basis. According to results, it is postulated that adult cattle population is an epidemiologically serious source for neonatal diarrhea caused by coronaviruses that very important for dairy herds.

Key words: Cattle, coronavirus, ELISA, antibody, microneutralization

Giriş

Yenidoğanlarda ishalin nedenleri çok çeşitli olup, enfeksiyöz ajanlar, mantar ve kimyasal ajanlar, yetersiz beslenme, kötü çevre koşulları hastalığın çıkışında rol oynar. Yenidoğanların ishal ile seyreden enfeksiyonlarında enterotoksijenik *E.coli*, salmonella gibi bakteriler ve kriptosporidium gibi parazitler ile rota- ve coronaviruslar en sıklıkla saptanan enfeksiyöz etkenlerdir (1,2,4,5,10).

Sığır coronavirusu (BCV), ilk defa Amerika Birleşik Devletleri'nde 1973 yılında Mebus ve ark.(16) tarafından buzağuların ishal etkeni olarak tanımlanmıştır. Etken, erişkin sığırlarda subklinik enfeksiyonların yanı sıra "epizootik diyare" ya da "winter dysentery (WD)" olarak adlandırılan sindirim sistemi enfeksiyonlarının da nedeni olarak bildirilmiştir (2,6,8,17). Ayrıca, ishali ya da sağlıklı buzağı ve erişkin sığırların nazal swap örneklerinden BCV izolasyonu birçok araştırmacı (9,14,15, 19) tarafından belirtilmiştir. Solunum sistemi ve sindirim sisteminde enfeksiyon oluşturan BCV'ler (sırasıyla

BRCV ve BECV) arasındaki genetik ve antijenik ilişki konusunda farklı bildirimler bulunmaktadır (8,9,18,23).

Erişkin hayvanlar genellikle BCV ile subklinik enfekte olduklarından, hastalığın sürü içinde yayılmasında önemli rol oynarlar. Erişkin sığırlarda virusun saçılışında mevsimsel faktörlerin, gebeliğin ve doğumun rol oynadığı bildirilmektedir (4,5,17). Özellikle doğum yaptıkları günlerde erişkin sığırlarda BCV saçılımının arttığı bildirilmekte ve yeni doğanların enfeksiyonlara duyarlı oldukları postnatal yaşamın ilk günlerinde etkeni edinmelerinde virus saçıcı annelerin önemli rol oynadığı belirtilmektedir (6).

Coronavirus enfeksiyonlarının teşhisi genellikle ga-itada virusun ya da virus antijenlerinin varlığının saptanması esasına dayanmaktadır (1,3,7,8,12). BCV hücre kültüründe kolaylıkla üretilmediğinden, hücre kültüründe virus izolasyonu rutin teşhis amacıyla genellikle kullanılmamaktadır. Buna karşın ELISA, elektron mik-

* Bu araştırma Ankara Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2001-08-10-26).

roskopi ve virusun hemaglutinasyon özelliğine dayalı teşhis yöntemleri sıklıkla kullanılan yöntemlerdir (1,5-7). Enfeksiyonun seroprevalansının belirlenmesine yönelik çalışmalarda ise serum nötralizasyon ve ELISA tekniğinden yararlanılmaktadır (11,15,17).

BCV, Amerika Birleşik Devletleri'nde ve birçok Avrupa ülkesinde (2,4,14,15), Çin'de (5) ve Japonya'da (8,18,19) erişkin sığırlar ve/veya yenidoğan buzağularda solunum sistemi enfeksiyonu ve/veya diyare etkeni olarak tanımlanmıştır.

Türkiye'de sığırlarda coronavirus enfeksiyonuna ilgili olarak bilindiği kadarıyla bir çalışma (1) bulunmaktadır. Alkan (1) ishali buzağularda rota ve coronavirusların etiyolojik olarak araştırıldığı bu çalışmada, olguların %53'ünde (44/83) dışkıda BCV saçılımının saptandığını belirtmiştir. Erişkin sığırlarda BCV enfeksiyonu seroprevalansının belirlenmesine yönelik herhangi bir bildirim ise bulunmamaktadır.

Bu çalışmada özellikle yenidoğan buzağularda ishal olgularının sıklıkla gözleendiği işletmelerde erişkin sığırlarda BCV saçıcılığının araştırılması ile yine bu işletmelerde erişkin sığırlarda belirlenen BCV seroprevalansına göre -muhtemelen subklinik- coronavirus enfeksiyonlarının belirlenmesine dayanılarak, BCV enfeksiyonunun epidemiyolojisinde erişkin sığırların rolünün araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Hücre kültürü

Virusun üretilmesi, titresinin tespiti ve mikronötralizasyon testi aşamalarında fetal dana trakea hücre kültüründen yararlanıldı. Hücre kültürünün üretilmesinde %10 dana serumu içeren Eagle MEM vasatı (Biochrom T 041-10) kullanıldı.

Virus

Mikronötralizasyon testinde $\log_{10}DKID_{50}=10^{-4.5}/0.1$ ml titresindeki BCV kullanıldı.

Serum örnekleri

Bu çalışmada, Türkiye'nin değişik bölgelerinde yerleşik 9 kamu işletmesinde bulunan sağlıklı görünümlü 2-8 yaşında 919 erişkin sığira ait kan serumu kullanıldı (Tablo 1). Kaolinli tüplere alınan kan örneklerinden ayrılan serumlar, 56°C'de 30 dakika süreyle inaktivasyona tabi tutularak, sterilite kontrolü yapıldıktan sonra kullanılmaya kadar -20°C'lik derin dondurucularda saklandı.

Tablo 1. Örneklenen materyallerin işletmelere göre dağılımı.
Table 1. Distribution of the samples according to the farms.

İşletme kodu	İşletmenin bulunduğu il	Materyal sayısı	
		Kan serumu	Gaita
I	Şanlıurfa	135	20
II	Bursa	159	10
III	Muş	175	15
IV	Çanakkale	100	-
V	Denizli	100	-
VI	Iğdır	150	-
VII	Adana	46	-
VIII	Samsun	43	60
IX	Ankara	11	11
Toplam		919	116

Gaita örnekleri

Beş sığır yetiştiriciliği işletmesinde bulunan çoğunluğu 7-9 aylık gebe, sağlıklı görünümlü 116 erişkin sığırdan alınan gaita örnekleri kullanıldı.

Mikronötralizasyon testi

Örneklenen kan serumlarında BCV spesifik nötralizan antikorların araştırılması amacıyla, enfeksiyözite gücü tespit edilen BCV, 100 DKID₅₀/0.05 ml oranında sulandırılarak, her bir serum örneği için mikrotitrasyon tabletinde belirlenen 2 gözde şüpheli kan serumları (1/5 oranında sulandırılmış) ile eşit hacimde birleştirildi ve 37°C'ye ayarlı CO₂'li etüvde 1 saat nötralizasyona bırakıldı. Süre sonunda sisteme fetal dana trakea hücre süspansiyonu (300 000 hücre/ml) ilave edildi ve tabletler 37°C'de 7 gün inkubasyondan sonra doku kültürü mikroskobunda değerlendirildi. BCV spesifik antikor varlığı saptanan kan serumlarının serum nötralizasyon 50 (SN₅₀) değerinin tespiti için serum örneklerinin 2 basamaklı sulandırmalarına uygulanan mikronötralizasyon testinden yararlanıldı.

Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA)

Araştırmada ticari ELISA kiti (Bio X Diagnostics, Belçika) kullanıldı. Test, üretici firmanın önerdiği şekilde uygulandı.

Bu amaçla, steril materyal toplama kaplarına alınan gaita örnekleri, ELISA kitinde bulunan materyal sulandırma sıvısı ile 1/2 oranında sulandırıldıktan sonra 10 dakika oda ısısında bekletildi. Süre sonunda üst sıvıdan ELISA tabletinin coronavirus spesifik ve anti-spesifik antikorlar ile kaplı 2 gözüne 0.1 ml konuldu. Pozitif ve negatif kontroller ilave edildikten sonra tabletler 60 dakika oda ısısında inkube edildi. Süre sonunda 3 kez yıkanan tabletin tüm gözlerine titreşi oranında (1/50) sulandırılan konjugattan (0.1 ml) konularak, aynı şartlarda inkube edildi. Yenelenen yıkama işleminden sonra tetramethylbenzidine kromojeni, substrat tamponu içinde hazırlanarak tablet

gözlerine (0.1 ml) ilave edildi. 30 dakika sonra reaksiyon 2 M H₂SO₄ ilavesi ile durduruldu. Test spektrometrik olarak 450 nm filtre absorbansları okunmak suretiyle değerlendirildi.

Bulgular

Mikronötralizasyon testi

Dokuz farklı işletmeye ait toplam 919 erişkin sığırdan sağlanan kan serumlarının 150'sinde (%16.3) BCV spesifik nötralizan antikor saptandı.

Kontrol edilen işletmelerin tümünde (%100) erişkin sığırlarda BCV enfeksiyonunun varlığı serolojik olarak belirlendi. İşletmelere göre seroprevalans değerleri %4.4-100 arasında tespit edildi (Tablo 2).

Tablo 2. İşletmelere göre BCV enfeksiyonu seroprevalansı.
Table 2. The seroprevalence of BCV infection according to the herds.

İşletme kodu	Kan serumu sayısı	BCV antikor	
		+	%
I	135	18	13.3
II	159	7	4.4
III	175	23	13.1
IV	100	27	27.0
V	100	13	13.0
VI	150	27	18.0
VII	46	20	43.4
VIII	43	4	9.3
IX	11	11	100
Toplam	919	150	16.3

Örneklenen kan serumlarında coronavirus spesifik antikor titre değerlerinin (SN₅₀) 1/5-1/640 arasında değiştiği saptandı (Tablo 3).

Kontrol edilen sığırlarda belirlenen BCV spesifik antikor titrelerinin (SN₅₀) bireysel olarak değerlendirilmesi yanı sıra işletmelere ait ve araştırmada kullanılan tüm materyallere ilgili olarak hesaplanan ortalama veriler dikkate alınarak yapılacak değerlendirmenin daha

sağlıklı olacağı düşünülerek, geometrik ortalama dağılımları hesaplandı. Tüm seropozitif olgular dikkate alındığında geometrik ortalama değeri 1.57 olarak belirlenirken, örneklenen işletmeler bazında geometrik ortalama değerleri 1.11-181 olarak saptandı (Tablo 4).

Tablo 4. İşletmelere göre BCV antikorlarının geometrik ortalama dağılımları.

Table 4. The geometric mean antibody titer distribution according to the herds.

İşletme kodu	BCV Ab geometrik ortalaması
I	1.49
II	1.11
III	1.40
IV	2.30
V	1.39
VI	1.50
VII	2.01
VIII	1.69
IX	181.00
Toplam	1.57

Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA)

Erişkin sığırdan sağlanan gaita örneklerinin tümü (116 adet) BCV antijeni yönünden negatif bulundu.

Tartışma ve Sonuç

Yenidoğan buzağılarda coronavirusların neden olduğu enfeksiyonlar sıklıkla bildirilmiştir (1,2,4). Bu olguların oluşumunda klinik enfekte buzağı ve erişkin sığırların yanısıra subklinik enfekte sığırların çeşitli etkiler altında (kış mevsimi, doğum, nakil, vb.) virüsü saçarak önemli rol oynayabileceği belirtilmiştir (6,17).

BCV enfeksiyonları en çok kış ve sonbahar aylarında artan insidens ile seyretmektedir. Seçici olarak özellikle genç hayvanları etkileyen hastalığın yayılmasında klinik olarak hasta sığırlar yanısıra subklinik enfekte hayvanların önemi büyüktür. Özellikle erişkin subklinik enfekte sığırların uzun süre virüsü saçarak, sürüde vi-

Tablo 3. İşletmelere göre antikor titre dağılımı.
Table 3. Antibody titer distribution according to the herds.

İşletme kodu	BCV antikor (SN ₅₀)								Toplam
	1/5	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	
I	10	1	-	2	-	2	1	2	18
II	4	-	-	3	-	-	-	-	7
III	10	2	4	6	1	-	-	-	23
IV	8	2	3	11	1	-	1	1	27
V	6	-	3	4	-	-	-	-	13
VI	18	3	-	3	1	2	-	-	27
VII	20	-	-	-	-	-	-	-	20
VIII	-	-	-	-	1	1	2	-	4
IX	-	-	-	1	2	4	2	2	11
Toplam	76	8	10	30	6	9	6	5	150

rusun devamlılığında önemli rol oynadıkları bildirilmiştir.

Kyoung ve ark. (13), 56 yeni sığır ile oluşturulan işletmede hayvanlardan 0, 4, 14 ve 21. günlerde dışkı örnekleri alarak BCV araştırdıkları çalışmalarında, ishaller ve ishalleri olmayan sığırlarda ayrı ayrı %22 oranlarında BCV'nin gaita ile saçıldığını saptamışlardır. Araştırmacılar (13) ishalleri olmayan sığırlarda, ishalleri olan sığırlar ile aynı oranda virus saçılımının söz konusu sığırların nakilleri ya da açık artırma sırasında ishalleri olup, halen virüsü saçmalarına bağlı olabileceğini; bir alternatif yaklaşım olarak bu durumun kronik enfekte erişkin hayvanlarda strese bağlı saçılımın sonucu olarak düşünülebileceğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar (13) ayrıca 0. gün örnekleme ile karşılaştırıldığında 21. günde serokonversiyon oranını %95 olarak bildirmişler ve subklinik enfekte sığırlarda virus saçılımının; enfekte eden virüsün titresi, saçılımın sınırlı süreli olması ve virüsün antikorlar ile kompleksler oluşturularak atılması gibi bazı faktörlere bağlı olarak her zaman mümkün olmayabileceğini de vurgulamışlardır.

Collins ve ark. (6) da yıllık %60 BCV ishal insidansı olan bir işletmede, erişkin sığırlarda 2,5 yıl süre ile BCV'nin saçılımını ve gebelik, mevsimler, aşılama gibi faktörlerin saçılıma etkisini inceledikleri bir çalışmada, materyal sağlanan erişkin sığırlarda kış aylarında (Aralık-Nisan) %50-60 oranında BCV saçılımını saptadıklarını; yaz aylarında (Haziran-Eylül) ise saçılımın saptanmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların (6) BCV'nin saçılımında gebeliğin rolüne ilgili tespitlerinde doğum öncesi %30-40 olan insidansın, doğumda %65 ve doğum sonrası 2 haftada ise %71 olarak saptandığını belirterek, annelerin doğum zamanı saçıcılığının yenidoğanların enfeksiyona duyarlı olduğu postnatal yaşamın ilk zamanlarında enfeksiyonu açıkladığını belirtmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar (6) bir grup sığırdaki aşı uygulanmasına rağmen aşı ve aşısız hayvanlarda kış aylarında %30'a varan saçılımın 2 yıl süresince gözlemlendiğini ve erişkin sığırlarda bu saçılımın yenidoğanlarda sezonal epizootilerde önemli bir kaynak olduğunu da belirtmişlerdir.

Saif ve ark. (17) da, 6 farklı sürüde bulunan winter dysentery sendromlu sığırların %90'ında (26/29), aynı işletmelerde bulunan sağlıklı görünümüne sığırların %9'unda (1/11) BCV saçılımının saptandığını; WD ve sağlıklı görünümüne sığırlarda seropozitiflik oranlarının ise sırasıyla %73 ve %25 olarak belirlendiğini bildirerek, sağlıklı sığırların epidemiyolojik önemine dikkat çekmişlerdir.

Bu çalışmada çoğunluğu 7-9 aylık gebe olan sığırlardan alınan gaita örneklerinin hiçbirisinde BCV antijeni saptanamamıştır. Bu nedenle virus saçılımında ge-

beliğin ve -her ne kadar bir işletme dışında sonbahar ve kış aylarında örnekleme yapılmış ise de - mevsimlerin rolünün değerlendirilebilmesi mümkün olamamıştır.

Bir populasyonda enfeksiyonun varlığı etken tespiti ya da etkene spesifik antikorların varlığı ile belirlenebilir. Erişkin sığırlarda coronavirus enfeksiyonunun çoğunlukla subklinik olarak seyretmesi, erişkin sığırlarda enfeksiyonun epidemiyolojisinin incelenmesinde serolojik teşhisi ön plana çıkarmaktadır.

Bu çalışmada örneklenen populasyon ve işletmeler için belirlenen seropozitiflik oranları (sırasıyla %16.3, %4.4-100), BCV enfeksiyonunun Türkiye'de yaygın olarak varlığını ortaya koymuştur. Bu oranlar Türkiye'de sığırlarda BCV enfeksiyonunun seroepidemiolojisi konusunda bir bildirim bulunmadığından karşılaştırmalı olarak değerlendirilememiştir.

İşletmeler için belirlenen seropozitiflik oranları %4.4-100 arasında değişim göstermektedir. İşletmeler arasındaki seropozitiflik oranlarındaki belirgin farklılıkların oluşumunda barınakların yapısı, hijyen kurallarının uygulanmasına gösterilen özen, vb. gibi bir populasyonda enfeksiyonun görülme sıklığını etkileyen birçok faktörün etkisi söz konusudur.

BCV enfeksiyonları yenidoğanlarda yaşamın erken dönemlerinde oluşan yüksek mortalite ile tedavi giderleri, gelişme geriliği ve erişkin sığırlarda gelişen WD olgularında ağırlık kaybı ve ölümler nedeniyle önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır (10,15). House (10) 2 ayrı kaynağa ait verileri değerlendirerek Amerika Birleşik Devletleri'nde 1970-1976 yılları arasında yenidoğan buzağı ishalleri nedeniyle 95 milyon dolar/yıl ekonomik kaybın olduğunu ve değerinin 16.7 ve 28.4 milyon dolarının ise coronavirus nedenli buzağı ishalleri nedeniyle oluştuğunu bildirmişlerdir. Türkiye'de WD olgusu bildirilmemiştir. Yenidoğanlarda ishal olgularına bağlı ekonomik kayıplara ait kesin bilgiler de bulunmamaktadır. Bununla beraber, yenidoğanlarda coronavirus enfeksiyonuna ilgili olarak Alkan (1)'in çalışmasında elde edilen veriler, diğer enteropatojenlerin yanısıra coronavirus enfeksiyonuna bağlı ekonomik kayıpların küçümsenemeyecek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Erişkin sığırların büyük çoğunluğunda antikor saptanmasına karşın, kolostrum ile yenidoğana aktarılan antikor titresinin koruyucu rolü tartışma konusudur. Nitekim, bu çalışmada belirlenen bireysel antikor titrelerinin (Tablo 3) düşük olduğu (örneklenen sığırların %86'sında 1:80'in altında) ve bunun sonucunda işletmelere göre antikorların geometrik ortalamaların da IX nolu işletme dışındakilerde 1.40-2.30 arasında (Tablo 4) değiştiği görülmektedir. Her ne kadar kolostrum ile aktarılan antikor

titresinin kan serumundaki antikor titresinin 3-4 kat üzerinde olduğu (20,22) bildiriliyor ise de, kolostral antikor titresinin de yenidoğan enfeksiyondan korumada genellikle yetersiz olacağı görülmektedir.

Bununla birlikte, sığırlarda BCV antikorları diğer bazı enteropatojenler ile karşılaştırıldığında, genellikle daha uzun süreli koruma sağlamaktadır. BCV enfeksiyonunda ortalama enfeksiyon yaşının diğer bazı enfeksiyonlara göre daha ileri yaşlarda olmasının, süte coronavirus antikorlarının daha uzun süre salgılanması, diyareli sürülerde annelerin önemli oranda coronavirus ile enfekte olmaları ve virüsü özellikle doğum yaptıkları gün saçmaları sonucunda immun sistemin uyarılması ve meme bezinden Ig salgılanmasına yol açması ile izah edilmektedir (20). Bu noktadan hareketle gebeliğin ileri dönemlerinde annelerin aşılınması ile kolostrum ile sağlanan pasif bağışıklığın seviyesinin artırılması ve bu yolla yenidoğanların enfeksiyondan korunmasının hedeflendiği aşilar üretilerek, ticari olarak kullanıma sunulmuştur. Bu aşuların sahadaki etkinliklerinin incelenmesi son yıllarda araştırmacıların önemle üzerinde durduğu konulardandır (6,11,21).

Sonuç olarak, elde edilen verilere göre erişkin sığırlarda -muhtemelen subklinik- coronavirus enfeksiyonunun yaygın olarak varlığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada erişkin sığırlarda saçıcılık tespit edilememiş ise de, serolojik veriler yenidoğan buzağuların BCV kökenli ishal olgularında, erişkin sığırların da bir epidemiyolojik kaynak olarak göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu verilere dayanılarak, erişkin sığırlarda coronavirus saçılımının doğum öncesi, doğum zamanı ve sonrasında yapılacak örneklemeler ile periyodik olarak izlendiği; doğal enfekte ve/veya BCV aşısı ile aşılanmış erişkin sığırlarda kolostral antikor seviyeleri ile kolostral antikorların yenidoğanların enfeksiyona karşı korunmasındaki rollerinin araştırıldığı yeni çalışmaların yapılmasında yarar görülmüştür.

Kaynaklar

1. Alkan F (1998): *Buzağı ishalllerinde rotavirus ve coronavirusların rolü*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **45**, 29-37.
2. Athanassious R, Marsolais G, Assaf R, Dea S, Des-coteaux JP, Dulude S, Montpetit C (1994): *Detection of bovine coronavirus and type A rotavirus in neonatal calf diarrhea and winter dysentery of cattle in Quebec: Evaluation of tree diagnostic methods*. Can Vet J, **35**, 163-169.
3. Benfield DA, Saif LJ (1990): *Cell culture propagation of a coronavirus isolated from cows with winter dysentery*. J Clin Microbiol, **28**, 1454-1457.
4. Bridger JC, Woode GN, Meyling A (1978): *Isolation of coronaviruses from neonatal calf diarrhea in Great Britain and Denmark*. Vet Microbiol, **3**, 101-113.
5. Chengping L, Huochun Y, Eichhorn W (1991): *Coronavirus as an agent of neonatal calf diarrhea in a Chinese dairy cattle farm*. J Vet Med B, **38**, 473-476.
6. Collins JK, Riegel CA, Olson JD, Fountain A (1987): *Shedding of enteric coronavirus in adult cattle*. Am J Vet Res, **48**, 361-365.
7. Crouch CF, Ohmann HB, Watts TC, Babiuk LA (1985): *Chronic shedding of bovine enteric coronavirus antigen - antibody complexes by clinically normal cows*. J Gen Virol, **66**, 1489-1500.
8. Fukutomi T, Tsunemitsu H, Akashi A (1999): *Detection of bovine coronaviruses from adult cows with epizootic diarrhea and their antigenic and biological diversities*. Arch Virol, **144**, 997-1006.
9. Hasöksüz MH, Lathrop SL, Gadfield KL, Saif LJ (1999): *Isolation of bovine respiratory coronaviruses from feedlot cattle and comparison of their biological and antigenic properties with bovine enteric coronaviruses*. Am J Vet Res, **60**, 1227-1233.
10. House JA (1978): *Economic impact of rotavirus and other neonatal disease agents of animals*. JAVMA, **173**, 573-576.
11. Kohara J, Hirai T, Mori K, Ishizaki H, Tsunemitsu H (1997): *Enhancement of passive immunity with maternal vaccine against newborn calf*. J Vet Med Sci, **59**, 1023-1025.
12. Kyoung C-Oh, Halbur PG, Bruna JD, Sorden SD, Yoon K, Janke BH, Chang K, Saif LJ (2000): *Detection and isolation of coronavirus from feces of three herds of feedlot cattle during outbreaks of winter dysentery-like disease*. JAVMA, **217**, 1191-1194.
13. Kyoung C-Oh, Hoet AE, Loerch SC, Wittum TE, Saif LJ (2001): *Evaluation of concurrent shedding of bovine coronavirus via the respiratory tract and enteric route in feedlot cattle*. Am J Vet Res, **9**, 1436-1441.
14. Lathrop SL, Wittum TE, Brock KV, Loerch SC, Perino LJ, Bingham HR, McCollum FT, Saif LJ (2000): *Association between infection of the respiratory tract attributable to bovine coronavirus and health and growth performance of cattle in feedlots*. Am J Vet Res, **61**, 1062-1066.
15. Lathrop SL, Wittum TE, Loerch SC, Perino LJ, Saif LJ (2000): *Antibody titers against bovine coronavirus and shedding of the virus via the respiratory tract in feedlot cattle*. Am J Vet Res, **61**, 1057-1061.
16. Mebus CA, White R, Stair EL, Rhodes MB, Twiehaus MJ (1972): *Neonatal calf diarrhea: results of a trial using a reo-like virus vaccine*. Vet Med/Small Anim Clin, **67**, 173-178.
17. Saif LJ, Brock KV, Redman DR, Kohler EM (1991): *Winter dysentery in dairy herds: electron microscopic and serological evidence for an association with coronavirus infection*. Vet Rec, **128**, 447-449.
18. Tsunemitsu H, Saif LJ (1995): *Antigenic and biological comparisons of bovine coronaviruses derived from neonatal calf diarrhea and winter dysentery of adult cattle*. Arch Virol, **140**, 1303-1311.

19. **Tsunemitsu H, Yonemichi H, Hirai T, Kudo T, Onoe S, Mori K, Shimizu M** (1991): *Isolation of bovine coronavirus feces and nasal swabs of calves with diarrhea.* J Vet Med Sci, **53**, 433-437.
20. **Wellemans G, Opdenbosch E** (1981): *Postpartum antibody levels for rota, corona and BVD virus in cows milk.* Vlaams Diergeneesk Tijdschr, **50**, 46-52.
21. **Wieda J, Bengelsdorff H-J, Bernhardt D, Hungerer K-D** (1987): *Antibody levels in milk of vaccinated and unvaccinated cows against organisms of neonatal diarrhoea.* J Vet Med B, **34**, 495-503.
22. **Woode GN, Jones JM, Bridger JC** (1975): *Levels of colostrum antibodies against neonatal calf diarrhoea virus.* Vet Rec, **97**, 148-149.
23. **Zhang X, Herbst W, Kousoulas KG, Storz J** (1994): *Comparison of the S genes and the biological properties of respiratory and enteropathogenic bovine coronaviruses.* Arch Virol, **134**, 421-426.

Geliş tarihi: 27.6.2002 / Kabul tarihi: 17.7.2002

Yazışma adresi:

Prof. Dr. Feray Alkan
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı
06110 Dışkapı, Ankara