

Türkiye’de süt sığırcılığı işletmelerinde bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonunun epidemiyolojisi ve kontrolü

İbrahim BURGU¹, Feray ALKAN¹, Aykut ÖZKUL¹, Kadir YEŞİLBAĞ², Taner KARAOĞLU¹, Burak GÜNGÖR²

¹ Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Ankara; ² Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Bursa

Özet: Bu çalışmada, Türkiye’nin farklı bölgelerinde bulunan 26 süt sığırcılığı işletmesindeki bovine viral diarrhoea (BVD) aşısı uygulanmamış toplam 12413 sığırdan sağlanan kan örnekleri kullanıldı. Kan örnekleri BVDV yönünden peroksidaz bağlı antikor (PLA) testi ve BVDV’ye spesifik antikorlar yönünden serum nötralizasyon testi ile kontrol edildi. Virus izolasyon ve identifikasyon çalışmaları sonucunda, örneklenen sığırlardan 40 adedinde BVD virus varlığı saptandı. Bu sığırların 23’ünden ikinci kez sağlanan kan örneklerinden 9’unda yeniden BVDV saptanmasına dayanılarak, söz konusu sığırlarda "BVD virus ile persiste enfeksiyon" belirlendi. Kontrol edilen sürülerin %11.5’ünde, örneklenen populasyonun %0.07’sinde persiste enfekte hayvan varlığı tespit edildi. İşletmelerdeki persiste enfeksiyon oranı ise %0.61-0.83 olarak hesaplandı. Ayrıca, persiste enfekte gebe 3 sığırın persiste enfekte buzağılar doğurduğu belirlendi. Serolojik çalışma sonucunda ise, kontrol edilen işletmelerin tümünde (%100) enfeksiyonun varlığı saptandı. İşletmelere göre seropozitiflik oranları %0.6-70.0 olarak belirlendi. Bu çalışmadan elde edilen veriler, örneklenen sürülerde BVDV seroprevalansını ve persiste enfeksiyon oranlarını ortaya koydu. Bu bilgilerden hareketle söz konusu işletmelerde BVDV enfeksiyonunun kontrolüne yönelik önerilerde bulunuldu.

Anahtar kelimeler: BVDV, persistens, seroprevalans.

Control and epidemiology of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection for dairy herds in Turkey

Summary: In this study, 12413 blood samples obtained from cattle which are not vaccinated with bovine viral diarrhoea (BVD) vaccine in 26 dairy herds were used. Blood samples were tested for BVD virus using PLA technique. Antibodies against BVDV were examined using microneutralization technique. In the result of virus isolation attempts, 40 animals from 10 herds were found as to be BVDV carrier. (Of 23 cattle of which resampling was possible) and 9 cattle were found to be persistently viraemic. The overall and herd-based prevalence values of persistent infection were calculated as 0.07% and 0.61-0.83%, respectively. All herds sampled were found to be positive for BVDV infection. The seroprevalence of BVDV infection was ranged between serologically 0.6% and 70.0% in the herds. The results show that BVDV infection is widespread in these herds. Furthermore, recommendation to the control of BVDV infection for dairy herds were presented.

Key words: BVDV, persistence, seroprevalence.

Giriş

Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonları, sığırlarda sindirim sistemi enfeksiyonu ve transplasental enfeksiyonlar sonucu gelişen reproduktif performans düşüklüğüne bağlı olarak önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Klinik beldeklar subklinik enfeksiyondan ölümcül mucosal disease (MD)’e kadar değişen bir seyir izler (10,18,21).

Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) Flaviviridae familyasının *Pestivirus* genusunda yer almaktadır. Etken serolojik olarak tek tip olmasına karşın, biyotipik olarak iki farklı karakter sergiler. Bunlar; hücre kültüründe morfolojik değişimler oluşturarak üreyen sitopatojen (cp) biyotip ve herhangi bir değişiklik oluşturmadan üreyen sitopatojen olmayan (ncp) biyotiplerdir. Biyotipler arası ilişkinin enfeksiyonun seyri ve patogenezinde belirleyici

rol oynadığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur (10,18,20,21).

Erişkin sığırlarda her iki biyotip ile bağımsız olarak gelişen enfeksiyonlarda çoğunlukla subklinik veya ateş, lökopeni, iştahsızlık ve diyareden ibaret hafif bir klinik tablo ile seyreden akut enfeksiyonlar gelişebilir. Akut enfeksiyonlar tek başına önemli bir hastalık tablosu oluşturmasa da, gelişen immunsupresyon nedeniyle enfekte hayvanları diğer enfeksiyonlara (özellikle solunum sistemi enfeksiyonlarına) karşı predispoze kılar (21). BVDV, sığırlarda genital sistemi tehdit eder ve bu sisteme ait bozukluklar sonucunda erken embriyo ölümü ve rezorpsiyonu, abort, metritis gibi fertilitate problemlerine de neden olur. Bu olgular sonucunda sürüde "repeat breeder" olarak tanımlanan "döl tutmayan" hayvanlar ortaya

çıkarak. Fötal enfeksiyonun en önemli sonuçlarından birisi de persiste enfekte (PI) buzağı doğumudur (4,14,19,21).

BVDV'nin sitopatojen olmayan biyotipi ile, henüz immün yanıtın gelişmediği, fötal hayatın ilk 1/3'lük periyodunda karşılaşan bireyler virusa karşı immuntolerans gösterirler. Bu hayvanlar zaman zaman yaşlılarına göre daha küçük olarak doğarlarsa da, postnatal dönemde enfeksiyona ilgili herhangi bir klinik belirti göstermezler. Fakat tüm yaşamları boyunca virusun taşıyıcısı ve saçıcısı durumundadırlar (persiste enfeksiyon). Bu hayvanlar gebe kalma çağına ulaşırlar ise, persiste enfekte buzağılar doğurabilirler. Bu nedenle de persiste viremik bireyler, BVD virus enfeksiyonunun epidemiyolojisinde en önemli kaynağı oluştururlar (16,19,28).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda (1,2,6,7,27) BVDV enfeksiyonunun seroprevalansı ve çeşitli klinik tablolarda (solunum sistemi enfeksiyonu, anomalili buzağı doğumu, vb) BVD virusun etiyolojik ajan olarak rolü saptanmıştır. Ayrıca, Burgu ve Özkul (7) tarafından bildirilen çalışmada, bir kamu kurumuna ait 5 işletmede bulunan sığırlardan materyal sağlanarak hem BVDV enfeksiyonu seroprevalansı belirlenmiş hem de BVD virus ile enfekte hayvanların takibi yapılarak persiste enfeksiyon prevalansı bildirilmiştir. Bu çalışmada ise Burgu ve Özkul (7)'un araştırmalarında işbirliği sağlanan kamu ku-

rumunun talebi de dikkate alınarak, söz konusu kamu kurumuna ait diğer 26 işletmede BVDV seroprevalansının ve persiste enfekte hayvanların saptanması ile söz konusu işletmelerde BVDV enfeksiyonunun kontrolüne yönelik önerilerin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Örneklenen hayvanlar ve materyaller

Bu çalışma damızlık hayvan yetiştiriciliği yapan bir kamu kuruluşuna ait 26 süt sığır yetiştiriciliği işletmesinde yürütüldü. Her bir işletme için belirlenen programa göre, işletme yetkilileri tarafından işletmelerinde bulunan tüm sığırlardan kan örneği alınarak laboratuvara gönderildi. İşletmelere göre örneklenen hayvan sayıları ile işletme yetkilileri tarafından hazırlanan "materyal örnekleme protokollerinde" verilen bazı bilgiler Tablo 1'de gösterildi. Ayrıca, örneklenen materyallerin kontrolü sonucunda kan örneğinde BVDV varlığı saptanan hayvanlardan persiste enfeksiyonun araştırılması amacıyla 2. kez örnekleme yapıldı. İki örnekleme arasında geçen en kısa süre 35 gün olarak kaydedildi. Bundan başka transplasental enfeksiyon ihtimali düşünülerek, XIII nolu işletmede bulunan 3 persiste viremik gebe sığırın doğurduğu buzağuların prekoloztral kan örnekleri alındı.

Tablo 1. İşletmelerden sağlanan materyal sayıları ve işletmelere ilgili yetiştirme bilgileri.
Table 1. Number of samples collected from herds and livestock informations.

Sıra no	İşletme kodu	Örneklenen hayvan sayısı	Gebelik ortalaması (%)	Doğum ortalaması (%)	Üreme problemleri
1	VI	1699	89.2	90	-
2	VII	204	-	-	-
3	VIII	632	85	83	-
4	IX	531	89.6	84.2	-
5	X	231	82.2	73.05	Repeat breeding, metritis
6	XI	136	91	94.4	-
7	XII	239	-	-	Repeat breeding
8	XIII	620	89.2	90	Repeat breeding, abort, anöstrus, mumifiye fötüs
9	XIV	651	-	-	-
10	XV	673	98	96	-
11	XVI	287	8	80.1	Metritis, ovarial kist
12	XVII	237	85.23	84.25	Abort, repeat breeding
13	XVIII	392	-	-	-
14	XIX	191	-	-	-
15	XX	348	70	97	-
16	XXI	374	95	93.02	Metritis, repeat breeding
17	XXII	2041	89.2	90	-
18	XXIII	580	96	93.8	Repeat breeding, anöstrus
19	XXIV	110	-	-	-
20	XXV	350	98.7	95.6	Luteal kist, mastitis
21	XXVI	324	98	95	Anöstrus, metritis
22	XXVII	371	-	-	-
23	XXVIII	385	-	-	-
24	XXIX	240	-	-	-
25	XXX	225	-	-	-
26	XXXI	342	-	-	-
	Toplam	12413			

Kan örnekleri her hayvandan virolojik ve serolojik kontrol amacıyla 2 farklı tüpe (Greiner 455036 ve Greiner 455071) alındı. Yöntemine uygun olarak hazırlanan materyaller BVDV yönünden PLA ve BVDV spesifik antikorlar yönünden mikronötralizasyon testine tabi tutuldu.

Hücre kültürü

BVD virusun üretilmesi, titrasyonu ve mikronötralizasyon testinde MDBK hücre kültüründen yararlanıldı. Hücrelerin üretilmesinde %10 dana serumu içeren Dulbecco's modified minimal essential medium (DMEM) (Biochrom T 041-10) kullanıldı.

Viruslar

Serolojik çalışmalarda BVD virusun referenz suşu olan NADL, peroksidaz bağlı antikor (PLA) testinde ise kontrol virus olarak BVD virusun sitopatojen olmayan 0712/Hannover suşu kullanıldı.

Serum nötralizasyon (SN) testi

BVD virusa spesifik nötralizan antikorların saptanması amacıyla Frey ve Liess (9)'in bildirdiği yöntemden yararlanıldı.

Peroksidaz bağlı antikor (PLA) testi

Kan örneklerinden ayırt edilen lökosit süspansiyonlarının MDBK hücre kültüründe 1. pasajından

elde edilen kültür sıvıları BVD virusu yönünden kontrolü amacıyla PLA testine tabi tutuldu. Test Holm-Jensen (13)'in bildirdiği yöntemle yapıldı.

Bulgular

Mikronötralizasyon testi

Yirmi altı süt sığırcılığı işletmesinden örneklenen ve mikronötralizasyon testi ile değerlendirilen toplam 12413 kan serumundan 3086 adedinde (%24.8) BVD virusa spesifik nötralizan antikor varlığı saptandı. İşletmelere göre örneklenen populasyon için seropozitiflik oranı 0.8-66.4 olarak saptandı Ancak, 6 ay yaşın altındaki sığırlarda saptanan antikorların en azından bir kısmının maternal antikor olma olasılığı düşünülerek, altı ay yaşın üzerinde ve 6 ay yaşın altında bulunan sığırlara ait seropozitiflik oranları hesaplandı (Tablo 2) ve 6 ay yaş üzerindeki sığırların seropozitiflik oranları sürünün seroprevalansı olarak değerlendirildi. Buna göre, işletmelerin BVDV seropozitiflik oranları %0.6-70.0 olarak belirlendi (Tablo 2).

Virus izolasyonu

Toplam 12413 hayvandan sağlanan kan örneklerinde yapılan izolasyon çalışması sonucu, kontrol edilen işletmelerin %38.4'ünde (10/26), örneklenen hayvanların

Tablo 2. İşletmelere göre BVD enfeksiyonu seroprevalansı ve virus izolasyonu sonuçları.

Table 2. The seroprevalence of BVDV infection and virus isolation results according to the herds sampled.

Sıra no	İşletme kodu	Örneklenen sürü			6 ay yaşından büyük bireyler			6 ay yaşından küçük bireyler			BVD virus
		Serum sayısı	BVD Ab (+)	(%)	Serum sayısı	BVD Ab (+)	(%)	Serum sayısı	BVD Ab (+)	(%)	
1	VI	1699	754	44.3	1487	698	46.9	212	56	26.4	
2	VII	204	120	58.8	183	100	54.6	21	20	95.2	
3	VIII	632	75	11.8	513	48	9.3	119	27	22.6	1
4	IX	531	353	66.4	451	316	70.0	80	37	46.2	
5	X	231	30	12.9	198	26	13.1	33	4	12.1	
6	XI	136	12	8.8	101	7	6.9	35	5	14.2	
7	XII	239	16	6.6	213	13	6.1	26	3	11.5	
8	XIII	620	93	15.0	504	70	13.8	116	23	19.8	12
9	XIV	651	34	5.2	517	30	5.8	134	4	2.9	
10	XV	673	67	9.9	547	31	5.6	126	36	28.5	2
11	XVI	287	80	27.8	256	60	23.4	31	20	64.5	
12	XVII	237	48	20.2	181	34	18.7	56	14	25.0	
13	XVIII	392	22	5.6	306	15	4.9	86	7	8.1	
14	XIX	191	24	12.5	152	16	10.5	39	8	20.5	1
15	XX	348	58	16.6	281	52	18.5	67	6	8.9	1
16	XXI	374	4	1.0	305	2	0.6	69	2	2.8	
17	XXII	2041	534	26.1	1821	447	24.5	220	87	39.5	1
18	XXIII	580	340	58.6	517	309	59.7	63	31	49.2	2
19	XXIV	110	34	30.9	99	29	29.2	11	5	45.4	
20	XXV	350	127	36.2	267	92	34.4	83	35	42.1	14
21	XXVI	324	110	33.9	256	81	31.6	68	29	42.6	4
22	XXVII	371	3	0.8	294	3	1.0	77	-	-	
23	XXVIII	385	14	3.6	304	10	3.2	81	4	4.9	
24	XXIX	240	35	14.5	197	25	12.6	43	10	23.2	2
25	XXX	225	20	8.8	181	14	7.7	44	6	13.6	
26	XXXI	342	79	23.0	288	61	21.1	54	18	33.3	
	Toplam	12413	3086	24.8	10419	2589	24.8	1994	497	24.9	40(%0.32)

%0.32'sinde (40/12413) BVD virus varlığı saptandı (Tablo 2).

BVDV varlığı belirlenen hayvanlardan 23 adedi persiste enfeksiyonun araştırılabilmesi amacıyla ilk örneklemeden en az 35 gün sonra 2. kez örneklendi. Bu kan örneklerinin 9 adedinde BVDV varlığı saptandı ve söz konusu sığırlarda persiste enfeksiyon belirlendi. İkinci kez kan örneği sağlanamayan 17 sığırdan ise BVD enfeksiyonu durumu (PI/geçici enfekte) açıklık kazanamadı. BVD virus saptanan hayvanların işletmelere göre dağılımları ve bu hayvanlardaki BVD enfeksiyonu durumu (geçici viremik ya da persiste enfekte) Tablo 3'de gösterildi.

Tablo 3. BVDV antijeni saptanan hayvanlarda enfeksiyonun durumu.

Table 3. The status of infection in cattle in which BVDV antigen was detected.

Sıra no	İşletme kodu	BVDV (+)	BVD enfeksiyonu durumu	PI	GI	B
1	VIII	1				1
2	XIII	12	5		7	
3	XV	2			2	
4	XIX	1				1
5	XX	1			1	
6	XXII	1			1	
7	XXIII	2			2	
8	XXV	14				14
9	XXVI	4	2		1	1
10	XXIX	2	2			
Toplam		40	9		14	17

PI: Persiste enfekte

GI: Geçici enfekte

B: BVD enfeksiyonu durumu (PI yada GI) bilinmeyen

BVDV varlığı saptanan sığırların bireysel verileri incelendiğinde geçici viremik olarak belirlenen sığırların yaşlarının 1-3 yaş ve BVDV durumu açıklık kazanmayanların ise 70 gün 3 yaş arasında olduğu saptandı. Persiste viremik sığırların yaş dağılımları işletmelere göre Tablo 4'de gösterildi.

Elde edilen verilere göre kontrol edilen işletmelerin %11.5'unda (3/26) ve örneklenen sığır popülasyonunun % 0.07'sinde (9/12413) BVD virusu ile persiste enfeksiyon saptandı. İşletmelere göre persiste enfeksiyon oranı %0.61-0.83 olarak belirlendi (Tablo 4).

Tablo 4. İşletmelere göre persiste enfekte hayvanların oranları.

Table 4. Percentage of persistently infected animals according to the herds.

Sıra no	İşletme kodu	Hayvan sayısı	PI hayvan sayısı	PI oranı(%)	PI hayvanların yaş dağılımı	BVD Antikoru %
1	XIII	620	5*	0.8	7 ay-1 yaş	15.0
2	XXVI	324	2	0.61	1 yaş, 4 yaş	33.9
3	XXIX	240	2	0.83	103 gün, 3 yaş	14.5
4	Diğer	11229	-	-		0.8-66.4
Toplam		12413	9	0.07		24.8

* 3 adedi PI buzağı doğurdu.

Ayrıca, XIII nolu işletmede bulunan ve "BVDV ile persiste viremik" oldukları belirlendiğinde yaklaşık 7 aylık gebe olduklarından sürüden ayırt edilerek doğum yapmaları beklenen 3 sığırın buzağılarından sağlanan prekoloztral kan örneklerinde BVDV tespit edildi (Tablo 4). Bu veri, persiste enfekte annelerin persiste enfekte yavrular doğurduğunu ortaya koydu.

Tartışma ve Sonuç

BVD virus enfeksiyonu dünyanın birçok ülkesinde yaygın olarak saptanmış; örneklenen hayvanlar ve kontrol edilen sürüler için değişen seroprevalans oranları bildirilmiştir (3,4,8,12,16). Türkiye'de yapılan çalışmalarda (2,6,7,11,27) enfeksiyonun seroprevalansı örneklenen hayvanlar için %31-80 ve sürüler için %7.7-100 olarak belirtilmiştir. Bu çalışmada ise seropozitiflik oranı değerlendirilen sığır popülasyonu için %24.8, işletmeler için %0.6-70.0 olarak belirlenmiştir. Bu oranlar sürüden sürüye değişebilen seropozitiflik oranlarının mümkün olabileceğini, bununla birlikte BVD virus enfeksiyonunun söz konusu sürülerde oldukça yaygın düzeyde varlığını ortaya koymuştur. Bu veriler birçok Avrupa ülkesinde bildirilen oranlara (8,12,16,23) benzer bulunmuştur.

İşletmelerde yaş gruplarına (6 ay yaşından büyük ve küçük olanlar) göre seropozitiflik oranları (Tablo 2) değerlendirildiğinde, birçok işletmede her iki grup için belirlenen oranlarda korelasyon bulunduğu, bazı işletmelerde ise belirgin farklılıkların varlığı görülmektedir. Bu oranların oluşmasında erişkinlerin enfeksiyonunun zamanı, antikor oluşumunu etkileyen faktörler, yeni doğanların yeterli kolostrum alıp almadıkları, 6 aydan küçük sığırların enfeksiyon oranı (özellikle PI ya da akut enfeksiyon saptanan işletmelerde), örneklenen hayvanların yaşları gibi birçok faktörün etkisi bulunmaktadır.

Bir sürüde BVDV enfeksiyonunun varlığı ve devamlılığında persiste viremik hayvanlar önem taşımaktadır (4,12,16,19,28). Sığır popülasyonunda persiste enfeksiyon oranları kesin olarak bilinmemekle birlikte, %1-2 olarak bildirilmektedir (4,14,23,24). Ancak, BVDV enfeksiyonuna bağlı klinik tabloların yoğun olarak izlendiği sürülerde daha yüksek persiste enfeksiyon oran-

larının saptandığı çalışmalar (25) da bulunmaktadır. Türkiye’de persiste viremik hayvanların tespitinin yapıldığı Burgu ve Özkul (7)’un çalışmalarında kontrol edilen işletmelerin %80’inde ve örneklenen sığırların %0.25’inde persiste enfeksiyon varlığı belirtilmiştir. Bu çalışmada ise örneklenen sürülerin %11.5’inde (3/26) ve örneklenen sığırların %0.07’sinde (9/12413) PI hayvan varlığı saptanmıştır. Bununla birlikte, ikinci kez örneklenemeyen 17 sığırın BVDV enfeksiyonu durumunun açıklık kazanmadığı düşünüldüğünde bu oranların biraz daha yüksek olabileceği varsayılabilir.

Persiste enfekte hayvanların sürüdeki sağlıklı hayvanlar için risk oluşturmaları yanısıra, gebelikleri durumunda transplasental olarak virusu fötusa aktarabildikleri ve buna bağlı olarak sıklıkla fertilité problemleri ile karşılaştıkları bilinmektedir. Ayrıca persiste viremik buzağular doğurarak, sürü içinde persiste viremik ailelerin oluşmasına da neden olabilmektedirler (21). Nitekim, bu çalışmada da persiste viremik gebe 3 sığırın doğurduğu buzağuların takipleri yapılmış ve bunların buzağularının da persiste viremik olduğu saptanmıştır.

BVD virus, persiste enfekte buzağı doğumları yanısıra fötal enfeksiyona bağlı olarak abort, fötal rezorpsiyon, fötüs mumifikasyonu gibi olgulara da neden olmakta ve bunların sonucunda sürüde gebe kalma oranında düşüklük, repeat breeding gibi fertilité problemleri oluşmaktadır (21). Tablo 1’de sunulan fertilité problemleri ve gebelik oranları incelendiğinde işletmelerden birçoğunda bahsedilen olguların varlığı görülmektedir. Sürülerin BVD seropozitiflik oranları, örneklenen sürülerin %38.4’ünde BVDV sirkülasyonunun virus tespitine bağlı olarak saptanmış olduğu ve 3 sürüde PI hayvan tespiti dikkate alındığında, örneklenen sürülerde bu problemlerin oluşmasında diğer enfeksiyöz etkenler ya da enfeksiyöz olmayan faktörlerin yanısıra BVDV’nin de önemli bir faktör olabileceği düşünülmüştür.

BVDV enfeksiyonunun kontrolunda temel strateji persiste enfekte hayvanların saptanması ve sürüden çıkartılması ile sürüye enfeksiyonun yeniden girmesinin engellenmesidir (3,16,21,28). Her ne kadar PI hayvanların saçıcılığı nedeniyle, sürüdeki diğer hayvanlarda gelişen enfeksiyonlarda oluşan bağışıklıklığın özellikle akut enfeksiyonlarda gelişebilecek transplasental enfeksiyonların önlenmesi bakımından olumlu olduğu biliniyor ise de, birçok araştırmacı (3,16,24) özellikle seronegatif sığırların bulunduğu bir sürü için persiste enfekte sığırların önemli bir risk olduğunu belirtmektedir. Nitekim, Moerman ve ark. (19) BVDV enfeksiyonuna

karşı bağışık olmayan bir sürüye persiste enfekte bir sığırın girmesini takip eden 2 yıl içinde sürünün %85’inin enfeksiyonla tanıştığını ve sürüde çok yüksek oranda persiste viremik buzağı doğumlarının gözlemlendiği bildirmişlerdir.

Enfeksiyonun kontrolunda persiste enfekte hayvanların sürüden ayırt edilmesi yanısıra aşılama ile sürü bağışıklığın oluşturulması ya da artırılması uzun yıllardır araştırmacıların (5,15,23) üzerinde çalıştığı konulardandır. Yaklaşık 40 yıldan bu yana bazı ülkelerde kullanılmakta olan canlı aşıların gebelerin aşılmasını takiben fötal enfeksiyona neden olmaları (15), muhtemelen aşının oluşturduğu immunsupresyon sonucu buzağularda artan ölüm oranlarının saptanması (17) gibi bazı arzu edilmeyen sonuçlara yol açtıkları bilinmektedir. Bununla beraber, inaktif aşı kullanılarak bildirilen sorunların ortadan kaldırılması söz konusudur. Ancak, inaktif aşıların kullanımı sonrasında aşılanan hayvanların tümüyle enfeksiyondan korunmasının her zaman mümkün olmadığı bildirilmiştir (24). Nitekim, Schreiber ve ark. (24) da Belçika’da halen lisanslı olan birisi inaktif diğeri canlı 2 aşının kullanımı sonrasında koruyucu bir bağışıklığın oluşmadığını belirtmektedirler. Brownlie ve ark. (5) da herhangi bir yeni aşı virusunun tüm saha suşlarına karşı konakçıyı korumada yeterli olması gereğini bildirerek, sahadaki antijenik değişkenliğin de kullanılacak aşı seçiminde önemle değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Başka bir ifade ile birçok araştırmacı canlı, inaktif ya da subunit aşı formunda hazırlanan bu aşıların kullanımındaki sınırlamalar (özellikle canlı aşıların), genetik variantlar nedeniyle bu aşılarından beklenen saha etkinliğine ulaşamaması gibi konulara dikkat çekmekte ve aşılama ihtiyatla yaklaşmaktadır. Bununla birlikte, bazı ticari aşı uygulamalarının olumlu sonuçlarını bildiren çalışmalar (5) da bulunmaktadır. Tüm bu bilgiler sürünün seroprevalansı, ekonomik kayıpların boyutu, kullanılacak aşının niteliği, aşılama elde edilecek kazanım dikkate alınarak amaca uygun ve belirli nitelikleri taşıyan aşıların seçimi konusunu gündeme getirmektedir.

BVD enfeksiyonunun eradikasyonunu amaçlayan programlar 1993-1996 yılları arasında, İsveç, Norveç, Finlandiya ve Danimarka’da sürüler ya da ulusal bazda uygulamaya konulmuştur (3,12,22,26). Bu programların uygulamasında ilk aşama sürünün seroprevalansının belirlenmesidir. Antikor tespitine dayanarak enfeksiyonun varlığı saptanan sürülerde programın bir sonraki aşaması PI hayvanların tespiti ve sürüden uzaklaştırılmasıdır. Eradikasyon çalışmaları sürüye yeni giren hayvanların kontrolü, sürünün periyodik olarak izlenmesi ve sürülerin bi-

reysel niteliklerine göre belirlenen diğer önlemler (aşılama vb.) ile desteklenmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen veriler materyal sağlanan işletmelerde BVDV enfeksiyonunun seroprevalansını ve persiste enfeksiyon oranlarını ortaya koymuştur. Bu verilere dayanılarak söz konusu işletme yetkililerine öncelikle PI hayvanların sürüden uzaklaştırılması önerilmiş ve işletme yetkilileri tarafından öneri değerlendirilmiştir. Ayrıca, örnekleme zamanında akut enfekte ya da persiste viremik hayvan varlığı saptanan işletmelerde bulunan gebe sığırların enfeksiyonu sonucunda yeni PI sığırların kazanılmış olacağı düşüncesi ile sürülerin persiste enfeksiyon yönünden takibinin yapılması ve sürüye yeni hayvan nakillerinin özenle izlenmesi gereği de bildirilmiştir. Bunun yanı sıra, gebe sığırların akut geçici enfeksiyonlarına bağlı olarak da PI buzağı doğumu ya da reproduktif problemlerin oluşabileceği düşünülerek, erişkin sığırların tohumlama öncesi bağışıklıklarının sağlanması amacıyla inaktif BVDV aşısı ile aşılanmalarının (tohumlamadan 6-8 ay önce) yararlı olacağı belirtilmiştir. Bu veri ve değerlendirmelerden hareketle, gerek başka organize sığır yetiştiriciliği işletmelerinde gerekse halk elindeki hayvanlarda enfeksiyonun epidemiyolojik durumunun araştırılması; yetiştiricilerin BVDV enfeksiyonu konusunda bilgilendirilmeleri ve çeşitli kurumlar tarafından uygulanan teşvik programları ile hastalığın kontrolüne yönelik çalışmaların yapılmasında yarar görülmektedir.

Kaynaklar

1. Alkan F, Burgu İ (1993): *Investigation on the incidence of Bovine Viral Diarrhoea Virus in calves in Turkey*. Dtsch Tierarztl Wochenschr, **100**, 107-109.
2. Alkan F, Özkul A, Bilge-Dağalp S, Yeşilbaş K, Oğuzoğlu TÇ, Akça Y, Burgu İ (2000): *Virological and serological studies on the role of PI-3 Virus, BRSV, BVDV and BHV-1 on respiratory infections of cattle*. I. The detection of etiological agents by direct immunofluorescence technique. Dtsch Tierarztl Wochenschr, **107**, 193-195.
3. Bitsch V, Houe H, Ronsholt L, Farso-Madsen K, Valbak J, Roug NH, Eckhardt CH (1994): *Towards control and eradication of BVD*. Dansk Veterinaertidsskrift, **77**, 445-450.
4. Bolin SR, Mc Clurkin AW, Coria MF (1985): *Frequency of persistent bovine viral diarrhoea virus infection in selected cattle herds*. Am J Vet Res, **6**, 2385-2387.
5. Brownlie L, Clarke MC, Hooper LB, Bell GD (1995): *Protection of the bovine fetus from bovine viral diarrhoea virus by means of a new inactivated vaccine*. Vet Rec, **137**, 58-62.
6. Burgu İ, Alkan F, Yeşilbaş K (1999): *Türkiye'de sığırlarda persiste BVDV enfeksiyonu*. Ankara Üniv Vet Fak Derg, **46**, 169-178.
7. Burgu İ, Özkul A (1993): *Detection by cultural isolation of Bovine Virus diarrhoea (BVD) Virus following field infections in cattle and their fetuses in Turkey*. Dtsch Tierarztl Wochenschr, **100**, 361-363.
8. Ferrari G, Scicluna MT, Bonvicini D, Gobbi C, della Verita F, Valentini A (1999): *Bovine virus diarrhoea (BVD) control programme in an area in the Rome province (Italy)*. Vet Microbiol, **64**, 237-245.
9. Frey HR, Liess B (1971): *Vermehrungskinetik und Verwendbarkeit eines stark zytopatogenen VD-MD Virus stammes für diagnostische Untersuchungen mit der Mikrotitermethode*. Zentbl Vet Med (Series B), **18**, 61-71.
10. Fritzmayer J, Haas L, Liebler E, Moening V, Greiser-Wilke I (1977): *The development of early vs. late onset mucosal disease is a consequence of two different pathogenic mechanisms*. Arch Virol, **142**, 1335-1350.
11. Gelferd CC (1991): *Epidemiologische untersuchungen über die Verbreitung des BVD-Virus bei Rindern in der Türkei*. Inaugural-dissertation, Tierärztlich Hochschule, Hannover.
12. Grom J, Barlic-Maganja D (1999): *Bovine viral diarrhoea (BVD) infections-control and eradication programme in breeding herds in Slovenia*. Vet Microbiol, **64**, 259-264.
13. Holm-Jensen M (1981): *Detection of antibodies against hog cholera virus and bovine viral diarrhoea virus in porcine serum: A comparative examination using CF, PLA and NPLA assay*. Acta Vet Scand, **22**, 85-98.
14. Howard CJ, Clarke MC, Brownlie J, Thomas LH (1986): *Prevalence of bovine viral diarrhoea virus viremia in cattle in UK*. Vet Rec, **119**, 628-629.
15. Liess B, Orban S, Frey HR, Trautwein G, Wiefel W, Blindow H (1984): *Studies on transplacental transmissibility of a bovine virus diarrhoea (BVD) vaccine virus in cattle, II. Inoculation of pregnant cows*. Zbl Vet Med B, **31**, 669-681.
16. Loken T, Krogsrud J (1993): *Programme for making Norwegian cattle free from pestivirus*. 241-242. In: S Edwards (ed), Proceedings of the Second Symposium on Pestivirus. ESVV/Foundation Marcel Merieux, Lyon.
17. Martin SW, Meek AH, Davis DG (1981): *Factors associated with mortality in feedlot cattle: the Bruce county beef project*. Can J Comp Med, **44**, 1-10.
18. Mc Clurkin AW, Bolin SR, Coria MF (1985): *Isolation of cytopathic and noncytopathic bovine viral diarrhoea virus from spleen of cattle acutely and chronically affected with bovine viral diarrhoea*. JAVMA, **186**, 568-569.
19. Moerman A, Straver PJ, De Jong MCM, Quak J, Baanvinger T, Van Oirschot JT (1992): *A long-term epidemiological study of bovine virus diarrhoea virus infections in a large herd of dairy cattle*. Proceedings of the Second Symposium on Pestivirus. ESVV/Annecy, France.
20. Nakajima N, Fukuyama S, Hirahara T, Takamura K, Okada N, Kawasu K, Ui S, Kodama K (1993): *Induction of mucosal disease in cattle persistently infected with nonc-*

cytopathic bovine viral diarrhoea-mucosal disease virus by superinfection with cytopathic bovine viral diarrhoea-mucosal disease virus. *J Vet Med Sci*, **55**, 67-72.

21. **Nettleton PF, Entrican G** (1995): *Ruminant pestiviruses: A review*. *Br Vet J*, **151**, 615-642.
22. **Nuotio L, Juvonen M, Neuvonen E, Sihvonen L, Husu-Kallio J** (1999): *Prevalence and geographic distribution of bovine viral diarrhoea (BVD) infection in Finland 1993-1997*. *Vet Microbiol*, **64**, 231-235.
23. **Rüfenacht J, Schaller P, Audige L, Strassar M, Peterhans E** (2000): *Prevalence of cattle infected with bovine viral diarrhoea virus in Switzerland*. *Vet Rec*, **147**, 413-417.
24. **Schreiber P, Dubois F, Dreze F, Lacroix N, Limbourg B, Coppe PH** (1999): *Prevalence of bovine virus diarrhoea virus infection in Belgian white blue cattle in southern Belgium*. *Vet Quart*, **21**, 28-31.
25. **Shimizu M, Satou K** (1987): *Frequency of persistent infection of cattle with bovine viral diarrhoea-mucosal disease virus in epidemic areas*. *Jpn J Vet Sci*, **49**, 1045-1051.

26. **Synge BA, Clarc AM, Moar JAE, Nicolson JT, Nettleton PF, Herring JA** (1999) *The control of bovine virus diarrhoea virus in Shetland*. *Vet Microbiol*, **64**, 223-229.
27. **Şimşek A** (1994): *Klinik Olarak Sağlıklı Sığır Sürülerinde Persiste Bovine Viral Diarrhea Virus Enfeksiyonlarının Araştırılması ve Epizootiyolojik Önemi*. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi.
28. **Traven M, Alenius S, Fossum C, Larsson B** (1991): *Primary bovine viral diarrhoea virus infection in calves following direct contact with a persistently viraemic calf*. *J Vet Med Series B*, **38**, 453-462.

Geliş tarihi: 30.7.2002 / Kabul tarihi: 8.10.2002

Yazışma adresi:

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