

Sığır, Koyun ve Keçilerin Bovine Parainfluenza 3 Virus Enfeksiyonuna Duyarlılıklarının Saha Şartlarında Serolojik Olarak Karşılaştırılması

Sibel Gür

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Afyonkarahisar.

Geliş Tarihi / Received: 09.02.2019, **Kabul Tarihi / Accepted:** 29.03.2019

Özet: Sığır Parainfluenza tip 3 virusu (BPI3V), tüm ruminantlarda özellikle sığırlarda solunum bozukluklarına neden olan en önemli etkenler arasındadır. Koyun, keçi ve sığırların bu enfeksiyona duyarlılık seviyelerini karşılaştırmak için aynı çiftlik koşullarında en az bir yıl veya daha fazla bir süredir birlikte yetiştirilen hayvanlardan kan örnekleri alındı. Örnekler Kütahya, Manisa ve Afyonkarahisar illerindeki 12 küçük-orta ölçekli özel çiftliklerden elde edildi. 117 sığır, 432 koyun ve 302 keçinin serumları BPI3V için Serum Nötralizasyon Testi ile incelendi. Test sonuçlarına göre, seropozitiflik sığır, koyun ve keçilerde sırasıyla %76.9, %21.9 ve %27.8 olarak belirlendi. Antikor titrelerinin geometrik ortalaması sığırlarda 1:28, koyunlarda 1:10.9 ve keçilerde 1:10 idi. Enfeksiyona maruz kalmanın tüm türlerde, özellikle de sığırlarda yaygın olduğu bulundu. Koyun ve keçilerin duyarlılığı neredeyse aynıydı ancak sığırlardan daha azdı. Sonuç olarak, koyun ve keçilerin sığırlar için rezervuar konakçı olamayacağı, ancak sığırların bu diğer iki tür için daha yüksek risk potansiyeline sahip olabileceği belirlendi.

Anahtar kelimeler: Bovine Parainfluenza 3 Virus, Koyun, Keçi, Sığır.

Serological Comparison of Sensitivity of Cattle, Sheep and Goats to Bovine Parainfluenza 3 Virus Infection in Field Conditions

Abstract: Bovine Parainfluenza type 3 virus (BPI3V) are among the prominent agent that cause respiratory disorders in all ruminant species especially in cattle. In order to determine the susceptibility levels of sheep, goats and cattle to this infection, blood samples were obtained from animals that have been breeding together at the same farm conditions for at least one year or more. Samples were obtained from 12 small-medium scale private farms in Kütahya, Manisa and Afyonkarahisar provinces. The sera of 117 cattle, 432 sheep and 302 goats were examined by Serum Neutralization Test for BPI3V. According to test results, seropositivity was determined as 76.9%, 21.9% and 27.8%, in cattle, sheep and goats, respectively. The geometric mean of antibody titres was 1: 28 in cattle, 1: 10.9 in sheep and 1:10 in goats. Exposure to the infection was common in all species, especially in cattle. The sensitivity of sheep and goats was almost the same and less than that of cattle. As a result, sheep and goats could not be reservoir hosts for cattle, but cattle could have higher risk potential for other two species.

Key words: Bovine Parainfluenza 3 Virus, Serology, Turkey

Giriş

Evcil ruminant yetiştiriciliğinde tüm dünyada, özellikle gelişmiş ülkelerde en önemli sağlık sorunlarından biri solunum sistemi bozukluklarıdır [9]. Et ve süt veriminde azalma, ilaç ve tedavi giderleri ile işçilik maliyetindeki artışlar nedeniyle ciddi ekonomik kayıplara yol açar [33]. Akut solunum sistemi bozukluklarının (SSB) ortaya çıkmasında etkili olan birçok faktörün başında son derece çeşitli olabilen etiyolojik ajanlar gelir. Bakteri ve virüsler birlikte veya ayrı olarak etkin olabilir iseler de [4], asıl ajan genellikle viruslardır [8]. Solunum sistemi enfeksiyonlarının gelişimine neden olabilen çok sayıda viral etken bulunmakla birlikte, sahada en sık

izole edilen virüsler Bovine Parainfluenza tip 3 virusu (BPI3V), Bovine Herpesvirus tip 1 (BoHV1), Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV), Bovine Viral Diarrhea Viruslarıdır (BVDV) ve bu virüslerin sıklıkla miks seyrettiği bildirilmektedir [8, 10, 12, 17, 19, 28, 29, 31]. Ülkemizde de solunum sistemi virüslerinin varlık ve yaygınlıklarına yönelik çok sayıda araştırma bulunmaktadır [2, 6, 11, 30, 34].

BPI3V, *Paramyxoviridae* familyasının *Paramyxovirinae* alt familyası içerisinde bulunan *Respirovirus* genusuna dahil, zarlı, negatif polariteli, tek iplikcikli RNA virüsü olup, monopartit genom ile helikal simetrik nükleokapside sahip bir virustur

[18, 28]. Referans suşu Shipping Fever 4'tür (SF4). Saha izolatlarının filogenetik analizi sonucunda virus a, b ve c olarak üç genotip altında sınıflandırılmış, bunların da alt tipleri olduğu bildirilmiştir [23, 25, 27]. Başlıca solunum sistemini etkileyen virus, saha şartlarında son derece yaygın olarak bulunması nedeniyle, dengesiz beslenme, kapalı intensif yetiştirme, hayvanların taşınmaları gibi immundepresyona yol açan şartların varlığında akut olarak görülür ve diğer bakteriyel ve viral etkenlerin gelişimine predispozisyon oluşturarak enzootik bronko-pneumonilerin şekillenmesine yol açar [10, 12, 16, 19].

Deneysel enfeksiyonlarda sığır, koyun ve keçilerde benzer bozuklukların şekillendiği görülmüştür. Bryson ve ark. [5] kolostrum verilmemiş 13 danada yaptıkları deneysel çalışmada tipik semptomların 12 danada geliştiğini bildirmişler, patolojik incelemede ise, tüm solunum sisteminde antijen varlığı, üst ve alt solunum sisteminde epitel hücrelerinde ve alveolar makrafajlarda hiperplazi ve nekroz, siliyal hücrelerde silyum kayıpları ile tip 2 pnömonositlerde hiperplazi sonucu interalveoler septalarda kalınlaşmalar olduğunu tespit etmişlerdir. Keçilerde yapılan deneysel bir çalışmada [1], 11 keçi enfekte edilmiş, viral saçılımın 6. güne kadar devam etmesine rağmen semptom görülmediği ve BPI3V spesifik antikorların en erken 12. günde ortaya çıktığı bildirilmiştir. Hayvanlar 2-16 günler arasında ötenazi yapılarak alınan örneklerde trake, tonsil, retrofaringeal ve bronşial lenf nodülleri ve akciğer dokularında 2-5. günler arasında virus varlığı saptanmıştır. Lehmkul ve Cutlip [22], bir haftalık kolostrum almamış 5 kuzuya virus inokule etmişler, bifazik ateş, öksürük ve solunum güçlüğü, anoreksi, akciğerlerde multifokal konsolidasyon alanları, nazal mukozada ülserasyonlar belirlemiş, antijen varlığı nazal sekresyonlarda, trakeal sıvıda ve akciğer dokusunda tespit edilmiş ve tüm kuzuların serokonversiyon gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Koyun ve keçilerin BPI3V enfeksiyonuna duyarlı oldukları hem deneysel enfeksiyonlar [1, 22], hem de saha çalışmaları [3, 14, 20, 26, 32, 37, 38] ile gösterilmiş ise de, tür duyarlılıkları açısından dikkate değer bir farklılık olup olmadığı bilinmemektedir. Bu çalışmada aynı işletmede, aynı koşullar altında birlikte yetiştirilen sığır, koyun ve keçilerde BPI3V enfeksiyonunu serolojik olarak araştırarak tür duyarlılıklarına ilişkin olası farklılıklar ile, küçük ru-

minantların sığırlar için potansiyel rezervuar rolünün olup olmadığına dair bilgi edinmek ve ayrıca Afyonkarahisar ili ve çevresinde enfeksiyonun bu türlerdeki varlık ve oranlarını belirlemek amaçlandı.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali: Bu çalışmada en az bir yıl veya daha uzun süre aynı çiftlikte birlikte yetiştirilen sığır, koyun ve keçilerden kan serum örnekleri elde edildi. Afyonkarahisar, Manisa ve Kütahya illerinde bulunan, küçük-orta ölçekli 12 özel çiftlikten 117 sığır, 432 koyun ve 302 keçi, toplamda ise 851 örnek elde edildi (tablo 1). Örneklem sırasında hayvanlar klinik olarak sağlıklı görünümlü idi. İşletmelerde düzenli tutulmuş sağlık kayıtları bulunmamakla birlikte çalışılması hedeflenmiş olan enfeksiyonla ilgili her hangi bir aşı uygulamasının yapılmadığı öğrenildi. Çalışmada doğal enfeksiyona yönelik araştırma yapmak amaçlandığı için, maternal antikor bulunma riskine karşı en az 6 aylık ve üstü bireyler örnekledi. Sığırlar çoğunlukla 1-4, koyun ve keçiler ise 1-3 yaş aralığında idi. Örneklemde cinsiyet açısından bir tercih yapılmamış olmakla birlikte, yaygın yetiştirme tercihleri nedeniyle her üç türde de hayvanların tamamına yakını dişi idi.

Kan örnekleri Vena Jugularis'ten silikonlu vakumlu tüplere alındı ve soğuk zincir altında laboratuara ulaştırıldı. Santrifüj edildikten sonra (3000 devir/dk, 10 dk) ayrıştırılan kan serumları stok tüplerine aktarıldı ve benmaride 56°C'de 30 dk tutularak inaktive edildikten sonra testlerde kullanılınca ya kadar -20°C'de saklandılar.

HücreKültürü: Virusun üretilme aşaması, titrasyon ve serum nötralizasyon testlerinde Madin Darby bovine kidney (MDBK) (ATCC, CCL-22) hücre hattı tercih edildi. Vasat olarak da Eagle's Minimal Essential Medium (EMEM) ve testin tipi ile hücrelerin gelişim aşamalarına göre %1 ile 5 aralığında değişen oranlarda Fötal Dana Serum (FDS) kullanıldı. Hücreler üretildikten sonra testlere başlanmadan önce Direkt ELISA ile pestivirus kontaminasyonu açısından kontrol edildiler.

Test Virusu: Çalışmada Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalından sağlanmış olan BPI3V'un referans suşu SF-4 kullanıldı.

Titirasyon: Kontrol virus vasat ile logaritma 10 tabanına göre 8 basamak sulandırıldı ve her sulandırmadan mikropleytin 4 gözüne 100'er µl konuldu. Virus kontrol için 50'şer µl saf virus ile vasat, hücre kontrol için 100'er µl serumlu vasat konuldu ve tüm kuyucuklara 50 µl hücre süspansiyonu (300.000 hücre/ml) ilave edilerek etüve kaldırıldı. Viral üremeye bağlı olarak gelişen sitopatolojiler 24 ve 48. saatlerde incelenerek DKID₅₀ ve 100DKID₅₀ değerleri hesaplandı.

Serum Nötralizasyon testi: Bu çalışmada BPI3V spesifik antikorlarının tespiti için mikro serum nötralizasyon testi (SNT) kullanıldı. Elde edilen kan serumları vasat ile 1/5 oranında sulandırıldıktan sonra 96 gözlü mikropleytin ikişer gözüne 50 µl olarak konuldu. Üzerine eşit miktarda 100DKID₅₀ oranında sulandırılmış referens kontrol virus konularak etüvde (%5 CO₂, 37°C) 1 saat inkubasyona bırakıldı. Süre sonunda tüm gözlerle aynı miktarda hücre ilave edilerek etüve kaldırıldı. Bir gün sonra doku kültürü mikroskopuyla değerlendirilen örneklerden pozitif olanlar Serum Nötralizasyon₅₀ (SN₅₀) testine tabi tutuldular. Serum örneklerinin 1/5, 1/10...1/160

aralığında seri sulandırmaları aynı yöntemle tekrar test edilerek antikor titre değerleri saptandı.

Bulgular

Titirasyon Sonuçları: Titirasyon testi sonucunda kontrol virusun doku kültür infektif dozu (100DKID₅₀/0.1ml) 10^{-4.5} olarak tespit edildi.

Serolojik veriler: Serumlarının en az 1/5 oranında yapılan sulandırılmasında viral üreme görülmeyen örnekler pozitif olarak kabul edildi. BPI3V spesifik antikorlar tüm işletmelerde sığır ve koyunlarda tespit edilirken 3 işletmede (2, 4 ve 12 nolu işletmeler) keçilerin tamamının negatif olduğu görüldü. Sığırlarda en düşük oran 9 nolu işletmede %28.5 (2/7) olarak belirlenirken, 7, 11 ve 12 nolu işletmelerde %100 seropozitiflik olduğu görüldü, toplamda ise 117 sığırın 90'nın (%76.9) antikor taşıdığı tespit edildi. Koyunlarda %12.5 ile %43.1 aralığında değişen seropozitiflik, tümünün %21.9'unda (95/432) saptandı. Keçilerde ise en yüksek oran %58.3 (14/24) ile 6 nolu işletmede saptandı, tüm keçilerin 84'ünün (%27.8) BPI3V antikorunu taşıdıkları belirlendi (tablo 1).

Tablo 1. Örneklenen sığır, koyun ve keçi sayıları ile BPI3V spesifik antikor verileri

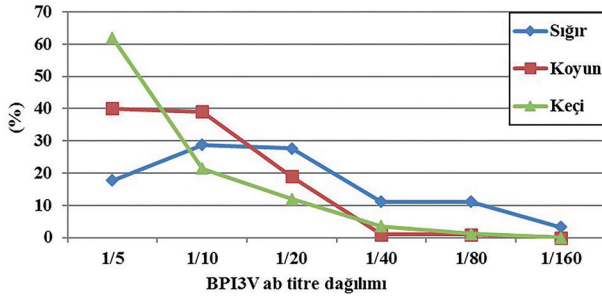
Çiftlik No	İller	Sığır			Koyun			Keçi		
		HS*	Ab	%	HS	Ab	%	HS	Ab	%
1	Kütahya	12	6	50	8	1	12.5	9	3	33.3
2	Kütahya	17	16	94.1	7	1	14.2	7	0	0
3	Kütahya	15	14	93.3	6	1	16.6	13	4	30.7
4	Manisa	9	3	33.3	29	6	20.6	2	0	0
5	Manisa	9	8	88.8	55	7	12.7	8	2	25
6	Afyon	4	2	50	27	9	33.3	24	14	58.3
7	Afyon	11	11	100	71	10	14	57	9	15.7
8	Afyon	9	6	66.6	56	12	21.4	15	3	20
9	Afyon	7	2	28.5	80	15	18.7	56	13	23.2
10	Afyon	4	2	50	58	25	43.1	66	13	19.6
11	Afyon	10	10	100	25	6	24	40	23	57.5
12	Afyon	10	10	100	10	2	20	5	0	0
Toplam	Gözlenen	117	90	76.9	432	95	21.9	302	84	27.8
	Beklenen	117	37	31.6	432	137	31.7	302	95	31.6
ATGO**		28			10.9			10		

HS*, Hayvan Sayısı BPI3V Ki-Kare=131.63; p<0.05 ATGO

**Antikor titrelerinin Geometrik Ortalamaları

Türlere göre BPI3V antikor titre dağılımları incelendiğinde, sığırlarda 1/10 ile 1/20 titrelerde en yüksek seviyenin olduğu ancak 1/5 sulandırmadan

itibaren keçilerde titrenin hızla azaldığı, koyunlarda ise keçilere oranla daha ılımlı bir azalma gösterdiği belirlendi.



Şekil 1. BPI3V seropozitif sığır, koyun ve keçilerde anti-kor titre dağılımları

İstatistiksel Analiz: Çalışılan virusa karşı, ki-kare testi kullanılarak yapılan incelemeler sonucunda türler arasında duyarlılık bakımından fark bulunduğu tespit edildi ($p < 0.05$). Enfeksiyonlara maruz kalma açısından seropozitiflik dağılımları incelendiğinde koyun ve keçilerin her iki enfeksiyona da duyarlılıklarının benzer olduğu ancak sığırların koyun ve keçilere nazaran daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşıldı (BPI3V için Ki-kare=131.63; $p < 0.05$). Çiftlikler arasında fark bulunmakla birlikte bazı çiftliklerde istatistiksel değerlendirme yapabilmek için yeterli sayıda hayvan bulunmadığı için analizlerde tüm sürülerden elde edilen veriler birlikte değerlendirildi.

Tartışma ve Sonuç

Her ne kadar koyun ve keçilerin BPI3V enfeksiyonuna duyarlı oldukları biliniyor olsa da, tür duyarlılık farklılıklarına dair net bir veri bulunmamaktadır. Bu çalışmada söz konusu virusun bölgedeki insidenslerinin ortaya konulmasından daha önemli olarak, saha şartlarında yaygın olarak yetiştirilen bu üç ruminant türünde, tür duyarlılık seviyelerine dair veri elde etmek amaçlandı. Örneklerin alınacağı çiftlikler belirlenirken hayvanların yerli olmaları, söz konusu viruslar için aşısız olmaları, en az son 1 yıl veya daha fazla bir süredir aynı çiftlik şartlarında yetiştirmekte oldukları, çiftlik çalışanlarının değişken olmadığı küçük-orta ölçekli özel çiftlikler olmalarına dikkat edildi. Çalışılan işletmelerin hiç birinde sürü hekimi/danışman bulunmadığı ve bakanlık tarafından yürütülen rutin aşılamalar dışında bir aşı uygulaması yapılmadığı kaydedildi. Sahada bu niteliklere haiz, 3 türün birlikte yetiştirildiği çiftliklere oldukça nadir rastlanmaktadır. İşletmelerdeki hayvan sayıları son derece değişken olduğundan

ve istatistiksel değerlendirme yapmaya uygun hayvan sayısına her işletmede ulaşamadığı için çiftlik bazında analizler yapılamadı ve istatistiksel analiz toplam hayvan sayısı üzerinden değerlendirildi.

Bu çalışmada örnek alınan sürüler yeni oluşturulmuş sürüler değildi ve tümünde toplam sığır sayısı 30'dan az idi. Sadece birkaç işletmede 100'ün üstünde koyun keçi bulunmakta idi. Sığırlar kış aylarında kapalı ahır şartlarında yetiştirilmekle birlikte hava şartlarının uygun olduğu aylarda küçük ruminantlarla birlikte meraya çıkarılmakta oldukları bilgisi alındı. Koyun ve keçilerin tamamen karışık olarak, sığır barınağı ile bitişik veya çok yakınında yarı açık ağıllarda tutulmakla oldukları, yılın büyük bölümünde meraya çıkarıldıkları ve sulama üniterinin çiftlik içinde tüm hayvanlar tarafından ortak kullanıldığı bildirildi. Ayrıca örnek alınan işletmelerin tamamı aile tipi küçük işletmeler oldukları için, hiç birinde profesyonel çalışan bulunmadığı ve çiftliğin tüm işlerinin aile üyeleri tarafından yapıldığı öğrenildi. Bu şartlar altında virusun direkt-indirekt ve aerosol bulaşma riskinin çok yüksek olabileceği görülmektedir. Ayrıca barınak temizliklerinin genelde tek bir kişi tarafından yapıldığı ve hayvan sağımının aynı veya farklı ancak yine tek bir kişi tarafından yapıldığı bilgisi göz önüne alındığında, bireyler ve türler arası bulaşmalarda insan faktörünün de önemli olabileceği anlaşılmaktadır.

Elde edilen test sonuçlarına göre, örnek alınan tüm çiftliklerde, tüm sığır ve koyunlarda BPI3V spesifik antikorlar tespit edildi. Keçilerde pozitifliğin gözlenmediği 12 işletmenin 3'ünde (2, 4 ve 12 nolu işletmeler) alınan örnek sayısı oldukça az idi (2-7 arası). Tüm işletmeler değerlendirildiğinde en yüksek oranlar; sığırlarda 3 işletmede %100, koyunlarda 10 nolu işletmede %43.1 ve keçilerde ise 6 nolu işletmede %58.3 olarak belirlendi (tablo 1). Toplamda ise sığırlarda %76.9, koyunlarda %21.9 ve keçilerde 27.8 oranları belirlendi. Bu güne kadar ülkemizin farklı yerlerinde bu üç türde yapılan serolojik incelemeler örnekleme yapıldığı andan geriye dönük olarak yaklaşık bir yıl içindeki virüs maruz kalma durumunu ortaya koyan saha çalışmalarıdır. Ayrıca örnekleme yapılan işletmelerin genellikle tek bir türün yetiştiriciliğinin yapıldığı işletmeler oldukları dikkat çekmektedir. Araştırmalar BPI3V enfeksiyonunun tüm dünyada olduğu gibi [13, 19, 21, 24], ülkemizin farklı bölgelerinde

yapılan araştırmalarda sığırlarda oldukça yüksek seviyedeki yaygınlığını ortaya koymaktadır. Alkan ve ark. [2] bir çok ilden aldıkları örneklerde % 52.7 (229/434) oranında BPI3V spesifik antikor varlığı belirlenmiştir. Malatya'da %89.7 (897/1.000) [26], Kuzeybatı Anadolu'da %43 (251/584) [36], Konya'da %91.1 (164/180) [15], Aydın'da %38.2 (110/288) [11], Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da %18 (85/471) [7] oranları bildirilmiştir. Küçük ruminantlarda yürütülen araştırmalar sığırlara göre daha azdır ancak koyunlarda akut solunum sistemi bozukluklarında yüksek seviyede spesifik antikor varlığını bildiren araştırmalar vardır. Yüzbaşıgil [38] 200 adet pnömonili kuzunun akciğer dokusunu incelemiş, 8'inde immuno-histokimyasal yöntemlerle BPI3 antijeni tespit etmiş, bu dokularda yaptığı bakteriyolojik incelemeler sonucunda %45.50 oranında bakteri izolasyonu yapmış, BPI3V pozitif olan örneklerde örneklerde *M. Haemolytica* ile *P. multocida* bakterilerini de izole etmiş, en çok izole edilen etkenin *M. haemolytica* (%20.50) olduğunu bildirmiştir. Kuzeybatı Anadolu'da yapılan bir araştırmada toplam 288 koyunda %8.8 ve 160 keçide %19.7 seropozitiflik bildirilmiştir [37]. Elazığ ve Malatya illerinde yapılan bir başka çalışmada keçilerde %16, koyunlarda %7.6 oranı tespit edilmiştir [20]. Keçilerde yapılan çalışmalarda Turan ve Bolat [32] Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde %47.1, Van ilinde Ataseven ve ark. [3] %5.2 (21/407) seropozitiflik bildirmişlerdir. Yener ve ark. [35] Bitlis ve Van illerinde çalışmış, histopatolojik olarak pnemoni teşhisi koydukları keçi akciğer dokularında %66.6 oranında antijen tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın yapıldığı bölgede, Gür ve ark. [14] Afyonkarahisar, Konya ve Eskişehir illerinden elde ettikleri 1.346 keçi örneğinde %43.3 seropozitiflik saptamışlardır. Bu araştırmada keçilerde belirlenen oranlar biraz daha az olmakla birlikte örneklerin bölge, zaman ve sürü farklılıkları göz önünde tutulduğundan normal karşılanabilir. Tespit edilen oranlar ülkemizde son yıllarda yapılan araştırmalarla karşılaştırıldığında uyumlu kabul edilebilecek değerlerdir.

Virusun epidemiyolojik özellikleri ve işletmelerdeki yetiştirme şartlarına bağlı bulaşma dinamikleri göz önüne alındığında enfeksiyonun tüm türlerde eşzamanlı seyredeceği öngörüldü. Genel olarak, tüm türlerde antikor titreleri yüksek değildi. Her ne kadar grafik 1'de verilen antikor titre dağı-

lımları çiftlik bazında değil, tüm veriler üzerinden hazırlanmış ise de, söz konusu enfeksiyonun örneklemenin yapıldığı zamana çok yakın bir dönemde geçirilmediği anlaşılmaktadır. Yine de yaklaşık son bir yıl içinde klinik veya subklinik olarak doğal enfeksiyona maruz kalındığı ve serokonversiyon şekillendiği görülmektedir. Çalışılan türler içinde BPI3V enfeksiyonuna en duyarlı tür sığırlardır. Koyun ve keçilerin daha az duyarlı oldukları fakat bu iki türde belirlenen oranların birbirine çok yakın olması dolayısıyla duyarlılıklarının da benzer olduğu sonucuna varıldı. Spesifik antikor varlığı üzerinden yapılan istatistik analizlerin ortaya koyduğu bu değerlendirmeyi tam olarak destekleyen bir diğer veri de, seropozitif hayvanlarda belirlenen antikor titre oranlarıdır. Antikor titrelerinin geometrik ortalamaları sığırlarda 1:28 iken, bu değer koyun ve keçilerde sırasıyla 1:10.9 ve 1:10 olarak belirlendi. Bu veriler ışında koyun ve keçilerin, sığırlar için rezervuar konakçı rollerinin olamayacağı fakat tam tersinin daha mümkün olabileceği kanısına varıldı. Yine de söz konusu üç türün birlikte yetiştirildiği veya sahada daha sık rastlanan şekli ile koyun ve sığırın birlikte bulundurulduğu işletmelerde, türler arası bulaşmaların her zaman mümkün olduğu göz önünde tutularak, genel yetiştirme şartlarının optimal seviyelerde sağlanmasının yanı sıra, viral enfeksiyonlar ile mücadele çalışmalarında bu türlerin birlikte değerlendirilmeleri gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Komisyonu tarafından 17.KARİYER.117 nolu proje olarak desteklenmiştir. Yazar, çalışmaya istatistiksel analiz konusunda destek veren Doç.Dr.İbrahim KILIÇ'a teşekkür eder.

Kaynaklar

1. Afshar A, Terlecki S, (1979). *Experimental infection of goats with parainfluenza virus type 3*. Zentralbl Veterinarmed B. 26, 641-651.
2. Alkan F, Özkul, A, Karaoğlu MT, Bilge S, Akça Y, Burgu İ, Yesilbağ K, Oğuzoğlu TÇ, (1997). *Sığırlarda viral nedenli solunum sistemi enfeksiyonlarının seroepidemiolojisi*. Ankara Univ Vet Fak Derg. 44, 73-80.
3. Ataseven VS, Başaran Z, Yılmaz V, Bilge-Dağalp S, (2010). *Van Bölgesi Keçilerinde Parainfluenza Virus-3 (PIV-3) ve Bovine Herpesvirus-1 (BHV-1) Enfeksiyonlarının Seroprevalansı*. Y YUniv Vet Fak Derg. 21, 7-9.

4. Autio T, Pohjanvirta T, Holopainen R, Rikula U, Pentikainen J, Huovilainen A, Rusanen H, Soveri T, Sihvonen L, Pelkonen S, (2007). *Etiology of respiratory disease in non-vaccinated, non-medicated calves in rearing herds*. Vet Microbiol. 119, 256-265.
5. Bryson DG, McNulty MS, Ball HJ, Neill SD, Connor TJ, Cush PF, (1979). *The experimental production of pneumonia in calves by intranasal inoculation of parainfluenza type III virus*. Vet Rec. 105, 566-573.
6. Burgu İ, Öztürk F, Akça Y, Tokar A, (1984). *Karacebey harası sığırlarında parainfluenza-3 virusunun neden olduğu viral pnömoni olayı*. Ankara Univ Vet Fak Derg. 31, 180-185.
7. Çabalar M, Can- Şahna K, (2000). *Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süt Sığırlarında Parainfluenza Virus-3, Bovine Herpes Virus-1 ve Respiratory Syncytial Virus Enfeksiyonlarının Seroepidemiolojisi*. Y Y Ü Vet Fak Derg. 11, 101-105.
8. Caldwell GL, Edwards S, Peters AR, Nixon P, Ibata G, Sayers R, (1993). *Associations between viral infections and respiratory disease in artificially reared calves*. Vet Rec. 133, 85-89.
9. Callan RJ, Garry FB, (2002). *Biosecurity and bovine respiratory disease*. Vet Clin North Am Food Anim Pract. 18, 57-77.
10. Ellis JA, (2009). *Update on viral pathogenesis in BRD*. Anim Health Res Rev. 10, 149-153.
11. Erol N, Gür S, Yıldırım Y, Tan MT, (2007). *Serological Investigation on Parainfluenza-3 (PI-3) and Bovine Adenovirus (BAV) Infections in Dairy Cow Enterprises in Aydın Province*. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 13, 43-47.
12. Fulton RW, Purdy CW, Confer AW, Saliki JT, Loan RW, Briggs RE, Burge LJ, (2000). *Bovine viral diarrhea viral infections in feeder calves with respiratory disease: interactions with Pasteurella spp., parainfluenza-3 virus, and bovine respiratory syncytial virus*. Can J Vet Res. 64, 151-159.
13. Gay E, Barnouin J, (2009). *A nation-wide epidemiological study of acute bovine respiratory disease in France*. Prev Vet Med. 89, 265-271.
14. Gür S, Erol N, Yapıcı O, (2009). *Afyon, Konya ve Eskişehir İllerinde Keçilerde Pestivirus ve Parainfluenzavirus Tip 3 Enfeksiyonlarının Serolojik Olarak Araştırılması*. Kocatepe Vet J. 2, 23-27.
15. Gürses E, (2008). *Sığırların viral solunum yolu Enfeksiyonlarının Serolojik olarak araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
16. Hartel H, Nikunen S, Neuvonen E, Tanskanen R, Kivela SL, Aho R, Soveri T, Saloniemi H, (2004). *Viral and bacterial pathogens in bovine respiratory disease in Finland*. Acta Vet Scand. 45, 193-200.
17. Hay KE, Barnes TS, Morton JM, Gravel JL, Commins MA, Horwood PF, Ambrose RC, Clements ACA, Mahony TJ, (2016). *Associations between exposure to viruses and bovine respiratory disease in Australian feedlot cattle*. Prev Vet Med. 127, 121-133.
18. Henrickson KJ, (2003). *Parainfluenza Viruses*. Clin Microbiol Rev. 16, 242-264.
19. Jericho KWF, Darcel Cle Q, Langford EV, (1982). *Respiratory Disease in Calves Produced with Aerosols of Parainfluenza-3 Virus and Pasteurella haemolytica*. Can J Comp Med. 46, 293-301.
20. Kandil M, Özdarendeli A, Metin N, Gülcü BH, (1996). *Elazığ ve Malatya illerinde Koyunlarda ve Keçilerde Parainfluenzavirus Tip-3'e Karşı Hemaglutinasyonu Önleyici Antikorlar Üzerinde Serolojik Araştırma*. VHAG-Proje No: 1038.
21. Lamontagne L, Descoteaux JP, Roy R, (1985). *Epizootiological survey of parainfluenza-3, reovirus-3, respiratory syncytial and infectious bovine rhinotracheitis viral antibodies in sheep and goat flocks in Quebec*. Can J Comp Med. 49, 424-428.
22. Lehmkuhl HD, Cutlip RC, (1983). *Experimental parainfluenza type 3 infection in young lambs: clinical, microbiological, and serological response*. Vet Microbiol. 8, 437-442.
23. Neill JD, Ridpath JF, Valayudhan BT, (2015). *Identification and genome characterization of genotype B and genotype C bovine parainfluenza type 3 viruses isolated in the United States*. BMC Vet Res. 11, 112.
24. Norstrom M, Skjerve E, Jarp J, (2000). *Risk factors for epidemic respiratory disease in Norwegian cattle herds*. Prev Vet Med. 44, 87-96.
25. Oem JK, Lee EY, Lee KK, Kim SH, Lee MH, Hyun BH, (2013). *Molecular characterization of a Korean bovine parainfluenza virus type 3 isolate*. Vet Microbiol. 162, 224-227.
26. Özdarendeli A, Kandil M, (2001). *Malatya'da Sığırlarda Parainfluenzavirus Tip-3 Enfeksiyonu Üzerinde Serolojik Araştırma*. Turk J Vet Anim Sci. 25, 223-226.
27. Qiao D, Janke BH, Elankumaran S, (2009). *Molecular characterization of glycoprotein genes and phylogenetic analysis of two swine paramyxoviruses isolated from United States*. Virus Genes. 39, 53-65.
28. Reisinger RC, Heddleston KL, Manthei CA, (1959). *A myxovirus (SF-4) associated with shipping fever of cattle*. J Am Vet Med Assoc. 135, 147-152.
29. Richer L, Marois P, Lamontagne L, (1988). *Association of bovine viral diarrhea virus with multiple viral infections in bovine respiratory disease outbreaks*. Can Vet J. 29, 713-717.
30. Şimsek A, Gürçay M, Parmaksız A, İçen H, Sekin S, Koçhan A, Çelik ÖY, Çakmak F, (2017). *Diyarbakır Yöresindeki Sığırların Sindirim ve Solunum Sistemi Problemlerinde Enzootik Bovine Leukosis (EBL), Bovine Viral Diare (BVD), Enfeksiyöz Bovine Rhinotracheitis (IBR) ve Mavi Dil (BT) Enfeksiyonlarının Rollerinin Araştırılması*. Dicle Üniv Vet Fak Derg. 10, 13-18.
31. Snowden GD, Van Vleck LD, Cundiff LV, Bennett GL, (2006). *Bovine respiratory disease in feedlot cattle: Environmental, genetic, and economic factors*. J Anim Sci. 84, 1999-2008.

32. Turan T, Bolat Y, (1999). *Diyarbakır ve Şanlıurfa yöresinde yetiştirilen keçilerde Parainfluenzavirus tip-3 enfeksiyonunun seroepidemiolojisi*. Fırat Üniv Sağlık Bil Derg. 13, 49-55.
33. Van Der Fels-Klerx HJ, Sorensen JT, Jalvingh AW, Huirne RB, (2001). *An economic model to calculate farm-specific losses due to bovine respiratory disease in dairy heifers*. Prev Vet Med. 51, 75-94.
34. Yavru S, Şimşek A, Yapkiç O, Kale M, (2005). *Serological evaluation of viral infections in bovine respiratory tract*. Acta Vet Beograd. 55, 219-226.
35. Yener Z, Sağlam YS, Timurkan N, İlhan F, (2005). *Immunohistochemical detection of Parainfluenza Type 3 Virus antigens in paraffin sections of pneumonic caprine lungs*. J Vet Med. 52, 268-271.
36. Yeşilbağ K, Güngör B, (2007). *Seroprevalence of Bovine Respiratory Viruses in North- Western Turkey*. Trop Anim Health Prod. 40, 55-60.
37. Yeşilbağ K, Güngör B, (2009). *Antibody prevalence against respiratory viruses in sheep and goats in North-Western Turkey*. Trop Anim Health Prod. 41, 421-425.
38. Yüzbaşıgil AF, (2010). *Kuzu pnömonilerinde patolojik ve Bakteriyolojik incelemeler ile Parainfluenza 3 (PI3) virüsünün Etiyolojideki rolü*. Doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.