



## Türkiye’de Doğu Akdeniz illerindeki süt keçisi işletmelerinde pestivirus enfeksiyonlarının seroprevalansı

Fırat Doğan<sup>1\*</sup>, Veyssel Soydal Ataseven<sup>2</sup>, Yaşar Ergün<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

<sup>3</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye.

Geliş Tarihi / Received: 15.03.2021, Kabul Tarihi / Accepted: 03.05.2021

**Özet:** Pestiviruslar, konak genişlikleri, multisistemik hastalık tablosuna ve yüksek ekonomik kayıplara yol açmaları nedeniyle çiftlik hayvanlarının en önemli viral patojenleri arasında yer almaktadır. Pestiviruslar konakçı spesifik olmadıkları gibi tanımlanmış tüm pestiviruslar sığır, koyun, keçi, alpaka, geyik ve domuzlarda çoğalabilmektedir. Persiste bovine viral diarrhoea virus (BVDV) ve border disease virus (BDV) enfeksiyonları keçilerde nadir olarak bildirilmesine karşın, akut enfeksiyon modeli şeklinde gebe keçilerde abortlar ve oğlaklarda merkezi sinir sistemi bulguları ile karakterize olgular rapor edilmiştir. Bu çalışmada, Akdeniz bölgesinin doğusunda yer alan 3 ildeki (Kahramanmaraş, Hatay ve Osmaniye) keçi popülasyonunda pestivirus enfeksiyonunun seroprevalansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı ırk keçilerden alınan 461 kan serumu örneği kullanıldı ve ELISA ile antikor varlığı araştırıldı. Örneklenen keçi popülasyonundaki toplam seroprevalansın %16,7 (77/461) olduğu saptandı. Ayrıca ırklar arasındaki seropozitiflik istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Sonuç olarak, bu çalışmada Türkiye’nin Doğu Akdeniz alanında örnekleme yapılan Kahramanmaraş, Osmaniye ve Hatay illerindeki farklı ırklardan keçi sürülerinde pestivirus sirkülasyonu gösterilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Antikor, Doğu Akdeniz, ELISA, keçi, pestivirus.

### Seroprevalance of pestivirus infections in dairy goat farms in Eastern Mediterranean, Turkey

**Abstract:** Pestiviruses are among the most important viral pathogens of livestock due to their host size, multisystemic disease and high economic losses. Pestiviruses are not host specific, and all identified pestiviruses can reproduce in cattle, sheep, goats, alpaca, deer and pigs. Although persistent bovine viral diarrhoea virus (BVDV) and border disease virus (BDV) infections are rarely reported in goats, cases characterized by abortions in pregnant goats and central nervous system findings in goats have been reported as an acute infection model. In this study, it was aimed to evaluate the seroprevalence of pestivirus infection in the goat population in 3 provinces (Kahramanmaraş, Hatay and Osmaniye) located in the east of the Mediterranean region. For this purpose, 461 blood serum samples were used taken from different breed goats and the presence of antibodies was investigated by ELISA. The total seroprevalence in the sampled goat population was found to be 16.7% (77/461). In addition, seropositivity between races was found to be statistically significant. In conclusion, this study conducted sampling in the Eastern Mediterranean area of Turkey Kahramanmaraş, Osmaniye and pestivirus circulation in a lot of different races in the province of Hatay shown goats.

**Keywords:** Antibody, Eastern Mediterranean, ELISA, goat, pestivirus.

### Giriş

Pestiviruslar, konak genişlikleri, multisistemik hastalık tablosuna ve yüksek ekonomik kayıplara yol açmaları nedeniyle çiftlik hayvanlarının en önemli viral patojenleri arasında yer almaktadır (Baker 1995; Cironi ve ark. 2018). Sığırlardaki bovine viral diarrhoea virus (BVDV1; BVDV2; HoBi-like: BVDV3), domuzlardaki klasik domuz vebası virusu, koyun ve keçilerdeki border disease virusları (BDV1-7); RNA genomuna sahip *Flaviviridae* ailesinin *Pestivirus* cinsi içinde sınıflandırılmıştır (ICTV 2020). Pestivi-

ruslar konakçı spesifik olmadıkları gibi tanımlanmış tüm pestiviruslar sığır, koyun, keçi, alpaka, geyik ve domuzlarda çoğalabilmektedir (Terpstra ve Wensvoort 1997; Carman ve ark. 2005; Nelson ve ark. 2008; Broaddus ve ark. 2009; Oğuzoğlu ve ark. 2009). Persiste BVDV ve BDV enfeksiyonları keçilerde nadir olarak bildirilmesine karşın, akut enfeksiyon modeli şeklinde gebe keçilerde abortlar ve oğlaklarda merkezi sinir sistemi bulguları ile karakterize olgular rapor edilmiştir (Broaddus ve ark. 2009; Abdel-Latif ve ark. 2013; Schweizer ve Peterhans 2014).

Pestivirus enfeksiyonlarıyla mücadele programları, sürüdeki aktif enfeksiyonların izlenmesi, persiste enfekte hayvanların sürüden çıkarılması, aşılama, sürveyans ve biyogüvenlik önlemlerini içermektedir (Houe ve ark. 2006; Newcomer ve ark. 2017). Bu amaçla, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve antijen ELISA gibi virolojik yöntemler tanıda başarılı bir şekilde kullanılmasına rağmen bu metodların klinik örneklerde virus varlığını gerektirmesi gibi dezavantajları vardır. Keçilerde persiste enfeksiyonun nadir olması ve kısa süreli akut enfeksiyonlarla daha sık karşılaşılması nedeniyle özellikle geniş zaman dilimindeki epidemiyolojik verilerin değerlendirilebilmesi ve mücadele programlarının ortaya konulmasında serolojik araştırmalar daha uygun bir yaklaşım olarak önerilmektedir (Schweizer ve Peterhans 2014; Cirone ve ark. 2018). Türkiye’de sığır ve koyunlarda pestivirus enfeksiyonlarına karşı çok sayıda seroepidemiolojik araştırma bulunmasına rağmen (Burgu ve ark. 1984; Çabalar ve Karaoğlu 1999; Burgu ve ark. 2003; Yıldırım ve Burgu 2005; Okur-Gümüşova ve ark. 2006; Tan ve ark. 2006; Gür 2009; Azkur ve ark. 2011; Yıldırım ve ark. 2011; Yılmaz 2016), keçilerde sınırlı sayıda (Ataseven ve ark. 2006; Gür ve ark. 2009; Ural ve Erol 2017; Alpay ve ark. 2018).

Bu araştırmada, Türkiye’de dondurma, peynir ve tuzlu yoğurt gibi geleneksel gastronomi kültüründe önemli yeri olan keçi sütü üretiminin yoğun olarak yapıldığı Akdeniz bölgesinin doğusunda yer alan 3 ildeki (Kahramanmaraş, Hatay ve Osmaniye) keçi popülasyonunda pestivirus enfeksiyonunun seroprevalansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Serum Örnekleri

Araştırma, 2017-2019 yılları arasında Doğu Akdeniz bölgesinde Kahramanmaraş’ta Saanen ırkı, Osmaniye’de Kıl keçisi ve Saanen ırkı, Hatay’da küçük ölçekli Halep (Damascus) ırkı keçi yetiştiriciliğinin yapıldığı 10 süt keçisi işletmesinden bir yaş üzeri ve söz konusu enfeksiyona karşı aşızsız, toplam 461 sağlıklı görü-

nümlü keçiden laboratuvara gönderilen kan serumu örneklerinde gerçekleştirildi (Tablo 1).

Kahramanmaraş’taki 1 nolu işletme dışında diğer işletmeler dışardan nadiren hayvan girişi olan ve mera yayılımı yapılan küçük ölçekli aile işletmeleriydi. Kahramanmaraş’taki 1 nolu işletme ise aralıklarla Türkiye’nin farklı yerlerinden hayvan girişlerinin olduğu büyük ölçekli ticari bir işletmeydi. Bu işletmedeki hayvanların %25’i, küçük işletmelerdeki keçilerin ise tamamı örneklendi.

### İndirek ELISA

Çalışmada, pestivirus anti-NS2-3 antikorlarının tespiti için ticari bir BVDV/BDV p80 antikor ELISA kiti (CIVTEST Bovis, Hipra Lab., İspanya) kullanıldı. Test üretici firmanın önerileri doğrultusunda serumlar 1/10 oranında sulandırılarak gerçekleştirildi. Tüm sonuçlar ELISA okuyucu (Mindray MR-96A, Almanya) kullanılarak spektrofotometrik olarak 450 nm absorpsiyon dalga boyunda değerlendirildi.

### İstatistik

Tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde şeklinde gösterildi. İrklara göre serolojik durumun değişimi Pearson Ki-Kare Testi ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık sınırı  $p < 0,05$  olarak kabul edildi. İstatistiksel analizler Stata/SE 15.1 paket programı kullanılarak yapıldı.

## Bulgular

Bu araştırmada, örneklenen keçi popülasyonunda pestivirus enfeksiyonunun seroprevalansının %16,7 (77/461) olduğu saptandı (Tablo 1).

İllere göre toplam pestivirus seropozitiflik düzeyi yüksekten düşüğe sırasıyla Hatay (%25,3), Kahramanmaraş (%16,8) ve Osmaniye’de (%6,8) belirlendi (Tablo 1). Ayrıca her ildeki işletmelere göre seropozitiflik oranları Hatay’da %3,3-62,5; Kahramanmaraş’ta %2,1-20,1 ve Osmaniye’de %2,2-11,4, arasında dağılım gösterdiği tespit edildi (Tablo 2).

**Tablo 1.** İllere göre örneklenen hayvan sayıları ve pestivirus enfeksiyonu seropozitiflik oranları.

İller	Hatay n:150	Kahramanmaraş n:179	Osmaniye n:132	Toplam n:461	
Seropozitivite % (n)	Antikor (+) 25,3 (38/150)	Antikor (+) 16,8 (30/179)	Antikor (+) 6,8 (9/132)	Antikor (+) 16,7 (77/461)	Antikor (-) 83,3 (384/461)

**Tablo 2.** illere ve işletmelere göre örneklenen hayvan sayıları ve pestivirus enfeksiyonu seropozitiflik oranları.

İşletme No.	1	2	3	4	5
	Antikor (+) % (n)	Antikor (+) % (n)	Antikor (+) % (n)	Antikor (+) % (n)	Antikor (+) % (n)
Hatay (Toplam n: 150)	62,5 <b>(20/32)</b>	35 <b>(7/20)</b>	13,3 <b>(4/30)</b>	15,8 <b>(6/38)</b>	3,3 <b>(1/30)</b>
Osmaniye (Toplam n:132)	11,4 <b>(5/44)</b>	2,2 <b>(1/45)</b>	7,0 <b>(3/43)</b>		
Kahramanmaraş (Toplam n:179)	20,1 <b>(29/144)</b>	2,1 <b>(1/47)</b>			

İrklara göre elde edilen seropozitiflik oranı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,004$ ). Pestivirusunun Damascus irkında serolojik olarak pozitif görülme oranı (%25,3), Saanen ve Kıl keçilerinde pozitif görülme oranlarından (sırasıyla %12,7 ve %11,4) daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 3).

**Tablo 3.** İrklara göre pestivirus enfeksiyonu seropozitifliğinin istatistiksel değerlendirilmesi.

	n (%)			p
	Pozitif	Negatif	Toplam	
Damascus	38 (%25,3)	112 (%74,7)	150	0,004
Saanen	34 (%12,7)	233 (%87,3)	267	
Kıl Keçisi	5 (%11,4)	39 (%88,6)	44	
Toplam	77 (%16,7)	384 (%83,3)	461	

## Tartışma ve Sonuç

İki bin on dokuz yılı TÜİK verilerine göre Türkiye’de toplam süt üretiminin yaklaşık %2,5’ini karşılayan 12 milyonu aşan bir keçi popülasyonu bulunmaktadır (ESK 2019; TÜİK 2020). Türkiye’de keçi yetiştiriciliği işletmeleri genelde küçük ölçekli olarak yürütülmesine rağmen ekonomik, ekolojik ve sosyolojik olarak göz ardı edilemeyecek bir konumdadır (Günlü ve Alaşahan 2010). Diğer tüm ruminantlarda olduğu gibi bovine herpesvirus-1 (BoHV-1) ve parainfluenzavirus-3 (PIV-3) viral enfeksiyonlarına duyarlı olduğu bildirilen keçilerde pestiviruslar da postnatal veya konjenital enfeksiyonlar neticesinde ağır ekonomik kayıplara yol açtıkları için yetiştiricilik yönünden önem taşımaktadır (Ataseven ve ark. 2006; Ataseven ve ark. 2010; Cirone ve ark. 2018). Ayrıca, sığırlar ve küçük ruminantlar arasında çapraz bulaşmanın varlığı ve enfeksiyonun akut ya da persiste enfekte hayvanlarda asemptomatik görülebilmesinden dolayı etkili bir pestivirus kontrol programının başarılı olabilmesi için eradikasyon/eliminasyon programlarında yer alan sörveyans uygulamalarına küçük ruminantların da eklenmesi gerektiği bildirilmiştir (Baker 1995; Broaddus ve ark. 2009; Cirone ve ark. 2018).

Dünyada farklı ırklardan keçi popülasyonlarında yapılan çalışmalarda pestivirus seropozitifliği %1,5-31,3 oranları arasında belirlenmiştir (Krametter-Frötscher ve ark. 2006; Oem ve ark. 2012; Ali ve ark. 2013; Cirone ve ark. 2018). Türkiye’de koyunlarda %90,27 oranında dünyadaki en yüksek antikor prevalansı rapor edilmesine karşın (Ozan ve ark. 2012), keçilerde %3,17-78,8 arasında değişen seroprevalans oranları bildirilmiştir (Ataseven ve ark. 2006; Gür ve ark. 2009; Ural ve Erol 2017; Alpay ve ark. 2018). Bu çalışmada, örneklenen keçi popülasyonundaki toplam seroprevalansın %16,7 (77/461) olduğu saptandı (Tablo 1).

Türkiye’de keçilerde bildirilen seropozitiflik oranları, enfeksiyonun ülkemizdeki yaygınlığının sığır ve koyunlara nazaran daha düşük düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca, persiste enfeksiyon prevalansının çok düşük olduğu keçiler pestiviruslar için etkili bir konak olarak tanımlanmamaktadır (Broaddus ve ark. 2009; Cirone ve ark. 2018).

Araştırmanın yürütüldüğü bölgedeki illere göre de pestivirus enfeksiyonu seropozitifliğinin %6,8-25,3 oranları arasında olduğu tespit edildi (Tablo 1). Örnekleme yapılan illerde işletmelere göre seropozitiflik oranları Hatay’da %3,3-62,5, Kahramanmaraş’ta %2,1-20,1 ve Osmaniye’de %2,2-11,4 arasında dağılım gösterdiği belirlendi (Tablo 2).

Keçilerdeki seroprevalans oranlarının; örnekleme zamanı, örneklenen hayvanların yaşı ve sayısı, bireysel ve genetik farklılıklar, aynı işletmede sığırlarla birlikte yetiştirme, ortak mera kullanımı ve bakım-besleme özellikleri, çiftlik yapısı gibi faktörlerden etkilenebileceği, ayrıca keçilerde pestivirus enfeksiyonlarının yavaş yayılımının da düşük prevalans oranlarıyla ilişkili olabileceği belirtilmiştir (Cirone ve ark. 2018). Bu çalışmada, örneklenen işletmelerde sadece keçi yetiştirildiği için sığır veya koyunlardan direk temasla pestivirus bulaşma ihtimali söz konusu değildir. Ancak Hatay ve Osmaniye’deki küçük ölçekli işletmelerdeki seropozitifliğin ortak mera kullanımından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Kahramanmaraş'ta 1 nolu işletmedeki antikor prevalansı ise yoğun hayvan girişinden kaynaklı olabilir.

Birçok viral ve bakteriyel hastalıkta ırk predispozisyonu olduğu belirtilmektedir (Azkur ve ark. 2011; Yaman ve ark. 2019; Taşkaya ve Kale 2020). Türkiye'de pestivirus yönünden koyunlarda ırk yatkınlığı ile ilgili bildirimler (Azkur ve ark. 2011) bulunmasına rağmen keçilerde bu konuyla ilgili yapılan çalışmaya rastlanılmamıştır. Yaptığımız bu çalışmada ırklara göre elde edilen seropozitiflik oranı istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,004$ ). Pestivirusunun Damascus ırkında serolojik olarak pozitif görülme oranı (%25,3), Saanen ve Kıl keçilerinde seropozitif görülme oranlarından (sırasıyla %12,7 ve %11,4) daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 3).

Bu verilere göre keçi işletmelerinde; hayvan sağlığı, coğrafi koşullar ve ekonomik veriler de göz önünde bulundurularak ırk seleksiyonu yapılması ile söz konusu bu hastalığın sürülerde sirkülasyonunun azaltılabileceği böylece koruma ve kontrol önlemlerine de fayda sağlayabileceği düşünüldü. Özellikle bu hastalığa daha az duyarlı Saanen ve Kıl keçisi yetiştiriciliğinin desteklenmesi önerilebilir. Ancak ırk duyarlılıkları ile ilgili daha geniş kapsamlı çalışmaların yanı sıra deneysel çalışmaların da yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Türkiye'nin Doğu Akdeniz bölgesinde örnekleme yapılan Kahramanmaraş, Osmaniye ve Hatay illerindeki farklı ırklardan keçi sürülerinde pestivirus sirkülasyonu gösterilmiştir. Türler arası çapraz bulaşma ve persistens gibi epidemiyolojik özellikleri ve keçilerde BDV enfeksiyonuna karşı ticari BVDV aşılılarıyla düşük düzeyli korunma sağlanabilmesi keçi yetiştiriciliği işletmelerinde pestivirus sirkülasyonunun azaltılması için etkili kontrol önlemlerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Ayrıca ırk duyarlılıkları ile ilgili daha geniş kapsamlı ve deneysel çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır.

**Deney hayvanları kullanımı etik kurulu ve diğer etik kurul kararları ve izinler:** Bu çalışma için Deney Havanları Etik kurulu iznine gerek yoktur.

**Teşekkür:** Bu çalışmanın istatistiksel analizlerinin yapılmasında emeği geçen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim elemanı Araş. Gör. Dr. Kadriye Pınar AMBARCIOĞLU'na teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Abdel-Latif AO, Goyal SM, Chander Y, Abdel-Moneim AS, Tamam SM, Madbouly HM. (2013) Isolation and molecular characterisation of a pestivirus from goats in Egypt. *Acta Vet Hung.* 61(2),270-280.
- Ali YH, İntisar KS, Ishag OM, Baraa AM, Haj MA, Taha KM, Tama-dor MA, Hussien MO, Elfahal AM. (2013) Seroprevalence of pestivirus in small ruminants in Sudan. *Afr. J. Microbiol. Res.* 7(31), 3988-3991.
- Alpay G, Öner EB, Yeşilbağ K. (2018) Seroepidemiology and molecular investigation of pestiviruses among sheep and goats in Northwest Anatolia. *Turk J Vet Anim Sci.* 42, 205-210.
- Ataseven VS, Ataseven L, Tan MT, Babür C, Oğuzoğlu TÇ. (2006) Seropositivity of agents causing abortion in local goat breeds in Eastern and South-Eastern Anatolia. *Rev Med Vet.* 157 (11), 545-550.
- Ataseven VS, Başaran Z, Yılmaz V, Bilge-Dağalp S. (2010) Van Bölgesi Keçilerinde Parainfluenza Virus-3 (PIV-3) ve Bovine Herpes Virus-1 (BHV-1) Enfeksiyonlarının Seroprevalansı. *Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg.* 21 (1), 7-9.
- Azkur AK, Gazyağcı S, Aslan ME, Ünal N. (2011) Molecular and serological characterization of pestivirus infection among sheep in Kırıkkale Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 17 (Ek A), 83-92.
- Baker JC. (1995) The clinical manifestations of bovine viral diarrhoea virus infection. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 11, 425-445.
- Broadbudd CC, Lamm CG, Kapil S, Dawson L, Holyoak GR. (2009) Bovine viral diarrhoea virus abortion in goats housed with persistently infected cattle. *Vet Pathol.* 46, 45-53.
- Burgu İ, Öztürk F, Akça Y. (1984) Tahirova devlet üretme çiftliği koyunlarında viral enfeksiyonlar üzerinde serolojik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 31 (2), 167-179.
- Burgu İ, Akça Y, Alkan F, Özkul A, Karaoğlu T, Bilge-Dağalp S, Oğuzoğlu TÇ, Yeşilbağ K. (2001) The serological and virological investigations and pathogenesis of BVDV infection in sheep during pre- and post-partum periods. *Turk J Vet Anim Sci.* 25, 551-558.
- Burgu İ, Alkan F, Özkul A, Yeşilbağ K, Karaoğlu MT, Güngör B. (2003) Türkiye'de süt sığırcılığı işletmelerinde bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonunun epidemiyolojisi ve kontrolü. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 50, 127-133.
- Carman S, Carr N, DeLay J, Baxi M, Deregt D, Hazlett M. (2005) Bovine viral diarrhoea virus in alpaca: abortion and persistent infection. *J Vet Diagn Invest.* 17, 589-593.
- Cirone F, Cirone S, Trerotoli P, Buono R, Ciappetta G, Di Summa A, Gaggiano G, Pratelli A. (2018) Cross sectional study for pestivirus infection in goats in southern Italy. *Small Rum Res.* 166, 12-16.
- Çabalar M, Karaoğlu MT. (1999) Sığırlarda bovine viral diarrhoea (BVD) virus enfeksiyonuna karşı antikor varlığının araştırılmasında nötralizasyon immunperoksidaz (NPLA) ve serum nötralizasyon (SN) testlerinin karşılaştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 46, 249-255.
- Et ve Süt Kurumu (ESK). (2019) Hayvansal Üretim İstatistikleri. <https://www.esk.gov.tr/tr/14055/Yeni-TUIK-Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2019>. Erişim: 21.12.2020.
- Günlü A, Alaşahan S. (2010) Türkiye'de Keçi Yetiştiriciliği ve Geleceği Üzerine Bazı Değerlendirmeler. *Vet Hekim Der Derg.* 81(2), 15-20.
- Gür S. (2009) An investigation of border disease virus in sheep in Western Turkey. *Trop Anim Health Prod.* 41, 1409-1412.

- Gür S, Erol N, Yapıcı O. (2009) Afyon, Konya ve Eskişehir illerinde keçilerde pestivirus ve parainfluenzavirus tip 3 enfeksiyonlarının serolojik olarak araştırılması. *Kocatepe Vet J.* 2 (1), 23-27.
- Houe H, Lindberg A, Moennig V. (2006) Test strategies in bovine viral diarrhoea virus control and eradication campaigns in Europe. *J Vet Diagn Invest.* 18(5), 427-436.
- ICTV Reports. (2020) Flaviviridae-Genus: Pestivirus. [https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv\\_online\\_report/positive-sense-rna-viruses/w/flaviviridae/361/genus-pestivirus](https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/positive-sense-rna-viruses/w/flaviviridae/361/genus-pestivirus), Erişim tarihi: 08.08.2020.
- Krametter-Frötscher R, Loitsch A, Kohler H, Schleiner A, Schiefer P, Moestl K, Golja F, Baumgartner W. (2006) Prevalence of antibodies to pestiviruses in goats in Austria. *J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health* 53, 48-50.
- Nelson DD, Dark MJ, Bradway DS, Ridpath JF, Call N, Haruna J, Rurangirwa FR, Evermann JF. (2008) Evidence for persistent Bovine viral diarrhoea virus infection in a captive mountain goat (*Oreamnos americanus*). *J Vet Diagn Invest.* 20, 752-759.
- Newcomer BW, Chamorro MF, Walz PH. (2017) Vaccination of cattle against bovine viral diarrhoea virus. *Vet Microbiol.* 206, 78-83.
- Oem J, Lee E, Byun J, Kim H, Kwak D, Song H, Jung B. (2012) Serological and virological investigation of pestiviruses in Korean black goats. *Korean J Vet Service.* 35(2), 129-131.
- Oğuzoğlu TÇ, Tan MT, Toplu N, Demir AB, Bilge-Dağalp S, Karaoğlu T, Özkul A, Alkan F, Burgu İ, Haas L, Greiser-Wilke I. (2009) Border disease virus (BDV) infections of small ruminants in Turkey: a new BDV subgroup? *Vet Microbiol.* 135, 374-379.
- Okur-Gümüşova S, Yazıcı Z, Albayrak H. (2006) Pestivirus seroprevalence in sheep populations from inland and coastal zones of Turkey. *Rev Med Vet.* 157, 595-598.
- Ozan E, Turan HM, Albayrak H, Çavut A. (2012) Serological Determination of Pestivirus, Bluetongue Virus and Peste Des Petits Ruminants Virus in Small Ruminants in Samsun Province of Turkey. *Atatürk Üni. Vet. Bil. Derg.* 7(1), 27-33.
- Schweizer M, Peterhans E. (2014) Pestiviruses. *Annu Rev Anim Biosci.* 2, 141-163.
- Tan MT, Karaoğlu MT, Erol N, Yıldırım Y. (2006) Serological and virological investigations of Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) infection in dairy cattle herds in Aydın province. *Turk J Vet Anim Sci.* 30 (3), 299-304.
- Taşkaya H, Kale M. (2020) Honamlı keçi ırkında Caprine Arthritis Encephalitis Virus (CAEV) enfeksiyonunun araştırılması *MAKU Vet Fak Derg.* 5 (2), 58-63.
- Terpstra C, Wensvoort G. (1997) A congenital persistent infection of bovine virus diarrhoea virus in pigs: clinical, virological and immunological observations. *Vet Q.* 19,97-101.
- Timurcan MÖ, Aydın H. (2019) Increased genetic diversity of BVDV strains circulating in Eastern Anatolia, Turkey: first detection of BVDV-3 in Turkey. *Trop Anim Health Prod.* 51 (7), 1953-61.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu). (2020) Hayvansal Üretim İstatistikleri, Haziran 2020. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Animal-Production-Statistics-June-2020-33874>, Erişim tarihi: 21.12.2020.
- Ural ZE, Erol N. (2017) Aydın ve İzmir illerindeki Koyun ve Keçilerde Pestivirus Enfeksiyonunun Serolojik ve Virolojik Olarak Araştırılması. *Harran Üniv Vet Fak Derg.* 6 (1), 63-68.
- Yaman Y, Keleş M, Aymaz R, Sevim S, Sezenler T, Önalı AT, Heaton MP. (2019) Association of TMEM154 variants with visna/maedi virus infection in Turkish sheep. *Small Ruminant Research*, 177, 61-67.
- Yıldırım Y, Burgu İ. (2005) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki sığırlarda mavidil (BT), IBR, PI-3, EBL ve BVD enfeksiyonlarının seroprevalansı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 52, 113-117.
- Yıldırım Y, Yılmaz V, Kalaycıoğlu AT, Dağalp SB, Majarashin Faraji AR, Celebi O, Akca D. (2011) An investigation of a possible involvement of BVDV, BHV-1 and BHV-4 infections in abortion of dairy cattle in Kars District of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 17, 879-883.
- Yılmaz V. (2016) Prevalence of antibodies to bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in blood and milk serum in dairy cattle in Kars district of Turkey. *Indian J Anim Res.* 50(5), 811-815.