



Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu Bölgelerinde Abort Yapmış Sığır, Koyun ve Keçi Fötüslerinde Pestivirus Enfeksiyonunun Araştırılması

Metin GÜRÇAY^{1*}

¹Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Bingöl, Türkiye
 Metin GÜRÇAY ORCID No: 0000-0001-9160-7454

*Sorumlu yazar: mgurcay@bingol.edu.tr

(Alınış: 30.12.2020, Kabul: 8.09.2021, Online Yayınlanma: 25.03.2022)

Anahtar Kelimeler
 Pestivirus,
 Abort Yapmış Fötüs,
 Doğu ve Güneydoğu Anadolu, Türkiye.

Öz: Bu çalışmada, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde bulunan illerde yetiştirilen sığır, koyun ve keçilerin abort olmuş fötüslerinde pestivirus antijen varlığının ticari bir ELISA (AgELISA, IDEXX Laboratories, Inc, Maine, USA) testi ile araştırılması amaçlanmıştır. Elâzığ, Malatya, Tunceli, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak ve Hakkâri illerinden 2012 yılı, Ocak-Mayıs ayları arasında 245 sığır, 89 koyun, 36 keçi olmak üzere toplam 370 aborte olmuş fötüs toplandı. Her bir fötüs için, akciğer, karaciğer ve dalak doku numunelerini içeren, bir numune havuzu oluşturuldu. Her bir fötüse ait numune, Ag-ELISA testi ile test edildi. Test sonucunda, 245 sığır numunesinin 81'inde (%33), 89 koyun numunesinin 23'ünde (%25,8) ve 36 keçi numunesinin 8'inde (%22,2) pestivirus antijeni tespit edildi. Bu sonuçlara göre, araştırmanın yapıldığı bölgelerde sığır, koyun ve keçilerde abort yapma nedeni olarak önemli derecede pestivirus enfeksiyonunun sorumlu olduğu ortaya konulmuş oldu.

1

The Investigation of Pestivirus Infections in Bovine, Ovine and Caprine Foetuses in the East and Southeast Regions of Turkey

Keywords
 Pestivirus,
 Aborted Foetuses,
 The East and Southeast Anatolia, Turkey.

Abstract: The present study was aimed to investigate the presence of pestiviruses in bovine, ovine and caprine foetuses in the East and Southeast regions of Turkey by antigen enzyme-linked immunosorbent assay (Ag-ELISA) method. For this purpose, 245 bovine foetuses, 89 ovine foetuses and caprine foetuses (in total 370 foetuses) were collected from Elazığ, Malatya, Tunceli, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak and Hakkâri provinces during January-May 2012. A pool of foetal tissues (lung, liver and spleen) was created for each foetus. The sample of each foetus was tested with the Ag-ELISA test. Pestivirus antigens were detected in 81 of 245 cattle samples (33%), 23 of 89 sheep samples (25.8%), and 8 of 36 goat samples (22.2%). According to these results, it has been revealed that pestivirus infection is responsible for abortion in cattle, sheep and goats in the investigated regions.

1. GİRİŞ

Flaviviridae ailesinde bulunan Pestivirus cinsi virüsler tek sarmallı, pozitif polariteli, RNA genomu taşıyan on bir tanınmış tür içerir. Daha önce tanımlanmış olan türlerden bovine viral diarrhoea virus -1 (BVDV-1), Pestivirus A, bovine viral diarrhoea virus-2 (BVDV-2) Pestivirus B, classical swine fever virus (CSFV)

Pestivirus C ve border disease virus (BDV) Pestivirus D olarak yeniden adlandırılmaktadır. Bunlara ek olarak, *Pestivirus* cinsi içinde diğer 7 tür ise Pestivirus E-K olarak yeni sınıflandırmada yer almıştır. Bunlardan Pestivirus E, pronghorn antelope virüs, Pestivirus F,

domuz pestivirusu, Pestivirus G giraffe pestivirusu, Pestivirus H, Hobi benzeri pestivirus aynı zamanda bovine viral diarrhoea virus-3 (BVDV-3) veya atipik ruminant pestivirusu olarak da bilinmektedir. Pestivirus I, Aydın benzeri pestivirus veya koyun pestivirusu, Pestivirus J, rat pestivirusu ve Pestivirus K atipik domuz pestivirusu olarak bilinmektedir [1]. Pestivirusların sınıflandırılması, genetik-antijenik ilişki ve orjin aldığı konakçıya göre yapılmaktadır [2]. Pestiviruslar konakçı tropizmi göstermediği, BVDV 'unun koyunları ve keçileri, BDV'unun ise sığırları enfekte edebildiği gösterilmiştir. Filogenetik analizlerde, 21 Pestivirus A alt tipi (BVDV-1a-u) ve 4 Pestivirus B alt tipi belirlenmiştir (BVDV-2a-d) [3]. Önceden atipik sığır pestivirusları olarak adlandırılan Pestivirus H (BVDV-

3), benzer değişkenliğe sahip olmasına rağmen ancak henüz tanımlanmış alt tipleri olmayan türdür [4]. Sığır pestivirusları koyun, keçi ve domuz gibi diğer evcil hayvan türlerini de enfekte eder [5]. Küçük ruminantların enfeksiyonu olarak bilinen Pestivirus D (sınır hastalığı virusu enfeksiyonunu boğalarda persiste bir enfeksiyon oluşturma yeteneği de dahil olmak üzere sığırlarda normal olarak enfeksiyona da neden olduğu göstermiştir [6]. Sığır pestivirusları, dünya çapında sığır yetiştiriciliğinde ciddi ekonomik kayıplara neden olan önemli enfeksiyöz ajan olarak bilinmektedir [7]. Sığır pestivirus enfeksiyonları genellikle sığırlarda persiste asemptomatik olarak görülür, persiste asemptomatik sığırların etkenin sitopatik efekt oluşturan biyotipi ile süper enfeksiyonu ile mukozal hastalık oluşur. Mukozal hastalığın mortalite oranı daha yüksektir. Sığır pestivirus enfeksiyonları sığırlarda genellikle asemptomatik olarak görülür, ancak tekrar sitopatik efekt oluşturan biyotipi ile enfeksiyon sonucu akut hastalık olarak sığırların mortalite oranı yüksektir. Pestivirus ile enfekte hayvanlarda, transplasental enfeksiyonlar meydana gelebilir. Transplasental enfeksiyonlar embriyonik-fetal ölüm ve abort, embriyonun gelişimsel organ kusurları veya persiste enfeksiyon oluşumu bağışıklık toleransının gelişmesi ve buna bağlı olarak solunum yolu hastalıkları gibi çok faktörlü hastalıklara neden olabilir [8]. Sığırlarda gebeliğin 100-120 gününde meydana gelen fetal enfeksiyon, serebellar hipoplazi, mikroensefalopati, katarakt, mikrooftalmi ve timik aplazi gibi konjenital anormalliklere yol açabilir. Gebeliğin 150 ve 285. günleri arasında meydana gelen enfekte olmuş fetüsler genellikle virustan arınabilir, normal şekilde gelişebilir ve pestivirusa karşı prelokalize nötralize edici antikorlar oluşturabilir. Abortlar, deneysel enfeksiyonlarda gebeliğin 100. gününde virüsle fetüsün enfeksiyonu sonucu gerçekleşir [9].

Dünyada ve Türkiye’de çok değişik bölgelerde pestivirus enfeksiyonlarının sığır, koyun ve keçilerde varlığı ve yaygınlığı serolojik veya virolojik olarak yapılan birçok çalışma ile rapor edilmiştir [14,15,16,17,18,19,20]. Koyunlarda pestivirusa karşı oluşan seropozitifliğin Batı Avusturya’da %29,4 olduğu bildirilmiştir [20]. İran’da abort yapmış fetüsler üzerine yapılan bir çalışmada sığırlarda (111/620) %17,90, koyunlarda (74/525) %14,09, keçilerde (71/442) %16,06, oranında antijen ELİSA testi ile pozitiflik bulmuşlardır [21]. Aynı zamanda Türkiye’de de atık yapmış hayvanlardan sağlanan fetüslerden pestivirus varlığı çalışılmış, abort etiyolojisindeki oranları belirlenmiştir. Albayrak ve ark. [22] Karadeniz Bölgesinde sığır ve koyunlarda abort yapmış fetüslerde pestivirus genom varlığını RT-PCR testi ile araştırmış ve sığır fetüslerinde (6/21) %28,57, koyun fetüslerinde (14/21) %66,66 oranlarında varlığını tespit etmişlerdir. Şevik [23], Türkiye’nin İç, Ege ve Akdeniz Bölgesinden sağladığı abort yapmış sığır, koyun ve keçi fetüslerinde pestivirus varlığını RT-PCR testi ile araştırmış, sığırlarda (61/553) %11, koyunlarda (124/1388) %8,9 ve keçilerde (3/88) %3,4 oranlarında abort etiyolojisinde pestivirus payını tespit etmiştir. Bu araştırma Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetiştirilen sığır, koyun ve keçi sürülerinde abort yapmış fetüslerde etiyolojideki pestivirus oranını tespit edildiği

ilk çalışma olması nedeni ile önem arz etmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde keçi fetüslerin %22,2’inde atık nedeni olarak pestivirus tespit edilmiştir. İç, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde keçilerde tespit edilen %3,4 oranına göre daha yüksek oranda bulunmuştur. Bunun nedeni Bölgede yetiştirilen keçi ırklarının duyarlılığı ve yetiştirme farklılığı, abort vaka geçmişi, gebeliğin erken veya geç dönemi abort olması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır [13]. Albayrak ve ark. Karadeniz Bölgesinde sığır ve koyun fetüslerinde sırası ile %28,57 ve %66,66 pestivirus oranları tespit etmiş, Şevik [23], İç, Ege ve Akdeniz Bölgelerinden sağladığı sığır ve koyun fetüslerinde sırası ile %11 ve %8,9 oranlarında pestivirus varlığı bulmuştur. Bu çalışmada ise sığır ve koyunlarda sırası ile %33 ve %25,8 oranları ile İç, Ege ve Akdeniz Bölgelerinin oranlarına göre yüksek oranlarda bulunmuştur. Karadeniz bölgesinde tespit edilen oranlara göre sığırlardaki görülme oranı paralel olmasına rağmen koyun pestivirus oranı düşük oranda tespit edilmiştir. Atık etiyolojisindeki sığır ve koyunlardaki pestivirus katkı oranlarının bölgelere göre farklılıklar göstermesinin nedenleri muhtemelen Bölgede yetiştirilen sürülerdeki klinik belirtiler, hayvan ırkları ve yetiştirmedeki bakım ve beslenme şartları ile ilgili yetiştiricilikteki değişikliklerdir [13].

Bu çalışmanın amacı, dünya çapında yaygın olarak enfeksiyonlara sebep olan pestivirusların Sığır, Koyun ve Keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Elâzığ, Malatya, Tunceli, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak ve Hakkâri illerinde yetiştirilen sığır, koyun ve keçi atıklarındaki rolünü ortaya çıkarmaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1.Abort Yapmış Fötüs Materyali

Elâzığ, Malatya, Tunceli, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak ve Hakkâri illerinden buzağılama ve kuzulama mevsiminde, (Ocak- Mayıs) abort olgularının görüldüğü sığır (n=245), koyun (n=89), ve keçi (n=36), sürülerinden toplam 370 ölü fötüs örneği araştırmanın materyalini oluşturdu (Tablo 1).

Bölgede çoğunlukla Holstein, Friesian ve Simmental ırkı ve/veya melezi sığır ırkları yetiştirilmektedir. Koyunların çoğu Akkaraman ve Morkaraman ırkı olup bölgede genelde yetiştirilen koyun ırklarıdır. Bölgenin keçi ırkı kıl keçisidir. Numune alınan işletmelerde koyun ve keçiler birlikte yetiştirilmekte, bazı işletmelerde sığır yetiştiriciliği de beraberinde yapılmaktadır. Sığır, koyun ve keçi yetiştiricileri tarafından ifade edilen anemnezler alındı Koyun ve keçi sürülerde ölü doğumlar, gelişmemiş zayıf ve zaman zaman anomalili oğlak ve kuzu doğumu şikayetleri çoğunlukla belirtildi.

Sığır, koyun ve keçi abort numunelerinde BVDV antijeninin aranması amacıyla abort yapmış fetüslerin otopsipleri usulüne göre yapıldı. Açılan fetüslerden beyin, akciğer, dalak, böbrek ve karaciğerlerinden alınan doku parçaları 2 mL Phosphate-Buffered Saline ile (1/10) karıştırıldı. MagNa Lyser (Roche, Mannheim,

Germany)'da boncuklu tüplerde 3000 g'de 3 dakika homojenize edildi. Homojenat eppendorf tüplerde 3000 g'de 10 dakika santrifuj edildi. Alttaki katı maddeler ve boncuklar uzaklaştırıldı. Üstte kalan süpernatant inokulum olarak kullanılıncaya kadar -80 °C de saklandı.

Tablo 1. Abort olgularının görüldüğü işletmelerinden alınan fötüs örneklerinin sayıları, hayvan türleri ve alındığı iller.

İL	Sığır	Koyun	Keçi	Toplam
Elâzığ	55	2	5	62
Malatya	39	8	4	51
Tunceli	14	5	1	20
Bingöl	36	32	5	73
Bitlis	25	41	13	79
Diyarbakır	48	1	7	56
Şırnak	15	-	-	15
Hakkâri	13	-	1	14
TOPLAM	245	89	36	370

2.2. Metod

Tablo 2. Yavru atma olgularının görüldüğü işletmelerden alınan abort yapmış fötüs örneklerinin Ag ELISA sonuçları

İL	Sığır (n)	(+)	%	Koyun (n)	(+)	%	Keçi (n)	(+)	%
Elâzığ	55	21	38,18	2	-	-	5	1	20,00
Malatya	39	14	35,89	8	2	25,00	4	-	-
Tunceli	14	3	21,42	5	1	20,00	1	-	-
Bingöl	36	11	30,55	32	8	25,00	5	1	20,00
Bitlis	25	9	36,00	41	12	29,26	13	4	30,76
Diyarbakır	48	16	33,33	1	-	-	7	2	28,57
Şırnak	15	4	26,66	-	-	-	-	-	-
Hakkâri	13	3	23,07	-	-	-	1	-	-
Toplam	245	81	33,00	89	23	25,8	36	8	22,22

4. SONUÇ

Çiftlik hayvanı yetiştiriciliğinde, önemli ekonomik kayıplara neden olan abortlar dünya çapında hayvancılığı etkileyen en önemli sorunlardan biridir [10]. Sığır, koyun ve keçilerde abort vakalarının bulaşıcı etiyolojik nedenini oluşturan ajanlar arasında virüsler en önemlisidir. Herpesviruslar ve pestiviruslar abort vakalarına neden olan ana patojenler arasında yer almaktadır [11,12,23]. Bu çalışmada, Elâzığ, Malatya, Tunceli, Bingöl, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak ve Hakkâri illerinde yetiştirilen, gebeliğin farklı dönemlerinde abort yapmış toplam 370 adet Sığır, Koyun ve Keçi fötüslerinde pestivirus antijenlerinin varlığı Ag- ELISA testi kullanılarak araştırılmıştır. Amaç atık fötüslerdeki pestivirus etiyolojik rolünü ortaya koymaktır. Teşhis laboratuvarında, abort etiyolojisini adım adım araştırma yaklaşımı tavsiye edilir. Bu maksatla abort etiyolojisi tespitinde, abort vaka geçmişi, gebeliğin erken veya geç dönemi abort olması, mumyalanmış veya taze fetus elde edilmesi, gebe hayvan sayısına göre abort sayısı, ilk vakadan sonra geçen süre, sürülerdeki klinik belirtiler ve yetiştiricilikteki değişiklikler gibi anamnez bilgileri dikkate alınmalıdır [13]. Bu çalışmada kullanılan materyal, hayvan yetiştiriciliğinde bakım ve besleme yönünden önemli değişikliğin olmadığı, yetiştiriciliğin geleneksel yöntemlere göre yapıldığı, hayvanlarda genel klinik belirtilerin zaman zaman görüldüğü, abort vakaları şekillenmiş sürülerden sağlanan fötüslerden oluştu. Örneklerin pestivirus enfeksiyonunun kanıtı için incelenmesinden önce, diğer abort etkenleri yönünden de

İnokulumlarda antijenin varlığı ticari BVDV antijen (Ag) ELISA (BVDV Ag Serum Plus HerdChek IDEXX Laboratories Westbrook, Maine 04092 USA) kiti ile araştırıldı. Test üretici firma protokolüne göre yapıldı.

3. BULGULAR

Toplamda 370 atık yapmış fötüs numunesinin doku homojenatlarının Ag ELISA testi sonucunda, sığır sürülerine ait 245 örneğin 81'inde (%33), 89 koyun numunesinin 23'ünde (%25,8) ve 36 keçi numunesinin 8'inde (%22,2), pestivirus antijenlerinin varlığı tespit edildi. Atık Fetuslardan tespit edilen en yüksek pestivirus varlığı oranı sığırlarda Elâzığ'dan sağlanan numunelerden (%38,18), koyun numunelerinde Bitlis'ten sağlanan numunelerde (%29,26), keçilerde ise yine Bitlis yöresinden sağlanan numunelerde (%30,76) tespit edildi (Tablo 2).

incelemeleri yapıldı. Alpay ve ark. sürüde abort geçmişi olan 16 sürüden, abort vakası görülmeyen 6 sürüden sağladığı kan serumlarında koyunlarda %49,7 oranında, keçilerde %3,17 oranında pestivirus seropozitifliği tespit etmiştir [14]. Bu çalışmanın materyalinin tamamını abort geçmişi olan sürülerden sağlanan fötüsler oluşturmaktadır. Pestivirus varlığı antijen-RLISA testi ile araştırıldı. Virüs izolasyonu, pestivirusların kan ve sütte tespiti için altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak günümüzde abort yapmış fötüslerde pestivirus varlığının tanısında, immünohistokimya ve antijen ELISA ile antijen tespiti yanında, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) tabanlı testlerle nükleik asit tespiti artık geniş bir şekilde uygulanmaktadır [1]. Bu çalışmada antijen-ELISA testi ile materyalin tamamının atık tespit edilen sürülerden sağlanan fötüslerde koyunlarda %25,8, keçilerde %22,22 pestivirus varlığı ortaya konulmuştur.

Sonuç olarak abortlar, sığır, koyun ve keçi yetiştiriciliği yapılan işletmelerinde üretim kaybına neden olması ile ciddi ekonomik kayıplara neden olmasından dolayı sürü sağlığı, sürünün devamlılığı açısından ve hayvan yetiştiriciliğinde oldukça önemlidir. Abort nedenleri süt verimini de etkilediğinden özellikle süt üretimi yapılan hayvancılık işletmelerinde abortun etiyolojisi iyi bir şekilde tanımlanmalı ve gerekli koruma-kontrol önlemleri alınmalıdır. Hayvancılık işletmelerinde herhangi bir abort vakası görüldüğünde nedenin bakım ve beslenme şartları ile ilgili olması yanında enfeksiyöz bir etken de olabileceği unutulmamalıdır. Bu yüzden

abortion materyalinin uygun bir şekilde alınıp, laboratuvar teşhisinin yapılması etiyolojinin belirlenmesi korunma ve kontrol açısından önemlidir. Viral hastalıkların hayvancılık işletmelerinde hızlı bir şekilde yayılabileceği ve sürü bazında ciddi kayıplara neden olabileceği düşüncesiyle özellikle primer viral abort etkenlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Pestivirusun hayvanlarda persiste enfeksiyon oluşturmaması [24] ve aynı zamanda bölgede atık yapmış ruminant fötüslerinde yaygın atık etkeni tespit edilmiş olması, sürü sağlığı ve devamlılığı yönünden enfeksiyonun hayvan yetiştiriciliğinde göz ardı edilmemesine bu araştırma ile vurgu yapılmaktadır. Bu nedenle bölgede viral etiyoloji yönünden sürüler düzenli kontrol altında tutulmalı, mücadelede sığırlar, koyun ve keçilerin bir arada yetiştirilmesi, enfeksiyonun yaygınlığına katkı sağlayacağından, bu durumun göz önünde bulundurularak, persiste enfekte hayvanların tespit edilmesi, korunma ve kontrol programlarının

KAYNAKLAR

- [1] Smith DB, Meyers G, Bukh J, Gould EA, Monath T, Muerhoff, A.S, Pletnev A, Rico-Hesse R, Stapleton JT, Simmonds P, Becher P. Proposed revision to the taxonomy of the genus Pestivirus, family Flaviviridae. *The Journal of general virology* 2017; 98 (8), 2106.
- [2] Simmonds P, Becher P, Bukh J, Gould EA, Meyers G, Monath T, Muerho S, Pletnev A, Rico-Hesse R, Smith DB et al. ICTV Virus Taxonomy Profile: Flaviviridae. *J. Gen. Virol.* 2017; 98: 2–3.
- [3] Yesilbag K, Alpay G, Becher P. Variability and Global Distribution of Subgenotypes of Bovine Viral Diarrhea Virus. *Viruses* 2017; 9: 128.
- [4] Bauermann FV, Ridpath JF, Weiblen R, Flores EF. HoBi-like viruses: An emerging group of pestiviruses. *J. Veter. Diagn. Investig.* 2013;25:6–15.
- [5] Tao J, Liao J, Wang Y, Zhang X, Wang J, Zhu G. Bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infections in pigs. *Veter. Microbiol.* 2013; 165:185–189.
- [6] Braun U, Hilbe M, Peterhans E, Schweizer M. Border disease in cattle. *Veter. J.* 2019;246: 12–20.
- [7] Piniör B, Garcia S, Minviel JJ, Raboisson D. Epidemiological factors and mitigation measures influencing production losses in cattle due to bovine viral diarrhoea virus infection: A meta-analysis. *Transboundary and emerging diseases*, 2019; 66 (6): 2426-2439.
- [8] Kelling CL. Viral diseases of the fetus. In: Youngquist RS, Threlfall WR, Editors. *Current therapy in large animal therio-genology*. 2nd ed. St. Louis: Elsevier 399–408. 2007.
- [9] Givens MD, Marley MS, Infectious causes of embryonic and fetal mortality. *Theriogenology*. 2008; 70: 270–285.
- [10] Adu-Addai B, Koney EB, Addo P, Kaneene J, Mackenzie C, Agnew DW, Importance of infectious bovine reproductive diseases: an example from Ghana. *Veterinary record*. 2012; 171: 47-48.
- [11] Anderson ML. Infectious causes of bovine abortion during midto late-gestation. *Theriogenology*. 2007; 68: 474-86.
- [12] Yang N, Cui X, Qian W, Yu S, Liu Q. Survey of nine abortifacient infectious agents in aborted bovine fetuses from dairy farms in Beijing, China by PCR. *Acta Veterinaria Hungarica*. 2012; 60: 83-92.
- [13] Borel N, Frey CF, Gottstein B, Hilbe M, Pospischil A, Franzoso F D, Waldvogel A. Laboratory diagnosis of ruminant abortion in Europe. *The Veterinary Journal*, 2014; 200 (2): 218-229.
- [14] Alpay G, Öner EB, Yeşilbağ K. Seroepidemiology and molecular investigation of pestiviruses among sheep and goats in Northwest Anatolia. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 2018; 42(3), 205-210.
- [15] Radostits OM, Gay CC, Hinchcliff KW, Constable PD. *Veterinary Medicine*. Tenth Edition. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Saunders Elsevier, 1248-77, 2008.
- [16] Burgu Ğ, Alkan F, Özkul A, ve ark. Türkiye'de süt sığırcılığı işletmelerinde bovine viral diarrhoea virus (BVDV) enfeksiyonunun epidemiyolojisi ve kontrolü. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2003; 50: 127-133.
- [17] Tan MT, Karaoğlu MT, Erol N, et al. Serological and virological investigations of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in dairy cattle herds in Aydın province. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 2006; 30(3): 299-304.
- [18] Yildirim Y, Yılmaz V, Kalaycioglu AT et al. 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.* 2011; 17: 879-883.
- [19] Gürçay M, İssi M, Gül Y. Investigation of bovine viral diarrhoea virus in dairy cattle premises where abortions occur. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2013; 10 (2) : 87-91.
- [20] Krametter-Froetscher R, Duenser M, Preyler B, Theiner A, Benetka V, Moestl K, Baumgartner W. Pestivirus infection in sheep and goats in West Austria. *Vet J.* 2010; 186: 342-346.
- [21] Dehkordi FS. Prevalence study of Bovine viral diarrhoea virus by evaluation of antigen capture ELISA and RT-PCR assay in Bovine, Ovine, Caprine, Buffalo and Camel aborted fetuses in Iran. *AMB express*. 2011; 1(1): 1-6.
- [22] Albayrak H, Gumusova SO, Ozan E, Yazici Z. Molecular detection of pestiviruses in aborted foetuses from provinces in northern Turkey. *Tropical animal health and production*. 2012; 44 (4): 677-680.
- [23] Şevik M. Genomic characterization of pestiviruses isolated from bovine, ovine and caprine foetuses in Turkey: A potentially new genotype of pestivirus I species. *Transboundary and Emerging Diseases*. 2020;00:1-10.
- [24] Gürçay M, Keçeci H, Öztürk M. Determination of presence and prevalence of Bovine Viral Diarrhoea

Virus infection in cattle herds in Bingol province. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 31(1), 34-38.