



Erciyes Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne 2019-2021 Yılları Arasında Getirilen Neonatal İshalli Buzağılarda Majör Enteropatojenlerin Yaygınlığının Araştırılması

Gencay EKİNCİ^{1,a}, Emre TÜFEKÇİ^{1,b}, Ali Cesur ONMAZ^{1,c}, Mehmet ÇİTİL^{1,d}, İhsan KELEŞ^{1,e}, Vehbi GÜNEŞ^{1,f}

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE
ORCID: ^a0000-0002-4551-8749, ^b0000-0002-9611-586x, ^c0000-0002-9942-5134, ^d0000-0001-9839-7533, ^e0000-0001-5751-9450, ^f0000-0002-4047-4409

Corresponding author: Gencay EKİNCİ; E-posta: gencayekinci@gmail.com

How to cite: Ekinci G, Tüfekçi E, Onmaz AC, Çitil M, Keleş İ, Güneş V. Erciyes Üniversitesi Hayvan Hastanesi'ne 2019-2021 yılları arasında getirilen neonatal ishallerde majör enteropatojenlerin yaygınlığının araştırılması. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2022; 19(2): 113-122

Öz: Bu çalışma, Kayseri ve civar illerindeki çiftliklerden 01 Ağustos 2019 ve 31 Ağustos 2021 tarihleri arasında, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne getirilen neonatal ishallerde majör enteropatojenlerin yaygınlığının araştırılması. Belirtilen periyotlar arasında, hastaneye toplamda 1839 buzağı getirildiği tespit edildi. Bu buzağılardan 863'ünün İç Hastalıkları Anabilim Dalı Ruminant Kliniğine getirildiği ve bunlardan 560'ünün (%65) klinik ishal belirtisine sahip olduğu belirlendi. İshallerde buzağılardan alınan dışkı örneklerinden, tek bir enteropatojen olarak en çok, BCoV (%21.7), sonra sırasıyla; *Cryptosporidium* spp. (%18.3), ETEC K99⁺ (F5) (%14.3), BRV (%11.4), *Giardia* spp. (%0.6) tespit edildiği belirlendi. Birden fazla enteropatojen olarak ise en çok, *Cryptosporidium* spp. + BRV (8.0%), sonra sırasıyla; BRV + BCoV (%7.4), *Cryptosporidium* spp. + BCoV (%6.3), BRV + ETEC K99⁺ (%1.1), BRV + BCoV + *Cryptosporidium* spp. (%2.3) teşhisi konulduğu gözlemlendi. 1-7 günlük neonatal ishallerde en çok ETEC K99⁺ (%34.7), 8-14 günlük neonatal ishallerde ise en çok *Cryptosporidium* spp. (%23.9) kaynaklı ishal vakalarının görüldüğü belirlendi. İlkbahar ve kış mevsiminde, en çok BCoV (sırasıyla, %22.5, %25.5), yaz ve sonbahar mevsiminde ise en çok *Cryptosporidium* spp. (sırasıyla, %26.9, %31.8) kaynaklı ishal teşhisi konulduğu görüldü. Sonuç olarak, 2019-2021 yılları arasında, Kayseri ve civar illerinden Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne getirilen neonatal ishallerde, en çok BCoV kaynaklı buzağı ishallerinin görüldüğü ortaya konuldu. Enteropatojenlerin prevalansının örnekleme yeri, zamanı, mevsim gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişebileceği ve bu çalışmadan elde edilen bulguların buzağı ishallerinin önlenmesi için gerekli profilaktik ve yönetimsel önlemlerin alınmasında faydalı olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Buzağı, BCoV, BRV, *Cryptosporidium* spp., ETEC K99⁺, ishal

Investigation of the Prevalence of Major Enteropathogens in Neonatal Diarrheic Calves Brought to Erciyes University Animal Hospital between 2019-2021 years

Abstract: This retrospective study aimed to determine the incidence rates of BRV, BCoV, *E. coli* K99⁺, *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in calves with neonatal diarrhea brought to the Erciyes University, Animal Hospital from farms in Kayseri and its surrounding provinces between 01 August 2019 and 31 August 2021. It was determined that a total of 1839 calves were brought to hospital between the periods above. Of the 1839 calves, 863 were brought to the Ruminant Clinic of Internal Medicine, and 560 of 863 calves (65%) had clinical signs of diarrhea. From the stool samples, BCoV (21.7%) were the most diagnosed single enteropathogen followed by; *Cryptosporidium* spp. (18.3%), ETEC K99⁺ (F5) (14.3%), BRV (11.4%) and *Giardia* spp. (0.6%). As for more than one enteropathogen, *Cryptosporidium* spp. +BRV (8.0%) were the mostly diagnosed and followed by; BRV+BCoV (7.4%), *Cryptosporidium* spp. +BCoV (6.3%), BRV+ETEC K99⁺ (1.1%), BRV+BCoV+*Cryptosporidium* spp.. Diarrhea caused by ETEC K99⁺ (34.7%) was the most common at 1-7 day-old calves and *Cryptosporidium* spp. (23.9%) was the most common at 8-14 days calves. In spring and winter seasons, BCoV (22.5%, 25.5%, respectively) was diagnosed mostly and in summer and autumn seasons mostly *Cryptosporidium* spp. (26.9%, 31.8%, respectively) was diagnosed. As a result, it was revealed that calf diarrhea caused by BCoV was the most common in calves with neonatal diarrhea brought to Erciyes University Animal Hospital from Kayseri and its surrounding provinces between 2019-2021 years. It was concluded that the prevalence of enteropathogens may vary depending on various factors such as sampling place, time, season and the findings obtained from this study may be useful in taking necessary prophylactic and managerial measures for the prevention of calf diarrhea.

Keywords: BCoV, BRV, Calf, *Cryptosporidium* spp., diarrhea, ETEC K99⁺

Geliş Tarihi/Submission Date : 11.01.2022
Kabul Tarihi/Accepted Date : 28.02.2022

Giriş

Neonatal buzağı ishalleri, buzağı yetiştiriciliğinin en

önemli sorunlarından biridir (Foster ve Smith, 2009; Bartels ve ark., 2010). İshale bağlı ekonomik kayıplar; ölümlerin yanında, tedavi ve profilaksi için yapılan masraflar, buzağılarda daha sonra ortaya çıkan gelişme geriliği ve hayvanların değerinin altında satılmasından kaynaklanmaktadır (Hur ve ark., 2013; Ok, 2020).

Neonatal buzağı ishallerinin etiolojisinde; *Cryptosporidium* spp., bovine rotavirus (BRV), bovine coronavirus (BCoV), enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) K99⁺, *Salmonella* spp., *Clostridium perfringens*, *Enterococcus* spp. ve *Giardia* spp. yaygın olarak bildirilen mikroorganizmalardır (Güneş ve ark., 2004; Izzo ve ark., 2011; Blanchard, 2012; Altuğ ve ark., 2013). Bununla birlikte neonatal dönemde sıklıkla BRV, BCoV, ETEC K99⁺, *Cryptosporidium* spp. kaynaklı ishaller tespit edilmektedir (İçen ve ark., 2013; Altuğ ve ark., 2013; Caner Küliğ ve Çoşkun, 2019). Bu enfeksiyöz ajanlar tek başlarına veya mikس enfeksiyonlar şeklinde neonatal buzağılarda ishale neden olurlar (Bartels ve ark., 2010; Altuğ ve ark., 2013). Her bir enteropatojenin prevalansı ve hastalık insidansı çiftliklerin coğrafi konumuna, çiftlik yönetim uygulamalarına ve sürü büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilir (Cho ve Yoon, 2014).

İshalin başlangıç yaşı, teşhis açısından bazı enfeksiyöz ajanların dahil edilmesinde veya çıkarılmasında önemli bir faktördür. ETEC K99⁺ tipik olarak 7 günlükten küçük buzağılarda ishale neden olurken, *Cryptosporidium* spp. ise, çoğunlukla 7-14 günlük buzağılarda rapor edilmiştir (Trotz-Williams ve ark., 2007; Blanchard, 2012). BRV ve BCoV sırasıyla, 4-14 ve 4-30 günlük buzağılarda görülmektedir (Foster ve Smith, 2009; Blanchard, 2012).

Düşük sıcaklıklar, yağmur, yoğun kar, rüzgâr ve yüksek nem gibi olumsuz hava koşulları neonatal buzağılar için çevresel birer risk faktörüdür (Larson ve Tyler, 2005; Gulliksen ve ark., 2009). Neonatal buzağı ishali için, kalabalık ve yüksek nem seviyeleri gibi olumsuz barınak koşulları da önemli birer risk faktörüdür (Hamnes ve ark., 2006). Benzer şekilde, buzağılama sezonunun belirli mevsimlere yığılması da neonatal buzağılar için bir risk teşkil etmektedir (Mohammed ve ark., 1999; Sturdee ve ark., 2003; Berber ve ark., 2021). Kalabalık, optimum temizlik rutinleri azaltılabilir ve bu da ortamda daha ağır bir patojen yükü ile sonuçlanır (Hamnes ve ark., 2006). Kötü hijyen, genellikle genç hayvanların barındırıldığı ortamdaki patojenik bakteri yükünün artmasına neden olabilir (Gebregiorgis ve Tessema, 2016). Bu gibi kötü yönetim uygulamaları buzağılarda ishale yakalanma riskini artırır ve ölümlere neden olabilir (Mohammed ve ark., 1999; Bendali ve ark., 1999; Delafosse ve ark., 2015; Berber ve ark., 2021).

Buzağılarda ishale sebep olan enteropatojenlerin görülme oranları, çiftliklerden toplanan veya

laboratuvara getirilen dışkı örneklerinde büyük ölçüde araştırılmıştır (Gulliksen ve ark., 2009; Izzo ve ark., 2011; Al Mawly ve ark., 2015a). Geleneksel tipte küçük ölçekli çiftliklerin (hayvan sayısı<50) çoğunlukta olduğu yerlerde, hasta buzağuların teşhisi, tedavisi ve genel durumlarının düzeltilmesi amacıyla götürüldükleri yer olan hayvan hastanelerinde, enteropatojenlerin görülme oranları ile ilgili hala epidemiyolojik veri eksikliği vardır. Hayvan hastanelerine, çoğunlukla tedaviye yanıt vermeyen ve/veya şiddetli seyreden ishal vakaları getirilmektedir. Buzağılarda ishale sebep olan enteropatojenlerin belirlenmesi sayesinde hastalıktan korunmada gerekli profilaktik ve yönetimsel önlemler hızlıca alınabilmektedir. Ayrıca, etkenin zoonotik yayılma riskini ölçmeye ve enfeksiyonun diğer hayvanlara bulaşmasının önlenmesine de yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda, veteriner hekimlerin belirli terapötik ve önleyici stratejileri seçmelerine de yardımcı olmaktadır (Altuğ ve ark., 2013; Choe ve ark., 2017).

Bu çalışmada, Kayseri ve civar illerindeki çiftliklerden 2019-2021 yılları arasında, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne getirilen neonatal ishali buzağılarda ishale sebep olan enteropatojenlerin (BRV, BCoV, *E. coli* K99⁺, *Cryptosporidium* spp., *Giardia* spp.) görülme oranlarının araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne 01 Ağustos 2019 ve 31 Ağustos 2021 tarihleri arasında, Kayseri ve komşu illerinden (Sivas, Nevşehir, Yozgat, Niğde, Kırşehir) getirilen neonatal ishali buzağılarda, ishale sebep olan BRV, BCoV, *E. coli* K99⁺, *Cryptosporidium* spp. ve *Giardia* spp. görülme oranlarını belirlemek için retrospektif bir çalışma yapıldı.

Bölge açıklaması

Kayseri, İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak bölümünde yer alan ve meraya dayalı geleneksel tipte hayvancılık işletmelerin çoğunlukta olduğu bir ildir. Bu bölgelerdeki çiftliklerin çoğunluğu (~%85) küçük ölçekli işletme (hayvan sayısı<50) tarzındadır. Mevcut çalışmadaki çiftliklerdeki hayvan sayılarına bakıldığında 1-10 hayvan (n=30 çiftlik), 11-25 hayvan (n=69 çiftlik), 26-50 hayvan (n=42 çiftlik), 51-100 hayvan (n=24 çiftlik), 101-250 (n=8 çiftlik), 251-500 (n=2 çiftlik) şeklinde olduğu belirlendi. Kayserinin civar illerine bakıldığında; kuzey ve kuzeybatısında Yozgat, kuzey ve kuzeydoğuda Sivas, güneybatısında Niğde, batısında ise Nevşehir, kuzeybatısında Kırşehir illeri yer almaktadır. Çalışmaya dâhil edilen buzağuların getirildiği illerdeki hayvan sayısı 95000-260000 arasında değişmektedir (TÜİK verileri: 2019-2021 Hayvan Sayıları). Bu bölgelerdeki çiftliklerde buzağılama sezonu ilkbahar ve kış mevsiminde pik yapmaktadır. Özellikle

le, şubat, mart ve nisan ayları doğumların en yoğun olduğu aylardır. Kayseri ilinde kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları ise sıcak ve kurak karasal nitelikli Orta Anadolu iklimi egemendir. Yağışlar kış, ilkbahar ve sonbahar aylarına rastlamaktadır (<https://mgm.gov.tr/>).

Klimatik değerler

2019-2021 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık (°C) verileri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün (MGM) internet sitesinden (<https://mgm.gov.tr/>) elde edildi.

Hayvanlar

Hayvan materyalini 1-34 günlük (ortanca 8 günlük) yaşlarda, farklı ırklardan [Simental (n=136), Holstein (n=16), Montofon (n=15), Melez (n=6), Belçika Mavisi (n=1), Angus (n=1)] ve her iki cinsiyetten toplamda 175 adet (103 erkek, 72 dişi) ishali buzağı oluşturdu.

Veri yönetimi ve analizi

Mevcut çalışmada, son iki yılda hastaneye getirilen neonatal ishali buzağılara ait veriler, Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, hayvan hastanesi otomasyon sisteminden (ERUVetO; V.15042019/ 2015, Kayseri, Türkiye) geriye dönük olarak elde edildi. Hastane otomasyon sisteminin "analiz" sekmesinden "başlangıç tarihi (01 Ağustos 2019)", "bitiş tarihi (01 Ağustos 2021)", "tür (buzağı)", "yaş (1-35 günlük)" seçilerek son iki yılda getirilen toplam buzağı sayısı analiz edildi. Bu buzağılardan İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Ruminant Kliniği'ne getirilen toplam buzağı sayısını analiz edebilmek için muayene edildiği klinik sekmesinden "İç Hastalıkları Anabilim Dalı" seçildi. Sonra "teşhis" sekmesinden; *Cryptosporidium* spp, ETEC K99⁺, BCoV, BRV ve *Giardia* spp. pozitif teşhis edilen buzağı sayıları belirlendi. Bu beş enteropatojen açısından negatif olarak belirlenen örnekler ise negatif olarak kategorize edildi. Benzer şekilde hastaneye getirilen buzağıların hastane otomasyon sistemine kayıt tarihlerine bakılarak, buzağıların getirildiği mevsimler belirlendi. Kış mevsimi; aralık, ocak ve şubat ayları, ilkbahar mevsimi; mart, nisan ve mayıs ayları, yaz mevsimi; haziran, temmuz ve ağustos ayları, sonbahar mevsimi; eylül, ekim ve kasım ayları olarak tanımlandı. Enteropatojenlerin yaş aralığına göre dağılımının belirlenmesi amacıyla, neonatal ishali buzağılar; 1-7 günlük, 8-14 günlük, 15-21 günlük, 22-28 günlük ve 29-35 günlük olmak üzere beş farklı yaş grubuna ayrıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler SPSS 25.0 (Chicago, IL, USA) programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde ile ifade edildi. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki Ki-Kare (χ^2) testi (alternatif; Fisher's exact test) ile analiz edildi. Enteropatojenlerin dağılımlarını gösteren grafikler GraphPad Prism 9.0

(GraphPad Software, Inc.San Diego, CA, USA) programı ile çizildi. Anlamlılık seviyesi $P<0.05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

01 Ağustos 2019 ve 31 Ağustos 2021 tarihleri arasında, Kayseri ve civar illerinden (Sivas, Nevşehir, Yozgat, Niğde, Kırşehir) Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesi'ne toplamda 1839 buzağı getirildiği analiz edildi. Bu buzağılardan 863'ünün İç Hastalıkları Anabilim Dalı Ruminant Kliniği'ne getirildiği ve bunlardan 560'ünün (%65) klinik ishal belirtisi-ne (anormal sıklıkta, yumuşak ve/veya sulu kıvamda, kötü kokulu dışkı) sahip olduğu belirlendi. Bu buzağılardan da 175'ine majör enteropatojen kaynaklı neonatal buzağı ishalinin teşhis edilmesi amacıyla lateral flow immunokromatografik (LFI) ishal test kiti (BovID-5 Ag, Bionote, Güney Kore) uygulandığı belirlendi (Hastane Otomasyon Sistemi, ERUVetO; V.15042019/ 2015, Kayseri, Türkiye).

Çalışmada yer alan neonatal ishali buzağıların % 58.9'unun (103/175) erkek, %41.1'inin (72/175) ise dişi olduğu görüldü. Yaş gruplarına bakıldığında; % 41.1'inin (72/175) 1-7 günlük, %38.3'ünün (67/175) 8-14 günlük, %12.0'ünün (21/175) 15-21 günlük, % 4.0'ünün (7/175) 22-28 günlük, %4.6'sının (8/175) 29-35 günlük yaş aralığında olduğu görüldü. Neonatal ishali buzağılarda cinsiyet ve enteropatojen değişkenlerinin kategorileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir bağlantı görülmedi ($\chi^2= 18.308$, $P=0.05$). Erkek ishali buzağılarda (%57.9) BCoV görülme oranının dişi buzağılardan (%42.1) yüksek olduğu belirlendi.

Neonatal ishali buzağılardan %77.7'sinin (136/175) Simental, %9.1'sinin (16/175) Holstein, %8.6'sının (15/175) Montofon, %3.4'ünün (6/175) melez, % 0.6'sının (1/175) Belçika Mavisi, %0.6'sının (1/175) Angus ırkından oluştuğu görüldü. Neonatal ishali buzağılarda ırk ve enteropatojen değişkenlerinin kategorileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir bağlantı görülmedi ($\chi^2= 40.960$, $P=0.815$).

Neonatal ishali buzağılardan %78.9'unun (138/175) Kayseri, %16.6'sının (138/175) Nevşehir, %1.7'sinin (3/175) Yozgat, %1.7'sinin (3/175) Kırşehir, % 0.6'sının (1/175) Niğde, %0.6'sının (1/175) Sivas illerinden getirildiği saptandı. Neonatal ishali buzağıların getirildiği il ve enteropatojen değişkenlerinin kategorileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir bağlantı görülmedi ($\chi^2= 54.326$, $P=0.313$).

İshal testi yapılan 175 neonatal ishali buzağının 160'ında (%91.4) *Cryptosporidium* spp., ETEC K99⁺, BCoV, BRV, *Giardia* spp. antijenlerinden en az bir tanesi pozitif olmak üzere, bir veya birkaç adet enteropatojenin pozitif olarak tespit edildiği belirlendi. Bu 175 neonatal ishali buzağının 116'sında (%66.3) bir enteropatojen, 40'ünde (%22.9) iki enteropatojen,

4'ünde (%2.3) üç enteropatojen görüldüğü belirlendi. Bu 175 ishallerinin 15'inde (%8.6) ise *Cryptosporidium* spp., ETEC K99⁺, BCoV, BRV, *Giardia* spp. antijenleri açısından negatif olarak sınıflandırıldığı belirlendi.

İshalleri buzağılardan alınan dışkı örneklerinden, tek bir enteropatojen olarak; en çok BCoV (21.7%), sonra sırasıyla; *Cryptosporidium* spp. (%18.3), ETEC K99⁺ (%14.3), BRV (%11.4), *Giardia* spp. (%0.6) tespit edildiği belirlendi (Tablo 1). Birden fazla enteropatojen olarak ise; en çok, *Cryptosporidium* spp. + BRV (8.0%), sonra sırasıyla; BRV + BCoV (%7.4), *Cryptosporidium* spp. + BCoV (%6.3), BRV + *E. coli* K99⁺ (%1.1), BRV + BCoV + *Cryptosporidium* spp. (%2.3) tespit edildiği belirlendi (Tablo 1).

ishal vakalarının tespit edildiği belirlendi. 8-14 günlük neonatal ishalleri buzağılarda; en çok *Cryptosporidium* spp. (%23.9, 16/67) kaynaklı ishal vakaları görüldü. 15-21 günlük neonatal ishalleri buzağılarda; en çok BCoV (%28.6, 6/21), 22-28 günlük neonatal ishalleri buzağılarda; en çok BCoV (%28.6, 2/7) ve BRV + BCoV (%28.6, 2/7) eşit oranda, 29-35 günlük neonatal ishalleri buzağılarda; en çok *Cryptosporidium* spp. (%75.0, 6/8) kaynaklı ishal vakalarının tespit edildiği belirlendi (Tablo 1).

Neonatal ishalleri buzağılardan %45.7'sinin (80/175) ilkbahar, %26.9'unun (47/175) kış, %14.9'unun (26/175) yaz, %12.6'sinin (22/175) sonbahar mevsiminde ve özellikle şubat, mart ve nisan aylarında hastaneye getirildiği belirlendi (Şekil 1, Şekil 2).

Tablo 1. Neonatal ishalleri buzağılarda majör enteropatojenlerin görülme oranları ve yaş gruplarına göre dağılımı

Enteropatojenler ve Ko-infeksiyonlar	Enteropatojenlerin yaş gruplarına göre dağılımı						P Değeri
	Poz. Buzağı Sayıları % (n)	1-7 gün % (n/t)	8-14 gün % (n/t)	15-21 gün % (n/t)	22-28 gün % (n/t)	29-35 gün % (n/t)	
Toplam % (n)	100 (175)	41.1 (72/175)	38.3 (67/175)	12.0 (21/175)	4.0 (7/175)	4.6 (8/175)	
Toplam enfeksiyon							
BCoV	37.7 (66)	37.9 (25/66)	43.9 (29/66)	10.6 (7/66)	7.6 (5/66)	0 (0/66)	<0.001
<i>Cryptosporidium</i> spp.	34.9 (61)	14.8 (9/61)	55.7 (34/61)	14.8 (9/61)	3.3 (2/61)	11.5 (7/61)	<0.001
BRV	30.3 (53)	28.3 (15/53)	52.8 (28/53)	13.2 (7/53)	3.8 (2/53)	1.9 (1/53)	<0.001
ETEC K99 ⁺	15.4 (27)	100 (27/27)	0 (0/27)	0 (0/27)	0 (0/27)	0 (0/27)	<0.001
<i>Giardia</i> spp.	0.6 (1)	100 (1/1)	0 (0/1)	0 (0/1)	0 (0/1)	0 (0/1)	1.000
Tekli enfeksiyon							
BCoV	21.7 (38)	25.0 (18/72)	17.9 (12/67)	28.6 (6/21)	28.6 (2/7)	0 (0/8)	0.392
<i>Cryptosporidium</i> spp.	18.3 (32)	6.9 (5/72)	23.9 (16/67)	19.0 (4/21)	14.3 (1/7)	75.0 (6/8)	<0.001
ETEC K99 ⁺	14.3 (25)	34.7 (25/72)	0 (0/67)	0 (0/21)	0 (0/7)	0 (0/8)	<0.001
BRV	11.4 (20)	12.5 (9/72)	13.4 (9/67)	9.5 (2/21)	0 (0/7)	0 (0/8)	0.922
<i>Giardia</i> spp.	0.6 (1)	1.4 (1/72)	0 (0/67)	0 (0/21)	0 (0/7)	0 (0/8)	1.000
İkili enfeksiyon							
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BRV	8.0 (14)	0 (0/72)	13.4 (9/67)	19.0 (4/21)	0 (0/7)	12.5 (1/8)	0.002
BRV + BCoV	7.4 (13)	4.2 (3/72)	11.9 (8/67)	0 (0/21)	28.6 (2/7)	0 (0/8)	0.061
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BCoV	6.3 (11)	4.2 (3/72)	10.4 (7/67)	0 (0/21)	14.3 (1/7)	0 (0/8)	0.254
BRV + ETEC K99 ⁺	1.1 (2)	2.8 (2/72)	0 (0/67)	0 (0/21)	0 (0/7)	0 (0/8)	0.683
Çoklu enfeksiyon							
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BRV + BCoV	2.3 (4)	1.4 (1/72)	3.0 (2/67)	4.8 (1/21)	0 (0/7)	0 (0/8)	0.558
Negatif #	8.6 (15)	6.9 (5/72)	6.0 (4/67)	19.0 (4/21)	14.3 (1/7)	12.5 (1/8)	

Veriler, % (pozitif vaka sayısı/ toplam vaka sayısı) olarak ifade edildi; t, toplam buzağı sayısı, #, enterotoksijenik *E. coli* (ETEC) K99⁺, bovine rotavirus (BRV), bovine coronavirus (BCoV), *Cryptosporidium* spp. ve *Giardia* spp. negatif teşhis edilen ishalleri buzağı sayılarını ifade etmektedir.

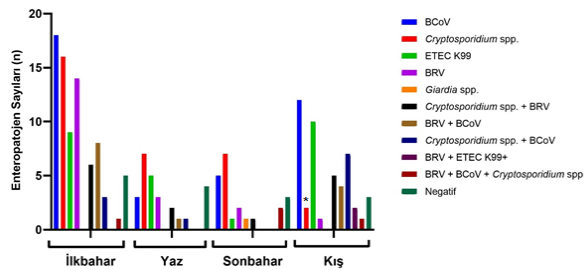
Neonatal ishalleri buzağıların yaş grupları ile enteropatojen değişkenlerinin kategorileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir bağlantı görüldü ($\chi^2=97.126$, $P<0.001$). Enteropatojenler, yaş aralığına göre incelendiğinde, 1-7 günlük neonatal ishalleri buzağılarda; en çok ETEC K99⁺ (%34.7, 25/72) kaynaklı

ilkbahar ve kış mevsiminde, en çok BCoV [sırasıyla, %22.5(18/80), %25.5 (12/47)], yaz ve sonbahar mevsiminde ise en çok *Cryptosporidium* spp. [sırasıyla, %26.9 (7/26),%31.8 (7/22)] kaynaklı ishal vakalarının getirildiği belirlendi(Tablo 2).

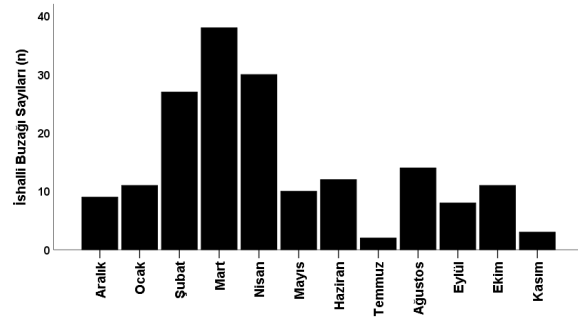
Tablo 2. Çalışmaya dahil edilen neonatal ishalleri buzağılarda majör enteropatojenlerin mevsimlere göre dağılımı

Enteropatojenler ve Ko-enfeksiyonlar	Enteropatojenlerin mevsimlere göre dağılımı					P Değeri
	% (n)	İlkbahar % (n/t)	Yaz % (n/t)	Sonbahar % (n/t)	Kış % (n/t)	
		45.7 (80/175)	14.9 (26/175)	12.6 (22/175)	26.9 (47/175)	
Tekli enfeksiyon						
BCoV	21.7 (38/175)	22.5 (18/80)	11.5 (3/26)	22.7 (5/22)	25.5 (12/47)	0.581
<i>Cryptosporidium</i> spp.	18.3 (32/175)	20.0 (16/80)	26.9 (7/26)	31.8 (7/22)	4.3 (2/47)	0.007
ETEC K99 ⁺	14.3 (25/175)	11.3 (9/80)	19.2 (5/26)	4.5 (1/22)	21.3 (10/47)	0.199
BRV	11.4 (20/175)	17.5 (14/80)	11.5 (3/26)	9.1 (2/22)	2.1 (1/47)	0.046
<i>Giardia</i> spp.	0.6 (1/175)	0.0 (0/80)	0.0 (0/26)	4.5 (1/22)	0.0 (0/47)	0.126
İkili enfeksiyon						
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BRV	8.0 (14/175)	7.5 (6/80)	7.7 (2/26)	4.5 (1/22)	10.6 (5/47)	0.890
BRV + BCoV	7.4 (13/175)	10.0 (8/80)	3.8 (1/26)	0.0 (0/22)	8.5 (4/47)	0.479
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BCoV	6.3 (11/175)	3.8 (3/80)	3.8 (1/26)	0.0 (0/22)	14.9 (7/47)	0.040
BRV + ETEC K99 ⁺	1.1 (2/175)	0.0 (0/80)	0.0 (0/26)	0.0 (0/22)	4.3 (2/47)	0.217
Çoklu enfeksiyon						
<i>Cryptosporidium</i> spp. + BRV + BCoV	2.3 (4/175)	1.3 (1/80)	0.0 (0/26)	9.1 (2/22)	2.1 (1/47)	0.163
Negatif[#]	8.6 (15/175)	6.3 (5/80)	15.4 (4/26)	13.6 (3/22)	6.4 (3/47)	

Veriler, % (pozitif vaka sayısı/ toplam vaka sayısı) olarak ifade edildi; t, toplam buzağı sayısı, #: enterotoksijenik *E. coli* (ETEC) K99⁺, bovine rotavirus (BRV), bovine coronavirus (BCoV), *Cryptosporidium* spp. ve *Giardia* spp. negatif teşhis edilen ishalleri buzağı sayılarını ifade etmektedir.



Şekil 1. Neonatal ishalleri buzağılarda teşhis edilen majör enteropatojenlerin mevsimlere göre dağılımı (01 Ağustos 2019-31 Ağustos 2021), ETEC K99⁺; enterotoksijenik *E. coli* K99⁺, BRV; bovine rotavirus, BCoV; bovine coronavirus, *, P<0.05 (Yaz-Sonbahar).



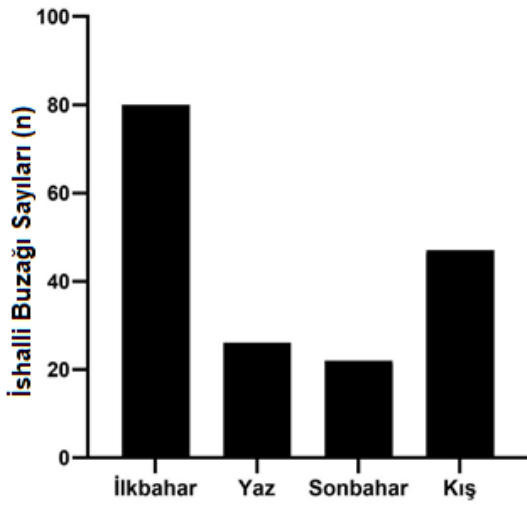
Şekil 2. Çalışmaya dâhil edilen neonatal ishalleri buzağılarının aylara göre dağılımı (Ağustos 2019- Ağustos 2021), Kış (aralık, ocak, şubat), İlkbahar (mart, nisan, mayıs), Yaz (haziran, temmuz, ağustos), Sonbahar (eylül, ekim, kasım).

Buzağılarının hastaneye getirildiği mevsim ve enteropatojen değişkenlerinin kategorileri arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir bağlantı görüldü ($\chi^2=52.603$, $P=0.007$). *Cryptosporidium* spp. görülme oranları açısından mevsimler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık görüldü ($P<0.05$) (Şekil 3). Mevcut çalışmada, kış mevsiminde hastaneye getirilen neonatal ishalleri buzağılarda tek bir enteropatojen olarak, *Cryptosporidium* spp. (%4.3, 2/47)

görüme oranının yaz ve sonbahar mevsiminden daha düşük olduğu belirlendi ($\chi^2=50.255$, $P=0.004$). Buna karşın, kış mevsiminde *Cryptosporidium* spp.'nin BRV ve BCoV ile beraber seyrettiği ishal vakalarının yalnız *Cryptosporidium* spp.'nin neden olduğu ishal vakalarına göre daha fazla olduğu belirlendi ($P=0.020$, $P<0.001$). Diğer enteropatojenlerin görülme oranları açısından mevsimler arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık görülmedi ($P>0.05$).

Tek bir enteropatojen olarak BRV kaynaklı ishal vakalarının ilkbahar mevsiminde (%17.5) hastaneye getirilen neonatal ishali buzağılarda görülme oranının diğer mevsimlerde getirilenlere göre daha fazla olduğu belirlendi (P=0.046).

Buzağuların getirildikleri yerlerdeki (Kayseri ve civar illeri) 2020-2021 yıllarına ait kış mevsimi (aralık, ocak, şubat) sıcaklık değerlerinin -6.9-6.0 °C aralığında olduğu belirlendi (<https://www.mgm.gov.tr/>).



Şekil 3. Çalışmaya dâhil edilen neonatal ishali buzağuların mevsimlere göre dağılımı (Ağustos 2019- Ağustos 2021), ilkbahar (n=80), Kış (n=47), Yaz (n=26), Sonbahar (n=22).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma ile Kayseri ve civar illerinden Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne getirilen neonatal ishali buzağılarda; BCoV, BRV, ETEC K99⁺, *Cryptosporidium* spp. ve *Giardia* spp.'nin 2019-2021 yıllarındaki görülme oranları belirlendi. İlave olarak, mevsim ve yaş değişkenleri ile majör enteropatojen kaynaklı buzağı ishalleri arasındaki ilişki tanımlandı.

Neonatal buzağı ishallerinin etiyolojisinde, BCoV'un diğer enteropatojenlere göre daha düşük oranlarda görüldüğü rapor edilmiştir (Izzo ve ark., 2011; İçen ve ark., 2013). Mevcut çalışmada ise 2019-2021 yılları arasında hastaneye getirilen neonatal ishali buzağılarda, en çok BCoV (%37.7) kaynaklı ishal vakalarının görüldüğü belirlendi. 2016-2019 yılları arasında aynı bölgelerden Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Hastanesine getirilen neonatal ishali buzağılarda BCoV görülme oranından da (%26.3) yüksek olduğu belirlendi. Mevcut çalışmada rapor

edilen bu oranın, hem dünyada [%7.2 (Cruvinel ve ark., 2020), %9.0 (Choe ve ark., 2017), %0.4 (Bertoni ve ark., 2021)] hem de ülkemizde [%1 (Erdoğan ve ark., 2003), %4.8 (Gümüsova ve ark., 2007), %2.1 (İçen ve ark., 2013), %1.96 (Altuğ ve ark., 2013), %9.35 (Kaya ve Çoşkun, 2018), %19.2 (Berber ve ark., 2021)] diğer araştırmacılar tarafından rapor edilen değerlerden yüksek olduğu belirlendi. Yenidoğan buzağular BCoV'u, diğer buzağular veya yetişkin sığırlar tarafından kontamine edilmiş ortamdan alır (Torres-Medina ve ark., 1985). Ayrıca bu hastalık özellikle kış aylarında ve uzun süre kapalı ortamda barındırılan hayvanlarda daha sık görülmektedir (Clark, 1993; Cho ve ark., 2001; Hasoksuz ve ark., 2002). Bulgularımızla uyumlu olarak, Brezilya'da 2009-2013 yılları arasında iki aydan küçük ishali buzağular üzerinde yapılan bir çalışmada, BCoV'un yaygınlığının ilkbahar ve kış aylarında daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Lorenzetti ve ark., 2013). Bulgularımızla ilgili olası bir açıklama, buzağuların getirildiği çiftliklerde kötü yönetimle ilişkili olarak doğum sezonunun ilkbahar ve kış aylarında kümelenmesi barınakların kalabalık olmasına neden olabilir. Bu durum optimum temizlik rutinlerini azaltabilir ve ortamda patojen yükünün artmasına sebep olabilir (Hamnes ve ark., 2006). Ayrıca kış mevsimindeki bu bölgelerdeki düşük sıcaklık değerleri (-6.9 ila 6.0 °C) de ishali ortaya çıkmasında etkili olabilir. Kış aylarında daha düşük sıcaklık ve daha yüksek nem, enfeksiyöz ajanların düzeyini artırarak yenidoğan buzağuların ishale yakalanma riskini artırır (Arsenopoulos ve ark., 2017).

Neonatal ishali buzağılarda rapor edilen *Cryptosporidium* spp., oranları dünyada %3-63 aralığında rapor edilmiştir (Khan ve Khan, 1991; De La Fuente ve ark., 1999; Bendali ve ark., 1999; Naciri ve ark., 1999; Langoni ve ark., 2004; Bartels ve ark., 2010; Trotz-Williams ve ark., 2005). Benzer olarak, Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda *Cryptosporidium* spp. prevalansı %5.9-70.3 aralığında rapor edilmiştir (Burgu, 1984; Özer ve ark., 1990; Aydın ve ark., 2001; Mamak ve ark., 2000; Sevinç ve ark., 2003; Çitilve ark., 2004, Şimşek ve ark., 2012). Mevcut çalışmada hastaneye getirilen neonatal ishali buzağılarda belirlenen *Cryptosporidium* spp. (%34.9) oranlarının ülkemizde, Arslan ve ark. (2003) ve Şahal ve ark. (2005) tarafından rapor edilen oranlar (sırasıyla, %32.9, %35.8) ile benzer olduğu görüldü. Diğer çalışmalara kıyasla, bu çalışmadaki düşük ya da yüksek değerler, yönetsel, çevresel ve bireysel risk faktörlerindeki (örneklem sayısı, çiftlik tipi, yönetim uygulamaları, bölgesel farklılıklar, hava sıcaklığı, yağmur miktarı) farklılıklarla açıklanabilir.

Bulgularımızla uyumlu olarak, Sturdee ve ark. (2003) ve Urie ve ark. (2018), sonbahar mevsiminde *Cryptosporidium* spp. kaynaklı ishal vakalarının daha fazla görüldüğünü rapor etmişlerdir. Maddox-Hyttel ve ark. (2006) ve Hamnes ve ark. (2006) ise kış mevsiminde

Cryptosporidium spp. yaygınlığının daha fazla görüldüğünü rapor etmişlerdir. Buna karşın, Mohammed ve ark. (1999) ve Delafosse ve ark. (2015), *Cryptosporidium*'ün görülme oranları açısından mevsimler arasında bir fark olmadığı ifade etmişlerdir. Her bir enteropatojenin prevalansı ve hastalık insidansı çiftliklerin coğrafi konumuna, çiftliklerdeki yönetim uygulamalarına ve sürü büyüklüğüne göre değişkenlik gösterebilir (Altuğ ve ark., 2013; Cho ve Yoon, 2014; Berber ve ark., 2021).

Mevcut çalışmada, daha önceki çalışmalar ile uyumlu olarak, *Cryptosporidium* spp. en çok 8-14 günlük (33.9%) ishallerde görüldü (Trotz-Williams ve ark., 2007; Delgado-González ve ark., 2019). Anaların parturient dönemde, preparturient ve postparturient döneme kıyasla, bağışıklık sistemindeki baskılanma nedeniyle etrafa fazla miktarda *Cryptosporidium* oookisti saçtıkları bilinmektedir (Faubert ve Litvinsky, 2000). Çalışmaya dâhil edilen buzağuların getirildikleri çiftliklerde [çoğunlukla geleneksel çiftlik (%85)] doğumlar çoğunlukla ahır içerisinde diğer hayvanlarla aynı ortamda olmaktadır. Yeni doğan buzağuların anaları ve/veya diğer buzağular tarafından etrafa saçılan *Cryptosporidium* spp. oookistleri ile kirlenmiş ortamda, yaşamlarının ilk günlerinden itibaren barındırılması ve bu dönemde alınan oookistlerin 8-10 günlük inkübasyon dönemini takiben 7-14 günlük yaşta enfeksiyon oluşturmaya başlaması, bu günlerdeki *Cryptosporidium* spp. ishallerindeki yüksek oranları açıklayabilir.

Bu çalışmada ishallerde belirlenen BRV oranlarının (%30.3), dünyada %9.6-79.9 ve ülkemizde %8.5-47.0 rapor edilen aralıklarda olduğu belirlendi (Alkan ve ark., 1992; Alkan, 1998; Bendali ve ark., 1999; Naciri ve ark., 1999; Erdoğan ve ark., 2003; Langoni ve ark., 2004; Gülyaz ve ark., 2005; Çabalar ve ark. 2007; Duman ve Aycan 2010; Bartels ve ark., 2010; Izzo ve ark., 2011). Mevcut çalışmada elde edilen bu oran, 2016-2019 yılları arasında Kayseri ve civar illerinden hayvan hastanesine getirilen neonatal ishallerde etiyolojik ve predispoze faktörlerin araştırıldığı çalışmanın (BRV, %31.9) sonuçlarıyla uyumlu bulundu (Hastane Otomasyon Sistemi, ERU-VetO; V.15042019/2015, Kayseri, Türkiye). Berber ve ark. (2021) ise 2016-2017 yılları arasında yine aynı bölgelerden getirilen neonatal ishallerde yaptıkları bir çalışmada BRV prevalansını %56.4 olarak rapor etmişlerdir. Bu farklılık çalışmaya dâhil edilen buzağı sayısı ve teşhis metodundan kaynaklanabilir. Polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) testi lateral flow immünokromatografik (LFI) tanı kitlerine göre daha hassas bir teşhis yöntemidir (Klein ve ark., 2008).

Mevcut çalışmada hastaneye getirilen neonatal ishallerde belirlenen ETEC K99⁺(%15.4) oranlarının, ülkemizde rapor edilen oranlardan (%18.2-32.1) düşük olduğu görüldü (Emre ve ark., 1998, Aydın ve ark., 2000, Caner Küliğ ve Çoşkun, 2019). De LaFu-

ente ve ark. (1999), Bendali ve ark. (1999), Naciri ve ark. (1999), Güneş ve ark. (2004), Bartels ve ark. (2010), Izzo ve ark. (2011) tarafından rapor edilen değerlerden (%1.4-17.4) ise yüksek olduğu görüldü. Yeni doğan buzağular, özellikle sanitasyonun marjinal olduğu durumlarda, çevreden *E. coli*'ye maruz kalırlar (Güneş ve ark., 2004; Foster ve Smith, 2009). Literatür bilgisiyle uyumlu olarak, mevcut çalışmada 1-7 günlük neonatal ishallerde en çok ETEC K99⁺ (%33.6) kaynaklı ishal vakaları görüldü (Blanchard, 2012; Berber ve ark., 2021).

Mevcut çalışmada, rapor edilen *Giardia* spp. (%0.6, 1/175) oranlarının ülkemizde %4.1-16.8 ve dünyanın farklı yerlerinde yapılan çalışmalarda [İsviçre (%26.6), ABD (%40), Batı Avustralya (%58), Batı Kanada (%57)] rapor edilen değerlerden düşük olduğu belirlendi (Taminelli ve ark., 1989; O'Handley ve ark., 1999; Trout ve ark., 2004; Değerli ve ark., 2005; Göz ve ark., 2006; Kaya ve Coskun, 2018). Ülkelere, bölgelere, iklimlere, hatta çalışmanın yapıldığı çiftliklerde, yönetim ve hijyen tedbirlerinin uygulanma durumuna göre enteropatojenlerin yaygınlığı değişebilmektedir. Bu sebeple, bu bölgede neonatal buzağı ishallerinin etiyolojisinde, *Giardia* spp.'den daha ziyade BRV, BCoV, *E. coli* K99⁺ ve *Cryptosporidium* spp. gibi enteropatojenlerin ön planda değerlendirilmesi hastalığın teşhisi ve tedavi stratejilerinin belirlenmesi açısından veteriner hekimler için daha faydalı olabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmadaki bulgular, neonatal buzağı ishallerinin etiyolojisinde BCoV, BRV, ETEC K99⁺ ve *Cryptosporidium* spp. rol oynadığını göstermektedir. 2019-2021 yılları arasında, Kayseri ve civar illerinden hastanemize getirilen neonatal ishallerde buzağulara, BCoV ve *Cryptosporidium* spp. görülme oranlarının diğer enteropatojenlere daha fazla olduğu belirlendi. Bu çalışmadan elde edilen bulguların buzağı ishallerine önlenmesine karşı gerekli profilaktik ve yönetimsel önlemlerin alınmasında faydalı olabileceği kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Alkan F. Buzağı ishallerinde rotavirus ve corona virüsünün rolü. AÜ Vet Fak Derg 1998; 45: 29-37.
- Alkan F, Pulat H, Yazıcı Z, Burgu İ. Ters (reverse) pasif hemaglutinasyon (RPHA) testi ile ishallerde buzağuların gaitalarında rotavirusların tespiti. AÜ Vet Fak Derg 1992; 39(1-2): 238-46.
- Al Mawly J, Grinberg A, Prattley D, Moffat J, French N. Prevalence of endemic enteropathogens of calves in New Zealand dairy farms. N Z Vet J 2015a; 63(3): 147-52.
- Altuğ N, Yüksek N, Özkan C, Keleş I, Başbuğan Y, Ağaoğlu ZT, Kaya A, Akgül Y. Neonatal buzağı ishallerinin immunokromatografik test kitleri ile hızlı etiyolojik teşhisi. YYÜ Vet Fak Derg 2013; 24(3):

- 123-8.
- Arsenopoulos K, Theodoridis A, Papadopoulos E. Effect of colostrum quantity and quality on neonatal calf diarrhoea due to *Cryptosporidium* spp. infection. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis* 2017; 53: 50-5.
- Arslan MÖ, Erdoğan HM, Tanriverdi S. Neonatal buzağlarda *Cryptosporidiosis*' in epidemiyolojisi. 13. Ulusal Parazitoloji Kongresi, Program ve Özet Kitabı. SB6-01, s. 186, Eylül, 8-12, 2003; Konya-Türkiye.
- Aydın F, Umur Ş, Gökçe G, Genç O, Güler MA. Kars yöresindeki ishalleri buzağlardan bakteriyel ve paraziter etkenlerin izolasyonu ve identifikasyonu. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2001; 7(1): 7-14.
- Bartels CJ, Holzhauser M, Jorritsma R, Swart WA, Lam TJ. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and non-normal faeces of young Dutch dairy calves. *Prev Vet Med* 2010; 93(2-3): 162-9.
- Bendali F, Bichet H, Schelcher F, Sanaa M. Pattern of diarrhoea in newborn beef calves in South-West France. *Vet Res* 1999; 30(1): 61-74.
- Berber E, Çanakoğlu N, Sözdutmaz İ, Simsek E, Sursal N, Ekinci G, Kökkaya S, Arıkan E, Ambarcıoğlu P, Göksu AG, Keleş İ. Seasonal and age-associated pathogen distribution in newborn calves with diarrhoea admitted to ICU. *Vet Sci* 2021; 8(7): 128.
- Bertoni EA, Bok M, Vega C, Martinez GM, Cimino R, Parreño V. Influence of individual or group housing of newborn calves on rotavirus and coronavirus infection during the first 2 months of life. *Trop Anim Health Prod* 2021; 53(1): 62.
- Blanchard PC. Diagnostics of dairy and beef cattle diarrhoea. *Vet Clin North Am Food Anim* 2012; 28(3): 443-64.
- Burgu A. Türkiye'de buzağlarda *Cryptosporidium*'ların bulunuşu ile ilgili ilk çalışmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg* 1984; 31(3): 573-85.
- Caner Küliğ C, Coşkun A. Sivas ve İlçelerindeki Neonatal İshalleri Buzağlarda *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Clostridium perfringens*, rotavirüs ve coronavirüs Prevalansı. *Turk Vet J* 2019; 1(2): 69-73.
- Cho KO, Hoet AE, Loerch SC, Wittum TE, Saif LJ. Evaluation of concurrent shedding of bovine coronavirus via the respiratory tract and enteric route in feedlot cattle. *Am J Vet Res* 2001; 62(9): 1436-41.
- Cho YI, Yoon KJ. An overview of calf diarrhoea- infectious etiology, diagnosis, and intervention. *J Vet Sci* 2014; 15(1): 1-17.
- Choe C, Jung YH, Do YC, Cho A, Kim SB, Kang HS, Yoo JG, Park J. Use of rapid diagnostic kit for the diagnosis of Korean native calf diarrhoea. *Korean J Vet Serv* 2017, 40(1): 61-6.
- Clark MA. Bovine coronavirus. *Br Vet J* 1993; 149(1): 51-70.
- Cruvinel LB, Ayres H, Zapa DMB, Nicaretta JE, Couto LFM, Heller LM, Bastos TSA, Cruz BC, Soares VE, Teixeira WF, de Oliveira JS, Fritzen JT, Alfieri AA, Freire RL, Lopes WDZ. Prevalence and risk factors for agents causing diarrhoea (Coronavirus, Rotavirus, *Cryptosporidium* spp., *Eimeria* spp., and nematodes helminthes) according to age in dairy calves from Brazil. *Trop Anim Health Prod* 2020; 52(2): 777-91.
- Çabalar M, Kaya A, Arslan S. Yeni doğan buzağların ishal olgularında rotavirus ve coronavirus araştırılması. *Vet Bil Derg* 2007; 23(3-4): 103-6.
- Çitil M, Arslan MÖ, Gunes V, Erdoğan HM. Neonatal buzağı ishallerinde *cryptosporidium* ve *eimeria* enfeksiyonlarının rolü. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg* 2004; 10(1): 59-64.
- Değerli S, Celiksoz A, Kalkan K, Özçelik S. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in cows and calves in Sivas. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29(4): 995-9.
- Delafosse A, Chartier C, Dupuy MC, Dumoulin M, Pors I, Paraud C. *Cryptosporidium parvum* infection and associated risk factors in dairy calves in western France. *Prev Vet Med* 2015; 118(4): 406-12.
- De la Fuente R, Luzon M, Ruiz-Santa-Quiteria JA, Garcia A, Cid D, Orden JA, Gomez-Bautista M. *Cryptosporidium* and other concurrent major enteropathogens in 1 to 30-day-old diarrheic dairy calves in central Spain. *Vet Parasitol* 1999; 80(3): 179-85.
- Delgado-González RA, Meza-Herrera CA, González-Álvarez VH, Alvarado-Espino AS, Contreras-Villareal V, Gaytán-Alemán LR, Arellano-Rodríguez G and Véliz-Deras FG. Enteropathogens in Holstein calves with diarrhoea during the first five weeks of age in México. *Indian J Anim Res* 2019; 53(8): 1085-9.
- Duman R, Aycan AE. Prevalence of rotavirus infections in calves with diarrhoea in Konya region. *J Anim Vet Adv* 2010; 9(1): 136-8.
- Emre Z, Alabay B.M, Fidancı H, Düzgün A, Çerçi H. Prevalence of *Cryptosporidium* spp. infection and its relation to other enteric pathogens (*Escherichia*

- coli* K99 and rotavirus) in cattle in Ankara, Turkey. Turk J Vet Anim Sci 1998; 22(5): 453-8.
- Erdoğan HM, Ünver A, Arslan MÖ, Çitil M, Güneş V. Neonatal buzağı hastalıkları. Beşinci Ulusal Veteriner İç Hastalıkları Kongresi. 2-5 Temmuz 2003, Van-Türkiye.
- Faubert GM, Litvinsky Y. Natural transmission of *Cryptosporidium parvum* between dams and calves on a dairy farm. J Parasitol 2000; 86(3): 495-500.
- Foster DM, Smith GW. Pathophysiology of diarrhea in calves. Vet Clin North Am Food Anim Pract 2009; 25(1):13-36.
- Gebregeorgis A, Tessema TS. Characterization of *Escherichia coli* isolated from calf diarrhea in and around Kombolcha, South Wollo, Amhara Region, Ethiopia. Trop Anim Health Prod 2016; 48(2): 273-81.
- Göz Y, Altuğ N, Yüksek N, Özkan C. Parasites detected in neonatal and young calves with diarrhoea. Bull Vet Inst in Pulawy 2006; 50(3): 345-8.
- Gulliksen SM, Jor E, Lie KI, Hamnes IS, Løken T, Åkerstedt J, Østerås O. Enteropathogens and risk factors for diarrhea in Norwegian dairy calves. J Dairy Sci 2009; 92(10): 5057-66.
- Gumusova SO, Yazici ZA, Albayrak HA, Meral YU. Rotavirus and coronavirus prevalence in healthy calves and calves with diarrhea. Medycyna Wet 2007; 63(1): 62-4.
- Gülyaz V, Hasöksüz M, Özkul A. Türkiye’de yeni doğan ishalleri buzağılarda ilk rotavirus izolasyonu. Pendik Vet Microbiol Derg 2005; 35: 1-2.
- Güneş V, Ünver A, Çitil M, Erdoğan HM. The prevalence of *Escherichia coli* O157 serotype and *Clostridium Perfringens* type A toxin in neonatal diarrhoeic calves in Kars district. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2004; 10(1): 41-5.
- Hamnes IS, Gjerde B, Robertson L. Prevalence of *Giardia* and *Cryptosporidium* in dairy calves in three areas of Norway. Vet Parasitol 2006; 140(3-4): 204-16.
- Hasoksuz M, Hoet AE, Loerch SC, Wittum TE, Nielsen PR, Saif LJ. Detection of respiratory and enteric shedding of bovine coronaviruses in cattle in an Ohio feedlot. J Vet Diagn Invest 2002; 14(4): 308-13.
- Hur TY, Jung YH, Choe CY, Cho YI, Kang SJ, Lee HJ, Ki KS, Baek KS, Suh GH. The dairy calf mortality: the causes of calf death during ten years at a large dairy farm in Korea. Korean J Vet Res 2013; 53(2): 103-8.
- İçen H, Arserim NB, Işık N, Özkan C, Kaya A. Prevalence of four enteropathogens with immunochromatographic rapid test in the feces of diarrheic calves in east and southeast of Turkey. Pak Vet J 2013; 33(4): 496-9.
- Izzo M, Kirkland P, Mohler V, Perkins N, Gunn A, House J. Prevalence of Major enteric pathogens in Australian dairy calves with diarrhoea. Aust Vet J 2011; 89(5): 167-73.
- Kaya U, Çoşkun A. Tokat bölgesindeki neonatal buzağı ishallerinin etiyolojisinin belirlenmesi. Manas J Agr Vet Life Sci 2018; 8(1): 75-80.
- Khan A, Khan MZ. Aetiopathology of neonatal calf mortality. Med J Islamic World Acad Sci 1991; 4(2): 159-65.
- Klein P, Kleinova T, Volek Z, Simunek J. Effect of *Cryptosporidium parvum* infection on the absorptive capacity and paracellular permeability of the small intestine in neonatal calves. Vet Parasitol 2008; 152(1-2):53-9.
- Langoni H, Linhares AC, De Avila FA, Da Silva AV, Elias AO. Contribution to the study of diarrhea etiology in neonate dairy calves in São Paulo state, Brazil. Braz J Vet Res Anim Sci 2004; 41: 313-9.
- Larson RL, Tyler JW. Reducing calf losses in beef herds. Vet Clin North Am Food Anim Pract 2005; 21(2): 569-84.
- Lorenzetti E, de Arruda Leme R, Ribeiro J, De Souza VRA, Alfieri AF, Alfieri AA. Neonatal diarrhea by bovine coronavirus (BCoV) in beef cattle herds. Semin Cienc Agrar 2013; 34(2): 3795-800.
- Maddox-Hyttel C, Langkjaer RB, Enemark HL, Vigre H. *Cryptosporidium* and *Giardia* in different age groups of Danish cattle and pigs-occurrence and management associated risk factors. Vet Parasitol 2006;141(1-2):48-59.
- Mamak N, Özçelik S, Değerli S, Oğuztürk H, Akin Z. Zara (Sivas) yöresi sığırlarında *Cryptosporidium* infeksiyonunun prevalansı. Türkiye Parazitolojisi Dergisi 2000; 24(4): 401-4.
- Mohammed HO, Wade SE, Schaaf S. Risk factors associated with *Cryptosporidium parvum* infection in dairy cattle in southeastern New York State. Vet Parasitol 1999; 83(1): 1-13.
- Naciri M, Lefay MP, Mancassola R, Poirier P, Chermette R. Role of *Cryptosporidium parvum* as a pathogen in neonatal diarrhoea complex in suckling and dairy calves in France. Vet Parasitol 1999;

- 85(4): 245-57.
- O'Handley RM, Cockwill C, McAllister TA, Jelinski M, Morck DW, Olson ME. Duration of naturally acquired giardiasis and cryptosporidiosis in dairy calves and their association with diarrhea. J Am Vet Med Assoc 1999; 214(3): 391-6.
- Ok M. Buzağları Hastalıklardan Koruma Yöntemleri. Erdem H, Çiftçi E, Işık MK, Yorgancılar MÜ, Yaralı C. eds. In: Buzağı Kayıplarının Önlenmesinde Buzağı Sağlığı ve Yetiştiriciliği. Ankara, Medisan Yayın Evi, 2020; s. 61-64.
- Özer E, Erdoğan SZ, Köroğlu E. Elazığ yöresinde buzağı ve kuzularda bulunan *Cryptosporidium* un yayılışı üzerinde araştırmalar. Turk J Vet Anim Sci 1990; 14: 439-45.
- Sahal M, Karaer Z, Yasa DS, Cizmeci S, Tanyel B. Cryptosporidiosis in newborn calves in Ankara region: clinical, haematological findings and treatment with Lasalocid-Na. DTW. Dtsch Tierarztl Wochenschr 2005; 112(6), 203-8.
- Sevinc F, Irmak K, Sevinc M. The prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection in the diarrhoeic and non-diarrhoeic calves. Revue Med Vet 2003; 154(5): 357-62.
- Sturdee AP, Bodley-Tickell AT, Archer A, Chalmers RM. Long-term study of *Cryptosporidium* prevalence on a lowland farm in the United Kingdom. Vet Parasitol 2003; 116(2): 97-113.
- Şimşek AT, İnci A, Yıldırım A, Çiloğlu A, Bişkin Z, Düzlü Ö. Nevşehir yöresindeki yeni doğan ishallerde buzağılarda Cryptosporidiosis'in Real Time PCR ve Nested PCR yöntemleri ile saptanması. Erciyes Üniv Vet Fak Derg 2012; 9(2): 79-87.
- Taminelli V, Eckert J. The frequency and geographic distribution of *Giardia* infections in ruminants in Switzerland. Schweiz Arch Tierheilkd 1989; 131 (5): 251-8.
- Torres-Medina A, Schlafer DH, Mebus CA. Rotaviral and coronaviral diarrhea. Vet Clin North Am Food Anim Pract 1985; 1(3): 471-93.
- Trotz-Williams LA, Jarvie BD, Martin SW, Leslie KE, Peregrine AS. Prevalence of *Cryptosporidium parvum* infection in southwestern Ontario and its association with diarrhea in neonatal dairy calves. Can Vet J 2005; 46(4): 349-51.
- Trotz-Williams LA, Wayne Martin S, Leslie KE, Duffield T, Nydam DV, Peregrine AS. Calf-level risk factors for neonatal diarrhea and shedding of *Cryptosporidium parvum* in Ontario dairy calves. Prev Vet Med 2007; 82(1-2): 12-28.
- Trout JM, Santin M, Greiner E, Fayer R. Prevalence of *Giardia duodenalis* genotypes in pre-weaned dairy calves. Vet Parasitol 2004; 124(3-4): 179-86.
- Urie NJ, Lombard JE, Shivley CB, Koprak CA, Adams AE, Earleywine TJ, Olson JD, Garry FB. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part I. Descriptive characteristics of preweaned heifer raising practices. J Dairy Sci 2018; 101(10): 9168-84.