

Prevalence of Enteropathogens in Neonatal Calves with Acute Diarrhea in Aydın Province

Canberk BALIKÇI^{*1}, Kerem URAL², Hasan ERDOĞAN², Gizem GÖNÜLVEREN², Mehmet GÜLTEKİN²

¹Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Harran University, Şanlıurfa, Türkiye

²Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Türkiye

ABSTRACT

Neonatal calf diarrhea is an important cause of morbidity and mortality that is frequently reported worldwide and can cause serious direct and indirect economic losses. In this study, it was aimed to determine the prevalence of *E. coli*, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus* and *Giardia* spp. which play a role in the etiology of diarrhea in neonatal calves in Aydın province and to evaluate the severity of clinical findings caused by etiological agents. The study included 167 calves with diarrhea, 86 males and 81 females, aged 1-28 days in Aydın province. Calf health scores (CHS) were determined on the basis of clinical examination results. Detection of *E. coli* K99, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus* and *Giardia* spp. in fecal samples was performed using a rapid diagnostic test kit. The prevalence of the causative agents of diarrhea were *Cryptosporidium* spp. (55.09%), *Rotavirus* (37.13%), *Coronavirus* (19.76%), *Giardia* spp. (7.19%) and *E. coli* K99 (5.39%) regardless of whether they were mono or co-infection. Among the co-infections, *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* (16.77%) was the most common combination. According to CHS, the highest score (6.5) was found in *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* + *Coronavirus* combination and the lowest score (4) was found in *Cryptosporidium* + *Giardia* spp. combination. The results revealed that *Cryptosporidium* spp. and *Rotavirus* were the most common diarrhea agents in neonatal calves in Aydın province and that there may be different variables affecting CHS. These results are significant for developing effective control strategies for the leading etiological causes of diarrhea in calves.

Keywords: Calf, Clinic Score, Diarrhea, Etiology, Prevalance

Aydın İlinde Akut İshalli Neonatal Buzağılarda Enteropatojenlerin Prevalansının Araştırılması

ÖZ

Neonatal buzağı ishalleri, dünya çapında sık bildirilen, doğrudan ve dolaylı ciddi ekonomik kayıplara neden olabilen önemli morbidite ve mortalite nedenidir. Bu çalışmada, Aydın ilindeki neonatal buzağılarda ishalin etiolojisinde rol oynayan *E. coli*, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus* ve *Giardia* spp. etkenlerinin prevalansının belirlenmesi ve etiolojik etkenlerin oluşturduğu klinik bulguların şiddetinin değerlendirilmesi amaçlandı. Araştırmaya, Aydın ilinde bulunan 1-28 günlük yaşta, 86 erkek ve 81 dişi olmak üzere 167 ishalleri buzağı dahil edildi. Klinik muayene sonuçları temelinde buzağı sağlık skorları (BSS) belirlendi. Dışkı örneklerinde *E. coli* K99, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus* ve *Giardia* spp. etkenlerinin belirlenmesi hızlı tanı test kiti kullanılarak gerçekleştirildi. İshale neden olan etkenlerin mono ya da koenfekte olmalarına bakılmaksızın yaygınlıkları sırasıyla *Cryptosporidium* spp. (%55,09), *Rotavirus* (%37,13), *Coronavirus* (%19,76), *Giardia* spp. (%7,19) ve *E. coli* K99 (%5,39) olarak tespit edildi. Koenfeksiyonlar arasında *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* (%16,77) ile en yaygın kombinasyon olarak belirlendi. BSS'ye göre en yüksek skorun (6,5), *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* + *Coronavirus* kombinasyonunda, en düşük skorun (4) ise *Cryptosporidium* spp. + *Giardia* spp. kombinasyonunda olduğu saptandı. Sonuçlar, Aydın ilinde neonatal buzağılarda en yaygın ishal etkenlerinin *Cryptosporidium* spp. ve *Rotavirus* olduğunu ve BSS'yi etkileyen farklı değişkenlerin olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, buzağılarda ishalin öne çıkan etiolojik nedenlerine yönelik etkin kontrol stratejileri geliştirmek açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, Etiyoloji, İshal, Klinik skor, Prevalans

To cite this article: Balıkçı C, Ural K, Erdoğan H, Gönülveren G, Gültekin M. Prevalence of Enteropathogens in Neonatal Calves with Acute Diarrhea in Aydın Province. (2023):16(3):410-419

Submission: 12.07.2023 Accepted: 26.09.2023 Published Online: 27.09.2023

ORCID ID; CB: 0000-0001-7473-5163 KU: 0000-0003-1867-7143 HE: 0000-0001-5141-5108 GG: 0000-0003-4230-4259 MG: 0000-0002-5197-2403

*Corresponding author e-mail: canberkbalikci@gmail.com

GİRİŞ

Buzağılarda neonatal dönem, fizyolojik fonksiyonların oluşup geliştiği, doğumdan sonraki hayata uyum sağladığı oldukça kritik bir yaşam dönemi olarak tanımlanmaktadır (Izzo ve ark. 2015; Constable ve ark. 2017). Bu dönemde görülen ishallere buzağuların vücut sıvılarının yetişkinlere oranla yüksek olmasına rağmen, kompenzasyon ve regülasyon yeteneğinin sınırlılığı ve agamaglobulinemik doğmaları sebebiyle sıvı-elektrolit kayıplarının hızlı şekillenmesi sonucu önemli sağlık problemlerine neden olabilmektedir (Aydoğdu ve Güzelbekteş 2018).

Neonatal buzağı ishali, enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz (yönetimsel, konakçı faktörleri, beslenme ve çevresel faktörler vb.) nedenlere bağlı ortaya çıkabilmektedir. Çoğunlukla polifaktöriyel bu sorunda önemli enfeksiyöz nedenler arasında bakteriyel (*Cl. perfringens*, *E. coli*), viral (*Coronavirus*, *Rotavirus*) ve paraziter (*Cryptosporidium parvum*, *Eimeria* sp., *Giardia* sp.) etkenler yer almaktadır (Bendali ve ark. 1999; Kaska ve Kunz 2003; Güzelbekteş ve ark. 2007; Blanchard 2012; Aydoğdu ve ark. 2018a).

İshal, neonatal buzağılarda en yüksek mortalite ve morbiditeye neden olan sağlık sorunları arasında yer alır (Aygün ve Yıldız 2018; Yıldız ve ark. 2018). Ölümle doğrudan, buzağuların büyüme ve verimleri üzerinde olumsuz etkileri ve sağaltım giderleri ile de dolaylı önemli ekonomik kayıplar oluşmaktadır (Aydoğdu ve ark. 2018a, 2018b). Bu kapsamda, buzağılarda ishale yol açan nedenlerin hızlı bir şekilde tespit edilmesi ve uygun tedavilerin uygulanması, neonatal dönemde ortaya çıkan kayıpların azaltılmasına katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Kalınbacak 2003).

Bu çalışmada, neonatal buzağılarda ishal etiyojisinde rol oynayan etkenlerin BSS üzerinde farklı değişimlere neden olacağı ve bu değişimlerin de hem tanusal hem de sağaltım stratejileri gelişimine katkı

sağlayacağı hipotezi ile yola çıkılarak, Aydın ilindeki neonatal buzağılarda ishalin etiyojisinde rol oynayan

E.coli, *Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus* ve *Giardia* spp. etkenlerinin prevalansının belirlenmesi ve etiyojik etkenlerin oluşturduğu klinik bulguların şiddetinin değerlendirilmesi amaçlandı.

MATERYAL ve METOD

Hayvan Materyali

Çalışmanın hayvan materyalini, 2016-2017 yıllarında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı Kliniğine akut ishal şikâyeti ile getirilen 1-28 günlük yaşta Holstein ırkı 167 buzağı oluşturdu. Akut ishal, klinik muayenede dışkı kıvamı, içeriği ve rengi, defekasyon sıklığı (günde 4 defadan fazla), yoğunluğu (bol sulu, mukuslu, kanlı) ve ishalin süresi değerlendirilerek ortaya konuldu (Izzo ve ark. 2015).

Araştırmaya Dahil Etme/Çıkarma Kriterleri

Etiyojik tespitlerin yapılmasında hatalara yol açabilecek, ishal kapsamında önceden bir tedavi girişiminde bulunmuş buzağular çalışmaya dahil edilmedi.

Klinik ve Laboratuvar Muayeneler

Çalışma kriterlerine uygun olup, çalışmaya dahil edilmesine karar verilen her bir buzağının palpe edilebilir lenf yumrularının değerlendirilmesi, kalp ve akciğer seslerinin dinlenmesi, nabız ve solunum sayılarının ölçülmesi ile Buzağı Sağlık Skoru (BSS) kapsamında bulunan parametrelerin (McGuirk 2013) (Şekil 1) değerlendirilmesini içeren klinik muayeneleri yapıldı. Klinik muayeneler sonucu her bir buzağının BSS hesaplanıp kaydedildi.

İshalli neonatal buzağlarda klinik muayeneler ve BSS hesaplamasından sonra etiyojolojiyi belirleme olarak toplanan dışkı örnekleri, immunokromatografik temelli hızlı tanı test kiti (BOVID-5 Ag Test Kit, Anigen, Bionote) kullanılarak üretici firmanın önerileri doğrultusunda beş etiyojolojik etkene (*Cryptosporidium* spp., *Rotavirus*, *Coronavirus*, *E. coli* K 99 ve *Giardia* spp.) yönelik incelendi.

BULGULAR

Çalışmada değerlendirilen toplam 167 neonatal ishallerde etiyojolojik prevalans, BSS, yaş ve cinsiyet verileri Tablo 1’de özetlendi. Çalışma kapsamında değerlendirilen 167 neonatal ishallerin %80,84’ü en az bir etken yönünden pozitif belirlendi. İki ve üç etken yönüyle pozitiflik veren olgu yüzdeleri sırasıyla %30,54 ve %5,99 olarak saptandı. Araştırma kapsamında değerlendirilen neonatal ishallerde dört ve üzeri etkene rastlanılmadı. Pozitif olguların ortalama BSS skoru 5,32 ve yaş ortalamaları 11,71 gün

amacıyla rektumdan masaj yolu ile ve/veya spontan olarak gerçekleşen dışkılama sırasında tekniğine uygun olarak kaydedildi. Toplam 167 buzağının 86’sı erkek, 81’i ise dişi olduğu not edildi.

Bu çalışmada, Aydın ilinde, neonatal buzağlarda ishale neden olan enfeksiyöz etkenlerden *Cryptosporidium* spp. (%23,35), *Rotavirus* (% 9,58), *E.coli* K99 (% 5,39), *Coronavirus* (% 4,19) ve *Giardia* spp. (% 1,80) monoenfeksiyonları tespit edildi. Koenfeksiyonlardan ise en yüksek *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus*’u (%16,77) takiben *Cryptosporidium* spp. + *Coronavirus* (%4,79), *Rotavirus* + *Coronavirus* (%4,79), *Cryptosporidium* spp. + *Giardia* spp. (%4,19), *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* + *Coronavirus* (%4,79) ve *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* + *Giardia* spp. (%1,20) belirlendi (Tablo 1, Şekil 2).

Çalışmada değerlendirilen neonatal buzağlarda ishale neden olan enfeksiyöz etkenlerin mono ya da koenfekte olmalarına bakılmaksızın yaygınlıkları sırasıyla *Cryptosporidium* spp. (%55,09), *Rotavirus* (%37,13), *Coronavirus* (%19,76), *Giardia* spp. (%7,19) ve *E. coli* K99 (%5,39) olarak tespit edildi.



Calf Health Scoring Criteria			
0	1	2	3
Rectal temperature			
100-100.9	101-101.9	102-102.9	≥103
Cough			
None	Induce single cough	Induced repeated coughs or occasional spontaneous cough	Repeated spontaneous coughs
Nasal discharge			
Normal serous discharge	Small amount of unilateral cloudy discharge	Bilateral, cloudy or excessive mucus discharge	Copious bilateral mucopurulent discharge
			
Eye scores			
Normal	Small amount of ocular discharge	Moderate amount of bilateral discharge	Heavy ocular discharge
			
Ear scores			
Normal	Ear flick or head shake	Slight unilateral droop	Head tilt or bilateral droop
			
Fecal scores			
Normal	Semi-formed, pasty	Loose, but stays on top of bedding	Watery, sifts through bedding
			

Figure 1. Calf Health Scoring (McGuirk 2013)

Şekil 1. Buzağı Sağlık Skorlaması (McGuirk 2013)

Table 1. Etiological prevalence, BSS, age and gender data of neonatal calves with acute diarrhea

Tablo 1. Akut ishalleri neonatal buzağılarda etiyolojik prevalans, BSS, yaş ve cinsiyet verileri

Etken	Olgu sayısı (n=167)	Prevalans (%)	BSS Ortalama (Min-Max)	Yaş (Gün) Ortalama (Min-Max)	Cinsiyet (Erkek/Dişi)
Negatif	32	19,16	4,72 (2-7)	9,5 (2-20)	18/14
<i>Cryptosporidium</i> spp.	39	23,35	5,19 (3-9)	12,42 (4-28)	17/22
<i>Rotavirus</i>	16	9,58	4,23 (3-6)	9,77 (2-21)	9/7
<i>E. Coli</i> K99	9	5,39	6,29 (5-8)	2,7 (1-5)	3/6
<i>Coronavirus</i>	7	4,19	5,6 (3-8)	17,4 (3-26)	3/4
<i>Giardia</i> spp.	3	1,80	5 (5-5)	26 (24-28)	1/2
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Rotavirus</i>	28	16,77	6,28 (2-9)	12,48 (5-30)	17/11
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Coronavirus</i>	8	4,79	5 (4-6)	8,67 (7-15)	5/3
<i>Rotavirus</i> + <i>Coronavirus</i>	8	4,79	5,67 (4-8)	12,3 (6-24)	5/3
<i>Cryptosporidium</i> + <i>Giardia</i> spp.	7	4,19	4 (3-5)	19,6 (11-27)	4/3
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Rotavirus</i> + <i>Coronavirus</i>	8	4,79	6,5 (4-9)	14,8 (7-21)	3/5
<i>Cryptosporidium</i> spp. + <i>Rotavirus</i> + <i>Giardia</i> spp.	2	1,20	5 5-5	10 (8-12)	1/1

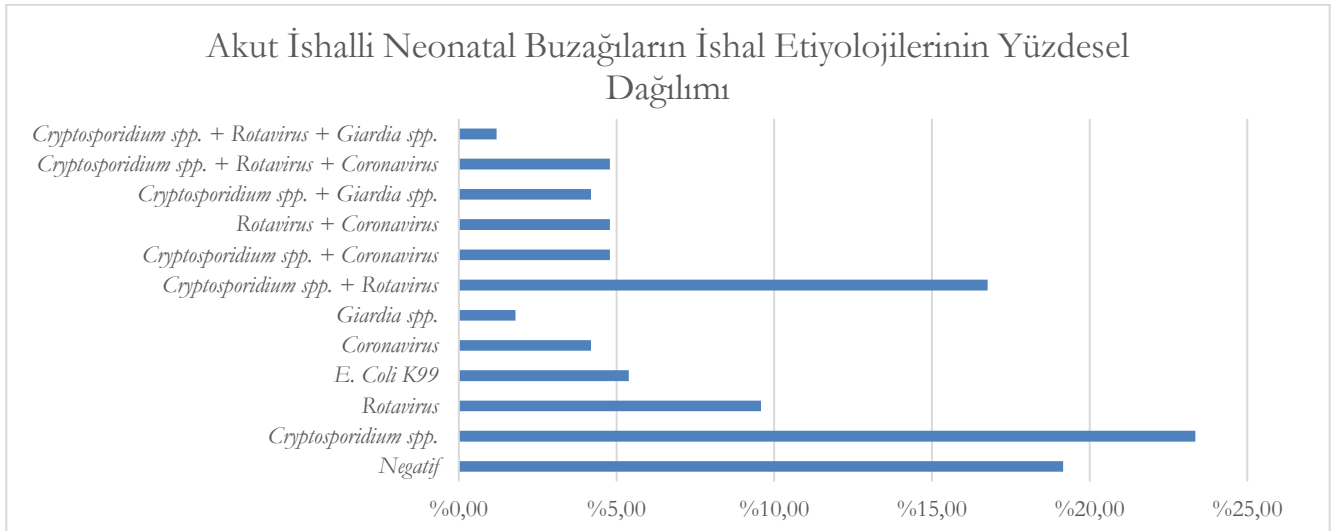


Figure 2. Percentage distribution of diarrhea etiologies of neonatal calves with acute diarrhea

Şekil 2. Akut ishalli neonatal buzağuların ishal etiyolojilerinin yüzdesel dağılımı

TARTIŞMA

İshal, neonatal buzağuların en önemli sağlık problemlerinden birisi olarak görülmektedir (Uhde ve ark. 2008). Bu dönemdeki buzağularda gelişen ishale etiyolojinin hızlı bir şekilde belirlenip etkin sağaltımlar uygulamalarıyla doğrudan ve dolaylı ekonomik kayıpların azaltılmasındaki önemine vurgu yapılmaktadır (Kalınbacak 2003). Bu çalışmanın sonuçları, Aydın ilinde neonatal buzağularda ishale neden olan etkenlerin mono ya da koenfekte olmalarına bakılmaksızın yaygınlıkları sırasıyla *Cryptosporidium* spp. (%55,09), *Rotavirus* (%37,13), *Coronavirus* (%19,76), *Giardia* spp. (%7,19) ve *E. coli* K99 (%5,39) olarak tespit edildi. Koenfeksiyonlar arasında ise *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* (%16,77) ile en yaygın kombinasyon olarak belirlendi. Değerlendirilen 167 buzağının 32'sinde (%19,16) ise araştırılan beş enfeksiyöz etken dışında diğer enfeksiyöz etkenler ve/veya nonenfeksiyöz faktörler ishale neden olmuştur. Bu sonuçlar, Aydın ilindeki buzağularda ishale etiyolojik nedenlerini anlamak ve etkin kontrol stratejileri geliştirmek açısından önemlidir.

Cryptosporidium spp., neonatal dönemdeki buzağularda sık görülen ishal etkenlerinden biridir ve bu konuda kapsamlı çalışmalar yapılmıştır (Chen ve ark. 2023; Gao ve ark. 2023; Kuraa ve Malek 2023). Dünya genelinde farklı coğrafyalarda yapılan araştırmalara göre *Cryptosporidium* spp. ishal vakalarında %2,8 ile %65,1 arasında bir yaygınlık bildirilmiştir (Chen ve ark. 2023). Bu çalışmada, neonatal ishalli buzağularda, mono ve koenfeksiyon durumlarına bakılmaksızın *Cryptosporidium* spp. yaygınlığı %55,09 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, diğer dünya genelindeki çalışmalar göz önüne alındığında yüksek kabul edilebilir. Ülkemiz genelinde *Cryptosporidium* spp.

yaygınlığını araştıran bir çalışmada, 333 buzağuda %27,4 oranında bildirilmiştir (Kabir ve ark. 2020). İl bazında yapılan değerlendirmelere göre ise; Kars ilinde

%4 (Öztürkler, 2023), Sivas ilinde %7 (Kuliğ ve Coşkun 2019), Tokat ilinde %11 (Coşkun ve Kaya 2018), Uşak ilinde %18 (Sezer ve Akgül 2022), Siirt ilinde %22 (Kozat ve Tuncay 2018), Burdur ilinde %38,6 (Atcalı ve Yıldız 2020) ve Güneydoğu bölgesinde %47,7 (İçen ve ark. 2013) olarak tespit edilmiştir. Elazığ ilinde yapılan bir araştırmada (Al ve Balıkçı 2012), *Cryptosporidium* spp.'ye rastlanılmadığı belirtilirken, diğer bir çalışmada ise enfeksiyonun varlığı %7,2 olarak bildirilmektedir (Özer ve ark. 1990). Bu çalışmada, ülkemizin farklı bölgelerinde ve illerinde yapılan diğer çalışmalara kıyasla daha yüksek bir yaygınlık belirlenmesi dikkat çekicidir ve Aydın ilinde buzağularda ishal önlemlerinin alınmasında mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Rotavirus, dünya çapında en yaygın hastalık etkenlerinden biridir ve kapsamlı bir şekilde incelenmiştir (Pesavento ve ark. 2003; Sezer ve Akgül 2022; Ateş ve Yeşilbaş 2023; Değirmençay ve ark. 2023). Farklı çalışmalarda ishalli buzağularda Bovine *Rotavirus* yaygınlığı %20-60 oranında bildirilmiştir (Björkman ve ark. 2003; Al ve Balıkçı 2012; İçen ve ark. 2013; Coşkun ve Kaya 2018; Kozat ve Tuncay 2018; Kuliğ ve Coşkun 2019; Atcalı ve Yıldız 2020; Sezer ve Akgül 2022). Bu çalışmada neonatal ishalli buzağularda mono ve koenfeksiyon durumuna bakılmaksızın *Rotavirus* yaygınlığı %37,13 olarak belirlendi. Bu oran ülkemizin farklı bölgelerinde aynı amaca yönelik çalışmaların bulgularıyla büyük ölçüde uyumludur. Bu kapsamda ishalli buzağularda *Rotavirus*'un yaygınlığı Kars ilinde %14 (Öztürkler 2023), Burdur ilinde %22,7 (Atcalı ve Yıldız 2020), Uşak ilinde %31 (Sezer ve Akgül 2022), Sivas ilinde %22 (Kuliğ ve Coşkun 2019), Siirt ilinde %25 (Kozat ve Tuncay 2018), Elazığ ilinde

%30 (Al ve Balıkçı 2012), Tokat ilinde %44,86 (Coşkun ve Kaya 2018) ve Güneydoğu bölgesinde %55,2 (İçen ve ark. 2013) tespit edilmiştir. İçen ve ark. (2013) tarafından gerçekleştirilen araştırmada saptanan *Rotavirus* prevalansı, diğer illere göre en fazla görülen olduğu görülmektedir. Bu çalışmada ise Aydın ili *Rotavirus* yönünden iller arasında en yüksek prevalansa sahip üçüncü il olarak tespit edilmiştir. *Rotavirus*, Aydın ilinde ise ikinci yüksek prevalansa sahip (*Cryptosporidium* spp.'den sonra) etken olarak tespit edilmiştir. Bu nedenle, Aydın ilinde tanı ve sağaltım stratejilerinde ihmal edilmemesi gereken bir etken olduğu düşünülmektedir.

E. coli, özellikle neonatal dönemin başlangıcında karşılaşılan ishalde en yaygın hastalık etkenlerinden biridir (Brunauer ve ark. 2021; Aydın ve ark. 2022; Higgs ve ark. 2023). Dünya genelinde farklı coğrafyalarda yapılan çalışmalarda *E. coli* ishali buzağılarda %0-23,56 oranında bildirilmiştir (Brunauer ve ark. 2021). Bu çalışmada neonatal ishali buzağılarda mono ve koenfeksiyon durumuna bakılmaksızın *E. coli* K99 yaygınlığı %5,39 olarak belirlendi. Dünya genelinde bildirilen yaygınlıklara göre alt sıralarda yer aldığını görülmektedir. Ülkemizin farklı bölge ve illerinde yapılan diğer çalışmalara göre de daha az yaygınlıkta olduğu görülmektedir. İshali buzağılarda *E. coli* yaygınlığı Kars ilinde %15 (Öztürkler 2023) Burdur ilinde %9,1 (Atcalı ve Yıldız 2020), Uşak ilinde %15 (Sezer ve Akgül 2022), Sivas ilinde %26 (Kuliğ ve Coşkun 2019), Siirt ilinde %18 (Kozat ve Tuncay 2018), Elazığ ilinde %17 (Al ve Balıkçı 2012), Tokat ilinde %7,48 (Coşkun ve Kaya 2018) ve Güneydoğu bölgesinde %26 (İçen ve ark. 2013) belirlenmiştir. Bu çalışmada hem diğer illere göre hem de araştırmada değerlendirilen diğer etkenlere göre en düşük prevalansa sahip olarak *E. coli* monoenfeksiyonu belirlenmiştir. Diğer illere ve diğer etiyolojik etkenlere göre en az görülen etken olarak yorumlanması doğru olacaktır. Ancak, en az görülmesine rağmen bu çalışma kapsamında en şiddetli klinik bulgulara neden olduğu

BSS'de (6,29) görülmektedir. Az görülmesine rağmen şiddetli semptomlara neden olabileceğinden dolayı tanı ve sağaltım stratejilerinde göz ardı edilmemesi gereken bir etken olarak yorumlanabilmektedir.

Coronavirus, neonatal buzağı ishali patojenleri arasında önemli etkenlerden birisidir (Abbasov ve Zeynalova 2023; Du ve ark. 2023; Geng ve ark. 2023;). Dünya genelinde ishali buzağılardaki yaygınlığı %0-47,48 arasında bildirilmiştir (Brunauer ve ark. 2021). Bu çalışmada neonatal ishali buzağılarda mono ve koenfeksiyon durumuna bakılmaksızın *Coronavirus* yaygınlığı %19,76 olarak belirlendi. Bu oran ülkemizin farklı bölgelerinde aynı amaca yönelik çalışmaların bulgularına göre yüksektir. İshali buzağılarda *Coronavirus*'un yaygınlığı Kars ilinde %29 (Öztürkler 2023), Burdur ilinde %11,4 (Atcalı ve Yıldız 2020), Uşak ilinde %10 (Sezer ve Akgül 2022), Sivas ilinde %9 (Kuliğ ve Coşkun 2019), Siirt ilinde %7 (Kozat ve Tuncay 2018), Elazığ ilinde %13 (Al ve Balıkçı 2012), Tokat ilinde %9,35 (Coşkun ve Kaya 2018), Şanlıurfa ilinde %5,32 (Abikoğlu ve Özgünlük 2022) ve Güneydoğu bölgesinde %5,1 (İçen ve ark. 2013) bildirilmiştir. Bu bildirimlere ve araştırmamıza göre Aydın ilinin *Coronavirus* prevalansı iller arası en yüksek ikinci sırada yer almaktadır. Aydın ilinde tespit edilen etiyolojik etkenler arasında ise *Cryptosporidium* spp. ve *Rotavirus*'dan sonra gelerek, üçüncü en çok görülen etken olarak tespit edilmiştir. Özellikle diğer illere göre, Aydın ilinde tanı ve tedavi stratejilerinde göz önünde bulundurulması gereken etkenler arasında görülmektedir.

Giardia spp., dünya çapında yaygın ve zoonotik önemiyle öne çıkan hastalık etkenlerinden biridir (Taghipour ve ark. 2022; Öztürkler 2023; Park ve ark. 2023). Dünyada farklı coğrafyalarda yapılan çeşitli çalışmalarda *Giardia* spp. ishali buzağılarda %0-76,5 oranında bildirilmiştir (Taghipour ve ark. 2022). Bu çalışmada ise neonatal ishali buzağılarda mono ve koenfeksiyon durumuna bakılmaksızın *Giardia* spp. yaygınlığı %7,19 olarak belirlendi. Bu oran dünya

geneline göre alt sıralarda yer alırken, ülkemizin farklı bölgelerinde aynı amaca yönelik çalışmaların bulgularıyla büyük ölçüde uyumludur. Bu kapsamda ishali buzağılarda Giardiasisin yaygınlığı Kars ilinde %12 (Öztürkler 2023), Burdur ilinde %22,7 (Atcalı ve Yıldız 2020), Siirt ilinde %4 (Kozat ve Tuncay 2018), Sivas ilinde %4,13 (Değerli ve ark. 2005), Tokat ilinde %16,82 (Coşkun ve Kaya 2018), Van ilinde %48,7 (Ayan ve ark. 2019) ve Aydın ilinde %17,67 (Gültekin ve ark. 2017) tespit edilmiştir. Aydın ve Van illerinde gerçekleştirilen çalışmalarda bu çalışmaya göre belirgin yüksek oran belirlenmiştir. Fakat anılan çalışmalarda 3 aylık yaşa kadar olan ishali buzağular değerlendirilirken, bu çalışmaya ise 28 gün yaşa kadar olan buzağular dahil edilmiştir. Gültekin ve ark. (2017), *Giardia* spp. enfeksiyonunun neonatal dönem sonrasında daha yaygın görülebileceğini belirtmektedir.

Bu çalışmaya dahil edilen akut ishali neonatal buzağuların %19,16'sı değerlendirilen beş yaygın enteropatojen yönünden negatif olarak belirlenmiştir. Neonatal dönemdeki buzağılarda ishale neden olan etiyolojilerin arasında non-enfeksiyöz nedenlerin (yönetimsel, konakçı faktörü, beslenme ve çevresel faktörler vb.) oldukça önemli olduğu bildirilmektedir (Bendali ve ark. 1999; Blanchard 2012). Enfeksiyöz nedenlerden öne çıkanlar ise bakteriyel (*Cl. perfringens*, *E. coli*), viral (*Coronavirus*, *Rotavirus*) ve paraziter (*Cryptosporidium parvum*, *Eimeria* spp., *Giardia* spp.) olarak bildirilmektedir (Kaske ve Kunz 2003; Güzelbekteş ve ark. 2007; Aydoğdu ve ark. 2018b). Sık rastlanılan enfeksiyöz nedenlerin dışında *Salmonella* spp., *Adenovirus*, *Bovine Viral Diarrhea Virus*, *Torovirus*, *Calicivirus*, *Nebovirus*, *Norovirus* ve *Candida* spp. etkenlerinin de neonatal buzağı ishallerine neden olduğu bildirilmektedir (Cho ve Yoon 2014). Bu çalışmadaki negatif olguların hem non-enfeksiyöz, hem de çalışmada değerlendirilmeyen diğer etiyolojik etkenler tarafından oluşabilmesi muhtemeldir.

Özetle, ülkemizde ishali buzağılarda etiyolojik değerlendirmeye yönelik çalışmalar incelendiğinde,

etkenlerin yaygınlıklarının farklılık ya da benzerlik gösterebildiği görülmektedir. Bu sonuçlar birçok faktörden etkilenebilmektedir. Özellikle çalışmalara katılan buzağuların yaş grupları ve etiyolojik etkenlerin farklı bölgelerdeki yaygınlığı, değerlendirmelerdeki farklılıklarda önemli bir rol oynayabilir (Blanchard 2012, Izzo ve ark. 2015).

Neonatal dönemde ishal görülen buzağılarda, etiyolojiye göre klinik bulgu şiddetlerinde gelişebilecek değişim ile ilişkili kısıtlı sayıda veri bulunmaktadır. Siirt ilinde gerçekleştirilen ishali buzağılarda etiyolojik prevalans araştırması kapsamında olgular dehidrasyon şiddetine göre hafif, orta ve şiddetli olarak 3 sınıfa ayrılmış ve etiyolojik etkenler, bu dağılıma göre incelenmiştir. İnceleme sonucunda, hafif dehidrasyonu bulunan olguların %28,6'sı monoenfeksiyon, %71,4'ü negatif (diğer nedenler) olduğu bildirilmektedir. Orta dereceli dehidrasyonlu olguların %60'ı koenfeksiyon, %40'ında ise negatif (diğer nedenler) olduğu bildirilmektedir. Şiddetli dehidrasyonlu olguların ise %64,3'ü koenfeksiyon, %35,7'sinin negatif (diğer nedenler) olduğu bildirilmektedir (Kozat ve Tuncay 2018). Tarafımızca yapılan çalışmada ise, dehidrasyon derecesini de kapsayan ve güncel çalışmalarda kullanılan buzağı sağlık skorlaması (McGuirk 2013) kullanılarak, etiyolojik etkenlerin oluşturduğu klinik şiddeti ortaya konulmaya çalışılmıştır (Tablo 1). Çalışma kapsamındaki monoenfeksiyonlu olgularda en şiddetli bulguların (yüksek skor) *E. coli* monoenfeksiyonunda (6,29), en hafif bulguların (düşük skor) *Rotavirus* monoenfeksiyonunda (4,23) görüldüğü saptanmıştır. Koenfeksiyonlu buzağılarda ise en şiddetli bulguların (yüksek skor) *Cryptosporidium* spp. + *Rotavirus* + *Coronavirus* (6,5) olduğu, en hafif bulguların (düşük skor) ise *Cryptosporidium* spp. + *Giardia* spp. (4) olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre, koenfeksiyonların monoenfeksiyonlara göre daha şiddetli klinik tablo oluşturabileceği görülmektedir. Bu yönüyle bu araştırma, Siirt ilinde gerçekleştirilen araştırmanın

(Kozat ve Tuncay 2018) sonucunu destekler niteliktedir. Fakat, monoenfeksiyona neden olan etiyolojik etkene göre (örneğin *E. coli*) de bazı koenfeksiyonların (örneğin *Cryptosporidium* spp. + *Giardia* spp.) daha hafif klinik tablolara yol açabileceği gözlenmektedir. Monoenfeksiyon ve koenfeksiyonların oluşturduğu klinik şiddetteki değişimlere neden olabilecek nedenlerden birisi ise koenfeksiyon gruplarındaki olgu sayısının az olması ihtimali de unutulmamalıdır. Bu nedenle, buzağı sağlık skorlaması yönünden etiyolojik ajanlara bağlı değişimlerin belirlenmesi için daha fazla olgu içeren çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, Aydın ilinde gerçekleştirilen bu çalışma ile bölgede en yaygın olarak *Cryptosporidium* spp. ve *Rotavirus* etkenlerinin hem mono hem de koenfeksiyonlarının bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca, buzağuların sağlık kontrollerinde kullanılan buzağı sağlık skorlaması sistemi, neonatal dönemdeki ishalleri buzağuların etiyolojilerine göre araştırılarak literatüre bir katkıda bulunulmuştur. Bu çalışmada sunulan verilerin gelecekte yapılacak araştırmalara kaynak sağlayabileceği ve bölgede çalışan veteriner hekimlerin sağaltım ve profilaksi stratejileri geliştirmelerine destek olabileceği düşünülmektedir.

Conflict of interest: The authors have no conflicts of interest to report.

Authors' Contributions: CB and MG contributed to the project idea, design and execution of the study. CB, KU, HE, MG and GG contributed to the acquisition of data. CB, HE and MG analysed the data. CB, KU, HE, MG and GG drafted and wrote the manuscript. CB, KU, HE and MG reviewed the manuscript critically. All authors have read and approved the finalized manuscript.

Ethical approval: This study was carried out at Aydın Adnan Menderes University Animal Hospital. This research was approved by The Ethics Committee of the Faculty of Veterinary Medicine, Aydın Adnan Menderes University (ADUHADYEK, Ref No: 64583101/2015/121, Tarih: 27/10/2015)

Acknowledgement: This research is summarized from a part of the project supported by TUBITAK with the number 116O114.

KAYNAKLAR

- Abbasov, V., & Zeynalova, S. (2023).** Clinical Signs of Seasonal Disease Dynamics in Calves Caused by *Rotavirus* and Coronavirus Infections. *Annual Research & Review in Biology*, 38(1), 1-11. <https://doi.org/10.9734/arrb/2023/v38i130563>
- Abikoğlu, R., & Özgünlük, İ. (2022).** Şanlıurfa İlindeki İshalleri Buzağularda Bovine *Coronavirus* Varlığının ELISA Yöntemi ile Araştırılması. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(1), 120-127. <https://doi.org/10.31196/huvfd.1118140>
- Al, M., & Balıkcı, E. (2012).** Neonatal İshalleri Buzağularda *Rotavirus*, *Coronavirus*, *E. coli* K99 ve *Cryptosporidium parvum*'un Hızlı Test Kitleri ile Teşhisi ve Enteropatojen ile Maternal İmmünite İlişkisi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 26(2), 73-78.
- Atçalı, T., & Yıldız, R. (2020).** Neonatal Buzağı İshallerinde Farklı Etiyolojik Faktörlerin Hemogram Parametreleri Üzerine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(3), 119-127. <https://doi.org/10.24998/maeusabed.823819>
- Ates, O., & Yesilbag, K. (2023).** Characterization of bovine rotavirus isolates from diarrheic calves in Türkiye. *Molecular Biology Reports*, 50(4), 3063-3071. <https://doi.org/10.1007/s11033-022-08169-4>
- Ayan, A., Aliç Ural, D., Erdoğan, H., Oruç Kılınc, Ö., Gültekin, M., & Ural, K. (2019).** Prevalance And Molecular Characterization Of *Giardia duodenalis* In Livestock In Van, Turkey. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)* 9(2), 289-296. <https://doi.org/10.31407/ijees>
- Aydın, O., Ulas, N., Genc, A., Baysal, S., Kandemir, O., & Aktas, M. S. (2022).** Investigation of hemogram, oxidative stress, and some inflammatory marker levels in neonatal calves with *Escherichia coli* and *Coronavirus* diarrhea. *Microbial Pathogenesis*, 173, 105802. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105802>
- Aydoğdu, U., & Güzelbekteş, H. (2018).** Effect of colostrum composition on passive calf immunity in primiparous and multiparous dairy cows. *Veterinari Medicina* 63, 1-11. <https://doi.org/10.17221/40/2017-VETMED>
- Aydoğdu, U., Gülersoy, E., & Şen, İ. (2018b).** Buzağı ishalleri ve oral sıvı takviyeleri. *Türkiye Klinikleri Animal Nutrition and Nutritional Diseases-Special Topics* 4, 56-64.
- Aydoğdu, U., Işık, N., Ekici, Ö. D., Yıldız, R., Şen, İ., & Coşkun, A. (2018a).** Comparison of the effectiveness of halofuginone lactate and paromomycin in the treatment of calves naturally infected with *Cryptosporidium parvum*. *Acta Scientiae Veterinariae* 46, 1-9. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.81809>
- Aygün, O., & Yıldız, R. (2018).** Evaluation of thrombomodulin and pentraxin-3 as diagnostic biomarkers in calves with

- sepsis. *Veterinärni medicina*, 63, 313-320. <https://doi.org/10.17221/159/2017-VETMED>
- Bendali, F., Bichet, H., Schelcher, F., & Sana, M. (1999).** Pattern of diarrhoea in newborn calves in South-West France. *Veterinary Research* 30, 61-74.
- Björkman, C., Svensson, C., Christensson, B., & De Verdier, K. (2003).** *Cryptosporidium parvum* and *Giardia intestinalis* in calf diarrhoea in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 44(3), 145.
- Blanchard, P. C. (2012).** Diagnostics of dairy and beef cattle diarrhoea. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice* 28, 443-464. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.07.002>
- Brunauer, M., Roch, F. F., & Conrady, B. (2021).** Prevalence of worldwide neonatal calf diarrhoea caused by bovine rotavirus in combination with Bovine *Coronavirus*, *Escherichia coli* K99 and *Cryptosporidium* spp.: a meta-analysis. *Animals*, 11(4), 1014. <https://doi.org/10.3390/ani11041014>
- Chen, Y., Huang, J., Qin, H., Wang, L., Li, J., & Zhang, L. (2023).** *Cryptosporidium parvum* and gp60 genotype prevalence in dairy calves worldwide: a systematic review and meta-analysis. *Acta Tropica*, 106843. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106843>
- Cho, Y. I., & Yoon, K. J. (2014).** An overview of calf diarrhoea-infectious etiology, diagnosis, and intervention. *Journal of veterinary science*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.4142/jvs.2014.15.1.1>
- Constable, P.D., Hinchcliff, K. W., Done, S.H., Grünberg, W., (2017).** *Veterinary medicine a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats*. Elsevier, St. Louis Missouri.
- Coşkun, A., & Kaya, K. (2018).** Tokat Bölgesindeki Neonatal Buzağı İshallerinin Etiyolojisinin Belirlenmesi. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 8(1), 75-80.
- Değerli, S., Çeliksöz, A., Kalkan, K., & Özçelik, S. (2005).** Prevalence of *Cryptosporidium* spp. and *Giardia* spp. in cows and calves in Sivas. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 29(4), 995-999.
- Değirmençay, Ş., Eroğlu, M. S., & Eren, E. (2023).** Differential Diagnostic Value of Serum Procalcitonin and Iron Levels in Diarrheic Neonatal Calves Caused by *Escherichia coli* and Rotavirus. *Kocatepe Veterinary Journal*, 16(1), 77-85. <https://doi.org/10.30607/kvj.1205080>
- Du, W., Wang, X., Hu, M., Hou, J., Du, Y., Si, W., Yang, L., Xu, L. & Xu, Q. (2023).** Modulating gastrointestinal microbiota to alleviate diarrhoea in calves. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1181545. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1181545>
- Gao, H., Liang, G., Su, N., Li, Q., Wang, D., Wang, J., Zhao, L., Kang, X., & Guo, K. (2023).** Prevalence and Molecular Characterization of *Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, and *Enterocytozoon bienersi* in Diarrheic and Non-Diarrheic Calves from Ningxia, Northwestern China. *Animals*, 13(12), 1983. <https://doi.org/10.3390/ani13121983>
- Geng, H. L., Meng, X. Z., Yan, W. L., Li, X. M., Jiang, J., Ni, H. B., & Liu, W. H. (2023).** Prevalence of bovine coronavirus in cattle in China: A systematic review and meta-analysis. *Microbial Pathogenesis*, 106009. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2023.106009>
- Gültekin, M., Ural, K., Aysul, N., Ayan, A., Balıkcı, C., Toplu, S. & Akyıldız, G. (2017).** Prevalence and Molecular Characterization of *Giardia duodenalis* in Calves in Turkey. *Acta Scientiae Veterinariae*, 45, 1450. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.80032>
- Güzelbekteş, H., Coşkun, A., & Şen, İ., (2007).** Relationship between the degree of dehydration and the balance of acid-based changes in dehydrated calves with diarrhoea. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 51, 83-87.
- Higgs, C., Breitenbuecher, J., Pablo Gomez, J., Samah, F., Fausak, E. D., Van Noord, M., & Ute Maier, G. (2023).** Efficacy of dam vaccination for the prevention of neonatal diarrhoea caused by enterotoxigenic *E. coli* in calves: protocol for a systematic review and meta-analysis. *California Digital Library University of California*. <https://escholarship.org/uc/item/71d3x0tt>
- Izzo, M., Gunn, A. A., & House, J. K. (2015).** Neonatal Diarrhoea. In: *Large Animal Internal Medicine*, 5th Edition. Editör: Smith, B.P. Mosby, Elsevier.
- İçen, H., Arserim, N. B., Işık, N., Özkan, C., & Kaya, A. (2013).** Prevalence of Four Enteropathogens with Immunochromatographic Rapid Test in the Feces of Diarrheic Calves in East and Southeast of Turkey. *Pakistan Veterinary Journal*, 33(4).
- Kabir, M. H. B., Ceylan, O., Ceylan, C., Shehata, A. A., Bando, H., Essa, M. I., Xuan, X., Sevinç, F., & Kato, K. (2020).** Molecular detection of genotypes and subtypes of *Cryptosporidium* infection in diarrheic calves, lambs, and goat kids from Turkey. *Parasitology international*, 79, 102163. <https://doi.org/10.1016/j.parint.2020.102163>
- Kalınbacak, A. (2003).** İshalli Buzağuların Sıvı Sağaltımında Hipertonik Salin-Dextran ve Oral Elektrolit Solüsyonunun Kullanımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 50, 113-118.
- Kaske, M., & Kunz, H. J., (2003).** *Manual of diarrheal diseases in calves*. Kamlage Verlag, Auflage Stuttgart, pp: 15-140.
- Kozat, S., & Tuncay, İ. (2018).** Siirt yöresindeki yenidoğan ishalleri buzağularda *Rotavirus*, *Coronavirus*, *Cryptosporidium* spp., *Escherichia coli* K 99 ve *Giardia lamblia* etkenlerinin prevalansı. *Van Veterinary Journal*, 29(1), 17-22.
- Kuliğ, C. C., & Coşkun, A. (2019).** Sivas ve ilçelerindeki neonatal ishalleri buzağularda *E. coli*, *Cryptosporidium*, *Clostridium perfringens*, *Rotavirus* ve *Coronavirus* Prevalansı. *Turkish Veterinary Journal*, 1(2), 69-73.
- Kuraa, H. M., & Malek, S. S. (2023).** The role of the *Cryptosporidium parvum* in diarrhoea in calves and lambs. *Veterinary Integrative Sciences*, 21(3), 735-749. <https://doi.org/10.12982/VIS.2023.053>
- McGuirk, S. (2013).** *Calf Health Scoring Chart*. University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine. https://fyi.extension.wisc.edu/heifermgmt/files/2015/02/calf_health_scoring_chart.pdf [Erisim Tarihi: 10.06.2023]
- Özer, E., Erdoğan, S. Z., & Köroğlu, E. (1990).** Elazığ çevresinde buzağı ve kuzularda bulunan *Cryptosporidium*'un yaygınlığı üzerinde araştırmalar. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 14, 439-445.
- Öztürkler, O. (2023).** Ozturkler, O. Investigation of some microbial and protozoon factors with rapid test kits in neonatal diarrhoeas in calves in Kars province: Neonatal diarrhoeas in calves in Kars province. *Journal of One Health Research*, 1(1), 1-6. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7513438>
- Park, Y. J., Cho, H. C., Jang, D. H., Park, J., & Choi, K. S. (2023).** Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* in pre-weaned calves with diarrhoea in the Republic of Korea. *Plos one*, 18(1), e0279533. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279533>
- Pesavento, J. B., Billingsley, A. M., Roberts, E. J., Ramig, R. F., & Prasad, B. V. V. (2003).** Structures of *Rotavirus* reassortants demonstrate correlation of altered conformation of the VP4 spike and expression of unexpected VP4-associated phenotypes. *Journal of Virology*, 77(5), 3291-3296. <https://doi.org/10.1128/jvi.77.5.3291-3296.2003>
- Sezer, S., & Akgül, G. (2022).** Rapid etiological diagnosis of neonatal calf diarrhoea with immunochromatographic test kits in Esme district of Uşak. *Assiut Veterinary Medical Journal*, 68(173), 10-15. <https://doi.org/10.21608/avmj.2022.118605.1049>

- Taghipour, A., Sharbatkhor, M., Tohidi, F., Ghanbari, M. R., Karanis, P., Olfatifar, M., Majidiandi, H., Khazaei, S., Bahadory, S., & Javanmard, E. (2022). Global prevalence of *Giardia duodenalis* in cattle: A systematic review and meta-analysis. *Preventive Veterinary Medicine*, 203, 105632. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2022.105632>
- Uhde, F.L., Kaufmann, T., Sager, H., Albini, S., Zanoni, R., Schelling, E., & Meylan, M. (2008). Prevalence of four enteropathogens in the faeces of young diarrhoeic dairy calves in Switzerland. *The Veterinary record*, 163, 362-366. <https://doi.org/10.1136/vr.163.12.362>
- Yıldız, R., Beslek, M., Beydilli, Y., Özçelik, M. M., & Biçici, Ö. (2018). Evaluation of platelet activating factor in neonatal calves with sepsis. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi* 89, 66-73.