

“Research article”

DOI: 10.30495/JVCP.2023.1958515.1366

Seroprevalence of bovine viral diarrhoea in cattle population of Golestan province using the ELISA method

Amanbaei, A.¹, Shayegh, J.^{2*}, Vlilou, M.R.³, Taghiyan, H.S.⁴

1- Veterinary Graduate, Department of Veterinary Medicine, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran.

2- Assistant Professor, Department of Veterinary Medicine, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Veterinary Medicine, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran.

4- Veterinary Student, Department of Veterinary Medicine, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran.

*Corresponding author's email: jalalshayegh@gmail.com

(Received: 2023/1/1 Accepted: 2023/5/10)

Abstract

Bovine viral diarrhoea is considered as an important problem of livestock industry worldwide which can cause significant economic losses if it goes out of control. Eradication of the disease requires serological and molecular studies due to the presence of animals with persistent infection. The aim of the present study was to investigate the seroprevalence of this disease in cattle of Golestan province. For this purpose, serum samples were taken randomly from 200 cows selected from industrial and traditional farms in 6 cities of the Golestan province and tested for the presence of antibodies against BVD by standard ELISA kits. The results showed that the prevalence of BVD antibodies in the obtained sera was 18.68 percent. The highest prevalence was recorded in Bandar-e-Turkman and the lowest in Aliabad. The prevalence of the disease in traditional farms was more than industrial farms ($p < 0.05$) and there was no significant relationship between increasing age and number of calving with increasing antibody titer. The high serum prevalence of bovine viral diarrhoea disease in cattle farms of Golestan province indicates the extent of contamination and the economic importance of controlling this disease. It seems that emphasis on changing the breeding system approach based on the industrialization of animal breeding and adoption of correct management methods can help in controlling the disease along with other preventive measures.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Bovine Viral Diarrhoea, ELISA, Golestan province, Prevalence.

بررسی شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوی در جمعیت گاوان استان گلستان به روش الایزا

عارف امانبائی^۱، جلال شایق^{۲*}، محمدرضا ولیلو^۳، حانیه‌السادات تقیان^۴

- ۱- دانش‌آموخته گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی و کشاورزی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران.
- ۲- استادیار گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی و کشاورزی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران.
- ۳- استادیار گروه پاتوبیولوژی، دانشکده دامپزشکی، علوم پزشکی تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
- ۴- دانشجوی گروه دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی و کشاورزی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: jalalshayegh@gmail.com

(دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱ پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۲/۲۰)

چکیده

بیماری اسهال ویروسی گاوان (bovine viral diarrhea; BVD) به عنوان یکی از معضلات صنعت دامپروری در جهان به‌شمار می‌رود که در صورت عدم کنترل آن، می‌تواند خسارات اقتصادی قابل توجهی را به‌وجود آورد. ریشه‌کنی این بیماری به‌دلیل وجود دام‌های دارای عفونت پایدار، نیازمند مطالعات سرولوژیکی و مولکولی است. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی شیوع سرمی بیماری فوق در گاوهای استان گلستان بود. به این منظور از ۳۸۰ رأس گاو منتخب مربوط به گاوداری‌های صنعتی و سنتی ۶ شهرستان استان گلستان، به صورت تصادفی، نمونه سرمی تهیه شده و از نظر وجود پادتن علیه ویروس BVD، توسط کیت اختصاصی مربوطه، به روش الایزا مورد آزمایش قرار گرفت. یافته‌های حاصله، شیوع ۱۸/۶۸ درصدی پادتن ضد ویروس BVD در سرم‌های اخذشده را نشان داد. بیشترین شیوع سرمی مذکور مربوط به شهرستان بندرت‌رکمن و کمترین آن مربوط به شهرستان علی‌آباد ثبت شد. میزان شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوان در گاوداری‌های سنتی بیشتر از گاوداری‌های صنعتی بود ($p < 0/05$) و بین افزایش سن و تعداد شکم زایش با افزایش موارد مثبت ابتلا به بیماری ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. شیوع سرمی بالای بیماری اسهال ویروسی گاوان در گاوداری‌های استان گلستان بر گسترده‌گی آلودگی و اهمیت اقتصادی کنترل این بیماری اشاره دارد. به‌نظر می‌رسد که تأکید بر تغییر رویکرد سیستم پرورش مبنی بر صنعتی‌کردن پرورش دام و اتخاذ روش‌های مدیریتی صحیح می‌تواند در کنترل بیماری مذکور در کنار سایر تدابیر پیشگیرانه کمک کند.

کلیدواژه‌ها: اسهال ویروسی گاو، شیوع، استان گلستان، الایزا.

مقدمه

اسهال ویروسی گاوان (bovine viral diarrhoea; BVD) نوعی بیماری ویروسی است که اولین بار به عنوان یک سندرم در سال ۱۹۴۶ در جهان و سال ۱۹۷۰ در ایران مورد شناسایی قرار گرفت (Mirshamsy *et al.*, 1970). عامل این بیماری، ویروسی از خانواده 'فلاوی ویریده (Flaviviridae) و از جنس پستی ویروس (Pestivirus) می باشد که در طبقه بندی اپیدمیولوژیک، جزو آربو ویروس ها (Arbovirus) و در طبقه بندی بر اساس نوع اسید نوکلئیک، جزو ویروس های RNA دار می باشد (Liu *et al.*, 2009). بیماری مذکور از نظر اقتصادی بسیار مهم است چرا که باعث عفونت و تلفات قابل توجهی در گله های گاوان در سراسر جهان می گردد (Yeşilbağ *et al.*, 2017; Riley *et al.*, 2019). بیماری اسهال ویروسی گاوان میزان مرگ و میر و عوارض بالایی دارد و ممکن است علائم تنفسی و علائم دیگر همچون کاهش سرعت رشد، نارسایی تولید مثل، اسهال، سقط، مرگ، مرده زایی و حتی بیماری مخاطی کشنده هم در پی داشته باشد (Smirnova *et al.*, 2014; Taus *et al.*, 2015; Burgstaller *et al.*, 2016). البته حضور ویروس عامل اسهال ویروسی گاوان در میزبان های مختلف، به بروز چهره های مختلف بالینی و اپیدمیک بیماری می انجامد. در شرایط طبیعی، گاو حساس ترین میزبان این ویروس است ولی تقریباً اکثر نشخوارکنندگان اهلی و وحشی به آن آلوده شده و علائم بیماری را نشان می دهند. گوسفند بعد از گاو، در میان دام های اهلی، مهم ترین میزبان این ویروس به شمار می رود. گاو میش نیز به این بیماری مبتلا شده و علائم مشابهی را نشان می دهد ولی در سایر نشخوارکنندگان، علامت خاصی مشاهده نمی شود (Rid path, 2010;)

(Casaubon *et al.*, 2012; Deng *et al.*, 2015). ویروس فوق باعث سرکوب شدید سیستم ایمنی و لکوپنی گذرا اما شدید می شود که نتایج آن بروز عفونت هایی است که بسته به عملکرد سیستم ایمنی و رخداد عفونت، دارای نتایج متفاوتی می باشد. عفونت در ماه اول آبستنی منجر به مرگ رویان و باز جذب آن توسط مادر می گردد. عفونت در ماه های دوم تا چهارم آبستنی، به علت عدم تکامل سیستم ایمنی جنین، منجر به ایجاد تحمل در سیستم ایمنی می شود که چنین جنین هایی پس از تولد دارای عفونت پایدار (persistently infected; PI) خواهند بود و این گوساله ها می توانند در طول زندگی، ویروس را از بدن خود دفع نمایند. معمولاً عفونت مذکور، به تولد گوساله با وزن کم و یا دچار عقب ماندگی در رشد می انجامد. عفونت بعد از ماه ششم آبستنی یعنی پس از تکامل سیستم ایمنی، ممکن است منجر به سقط جنین شود. این امکان نیز وجود دارد که عفونت جنین، تولد گوساله طبیعی زنده نارس، گوساله مرده و یا گوساله با ناهنجاری مادرزادی را به دنبال داشته باشد (Shayegh *et al.*, 2019).

با اینکه امروزه در دنیا، واکسن برای پیشگیری از بیماری اسهال ویروسی گاوان معرفی شده است، اما همچنان به دلیل عدم کارایی واکسن، این بیماری جزو شایع ترین بیماری ها در گله محسوب می شود و واکسن فقط از فرم مزمن که فرم رایج بیماری است، پیشگیری می کند (Davasz Tabrizi *et al.*, 2011). از طرفی واکسیناسیون به تنهایی کافی نیست، به همین دلیل مورد تأکیدترین محور، شناسایی و حذف گاو های دارای عفونت پایدار از گله و اتخاذ یک سیستم ایمنی زیستی سخت گیرانه می باشد (Kelling *et al.*, 2002).

تاکنون مطالعات متعددی در خصوص میزان شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان در مناطق مختلف ایران انجام پذیرفته است، ولیکن چنین مطالعه‌ای برای اولین بار در استان گلستان انجام می‌شود. لذا موارد فوق، ضرورت بررسی میزان و وسعت شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوان در گاوداری‌های استان گلستان به عنوان یکی از مراکز دامپروزی مهم ایران را، به روش الایزا نشان می‌دهد.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام مطالعه مقطعی حاضر، تعداد ۳۸۰ رأس گاو از گاوداری‌های موجود در سطح شهرستان‌های استان گلستان در فصل تابستان، به صورت تصادفی انتخاب شدند، به طوری که از بین ۱۴ شهرستان استان گلستان، تعداد ۶ شهرستان به صورت تصادفی و متناسب با جمعیت دامی مربوطه انتخاب گردید. بر این اساس، شهرستان‌های مورد مطالعه شامل گنبد کاووس با ۱۲۹، کلاله با ۷۶، آق‌قلا با ۶۸، گرگان با ۶۱، علی‌آباد با ۳۱ و بندر ترکمن با ۱۵ نمونه از بین جمعیت گاوان استان گلستان، در نظر گرفته شدند. لازم به ذکر است که به هنگام انتخاب گاوها جهت نمونه برداری، علاوه بر در نظر گرفتن نوع گاوداری (صنعتی - سنتی)، سن گاو و تعداد زایش هرگاو هم در پرسش‌نامه‌های مخصوص ثبت می‌گردید.

نمونه‌گیری با استفاده از سرنگ ۵ میلی‌لیتری، از ورید و داج گاوهای مورد آزمایش، انجام می‌شد و بلافاصله نمونه‌ها در درون لوله آزمایشگاهی ژل‌دار (clot activator) ریخته شده و به آزمایشگاه منتقل می‌گردیدند. نمونه‌های مذکور در آزمایشگاه سانتریفیوژ

تحقیقات متعددی در خصوص تعیین شیوع آلودگی با ویروس BVD در کشور ایران، صورت گرفته است که میزان متنوعی از پراکندگی نسبتاً بالای آلودگی را نشان می‌دهند (Talebkhani Garoussi *et al.*, 2011). با توجه به وسعت و اهمیت این مسئله، تعیین آزمون‌های مناسب جهت شناسایی این موارد و اتخاذ بهترین روش‌های کنترل مورد توجه بوده است تا بتواند علاوه بر جلب رضایت دامداران، از خسارات اقتصادی برآورد نشده ناشی از عفونت بکاهد. بر این اساس، برای تشخیص و بررسی بیماری اسهال ویروسی گاوان، روش‌های متعددی مثل PCR (polymerase chain reaction)، SN (sensory neuropathy) و ELISA (enzyme linked immunosorbent assay) استفاده می‌شود که در دسترس‌ترین راه بر مبنای پژوهش‌های ارائه شده، روش الایزا می‌باشد (Talebkhani Garoussi *et al.*, 2011).

از آنجایی که میزان شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان، در یک کشور و حتی در بین مناطق یک کشور متفاوت است و به متغیرهایی همچون تفاوت در مدیریت، تنوع اقلیمی، اندازه گله و حضور گوساله‌های با عفونت پایدار در گله بستگی دارد، به همین دلیل مطالعه این بیماری در هر استان از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع اهمیت مطالعه فراوانی بیماری در مناطق مختلف به ویژه مناطق دارای پتانسیل دامپروزی از اهمیت زیادی برخوردار است تا بتوان تصمیمات درست لازم در خصوص نحوه برخورد با بیماری را اتخاذ نمود (Hou, 1999; Hemmatzade *et al.*, 2001).

(بایورد، آمریکا) شده و مواردی که همولیز شده بودند، حذف و مابقی به میکروتیوب‌های ۲/۵ میلی‌لیتری منتقل شده و در دمای ۸۰- درجه سلسیوس (فریزر ساسونگ، کره جنوبی) تا زمان انجام آزمایش الایزا (بایوتک، آمریکا) ذخیره می‌شدند.

در نهایت برای بررسی میزان شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان، از روش الایزا (بایوتک، آمریکا) بر اساس جستجوی پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس BVD در سرم گاوهای مورد آزمایش، با استفاده از کیت الایزای غیرمستقیم (SVANOVA، هلند)، در آزمایشگاه ایمنی‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر استفاده گردید.

تحلیل آماری داده‌ها: داده‌های حاصل از مطالعه با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش ۲۲/۰ انجام پذیرفت. نتایج به دست آمده با استفاده از آزمون تعیین فراوانی در سطح معنی‌داری $p < 0/05$ ارزیابی شد. براساس نتایج حاصل از مطالعه نتایج مربوط به نژادهای مختلف با استفاده از روش‌های آماری کیفی و کمی

مطالعه شد. نتایج حاصل از گاو‌داری‌های سنتی و صنعتی با استفاده از آزمون مربع کای مقایسه شد.

یافته‌ها

نتایج آزمایش الایزای انجام‌گرفته نشان داد که از مجموع ۳۸۰ سرم گاوی مورد مطالعه، تعداد ۷۱ مورد (۱۸/۶۸ درصد نمونه‌های سرمی)، از نظر وجود پادتن‌های اختصاصی ضد ویروس BVD مثبت بودند.

بیشترین میزان شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوان به ترتیب در گاو‌داری‌های شهر بندرت‌رکمن (۲۶/۷ درصد)، کلاله (۲۳/۷ درصد)، گرگان (۲۳ درصد)، گنبد کاووس (۱۸/۶ درصد) و علی‌آباد (۶/۵ درصد) مشاهده شد. همچنین علی‌رغم این‌که در همه شهرستان‌های مورد مطالعه، موارد مثبت سرمی وجود داشت ولی با این حال، تفاوت آماری معنی‌داری در شیوع سرمی بیماری مذکور، بین شهرهای مختلف مشاهده نشد (جدول ۱).

جدول ۱- پراکنش جغرافیایی شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان بر اساس شهرستان‌های مورد مطالعه در استان گلستان

شهرستان مورد مطالعه	فراوانی موارد مثبت (درصد)	فراوانی موارد منفی (درصد)	سطح معنی‌داری اختلافات آماری
گنبد کاووس	۲۴ (۱۸/۶)	۱۰۵ (۸۱/۴)	۰/۲۲۱
کلاله	۱۸ (۲۳/۷)	۵۸ (۷۶/۳)	
آق‌قلا	۹ (۱۳/۲)	۵۹ (۸۶/۸)	
گرگان	۱۴ (۲۳/۰)	۴۷ (۷۷/۰)	
علی‌آباد	۲ (۶/۵)	۲۹ (۹۳/۵)	
بندر ترکمن	۴ (۲۶/۷)	۱۱ (۷۳/۳)	
جمع کل نمونه‌ها	۷۱ (۱۸/۶۸)	۳۰۹ (۸۱/۳۲)	

نوع سیستم پرورشی (صنعتی و سنتی)، سن گاو و تعداد زایش، مورد بررسی قرار گرفته و فراوانی موارد مثبت

از طرف دیگر در مطالعه حاضر، ارتباط شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان، با ۳ فاکتور مهم، شامل

داد که در گاوداری‌های سنتی (با ۵۵/۲ درصد موارد مثبت)، میزان شیوع سرمی اسهال ویروسی گاوان، به‌طور معنی‌داری بیشتر از گاوداری‌های صنعتی (با ۷/۸ درصد موارد مثبت) می‌باشد ($p < 0/05$) (جدول ۲).

در ۲ گروه گاوداری‌های سنتی و صنعتی مختلف ثبت شده و نتایج حاصله با استفاده از آزمون آماری مربع کای در سطح احتمال ۹۵ درصد و سطح معنی‌داری ۰/۰۵ مورد تحلیل آماری قرارگرفت. نتایج حاصله نشان

جدول ۲- توضیح شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان بر اساس نوع سیستم پرورشی در استان گلستان

سیستم پرورشی مطالعه‌شده	فراوانی موارد مثبت (درصد)	سطح معنی‌داری اختلافات آماری
سنتی	۴۸ (۵۵/۲)	
صنعتی	۲۳ (۷/۸)	۰/۰۰۱

کرمان، قزوین و همدان با فراوانی بالای ۷۰ درصد و کمترین آن مربوط به استان‌های آذربایجان شرقی، اردبیل، کردستان، زنجان و خوزستان با شیوع ۱۰-۳۰ درصدی می‌باشد. همچنین گزارش شده که به‌طور میانگین شیوع بیماری مذکور در ایران حدود ۵۲ درصد است که با میزان شیوع آن در کشورهای غرب آسیا قرابت دارد (Jokar et al., 2021).

متغیرهای متعددی در خصوص شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوها در مطالعات مختلف مورد بررسی قرار گرفته‌اند که از این متغیرها می‌توان به سن دام، جنسیت، سیستم پرورشی، وجود دام با عفونت پایدار، میزان عملکرد سیستم ایمنی و شرایط استرسی، سابقه واکسیناسیون، جابه‌جایی غیرقابل کنترل دام و جابه‌جایی بین گونه‌ها، تعداد شکم زایش و حضور ناظر و دامپزشک اشاره کرد (Jokar et al., 2021; Hemmatzade et al., 2001). در مطالعه حاضر از بین متغیرهای ذکرشده، تنها ۳ فاکتور نوع سیستم پرورشی، سن و تعداد شکم زایش مورد بررسی قرار گرفت و امکان بررسی مابقی فاکتورها به دلیل نبود اطلاعات دقیق و قابل استناد وجود نداشت. در ارتباط با

همچنین، بررسی میزان موارد مثبت حضور آنتی-بادی علیه ویروس BVD، نشان داد که بیشترین شیوع سرمی اسهال ویروسی گاوان به ترتیب در سنین ۶ (۱۰۰ درصد)، ۵ (۳۷/۸ درصد)، ۴ (۲۵/۲ درصد)، ۳ (۱۲/۵ درصد) و ۱ (۹/۸ درصد) می‌باشد. البته در این بین، در گاوهای دو ساله هیچ مورد مثبتی مشاهده نشد. ارتباط آماری معنی‌داری نیز در مورد شیوع سرمی بیماری ویروسی گاوی، بین سنین و نیز تعداد زایش‌های مختلف بررسی‌شده مشاهده نگردید.

بحث و نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر که به روش الایزا بر پایه بررسی حضور آنتی‌بادی اختصاصی انجام شده، شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوان در استان گلستان، ۱۸/۶۸ درصد (جدول ۱) ثبت شد.

با این‌که تاکنون هیچ مطالعه‌ای در خصوص بیماری فوق در استان گلستان انجام نشده‌است، اما مطالعاتی در استان‌های مختلف ایران، در مورد بیماری مذکور، انجام پذیرفته است که بر این اساس، بیشترین شیوع بیماری اسهال ویروسی گاوان مربوط به استان‌های سمنان،

سیستم سوله باز فشرده نگه‌داری می‌شوند و رفت‌وآمد به داخل یا درون گله گاوداری صنعتی رایج نیست، از این رو میزان آنتی‌بادی سرمی علیه بیماری مذکور، در چنین گله‌هایی پایین است (Nettleton *et al.*, 1992; Houe, 1999). البته علی‌رغم گزارش تاثیر فوق، در هیچ یک از مطالعات داخلی، این فاکتور مورد توجه قرار نگرفته است. در مطالعه حاضر هم، درصد بالای شیوع بیماری در گاوداری‌های سنتی (۵۵/۲ درصد) نسبت به گاوداری‌های صنعتی (۷/۸ درصد) مشهود بوده و با نتایج مطالعات ذکر شده در بالا، همسو می‌باشد.

نتایج مطالعه حاضر، میزان شیوع سرمی بیماری BVD را در جمعیت گاوهای استان گلستان ۱۸/۶۸ درصد نشان می‌دهد (جدول ۱) که به مراتب پایین‌تر از میانگین گزارش شده توسط مطالعات دیگر است. در ضمن در پژوهش ما، مشخص گردید که شیوع بیماری فوق، با افزایش نوع سیستم پرورش دام ارتباط دارد ولی با افزایش شکم زایش و سن ارتباطی ندارد. به نظر می‌رسد که تبدیل سیستم‌های پرورشی دامی سنتی به مدرن و کنترل بهداشتی بیماری، از جمله انجام واکسیناسیون و جلوگیری از جابجایی غیراصولی دام‌ها و افزایش نظارت دامپزشکی، می‌توانند از موثرترین راه کارهای کنترل این بیماری باشند.

سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از رساله دکتری حرفه‌ای نویسنده نفر اول می‌باشد.

فاکتورهای ذکر شده، مطالعه باهنر و همکاران در سال ۲۰۱۱ نشان داده که در بیماری‌های عفونی که به طور مستقیم موجب مرگ و میر حیوانات نمی‌شوند، شیوع سرمی آلودگی، با افزایش سن دام‌ها روند افزایشی نشان می‌دهد، چرا که با افزایش سن دام، احتمال برخورد با جرم بیماری‌زا و در نتیجه رخداد آلودگی، افزایش می‌یابد (Bahonar *et al.*, 2011)، که این نظر با نتایج حاصله از مطالعه همت‌زاده و همکاران همسو می‌باشد (Hemmatzade *et al.*, 2001). در مطالعه حاضر هم، میزان شیوع سرمی بیماری اسهال ویروسی گاوها، با افزایش سن رابطه معنی‌داری دارد، به طوری که با افزایش سن، ابتلاء افزایش داشته است.

از طرف دیگر نتایج حاصله از مطالعه کوزاسا و همکاران در سال ۲۰۰۵، نشان داده، زمانی که دام آبستن به ویروس BVD مبتلا شود، عفونت از جفت عبور کرده و با توجه به زمان تلقیح و مرحله‌ای از آبستنی که آلودگی رخ داده است، ممکن است گوساله ضعیف و با عفونت پایدار به دنیا بیاید و یا سقط شود. همچنین نامبردگان گزارش کرده‌اند که با افزایش تعداد زایش، میزان سقط نیز افزایش می‌یابد (Kozasa *et al.*, 2005). اما مطالعه دیگری در ایران توسط باهنر و همکاران، تأییدکننده این موضوع نبوده (Kozasa *et al.*, 2005; Bahonar *et al.*, 2011) و نتایج آن همسو با مطالعه حاضر است.

همچنین مطالعات مختلف نشان می‌دهند که فاکتور نوع سیستم پرورشی نیز بر میزان شیوع بیماری BVD موثر است. بر این اساس، مطالعات نلتون و همکاران در سال ۱۹۹۲ و هوی در سال ۱۹۹۹ نشان داده که در گله‌های گاوهای شیری صنعتی در ایران، گاوها در

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ تضاد منافی وجود ندارد.

منابع

- Bahonar, A.R., Jahromi, O.N., Omidvarian, M.J., Najjar, E., Shokri, M.R. and Mirzaie, K. (2011). Bovine viral diarrhoea in Qazvin Province (Iran): a seroprevalence study. *Journal of Veterinary Research*, 66(4): 319-374. [In Persian]
- Burgstaller, J., Obritzhauser, W., Kuchling, S., Kopacka, I., Pinior, B. and Köfer, J. (2016). The effect of bovine viral diarrhoea virus on fertility in dairy cows: two case-control studies in the province of Styria, Austria. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 129(3/4): 103-110.
- Casaubon, J., Vogt, H.R., Stalder, H., Hug, C. and Ryser-Degiorgis, M.P. (2012). Bovine viral diarrhoea virus in free-ranging wild ruminants in Switzerland: low prevalence of infection despite regular interactions with domestic livestock. *BMC Veterinary Research*, 8(1): 1-14.
- Davasaz Tabrizi, A., Zare, P., Davoudi, Y. and Mosafieri, S. (2011). Prevalence of bovine viral diarrhoea disease investigated with indirect ELISA method in dairy Holstein cows of Tabriz region. *Veterinary Clinical Pathology the Quarterly Scientific Journal*, 5(17): 1067-1073. [In Persian]
- Deng, M., Ji, S., Fei, W., Raza, S., He, C., Chen, Y., Chen, H. and Guo, A. (2015). Erratum: Prevalence study and genetic typing of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) in four bovine species in China. *PLoS one*, 10(4): e0121718.
- Hematzahed, F., Korouji, G.H.A., Kargar, P. and Rohani, M. (2001). Survey of bovine viral diarrhoea in Chaharmahal province. *Veterinary Research Journal*. 56: 85-92. [In Persian]
- Houe, H., (1999). Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Veterinary Microbiology*, 64(2-3): 89-107.
- Jokar, M., Rahmanian, V., Farhoodi, M., Abdous, A., Shams, F. and Karami, N. (2021). Seroprevalence of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) infection in cattle population in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Tropical Animal Health and Production*, 53(5): 449. [In Persian]
- Kelling, C.L., Steffen, D.J., Cooper, V.L., Higuchi, D.S. and Eskridge, K.M. (2002). Effect of infection with bovine viral diarrhoea virus alone, bovine rotavirus alone, or concurrent infection with both on enteric disease in gnotobiotic neonatal calves. *American Journal of Veterinary Research*, 63(8): 1179-1186.
- Kozasa, T., Tajima, M., Yasutomi, I., Sano, K., Ohashi, K. and Onuma, M. (2005). Relationship of bovine viral diarrhoea virus persistent infection to incidence of diseases on dairy farms based on bulk tank milk test by RT-PCR. *Veterinary Microbiology*, 106(1-2): 41-47.
- Liu, L., Xia, H., Wahlberg, N., Belák, S. and Baule, C. (2009). Phylogeny, classification and evolutionary insights into pestiviruses. *Virology*, 385(2): 351-357.
- Mirshamsy, H., Shafiyi, A. and Bahrami, S. (1970). The occurrence of bovine virus diarrhoea/mucosal disease in Iran. *Archive of Razi Institute*, 22: 194-201. [In Persian]
- Nettleton, P.F., Gilmour, J.S., Herring, J.A. and Sinclair, J.A. (1992). The production and survival of lambs persistently infected with border disease virus. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 15(3): 179-188.
- Ridpath, J.F. (2010). Bovine viral diarrhoea virus: global status. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 26(1): 105-121.

- Riley, J.M., Peel, D.S., Raper, K.C. and Hurt, C. (2019). Invited review: economic consequences of beef cow-calf disease mismanagement: bovine viral diarrhea virus. *Applied Animal Science*, 35(6): 606-614.
- Shayegh, J., Pakzeh, N., Mohammadzadeh, M. and Bagherian Zakaria, S. (2019). Concise Review of Animal Viral Diseases. 2nd ed., Tarrahe Danesh, pp: 113- 118. [In Persian]
- Smirnova, N.P., Webb, B.T., McGill, J.L., Schaut, R.G., Bielefeldt-Ohmann, H., Van Campen, et al., (2014). Induction of interferon-gamma and downstream pathways during establishment of fetal persistent infection with bovine viral diarrhea virus. *Virus Research*, 183: 95-106.
- Talebkhan Garoussi, M., Haghparast, A.R. and Rafati, M.S. (2011). The prevalence of bovine viral diarrhea virus in persistently infected cows in industrial dairy herds in suburb of Mashhad-Iran Int. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 5: 198-203. [In Persian]
- Tautz, N., Tews, B.A. and Meyers, G. (2015). The molecular biology of pestiviruses. *Advances in Virus Research*, 93: 47-160.
- Yeşilbağ, K., Alpay, G. and Becher, P. (2017). Variability and global distribution of subgenotypes of bovine viral diarrhea virus. *Viruses*, 9(6): 128.