University of Tehran Press

Journal of Veterinary Research

Homepage: jvr.ut.ac.ir

Online ISSN: 2251-6190

Research Article

Serologic Study of Pestiviruses, Bluetongue, and Akabane Viruses in Qazvin Province, Iran

Mehran Bakhshesh[1]✉, **Amir Javadi** [2]✉, **Mohsen Manavian**[3]✉, **Mohammad Hosein Fallah Mehrabadi**[4]✉, **Mohsen Imandar**[2]✉

[1] *Department of Animal Virology, Research and Diagnosis, Razi Vaccine and Serum Research Institute (AREEO), Karaj, Iran*
[2] *Veterinary Organization, Qazvin Province, Qazvin, Iran*
[3] *Razi Vaccine and Serum Research Institute (AREEO), Shiraz, Iran*
[4] *Department of Epidemiology and clinical trial, Razi Vaccine and Serum Research Institute (AREEO), Karaj, Iran*

Received: *27 Jan 2025*, ***Reciver in revised from:*** *31 Mar 2026*, ***Accepted:*** *7 Apr 2026*, ***Available online****: 21 Jun2026*

10.22059/jvr.2025.397523.3527 **J Vet Res, Volume 81, Number 2, 2026, 89-100**

Abstract

BACKGROUND: Pestiviruses, Bluetongue, and Akabane viruses are important pathogens of ruminants that cause a variety of clinical and subclinical manifestations. These viruses can also cause infertility, abortion, and fetal malformation in infected animals. Clinical and postmortem observations, together with epidemiological data that laboratory tests may also have confirmed, imply that these viruses are distributed in Iran. Also, seroepidemiological studies indicate that these viruses are prevalent in the susceptible population of the country.

OBJECTIVES: This cross-sectional study was conducted to evaluate the seroepidemiological prevalence of Pestiviruses, Bluetongue, and Akabane viruses in a domestic susceptible population (cattle, sheep, and goats) in Qazvin Province.

METHODS: Using a simple random sampling method, a total of 290 animals, including cattle, sheep, and goats in 30 Epidemiological Units (E.Units), were selected for sampling. Blood samples were collected from the animals, and a specific questionnaire was also completed for each animal. Obtained sera were tested for antibodies against Pestiviruses, Bluetongue, and Akabane viruses by using commercial competitive ELISA kits. The data description and seroprevalence rates were defined for each virus. Also, association between seroprevalence rates and risk factors was evaluated by using univariate regression analysis.

RESULTS: At the herd level, 96.67%, 43.34%, and 16.66% of the E.Units were seropositive for Pestiviruses, Bluetongue, and Akabane viruses, respectively. Also, the overall seroprevalence rates for these viruses were estimated at 56.89%, 18.97%, and 4.14%, respectively.

CONCLUSIONS: Consistent with previous studies, these results indicate that these viruses are prevalent in Iran. The high prevalence of Pestiviruses, which are particularly prevalent in cattle and industrial farms, is a particularly significant point of this research. Comprehensive research on the virology and epizootiology of these agents, and establishment of scientific and practical programs for prevention and control of these viruses, particularly Pestiviruses, are recommended.

Keywords: ELISA, Frequency, Risk factors, Ruminants, Viral agents

Copyright © The Author(s). Publisher: University of Tehran Press Conflict of interest: The authors declared no conflict of interest.

Corresponding author: Mehran Bakhshesh, Tel/Fax: +9826-34570038 / +9826-34552194

How to cite this article:

Bakhshesh M, Javadi A, Manavian M, Fallah Mehrabadi M H, Imandar M. Serologic study of pestiviruses, bluetongue, and akabane viruses in Qazvin province, Iran. Journal of Veterinary Research, 2026; 81(2): 89-100. doi: 10.22059/jvr.2025.397523.3527

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Cities and E.Units. E. Units and animals seropositive to Akabane, Bluetongue, and *Pestiviruses* by city in Qazvin Province.
Table 2. Univariate Analysis of the Independent Variables Assessed for Seropositive Animals to *Pestiviruses* in Qazvin Province, 2023.
Table 3. Univariate Analysis of the Independent Variables Assessed for Seropositive Animals to Bluetongue Virus in Qazvin Province, 2023.
Table 4. Univariate Analysis of the Independent Variables Assessed for Seropositive Animals to Akabane Virus in Qazvin Province, 2023.
Figure 1. Seroprevalence of *Pestiviruses*, Bluetongue, and Akabane Viruses in Qazvin Province, 2023.

مجله تحقیقات دامپزشکی
Homepage: jvr.ut.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۶۱۹۰-۲۲۵۱
مقاله پژوهشی
انتشارات دانشگاه تهران

مطالعه سرمی پستی ویروس‌ها و ویروس‌های زبان آبی و آکابان در استان قزوین، ایران

مهران بخشش[۱]، امیر جوادی[۲]، محسن معنویان[۳]، محمدحسین فلاح‌مهرآبادی[۴] ، محسن ایماندار[۲]

[۱] *بخش تحقیق و تشخیص بیماری‌های ویروسی دام، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران*

[۲] *اداره کل دامپزشکی استان قزوین، قزوین، ایران*

[۳] *مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران*

[۴] *بخش اپیدمیولوژی و کارآزمائی بالینی، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران*

تاریخ دریافت: ۷ بهمن ۱۴۰۴، **تاریخ بازنگری:** ۱۱ فروردین ۱۴۰۵، **تاریخ پذیرش:** ۱۸ فروردین ۱۴۰۵، **تاریخ انتشار:** ۳۱ خرداد ۱۴۰۵

دوره ۸۱، شماره ۲، ۱۴۰۵، ۱۰۰-۸۹

10.22059/jvr.2025.397523.3527

چکیده

زمینه مطالعه: پستی ویروس‌ها و ویروس‌های زبان آبی و آکابان به‌عنوان عوامل بیماری‌زای مهم نشخوارکنندگان با تظاهرات متنوع بالینی و تحت بالینی می‌باشند. این ویروس‌ها همچنین می‌توانند موجب ناباروری، سقط و ناهنجاری‌های جنینی در دام‌های آلوده شوند. مشاهدات بالینی و کالبدگشایی همراه با شواهد اپیدمیولوژیک که در مواردی به تأیید آزمایشگاهی نیز رسیده، مبین انتشار این ویروس‌ها در کشور می‌باشند. همچنین مطالعات سرواپیدمیولوژیک مؤید شیوع هریک از این ویروس‌ها در انواع دام‌های حساس مناطق مختلف کشور می‌باشند.

هدف: به‌منظور ارزیابی، شیوع سرمی ویروس‌های فوق در جمعیت دامی اهلی حساس (گاو، گوسفند و بز) استان قزوین در مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی طراحی و اجرا گردید.

روش‌کار: طی شهریور و مهر ماه سال ۱۴۰۲، ۲۹۰ رأس گاو، گوسفند و بز در ۳۰ واحد اپیدمیولوژیک استان به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و مورد نمونه‌گیری (خون‌گیری) قرار گرفتند و همزمان اطلاعات مربوط به دام‌ها در پرسش‌نامه مربوطه وارد گردید. نمونه‌های سرم حاصله با استفاده از کیت‌های تجاری الیزای رقابتی ازنظر حضور آنتی‌بادی‌های اختصاصی علیه هریک از ویروس‌های آکابان، زبان آبی و پستی ویروس‌ها مورد آزمایش قرار گرفتند. توصیف داده‌ها و میزان شیوع سرمی عوامل ویروسی فوق تبیین گردید و ارتباط بین میزان شیوع با عوامل خطر با استفاده از آنالیز رگرسیون لجستیک تک‌متغیره انجام گرفت.

نتایج: در سطح واحدهای اپیدمیولوژیک (گله‌های) نمونه‌برداری‌شده، ۹۶/۶۷، ۴۳/۳۳ و ۱۶/۶۶ درصد از واحدها به‌ترتیب واجد دام‌های سرم مثبت ازنظر پستی ویروس، زبان آبی و آکابان بودند. همچنین میانگین شیوع سرمی پستی ویروس‌ها ۵۶/۸۹، زبان آبی ۱۸/۹۷ و آکابان ۴/۱۴ درصد در دام‌های موردمطالعه برآورد گردید.

نتیجه‌گیری نهایی: این نتایج در راستای مطالعات انجام‌شده مبین شیوع ویروس‌های فوق در کشور می‌باشد. شیوع بالای پستی ویروس‌ها و به‌ویژه شیوع معنی‌دار آن‌ها در نوع گاو و دامداری‌های صنعتی از یافته‌های قابل‌ملاحظه مطالعه حاضر می‌باشد. انجام مطالعات جامع ویروس‌شناسی و اپیزئو تیولوژی درمورد عوامل فوق و اجرای برنامه‌های علمی و عملی در جهت کنترل و پیشگیری ویروس‌های مذکور و به‌ویژه پستی ویروس‌ها توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: الیزا، فاکتورهای خطر، فراوانی، عوامل ویروسی، نشخوارکنندگان

کپی‌رایت © نویسندگان. ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نویسنده مسئول: *مهران بخشش، بخش تحقیق و تشخیص بیماری‌های ویروسی دام، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران*

مقدمه

پستی ویروس‌ها و ویروس‌های زبان آبی و آکابان از عوامل مهم بیماری‌زای نشخوارکنندگان با انتشار جهانی می‌باشند. این ویروس‌ها علاوه‌بر عوارض بالینی و تحت بالینی متعدد سیستمیک، همچنین موجب ناباروری، مرگ زودرس جنین، سقط، مرده‌زایی، عوارض جنینی و نوزادی و پیامدهای زیان‌بار اقتصادی ناشی از آن‌ها می‌گردند (۱-۳).

پستی ویروس‌ها (Pestiviruses) در جنس پستی ویروس *(Pestivirus)* و خانواده فلاوی ویریده(Flaviviridae) طبقه‌بندی می‌شوند و از عوامل مهم بیماری‌زای نشخوارکنندگان و خوک می‌باشند و موجب خسارات اقتصادی سنگین در دامداری‌های سنتی و صنعتی می‌شوند. عوارض ناشی از این ویروس‌ها می‌تواند به‌صورت حاد با تظاهرات شدید تنفسی، گوارشی، ضایعات مخاطی، سندرم‌های خون‌ریزی، ناباروری، سقط و عوارض جنینی تا تضعیف سیستم ایمنی و بدون علائم درمانگاهی بروز نماید. پستی ویروس‌ها ازنظر قابلیت ایجاد ضایعه بر روی کشت سلول به دو گروه ایجادکننده ضایعه Cytopathic (CP) و عدم توانایی در ایجاد ضایعه Non-Cytopathic (NCP) تقسیم‌بندی می‌شوند. سویه‌هاNCP فراوانی بیشتری نسبت به سویه‌های CP دارند و آلودگی با آن‌ها در مراحل ابتدایی آبستنی با ایجاد پدیده تحمل ایمنی (Immune tolerance) در جنین موجب تولد نوزادان با آلودگی پایدار(Persistently infected (PI می‌شود. دام‌های PI ازنظر سرمی منفی می‌باشند، مادام‌العمر ویروس را با عیار بالا دفع می‌کنند، عامل بقای ویروس در طبیعت می‌باشند و درنتیجه موجب اختلال در برنامه‌های کنترلی و ریشه‌کنی علیه ویروس می‌گردند. پستی ویروس‌ها شامل ویروس‌های اسهال ویروسی گاوان (Bovine viral diarrhea) مرزی یا بوردر (Border) و تب کلاسیک خوک (Classical swine fever) می‌شوند (۴).

ویروس‌های اسهال ویروسی گاوان (BVD) و بوردر (Border) از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای گاو، گوسفند و بز به شمار می‌روند. این ویروس‌ها قابلیت انتقال بین‌گونه‌ای در جمعیت نشخوارکنندگان وحشی و اهلی را دارند و هریک از آن‌ها انتشار جهانی دارند. بیماری BVDدر فهرست بیماری‌های اخطارکردنی سازمان جهانی بهداشت دام World Organization for Animal Health (WOAH) قرار دارد (۵-۷). مطالعات مبتنی بر فرا تحلیل (Meta-analysis)، میزان شیوع ویروس BVD در مناطق مختلف جغرافیایی جهان را بسیار متغیر تعیین نموده‌اند و دلایلی برای این تفاوت‌ها مطرح کرده‌اند که از آن جمله می‌توان به میزان درآمد کشورها و درنتیجه سطح بهداشت و چگونگی اعمال سیاست‌های پیشگیرانه تا وجود فاکتورهای خطر مرتبط با مدیریت، تیپ ویروس، نوع و سن دام‌های در معرض خطر و نوع آزمایشات تشخیصی مورداستفاده اشاره کرد (۸-۱۰). همچنین بررسی‌های انجام‌شده بر روی ویروس بوردر نشان‌دهنده انتشار جغرافیایی ژنوتیپ‌های ویروس در مناطق مختلف جغرافیایی جهان است (۶، ۱۱). مطالعات انجام‌شده در ایران نیز مبین شیوع بالای عوامل فوق در جمعیت گاو، گوسفند و بز و ارتباط آن‌ها با سندرم‌های بالینی مختلف، ازجمله سقط و عوارض جنینی می‌باشند (۱۲-۱۸).

ویروس زبان آبی (Bluetongue) که در جنس *(Orbivirus)* از خانواده (Reoviridae) قرار دارد، یکی دیگر از عوامل ویروسی مهم بیماری‌زای نشخوارکنندگان است که توسط حشرات خانواده کولیکوئیدس (*Culicoides* spp.) بین گونه‌های میزبانی حساس، اعم از اهلی و وحشی منتقل می‌شود. بیماری زبان آبی نیز در فهرست بیماری‌های اخطارکردنی سازمان جهانی بهداشت دام (WOAH) قرار دارد. تظاهرات بالینی ویروس تحت تأثیر سویه ویروس، ژنتیک دام و عوامل محیطی بسیار متغیر است و می‌تواند از شکل تحت بالینی تا بیماری شدید و مرگ با درصد بالا، به‌ویژه در گوسفند، متفاوت باشد. همچنین ویروس در مواردی موجب سقط و جنین‌های ناقص‌الخلقه در دام‌های آبستن می‌گردد. ویروس عامل بیماری دارای سروتیپ‌های متعددی است که میزان بیماری‌زایی و انتشار جغرافیایی هریک از سروتیپ‌ها و همچنین خنثی‌کنندگی آن‌ها علیه یکدیگر بسیار متفاوت می‌باشد. تاکنون ۲۹ سروتیپ از این ویروس در مناطق آنزئوتیک جهان شناسایی گردیده که تفاوت‌های ژنتیکی و آنتی‌ژنیکی درون هریک از سروتیپ‌ها نیز قابل‌توجه است (۲، ۱۹). اگرچه به نظر می‌رسد رخداد موارد درمانگاهی در کشور ما محدود باشد، لیکن مطالعات سرو اپیدمیولوژیک انجام‌شده بیانگر شیوع بالای ویروس در جمعیت دامی حساس کشور می‌باشد (۲۰) که عوارض آن می‌تواند به‌صورت تحت درمانگاهی، کاهش تولید و احیاناً سقط و جنین‌های ناقص‌الخلقه بروز نماید (۱۷-۲۱).

ویروس آکابان (Akabane) همچنین از عوامل مسبب سقط و جنین‌های ناقص‌الخلقه در نشخوارکنندگان است که غیر از قاره آمریکا در سایر نقاط جهان گسترش دارد. ویروس در جنس اورتوبونیاویروس *(Orthobunyavirus)* و خانواده پری بونیاویریده (Peribunyaviridae) قرار دارد و ازنظر سرمی در گروه سیمبو (Simbu Serogroup) طبقه‌بندی می‌شود. ویروس توسط حشرات بین گونه‌های دامی حساس منتقل می‌گردد (۲۲). براساس شواهد موجود، ویروس آکابان به‌صورت آنزئوتیک در شرق آسیا، استرالیا، خاورمیانه

و آفریقا انتشار دارد و به‌طور اختصاصی موارد متعددی از رخداد اپیزئوتیک آنسفالیت ناشی از ویروس در گاو همراه با شیوع سرمی بالا در جمعیت حساس دامی کشورهای شرق آسیا ثبت شده است (۲۳). همچنین شواهد سرمی، بالینی، کالبدگشایی و اپیزئوتیولوژی دلالت بر حضور ویروس و عوارض ناشی از آن در ایران دارد (۱۷، ۲۴-۳۰).

باتوجه‌به اهمیت ویروس‌های فوق در ایجاد عوارض بالینی و تحت بالینی در نشخوارکنندگان که موجب کاهش تولید و زیان اقتصادی برای دامدار و نهایتاً اقتصاد ملی می‌گردند، ضرورت برنامه‌ریزی جهت پیشگیری و کنترل آن‌ها اجتناب‌ناپذیر می‌باشد. بدیهی است ارائه و اجرای موفق برنامه‌های پیشگیرانه، مبتنی بر داده‌های درست اپیزئوتیولوی به‌ویژه میزان شیوع هریک از این ویروس‌ها در کشور می‌باشد. در این راستا مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی (Cross sectional) با هدف تعیین میزان شیوع هم‌زمان ویروس‌های فوق و ارتباط آن‌ها با فاکتورهای خطر شامل نوع، جنس وسن دام‌های موردمطالعه و شرایط پرورش (سنتی یا صنعتی) در دام‌های اهلی حساس (گاو، گوسفند و بز) استان قزوین به‌عنوان یکی از مناطق پررونق دام‌پروری در کشور طراحی و اجرا گردید. امید است این نتایج در تهیه و ارائه برنامه‌های پیشگیری و کنترل مورد توجه قرار گیرد.

مواد و روش کار

مختصات استان قزوین: استان قزوین با مساحتی معادل ۱۵۵۹۵ کیلومتر مربع در حوزه مرکزی ایران بین ۴۸ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۲۳ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۴۹ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. براساس آخرین وضعیت تقسیمات کشوری در پایان سال ۱۴۰۰، دارای ۶ شهرستان (قزوین، تاکستان، بوئین زهرا، آبیک، البرز و آوج)، ۲۸ شهر، ۱۹ بخش، ۴۶ دهستان و ۱۱۵۱ آبادی می‌باشد که شهرستان‌های قزوین و بوئین‌زهرا به‌ترتیب وسیع‌ترین شهرستان‌های استان می‌باشند. استان قزوین در شمال کشور ایران و در ارتفاع ۱۲۷۸ متری از سطح دریا واقع شده است. میانگین بارش سالیانه استان حدود ۲۸۵ میلی‌متر است. استان قزوین دارای اقلیم نیمه‌خشک است. در تابستان‌ها هوا گرم و خشک بوده و دمای روزانه می‌تواند به بیش از ۳۵ درجه سانتی‌گراد برسد. در زمستان نیز هوا سرد و خشک و دمای شبانه ممکن است به زیر صفر درجه سانتی‌گراد کاهش یابد.

مجموع جمعیت دامی استان بالغ بر ۱۴۰۴۳۱۶ رأس شامل ۲۱۸۶۴۹ رأس دام سنگین و ۱۱۸۵۶۶۷ رأس دام سبک می‌شود که در حدود ۸۴۵ واحد اپیدمیولوژیک صنعتی و روستایی قرار دارند. استان قزوین با دارا بودن حدود ۵۷۶ واحد گاوداری صنعتی شیری و پرواری از استان‌های مهم کشور در تولید شیر و گوشت می‌باشد. همچنین استان دارای تعداد قابل‌ملاحظه‌ای از دام‌های عشایری و کوچ رو سبک و سنگین به سایر استان‌های کشور می‌باشد.

نمونه‌برداری: مطالعه حاضر به‌صورت مقطعی (Cross sectional) طی شهریور و مهر ماه سال ۱۴۰۲ در واحدهای روستایی و صنعتی پرورش گاو و گوسفند و بز شهرستان‌های قزوین، البرز، بوئین‌زهرا، تاکستان و آوج انجام گرفت. جهت تعیین حجم نمونه از میزان شیوع سرمی ویروس‌های فوق که در مطالعات مشابه ذیل در کشور محاسبه شده بود، استفاده شد. میزان شیوع سرمی ویروس آکابان در جمعیت گوسفند و بز در استان فارس براساس مطالعه Manavian و همکاران (۲۸) در سال ۲۰۲۳، ۱۵/۴ درصد ارزیابی گردید. میزان شیوع ویروس زبان آبی در جمعیت دامی حساس (گاو، گوسفند و بز) ایران در مطالعه Bakhshesh و همکاران (۲۰) در سال ۲۰۲۰، ۵۶/۱۳ درصد و براساس مطالعه Kavoosi و همکاران (۳۱) در سال ۲۰۱۸، میزان شیوع سرمی پستی ویروس در جمعیت گوسفند و بز استان خراسان رضوی ۷۵/۹ درصد برآورد گردید. براین‌اساس حجم نمونه موردنظر جهت انجام مطالعه با در نظر گرفتن حداقل شیوع ۱۵ درصد، سطح اطمینان ۹۵ درصد و دقت ۰/۰۵ محاسبه گردید. نمونه‌برداری در ۳۰ واحد اپیدمیولوژیک و به‌صورت کاملاً تصادفی (Simple random sampling) انجام شد و سپس در هر واحد نیز ۱۰ رأس دام به‌صورت کاملاً تصادفی مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند. به‌علت محدودیت ایجادشده توسط صاحبان ۲ گاوداری صنعتی، در هریک از این گاوداری‌ها ۵ رأس گاو مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند.

هم‌زمان با نمونه‌برداری، اطلاعات مربوط به واحد و دام‌های مورد نمونه‌برداری شامل نوع، سن و جنس آن‌ها اخذ و در پرسش‌نامه مخصوص وارد گردید. در مطالعه حاضر درمجموع از تعداد ۲۹۰ رأس دام (۱۷۰ رأس گاو، ۱۰۸ رأس گوسفند و ۱۲ رأس بز) در ۳۰ واحد اپیدمیولوژیک شامل ۲۱۰ واحد دامداری روستایی و ۸۰ واحد دامداری صنعتی نمونه‌برداری شد. دام‌های نمونه‌برداری‌شده شامل ۴۷ رأس دام نر و ۲۴۳ رأس ماده بودند و مجموعاً ۴۲ رأس دام کمتر از ۱ سال، ۱۲۶ رأس بین ۱ تا ۲ سال و ۱۲۲ رأس بیشتر از ۲ سال سن داشتند.

جدول ۱. تعداد واحدهای نمونه‌برداری‌شده، تعداد واحدهای دارای دام سرم مثبت علیه ویروس‌های آکابان، زبان آبی و پستی ویروس‌ها به تفکیک شهرستان‌های موردنمونه‌برداری، همچنین تعداد دام‌های نمونه‌برداری‌شده و تعداد دام‌های سرم مثبت ازنظر هریک از ویروس‌های فوق به تفکیک واحدهای نمونه‌برداری‌شده (استان قزوین، سال ۱۴۰۲).

نام شهرستان	تعداد واحد نمونه‌برداری‌شده	تعداد واحد مثبت			تعداد دام نمونه‌برداری‌شده			تعداد دام سرم مثبت (آکابان)			تعداد دام سرم مثبت (زبان آبی)			تعداد دام سرم مثبت (پستی ویروس)		
		آکابان	زبان آبی	پستی ویروس	گوسفند	گاو	بز	گوسفند	گاو	بز	گوسفند	گاو	بز	گوسفند	گاو	بز
آبیک	۴	۱	۱	۴	۷	۳۰	۳	۱	۰	۱	۴	۰	۱	۵	۲۵	۲
آوج	۲	۰	۲	۲	۹	۱۰	۱	۰	۰	۰	۸	۱	۱	۸	۵	۱
البرز	۱	۱	۱	۱	۰	۱۰	۰	۰	۲	۰	۰	۱	۰	۰	۴	۰
بوئین زهرا	۶	۲	۴	۵	۱۴	۴۰	۶	۴	۱	۰	۴	۴	۱	۵	۲۱	۲
تاکستان	۶	۰	۰	۶	۲۰	۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۲۴	۰
قزوین	۱۱	۱	۵	۱۰	۵۸	۵۰	۲	۳	۰	۰	۲۸	۱	۱	۲۶	۳۵	۰
مجموع	۳۰	۵	۱۳	۲۹	۱۰۸	۱۷۰	۱۲	۸	۳	۱	۴۴	۷	۴	۴۶	۱۱۴	۵

جدول ۲. تحلیل تک‌متغیره متغیرهای مستقل بررسی‌شده برای موارد مثبت سرمی پستی ویروس‌ها (استان قزوین، سال ۱۴۰۲).

متغیر	دسته‌بندی	تعداد دام نمونه‌برداری‌شده	تعداد (درصد) دام سرم مثبت	نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای OR	*P*
نوع دام	گوسفند (مرجع)	۱۰۸	۴۶(۴۲/۵۹)	۱		
	گاو	۱۷۰	۱۱۴(۶۷/۰۶)	۲/۷۴	۴/۵۱-۱/۶۷	<۰/۰۰۱
	بز	۱۲	۵ (۴۱/۶۶)	۰/۵۸	۱/۸۸-۰/۱۸	۰/۳۶۵
جنس دام	نر (مرجع)	۴۷	۲۱(۴۴/۶۸)	۱		
	ماده	۲۴۳	۱۴۴(۵۹/۲۵)	۰/۵۵	۱/۰۴-۰/۳	۰/۰۶۷
گروه سنی	زیر ۱ سال (مرجع)	۴۲	۱۹ (۴۵/۲۳)	۱		
	۱ تا ۲ سال	۱۲۶	۶۱(۴۸/۴۱)	۱/۳۱	۲/۳-۰/۵۶	۰/۷۲۱
	بالای ۱ سال	۱۲۲	۸۵(۶۹/۶۷)	۲/۶۱	۴/۴-۱/۵۵	<۰/۰۰۱
نوع واحد	روستایی (مرجع)	۲۱۰	۱۰۳(۴۹/۰۴)	۱		
	صنعتی	۸۰	۶۲ (۷۷/۵)	۳/۵۷	۶/۴۶-۱/۹۸	<۰/۰۰۱

نمونه‌گیری از دام‌ها با استفاده از لوله‌های ونوجکت (Venoject) خلأدار حاوی ماده منعقدکننده (Clot activator) انجام شد. به‌منظور جداسازی سرم، نمونه‌های خون پس از انعقاد کامل در ۳۰۰۰ دور در دقیقه به‌مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ گردید. نمونه‌های سرم تا هنگام آزمایش الایزا در دمای ۲۰- سانتی‌گراد نگهداری گردیدند.

آزمون الایزای رقابتی بر روی نمونه‌های سرم: نمونه‌های سرم با استفاده از کیت‌های تجاری الایزای رقابتی (Competitive) به‌صورت جداگانه ازنظر وجود آنتی‌بادی علیه پستی ویروس‌ها، زبان آبی و آکابان به شرح زیر طبق دستورالعمل شرکت سازنده مورد آزمایش قرار گرفتند.

وجود آنتی‌بادی اختصاصی علیه پستی ویروس‌ها با استفاده از کیت الایزای رقابتی ID Screen® BVD p80 Antibody Competition ساخت شرکت ID.Vet کشور فرانسه که آنتی‌بادی موجود در سرم نشخوارکنندگان علیه پروتئین p80-125 (anti-NSP2-3) پستی ویروس‌های BVD و Border را تشخیص می‌دهد، مورد آزمایش قرار گرفت.

وجود آنتی‌بادی‌های اختصاصی علیه ویروس‌های زبان آبی با استفاده از کیت الایزای رقابتی Bluetongue Virus (BTV)VP7 Antibody Test Kit محصول شرکت IDEXX ساخت کشور فرانسه انجام شد. این کیت آنتی‌بادی‌های موجود در سرم انواع دام‌ها بر ضدآنتی‌ژن اختصاصی پروتئین VP7 را که در تمام سروتیپ‌های ویروس زبان آبی مشترک می‌باشد تشخیص می‌دهد. همچنین وجود آنتی‌بادی‌های اختصاصی علیه پیکره کامل ویروس آکابان با استفاده از کیت الایزای رقابتی ID Screen® Akabane Competition Antibody ساخت شرکت ID.Vet کشور فرانسه که اختصاصاً آنتی‌بادی موجود در سرم نشخوارکنندگان را علیه ویروس آکابان تشخیص می‌دهد، مورد تأیید قرار گرفت.

محاسبات آماری: جهت جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه‌وتحلیل آن، پس از انجام آزمایشات، اطلاعات مربوط به واحدهای پرورشی و نمونه‌برداری که ازطریق پرسش‌نامه جمع‌آوری شده بود همراه با نتیجه آزمایشات در فرم اکسل ثبت شده و برای تحلیل به نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ منتقل و تحلیل داده‌ها انجام شد. متغیرهای کیفی و رتبه‌ای برحسب نوع متغیر به‌صورت کمی کدگذاری شده و سپس کدهای مربوطه در نرم‌افزار SPSS تعریف شده تا تجزیه‌وتحلیل آن راحت‌تر صورت گیرد.

جهت توصیف داده‌های کمی، فراوانی و فراوانی نسبی (میزان شیوع سرمی) هریک از عوامل ویروسی برحسب نوع دام و شهرستان بیان شد. علاوه‌بر برآورد شیوع هریک از عوامل، فاصله اطمینان هریک نیز با ضریب اطمینان ۹۵ درصد بیان گردید. جهت تعیین ارتباط بین میزان شیوع با سایر عوامل خطر، مانند نوع دام، سن، جنس و نوع واحد (سنتی یا صنعتی) در دو سطح فردی و واحد اپیدمیولوژیک، آنالیز تک‌متغیره با استفاده از آنالیز رگرسیون لجستیک تک‌متغیره انجام گرفت. سپس متغیرهایی که در آنالیز اخیر معنی‌دار شدند، مورد آنالیز رگرسیون چندمتغیره قرار گرفتند. در تمام محاسبات انجام‌شده، ارزش $P<۰/۰۵$ به‌عنوان سطح معنی‌داری آماری در نظر گرفته شد.

جدول ۳. تحلیل تک‌متغیره متغیرهای مستقل بررسی‌شده برای موارد مثبت سرمی ویروس زبان آبی (استان قزوین، سال ۱۴۰۲).

متغیر	دسته‌بندی	تعداد دام نمونه-برداری‌شده	تعداد(درصد) دام سرم مثبت	نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای OR	*P*
نوع دام	گوسفند (مرجع)	۱۰۸	۴۴ (۴۰/۷۴)	۱		
	گاو	۱۷۰	۷ (۴/۱۲)	۰/۰۶	۰/۱۵-۰/۰۳	<۰/۰۰۱
	بز	۱۲	۴ (۳۳/۳۳)	۰/۰۸	۰/۳۵-۰/۰۲	۰/۱۰
جنس دام	نر (مرجع)	۴۷	۹(۱۹/۱۴)	۱		
	ماده	۲۴۳	۴۶ (۱۸/۹۳)	۰/۰۱	۲/۲۵-۰/۴۶	۰/۹۷۲
گروه سنی	زیر ۱ سال (مرجع)	۴۲	۵ (۱۱/۹)	۱		
	۱ تا ۲ سال	۱۲۶	۴۳ (۳۴/۱۲)	۳/۸۴	۱۰/۴۶-۱/۴	۰/۰۰۹
	بالای ۱ سال	۱۲۲	۷ (۵/۷۳)	۰/۲۳	۰/۵۷-۰/۰۹	۰/۰۰۲
نوع واحد	روستایی (مرجع)	۲۱۰	۵۴(۲۵/۷۱)	۱		
	صنعتی	۸۰	۱(۱/۲۵)	۰/۰۴	۰/۲۷-۰/۰۱	<۰/۰۰۱

جدول ۴. تحلیل تک‌متغیره متغیرهای مستقل بررسی‌شده برای موارد مثبت سرمی ویروس آکابان (استان قزوین، سال ۱۴۰۲).

متغیر	دسته‌بندی	تعداد دام نمونه-برداری‌شده	تعداد(درصد) دام سرم مثبت	نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای OR	*P*
نوع دام	گوسفند (مرجع)	۱۰۸	۸ (۷/۴۱)	۱		
	گاو	۱۷۰	۳(۱/۷۷)	۰/۲۳	۰/۸۷-۰/۰۶	۰/۰۳
	بز	۱۲	۱(۸/۳۳)	۲/۴۰	۲۰/۷۰-۰/۲۸	۰/۴۲۶
جنس دام	نر (مرجع)	۴۷	۲(۴/۲۵)	۱		
	ماده	۲۴۳	۱۰(۴/۱۱)	۱/۰۳	۴/۸۸-/۲۲	۰/۹۶۵
گروه سنی	زیر ۱ سال (مرجع)	۴۲	۲(۴/۷۶)	۱		
	۱ تا ۲ سال	۱۲۶	۶(۴/۷۶)	۱/۴۷	۸/۳۶-۰/۲۶	۰/۶۶۱
	بالای ۲ سال	۱۲۲	۴(۳/۲۷)	۱/۴۷	۵/۳۶-۰/۴۱	۰/۵۵۵
نوع واحد	روستایی (مرجع)	۲۱۰	۱۰(۴/۷۶)	۱		
	صنعتی	۸۰	۲(۲/۵)	۱/۹۵	۹/۰۱-۰/۴۲	۰/۳۹۶

نتایج

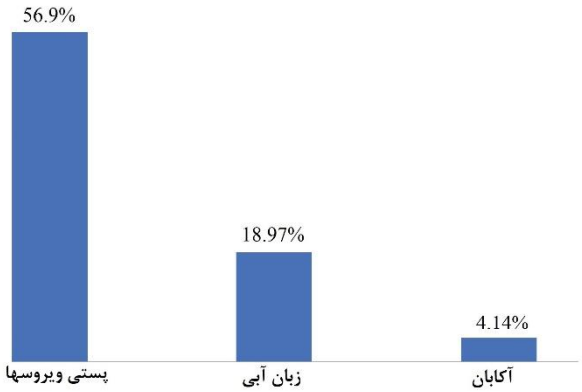
از ۳۰ واحد اپیدمیولوژیک استان قزوین که در مطالعه حاضر مورد نمونه‌برداری قرار گرفتند، ۲۹ واحد (۹۶/۶۷درصد) دارای دام‌های سرم مثبت علیه پستی ویروس‌ها، ۱۳ واحد (۴۳/۳۳ درصد) دارای دام‌های سرم مثبت علیه ویروس زبان آبی و ۵ واحد (۱۶/۶۶ درصد) دارای موارد مثبت سرمی علیه ویروس آکابان بودند (جدول ۱). از مجموع ۲۹۰ رأس دام نمونه‌برداری‌شده، ۱۶۵ رأس (۵۶/۸۹ درصد) واجد آنتی‌بادی علیه پستی ویروس‌ها، ۵۵ رأس (۱۸/۹۷ درصد) واجد آنتی‌بادی علیه ویروس‌های زبان آبی و ۱۲ رأس (۴/۱۴ درصد) واجد آنتی‌بادی علیه ویروس آکابان مثبت تشخیص داده شدند (نمودار ۱).

تعداد واحدهای نمونه‌برداری‌شده و تعداد واحدهای دارای دام سرم مثبت علیه ویروس‌های آکابان، زبان آبی و پستی ویروس‌ها به تفکیک شهرستان‌های موردنمونه‌برداری در جدول ۱ قابل مشاهده است. همچنین تعداد دام‌های نمونه‌برداری‌شده و تعداد دام‌های مثبت سرمی ازنظر هریک از ویروس‌های فوق به تفکیک واحدهای نمونه‌برداری‌شده در جدول ۱ قابل‌مشاهده است.

شیوع سرمی پستی ویروس‌ها در جمعیت گاو ۶۷/۰۶، گوسفند ۴۲/۶ و بز ۴۱/۷ درصد ارزیابی گردید که گاو ۲/۷۴ برابر شانس بیشتری برای عفونت با این ویروس‌ها نسبت به گوسفند نشان داد. همچنین دام‌های با سن بیشتر از ۲ سال ۲/۶۱ برابر شانس بیشتری نسبت به دام‌های کمتر از ۱ سال و دام‌های نگهداری‌شده در دامداری‌های صنعتی ۳/۵۷ برابر شانس بیشتری نسبت به دام‌های نگهداری‌شده در دامداری‌های سنتی برای عفونت پستی ویروس‌ها داشتند، اما جنسیت دام‌ها تأثیری در ابتلا به این عفونت نداشت (جدول ۲). در آنالیز رگرسیون چندمتغیره نوع گاو در مقایسه با گوسفند، ۱/۸۸ برابر شانس بیشتری برای آلودگی با پستی ویروس‌ها داشت ($P<۰/۰۳۲$).

میزان شیوع سرمی ویروس‌های زبان آبی در جمعیت موردمطالعه گاو ۴۱/۱۲، گوسفند ۴۰/۷۴ و بز ۳۳/ ۳۳ درصد محاسبه شد و خطر ابتلا گاو به این عفونت به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای پایین‌تر (۰/۰۶) از گوسفند ارزیابی گردید. همچنین خطر ابتلا دام‌های نگهداری‌شده در دامداری های صنعتی به ویروس به‌طور معنی‌دار کمتر (۰/۰۴) از دام‌های نگهداری‌شده در دامداری‌های سنتی برآورد گردید. دام‌های با سن ۱ تا ۲ سال خطر ۳/۸۴ برابری مواجهه با ویروس نسبت به دام‌های کمتر از ۱ سال داشتند، اما خطر ابتلا به این عفونت در دام‌های بیشتر از ۲ سال به میزان ۰/۲۳ کاهش یافت. جنسیت دام‌ها تأثیری در ابتلا به این عفونت نداشت (جدول ۳). در آنالیز رگرسیون چندمتغیره تأثیر هیچ‌یک از عوامل خطر فوق بر خطر ابتلا به ویروس زبان آبی معنی‌دار ارزیابی نگردید.

میزان شیوع سرمی ویروس آکابان در جمعیت موردمطالعه گاو ۱/۷۷، گوسفند ۷/۴ و بز ۸/۳ درصد ارزیابی گردید که گاو به‌طور معنی‌دار شانس کمتری (۰/۲۳) نسبت به گوسفند برای ابتلا به این عفونت نشان داد. سایر فاکتورهای خطر شامل سن، جنس دام‌ها و نوع دامداری (سنتی یا صنعتی) تأثیری در ابتلا آن‌ها به این عفونت نداشتند (جدول ۴). در آنالیز رگرسیون چندمتغیره، تأثیر هیچ‌یک از عوامل خطر فوق بر خطر ابتلا به ویروس آکابان معنی‌دار ارزیابی نگردید.



نمودار ۱. شیوع سرمی پستی ویروس‌ها و ویروس‌های زبان آبی و آکابان در استان قزوین (سال ۱۴۰۲).

بحث

پستی ویروس‌ها و ویروس‌های زبان آبی و آکابان از عوامل بیماری‌زای شایع و مهم نشخوارکنندگان می‌باشند. این ویروس‌ها همچنین از عوامل مهم کاهش باروری، سقط و عوارض جنینی محسوب می‌شوند. در راستای ارزیابی میزان شیوع عوامل فوق در کشور، مطالعه حاضر به صورت مقطعی برای اولین بار شیوع هم‌زمان عوامل ویروسی فوق را در جمعیت حساس نشخوارکنندگان اهلی (گاو و گوسفند و بز) بررسی کرد و ارتباط آن با فاکتورهای خطر نوع دام، سن، جنس و شرایط نگهداری دام‌ها را در یک منطقه جغرافیایی کشور (استان قزوین) تعیین نمود.

میانگین شیوع سرمی پستی ویروس‌ها ۵۶/۸۹ درصد ارزیابی گردید که در انطباق با غالب مطالعات گذشته نشان‌دهنده شیوع بالای این ویروس‌ها در جمعیت دامی حساس کشور می‌باشد. به‌عنوان نمونه شیوع سرمی پستی ویروس‌ها در جمعیت گوسفند و بز استان خراسان‌رضوی ۷۵ درصد (۳۱)، در گوسفندان استان آذربایجان‌شرقی ۷۵/۶ درصد (۳۲)، در گاوهای استان یزد ۶۶/۸۳ درصد (۱۵)، در گاوداری‌های صنعتی شهرستان اراک ۵۴/۳ درصد (۳۳)، در گاوداری‌های شیری استان‌های خراسان، سیستان‌وبلوچستان، چهارمحال‌وبختیاری و سمنان ۶۴/۴ درصد (۳۴)، در گاوداری‌های شیری استان فارس ۵۵/۴۸ درصد (۱۴) و در گاوداری‌های شیری استان اصفهان ۵۲/۸ درصد (۳۵) ارزیابی گردید. در این مطالعات سن، جنسیت، نوع دام، سیستم دامداری، اندازه گله، جابه‌جایی دام، نوع تلقیح دام‌ها و منطقه جغرافیایی به‌عنوان عوامل خطر مؤثر در شیوع سرمی پستی ویروس‌ها، به‌ویژه در گاوداری‌های صنعتی کشور تعیین گردیدند (۱۳-۱۵، ۳۱، ۳۲).

در مطالعه حاضر میزان شیوع پستی ویروس‌ها در نوع گاو و واحدهای دامداری صنعتی به‌طور معنی‌دار بالاتر از گوسفند و بز و واحدهای سنتی تعیین گردید. فاکتورهای خطر بهداشتی و مدیریتی به‌عنوان عواملی که شانس انتقال ویروس در گاو و واحدهای دامداری صنعتی را افزایش می‌دهد، قابل‌بررسی و مطالعه می‌باشند. در این زمینه شیوع بالای ویروس BVD در واحدهای صنعتی پرورش گاو به‌دلیل اهمیت بالای آن، به‌طور ویژه بایستی مورد تجزیه‌وتحلیل دقیق اپیدمیولوژیکی و بررسی برای تعیین هویت عوامل و روش‌های انتقال آن‌ها قرار گیرد. براساس تجزیه‌وتحلیل داده‌های مطالعات انجام‌شده در مناطق مختلف جهان بر پایه مطالعات جامع متاآنالیز، شیوع سرمی BVDV از عوامل خطر مختلف تأثیر می‌پذیرد. در این ارتباط کشورها را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد: کشورهای با درآمد بالا که موفق به اعمال سیاست‌های پیشگیری و کنترل ویروس شده‌اند و درنتیجه شیوع سرمی آن به حداقل رسیده است و گروه با درآمد پایین که بالطبع از شیوع نسبی بالاتری برخوردار می‌باشند. این مطالعات میانگین شیوع سرمی ویروس در قاره آفریقا را ۳۹/۵، در آمریکای جنوبی ۴۲/۵، خاورمیانه ۴۹/۹ و آسیا ۲۱/۶ درصد محاسبه کردند و عوامل مدیریتی، ازجمله اندازه گله (Herd size) را به‌عنوان مهم‌ترین عامل خطر شیوع ویروس در گاوداری‌ها تعیین نمودند (۸-۱۰).

میانگین میزان شیوع سرمی ویروس زبان آبی در مطالعه حاضر ۱۸/۹۷ محاسبه گردید که اگرچه نرخ قابل‌ملاحظه‌ای است، اما در مقایسه با میانگین شیوع کشوری (۵۶/۱۳ درصد) (۲۰) و چندین مطالعه استانی انجام‌شده (۲۱، ۳۶-۳۸)، پایین محسوب می‌شود. شیوع نسبی کمتر ویروس زبان آبی در مطالعه حاضر می‌تواند به‌علت شانس انتقال پایین‌تر ویروس (های) عامل در نتیجه شرایط اکولوژیکی استان قزوین برای فعالیت کمتر حشره یا حشرات ناقل در جغرافیای استان نسبت به سایر مناطق کشور باشد. همچنین منطبق با مطالعه Bakhshesh و همکاران (۲۰) در سال ۲۰۲۰، شیوع سرمی پایین‌تر ویروس در گاو و دامداری‌های صنعتی می‌تواند با شرایط مدیریتی آن‌ها، به‌ویژه مبارزه منسجم‌تر با انگل‌های خارجی ارتباط داشته باشد. مطالعات سرواپیدمیولوژیک در کشور نوع، سن، جنس و تراکم دام، میزان بارش منطقه موردمطالعه و سیستم دام‌پروری را به‌عنوان عوامل خطر شیوع ویروس در جمعیت دامی حساس ذکر نمودند (۲۰، ۳۷، ۳۸). مطالعات مبتنی بر فرا تحلیل، وجود تفاوت‌های اقلیمی نظیر میزان بارش، ارتفاع از سطح دریا، وجود زیستگاه‌های آبی، جریان باد و غیره را که می‌توانند بر اکولوژی حشره ناقل و درنتیجه تکثیر آن تأثیر بگذارند، مهم‌ترین عامل مؤثر در انتشار ویروس ذکر نمودند (۳۹-۴۱).

میانگین شیوع سرمی ویروس آکابان در کل جمعیت حساس ۴/۱۲ درصد برآورد گردید که به‌طور قابل‌ملاحظه پایین‌تر از مقادیر شیوع محاسبه‌شده در مطالعات قبل است. شیوع سرمی آکابان در جمعیت گاو و گوسفند و بز استان خوزستان به‌ترتیب ۸۵/۸۷ و ۳۹/۷۲ درصد (۲۶، ۴۲)، در جمعیت گوسفند و بز استان فارس ۱۵/۴(۲۸) و در گاوداری‌های صنعتی شیری استان سمنان ۷۵ – ۰/۰ درصد

(۲۷) ارزیابی گردید. همان‌طور که درمورد میزان شیوع زبان آبی توضیح داده شد، شیوع کمتر ویروس آکابان در استان نیز می‌تواند به‌علت فراهم نبودن شرایط فعالیت حشره یا حشرات ناقل در جغرافیای استان باشد. شیوع سرمی پایین‌تر ویروس در گاو نیز می‌تواند با شرایط نگهداری و مدیریت آن، به‌ویژه مبارزه با انگل‌های خارجی ارتباط داشته باشد.

در همین راستا Manavian و همکاران (۲۸) در سال ۲۰۲۳ علاوه‌بر سن و جنسیت، اختلاف دمای مناطق مختلف استان فارس را عامل مهم تعیین‌کننده در میزان شیوع ویروس در جمعیت گوسفند و بز این استان ارزیابی نمودند. در مطالعه سرمی انجام‌شده در استان بوهیرا (Beheira) در شمال مصر نیز سن، نژاد، جنس و موقعیت جغرافیائی به‌عنوان عوامل خطر شیوع ویروس در گاو تعیین گردیدند (۴۳).

نتیجه‌گیری نهایی: در تحلیل نتایج مطالعه حاضر می‌توان اشاره کرد که پستی ویروس‌ها با فراوانی بالا در همه میزبان‌ها، عامل مهم عفونت ویروسی در جمعیت حساس در استان قزوین می‌باشند. با در نظر گرفتن مجموع مطالعات انجام‌شده در کشور مبنی بر شیوع بالای پستی ویروس‌ها و بالطبع عوارض ناشی از عفونت آن‌ها، به‌ویژه بر روی سیستم ایمنی، دستگاه تولیدمثل و عوارض جنینی و درنتیجه تحمیل خسارات اقتصادی سنگین مستقیم و غیرمستقیم به هر دو سیستم پرورش دام سنتی و صنعتی و نهایتاً اقتصاد ملی، ضرورت ارائه برنامه‌های علمی و عملی در جهت پیشگیری و کنترل این ویروس‌ها در اولویت است.

ازآنجایی‌که انتقال و انتشار آربوویروس‌های زبان آبی و آکابان به فراهم شدن شرایط مطلوب فعالیت حشره یا حشرات ناقل وابسته است، انجام مطالعات جامع کشوری درزمینه شناسایی ناقلین همراه با تعیین هویت عوامل ویروسی در گردش و چگونگی تعامل بین آن‌ها و میزبان‌های حساس و در صورت لزوم ارائه برنامه‌های پیشگیری و کنترل مبتنی بر این داده‌ها توصیه می‌گردد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله نویسندگان از مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی و اداره کل دامپزشکی استان قزوین بابت مساعدت در انجام مطالعه تشکر و قدردانی می‌کنند.

تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافعی در ارتباط با این مطالعه وجود ندارد.

References

1. Agerholm JS, Hewicker-Trautwein M, Peperkamp K, Windsor PA. Virus-induced congenital malformations in cattle. Acta Vet Scand. 2015;57(1): 54. doi: 10.1186/s13028-015-0145-8 PMID: 26399846
2. Constable PD, Hinchcliff, K.W, Stanley H.D, Gruenberg W. Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. 11th ed. Elseviere. St. Louis. Missouri, USA; 2017.
3. de la Concha-Bermejillo A, Romano J. Pregnancy loss in ruminants. Clinical Theriogenology. 2021;13(3):181-93. doi: 10.58292/ct.v13.9335
4. Maclachlan NJ, Dubovi EJ, Barthold' SW, Swayne D.E, Winton JR. Fenner's veterinary virology. 5th ed. Academic Press/ Elseviere. London, UK; 2017.
5. Schweizer M, Peterhans E. Pestiviruses. Annu Rev Anim Biosci. 2014;2:141-63. doi: 10.1146/annurev-animal-022513114209 PMID: 25384138
6. Righi C, Petrini S, Pierini I, Giammarioli M, De Mia GM. Global distribution and genetic heterogeneity of border disease virus. Viruses. 2021;13(6). doi: 10.3390/v13060950 PMID: 34064016
7. Bauermann FV, Wernike K, Weber MN, Silveira S. Editorial: Pestivirus: Epidemiology, evolution, biology and clinical features. Front Vet Sci. 2022;18:9: 1025314. doi: 10.3389/fvets.2022.1025314 PMID: 36330153

8. Scharnböck B, Roch F-F, Richter V, Funke C, Firth CL, Obritzhauser W, et al. A meta-analysis of bovine viral diarrhoea virus (BVDV) prevalences in the global cattle population. Sci Rep. 2018;8(1):14420. doi: 10.1038/s41598-018-32831-2 PMID: 30258185

9. Werid GM, Hemmatzadeh F, Miller D, Reichel MP, Messele YE, Petrovski K. Comparative analysis of the prevalence of bovine viral diarrhea virus in cattle populations based on detection methods: a systematic review and meta-analysis. Pathogens. 2023;12(8):1067. doi: 10.3390/pathogens12081067 PMID: 37624027

10. Zirra-Shallangwa B, González Gordon L, Hernandez-Castro LE, Cook EAJ, Bronsvoort BMC, Kelly RF. The epidemiology of bovine viral diarrhea virus in low- and middle-Income countries: a systematic review and meta-analysis. Front Vet Sci. 2022;9:947515. doi: 10.3389/fvets.2022.947515 PMID: 36032291

11. Giangaspero M, Decaro N, Turno P, Apicella C, Gargano P, Buonavoglia C. Pathogen spread and globalization: The case of Pestivirus heterogeneity in southern Italy. Res Vet Sci. 2019;125:100-12. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.05.017 PMID: 31177022

12. Tolouei Kaleibar M, Madadgar O, Jalilvand A, Mohammadpour H. A survey on the status of the border disease virus infection in sheep with reproductive failure using cell culture and polymerase chain reaction (PCR) methods in Tabriz, Iran. Comp Clin Path. 2014;23(5):1429-34. doi: 10.1007/s00580-013-1800-y

13. Erfani AM, Bakhshesh M, Fallah MH, Hashemi M. Seroprevalence and risk factors associated with bovine viral diarrhea virus and bovine herpes virus-1 in Zanjan Province, Iran. Trop Anim Health Prod. 2019;51(2):313-9. doi: 10.1007/s11250-018-1687-3 PMID: 30112732

14. Hashemi M, Bakhshesh M, Manavian M. Bovine viral diarrhea virus and bovine herpes virus-1 in dairy cattle herds in Fars province, southern Iran: seroprevalence and evaluation of risk factors. Arch Razi Inst. 2022;77(5):1621-9. doi: 10.22092/ARI.2022.356904.1941 PMID: 37123168

15. Karimi O, Bitaraf Sani M, Bakhshesh M, Harofteh JZ, Poormirzayee H. Seroprevalence of bovine viral diarrhea virus antibodies and risk factors in dairy cattle from the central desert of Iran. Trop Anim Health Prod. 2022;54(3):176. doi: 10.1007/s11250-022-03180-0 PMID: 35503381

16. Mokhtari A, Manshoori M. Genomic Identification of border disease virus in sheep aborted foetuses. Bulg J Vet Med. 2017;21(3):358-63. doi: 10.15547/bjvm.1054

17. Khordadmehr M, Sadri H, Shirazi J, Babazadeh S, Akbari H, Jigari-Asl F, et al. Investigating viral causes of abortions: a comprehensive molecular and pathological study on small ruminants in East Azerbaijan province, Iran. Vet Med Sci. 2025;11(3):e70308. doi: 10.1002/vms3.70308 PMID: 40172018

18. Esmaeili H, Shakeri AP, Rad ZN, Arani EB, Villanueva-Saz S, Ruiz H, Lacasta D. Causes of abortion in Iranian sheep flocks and associated risk factors. Vet Res Commun. 2022;46(4):1227-38. doi: 10.1007/s11259-022-09986-5 PMID: 36066737

19. Yang H, Gu W, Li Z, Zhang L, Liao D, Song J, et al. Novel putative bluetongue virus serotype 29 isolated from inapparently infected goat in Xinjiang of China. Transbound Emerg Dis. 2021;68(4):2543-55. doi: 10.1111/tbed.13927 PMID: 33190404

20. Bakhshesh M, Otarod V, Fallah Mehrabadi MH. Large-scale seroprevalence and risk factors associated with Bluetongue virus in Iran. Prev Vet Med. 2020;179:104994. doi: 10.1016/j.prevetmed.2020.104994 PMID: 32402914

21. Najarnezhad V, Rajae M. Seroepidemiology of bluetongue disease in small ruminants of north-east of Iran. Asian Pac J Trop Biomed. 2013;3(6):492-5. doi: 10.1016/S2221-1691(13) 60102-1 PMID: 23730564

22. Spiropoulou CF, Bente DA. *Orthohantavirus*, *Orthonairovirus*, *Orthobunyavirus* and *Phlebovirus*. In: Howley PM, Knipe, D M, Whelan, S. editor. Fields Virology. 1. 7th ed. Wolters Kluwer. Philadelphia, USA; 2020.p.2567-680.

23. Yanase T, Kato T, Hayama Y, Akiyama M, Itoh N, Horiuchi S, et al. Transition of Akabane virus genogroups and its association with changes in the nature of disease in Japan. Transbound Emerg Dis. 2018;65(2):e434-e43. doi: 10.1111/tbed.12778 PMID: 29193771

24. Ahourai P, Gholami, MR, Ezzi A, Kargar R, Khedmati K, Aslani A, et al. Bovine congental arthrogryposis & hydranencephaly outbreaks attributed to Akabane virus infection in Iran. Arch Razi Inst. 1992;42/43:55-6.
25. Golchin D, Sasani F, Moosakhani F, Badiei A, Zafari M, Partovi Nasr M. Congenital cerebral and cerebellar anomalies in relation to bovine viral diarrhoea virus and Akabane virus in newborn calves. Acta Vet Hung. 2023;71(1):34-40. doi: 10.1556/004.2023.00764 PMID: 37104096
26. Karami Boldaji S, Pourmahdi Borujeni M, Haji Hajikolaei MR, Seifi Abad Shapouri MR. Seroprevalence and risk factors of Akabane virus Infection in cattle from Khouzestan Province of Iran. Iran J Virol. 2016;10(1):14-20. doi: 10.21859/isv.10.1.14
27. Mohajer F, Sheikh Y, Staji H, Keyvanlou M, Hashemzadeh H. Evaluation of the Seroprevalence of Akabane and Bluetongue viruses using competitive-ELISA in dairy cattle from industrial herds, Semnan suburb, Iran. Iran Vet J. 2019;15(3):78-84. doi: 10.22055/ivj.2018.101312.1971
28. Manavian M, Hashemi M, Bakhshesh M, Tavan F, Samsami M, Saemi F. Seroprevalence and risk factors associated with Akabane virus infection in sheep and goats in Fars province, Iran. Arch Razi Inst. 2023;78(6):1771-8. doi: 10.32592/ARI.2023.78.6.1771 PMID: 38828171
29. Gorjidooz M, Raoofi A, Rahimabadi PD, Masoudifard M, Mardjanmehr SH. Study of Akabane disease in an Iranian dairy herd: a re-emerging disease. Vet Res Commun. 2024;48(5):3411-22. doi: 10.1007/s11259-024-10487-w PMID: 39106006
30. Davoudi Y, Nouri M, Haji Hajikolaei MR, Yazdani Paraei S, Javadi A, Esmaeilzadeh S. An outbreak of Akabane disease in a cattle herd on the Mughan plain, Iran. Vet Res Forum. 2024;15(6):303-8. doi: 10.30466/vrf.2024.2012333.4021 PMID: 39035479
31. Kavoosy M, Taghavi Razavizadeh SA, Azizzadeh M, Ghaemi M, Rashtibaff M. Seroprevalence of pestivirus in small ruminants in Khorasan Razavi province, Iran. IJRHR. 2018;3(1):11-8. doi: 10.22055/ijrhr.2020.30387.1026
32. Mosaferis., Hassanpoura., Foroohar. Serological investigation of the prevalence of Border disease (BD) in sheep herds of Tabriz area with a history in 2008. J Vet Clin Pathol. 2010;4(2):811-5.
33. Ghaemmaghami S, Ahmadi M, Deniko A, Mokhberosafa L, Bakhshesh M. Serological study of BVDV and BHV-1 infections in industrial dairy herds of Arak, Iran. IJVST. 2013;5(2):53-61. doi: 10.22067/veterinary.v5i2.22723
34. Nikbakht G, Tabatabaei S, Lotfollahzadeh S, Nayeri Fasaei B, Bahonar, A, Khormali M. Seroprevalence of bovine viral diarrhoea virus, bovine herpesvirus 1 and bovine leukaemia virus in Iranian cattle and associations among studied agents. J App Anim Res. 2015;43(1):22-5. doi: 10.1080/09712119.2014.883995
35. Noaman V, Nabinejad AR. Seroprevalence and risk factors assessment of the three main infectious agents associated with abortion in dairy cattle in Isfahan province, Iran. Trop Anim Health Prod. 2020;52(4):2001-9. doi: 10.1007/s11250-020-02207-8 PMID: 31983025
36. Hasanpour A, Mosakhani, F, Mirzaii H, Mostofi. Seroprevalence of bluetongue virus infection in sheep in East-Azarbajan province in Iran. Res J Biol Sci. 2008;3(11):1265-70.
37. Oryan A, Amrabadi O, Mohagheghzadeh M. Seroprevalence of bluetongue in sheep and goats in southern Iran with an overview of four decades of its epidemiological status in Iran. Comp Clin Pathol. 2014;23(5):1515-23. doi: 10.1007/s00580-013-1815-4
38. Sabaghan M, Pourmahdi Borujeni M, Seifi Abad Shapouri MR, Rasooli A, Norouzi M, et al. Seroprevalence of bluetongue in sheep in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province, Iran. Vet Res Forum. 2014;5(4):325-8. PMID: 25610586
39. Liu F, Gong QL, Zhang R, Chen ZY, Wang Q, Sun YH, et al. Prevalence and risk factors of bluetongue virus infection in sheep and goats in China: A systematic review and meta-analysis. Microb Pathog. 2021;161(Pt A):105170. doi: 10.1016/j.micpath.2021.105170 PMID: 34492305

40. Medrouh B, Abdelli A, Belkessa S, Ouinten Y, Brahimi M, Hakem A, et al. Seroprevalence and risk factors of bluetongue virus in domestic cattle, sheep, goats and camels in Africa: a systematic review and meta-analysis. Vet Q. 2024;44(1):1-12. doi: 10.1080/01652176.2024.2396118 PMID: 39210745

41. Rupner RN, VinodhKumar OR, Karthikeyan R, Sinha DK, Singh KP, Dubal ZB, et al. Bluetongue in India: a systematic review and meta-analysis with emphasis on diagnosis and seroprevalence. Vet Q. 2020;40(1):229-42. doi: 10.1080/01652176.2020.1810356 PMID: 32886028

42. Ahi MR, Pourmahdi Borujeni M, Haji Hajikolaei MR, Seifi Abad Shapouri MR. A Serological survey on antibodies against Akabane virus in sheep in Southwest of Iran. Iran J Virol. 2015;9(2):20-5. doi: 10.21859/isv.9.2.20

43. Metwally S, Bkear N, Samir M, Hamada R, Elshafey B, Batiha G, et al. The first serological detection and risk factors analysis of Akabane virus in Egyptian cattle. Animals. 2023;13(11):1849. doi: 10.3390/ani13111849 PMID: 37889776