University of Tehran Press

Journal of Veterinary Research

Homepage: jvr.ut.ac.ir

Online ISSN: 2251-6190

Original Article

J Vet Res, Volume 80, Number 1, 2025, 15-26

Seroprevalence of Bovine Brucellosis and its Determinants in Yazd Province, Iran: A Cross-Sectional Study

Omid Karimi[1]✉, Morteza Bitaraf Sani[2]✉, Hamid Poormirzaie[3]✉, Baharak Mohammadian[4]✉, Navid Ghasemipour[5]✉

[1] *Department of Animal Viral Diseases Research, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran*
[2] *Department of Animal Sciences, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Yazd, Iran*
[3] *Iranian Veterinary Organization, Yazd, Iran*
[4] *Department of Honeybee, Silkworm and Wildlife Diseases, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran*
[5] *Department of Avian Diseases Research & Diagnosis, Razi Vaccine and Serum Research Institute, (AREEO) Karaj, Iran*

Received: *9 October 2024*, ***Accepted:*** *10 December 2024*

10.22059/jvr.2024.379336.3448

Abstract

BACKGROUND: Brucellosis is one of the most significant zoonotic diseases affecting humans and animals, posing threats to public health, and causing substantial economic losses. The occurrence of this disease in humans is directly related to its prevalence in livestock. Despite the implementation of prevention and control programs, bovine brucellosis remains endemic in Iran.

OBJECTIVES: This study aimed to assess the seroprevalence of bovine brucellosis and identify the factors influencing the occurrence of the disease in Yazd Province, Iran.

METHODS: In this cross-sectional study, blood samples were collected from 5,160 cattle from 116 farms in Yazd Province using a two-stage cluster sampling method. Serum samples were tested using serological methods (Rose Bengal test, Wright test, and 2-Mercaptoethanol test). Information regarding risk factors associated with the disease's prevalence was collected using a questionnaire and analyzed using logistic regression analysis.

RESULTS: The seroprevalence of bovine brucellosis was 1.54% at the individual level and 13.17% at the herd level. At the individual level, history of abortion (OR = 12.85, *P*= 0.007, 95% CI: 2.03-16.81) and history of calving (OR = 1.9, *P*= 0.000, 95% CI: 1.38-2.62) were identified as risk factors, while the history of vaccination (OR = 0.31, *P*= 0.005, 95% CI: 0.08-1.13) was recognized as a protective factor against the disease. At the herd level, breeding techniques, use of torching, farmer's educational level, management of aborted fetus and placenta, introduction of new animals to the herd, and hygiene level were significantly associated with seroprevalence of bovine brucellosis (*P*<0.05).

CONCLUSIONS: This study determined the seroprevalence of bovine brucellosis and its influencing factors in Province Yazd. Mass vaccination, proper management of aborted fetuses and placental membranes, testing and quarantining newly purchased animals before introduction to herds, and comprehensive training for farmers are recommended to prevent brucellosis infections in cattle.

Keywords: Brucellosis, Cattle, Risk factors, Seroprevalence, Vaccination

Copyright © Journal of Veterinary Research: Open Access; Copying, distribution and publication are free for full use with attribution. ©The Author(s).
Publisher: University of Tehran Conflict of interest: The authors declared no conflict of interest.

Corresponding author: Omid Karimi, Tel/Fax: +9826-34570038 / +9826-34552194

How to cite this article:

Karimi O, Bitaraf Sani M, Poormirzaie H, Mohammadian B, Ghasemipour N. Seroprevalence of bovine brucellosis and its determinants in Yazd province, Iran: A cross-sectional study. J Vet Res, 2025; 80(1): 15-26. doi: 10.22059/jvr.2024.379336.3448

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Random cluster sampling proportional to the livestock population of Yazd province.
Table 2. The difference in seroprevalence of bovine brucellosis at the herd level based on various factors.
Table 3. Coefficients of logistic regression analysis for the prevalence of bovine brucellosis at the individual level.
Table 4. Relative frequency of different levels of significant independent variables at the herd level.
Table 5. Correlation between the prevalence of bovine brucellosis and significant risk factors at herd level.
Graph 1. The relative frequency of bovine brucellosis in the cities of Yazd province.

مجله تحقیقات دامپزشکی
Homepage: jvr.ut.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۶۱۹۰-۲۲۵۱
انتشارات دانشگاه تهران
مقاله پژوهشی
دوره ۸۰، شماره ۱، ۱۴۰۴، ۲۶-۱۵

شیوع سرمی و عوامل مؤثر بر رخداد بروسلوز گاوی در استان یزد، مرکز ایران: مطالعه مقطعی

امید کریمی[۱]، مرتضی بیطرف‌ثانی[۲]، حمید پورمیرزایی[۳]، بهارک محمدیان[۴]، نوید قاسمی‌پور[۵]

[۱] بخش تحقیقات بیماری‌های ویروسی دام، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
[۲] بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
[۳] سازمان دامپزشکی ایران، یزد، ایران
[۴] بخش تحقیقات بیماری‌های زنبورعسل، کرم‌ابریشم و حیات‌وحش، مؤسسه تحقیقات سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
[۵] بخش تحقیق و تشخیص بیماری‌های پرندگان، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۸ مهر ماه ۱۴۰۳، **تاریخ پذیرش:** ۲۰ آذر ۱۴۰۳
10.22059/jvr.2024.379336.3448

چکیده

زمینه مطالعه: تب مالت، بروسلوز (*Brucellosis*) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های قابل‌انتقال انسان و حیوان است که علاوه‌بر تهدید سلامت انسان و حیوان، خسارات اقتصادی هنگفتی ایجاد می‌کند. رخداد این بیماری در جمعیت انسانی ارتباط مستقیم با شیوع آن در دام دارد. علی‌رغم اجرای برنامه‌های پیشگیری و کنترل، بیماری تب مالت گاو در ایران بومی است.

هدف: مطالعه با هدف بررسی شیوع سرمی بروسلوز گاو و شناسایی عوامل مؤثر با رخداد بیماری در استان یزد انجام شد.

روش‌کار: در مطالعه مقطعی پیش‌رو، تعداد ۵۱۶۰ راس گاو از ۱۱۶ گاوداری به‌طور نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی دو مرحله‌ای، خونگیری و نمونه‌های سرم با روش‌های سرم‌شناسی (تست‌های رزبنگال، رایت و ۲-مرکاپتو اتانول) آزمایش شدند. اطلاعات مربوط به عوامل خطر مرتبط با شیوع بیماری از طریق پرسش‌نامه گردآوری و با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک، ارزیابی گردید.

نتایج: شیوع سرمی بروسلوز گاوی در سطح انفرادی و گله به‌ترتیب ۱/۵۴ و ۱۳/۱۷ درصد بود. در سطح انفرادی سابقه سقط (OR=۱۲/۸۵، ۹۵٪ CI: ۲/۰۳–۱۶/۸۱) و شکم زایش (OR=۱/۹، ۹۵٪ CI: ۱/۳۸–۲/۶۲) به‌عنوان عوامل خطر و واکسیناسیون دام (OR=۰/۳۱، ۹۵٪ CI: ۰/۰۸–۱/۱۳) به‌عنوان عامل محافظت‌کننده در برابر شیوع بیماری شناسایی شدند. در سطح گله، روش باروری، استفاده از شعله، تحصیلات دامدار، نحوه مدیریت جنین سقط‌شده و غشاءهای جنینی، ورود دام جدید به گله و سطح بهداشت ارتباط معنی‌داری ($P<0/05$) با شیوع سرمی بروسلوز داشتند.

نتیجه‌گیری نهایی: در مطالعه حاضر میزان شیوع سرمی بروسلوز گاوی و عوامل مؤثر بر آن در استان یزد تعیین گردید. واکسیناسیون انبوه، مدیریت مناسب جنین سقط‌شده و غشاءهای جنینی، تست و قرنطینه دام خریداری‌شده قبل از ورود به گله و آموزش‌های فراگیر و جدی دامداران برای پیشگیری از عفونت بروسلوز در گاو پیشنهاد می‌گردد.

کلمات کلیدی: تب مالت، شیوع سرمی، عوامل خطر، واکسیناسیون، گاو

کپی‌رایت © مجله تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است، © نویسندگان.
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نویسنده مسئول: امید کریمی، بخش تحقیقات بیماری‌های ویروسی دام، مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

مقدمه

تب مالت یا بروسلوز یک بیماری باکتریایی است که از شایع‌ترین بیماری‌های قابل‌انتقال بین انسان و حیوان است. شیوع این بیماری در انسان به‌شدت به میزان بروز آن در دام‌ها وابسته است (۱، ۲). این بیماری پیامدهای اقتصادی و بهداشتی زیادی به‌ویژه در کشورهای

کم‌درآمد ایجاد می‌کند که باعث شد سازمان بهداشت جهانی آن را به‌عنوان یک بیماری مشترک نادیده گرفته‌شده طبقه‌بندی کند (۳). بروسلاها باکتری‌های گرم منفی و درون‌سلولی می‌باشند که می‌توانند در داخل سلول‌های بیگانه‌خوار زنده بمانند، تکثیر شوند و عفونت مادام‌العمر در میزبان ایجاد کنند. دام‌های مبتلا، پاتوژن را از طریق ترشحات رحمی، واژینال و شیر دفع می‌کنند و عفونت از طریق بلع مواد آلوده گسترش می‌یابد (۴، ۵).

گونه‌های مختلف بروسلا می‌توانند حیوانات مختلف را آلوده کنند. در ایران، *بروسلا آبورتوس* (*Brucella abortus*) و *ملی‌تنسیس* (*Brucella melitensis*) عاملان بروسلوز گاو گزارش شده‌اند. این باکتری از طریق افقی و عمودی منتقل می‌شود و بیشتر در رحم حیوانات آبستن یافت می‌شود. منابع اصلی عفونت شامل جنین‌های سقط‌شده و ترشحات رحم می‌باشند. گاوهای نر نیز می‌توانند عفونت را از طریق جفت‌گیری یا تلقیح مصنوعی منتقل کنند. نشانه‌های اصلی شامل سقط جنین، نوزادان ضعیف، ناباروری، تورم بیضه و هیگروما (Hygroma) است (۶-۱۰).

کنترل بروسلوز در مناطق بومی مانند ایران همچنان یک چالش اساسی است. اجرای برنامه‌های راهبردی برای نظارت و کنترل بیماری به بودجه کافی و پایدار نیاز دارد. مطالعات جامع اندکی درمورد شیوع بروسلوز گاوی در سطح دام و گله و عوامل خطر مرتبط با آن در ایران در دسترس است. آگاهی از شیوع سرمی بروسلوز گاوی در سطح دام و گله و همچنین شناسایی عوامل خطر مرتبط با بیماری، موجب تسهیل در ارائه و اجرای برنامه نظارت، کنترل و ریشه‌کنی بیماری می‌گردد (۱۱، ۱۲).

اگرچه شیوع سرمی بروسلوز گاو در استان یزد بالا گزارش شده است (۶، ۱۳، ۱۴)، اما تاکنون مطالعه‌ای بر روی عوامل مؤثر بر رخداد بیماری مذکور در سطح دام و گله در استان یزد انجام نشده است. مطالعه حاضر با هدف بررسی شیوع سرمی بروسلوز گاوی و عوامل مؤثر بر آن در استان یزد انجام شد.

مواد و روش کار

در مطالعه حاضر براساس نمونه‌برداری تصادفی خوشه‌ای، تعداد ۵۱۶۰ نمونه خون (۳۵۵ نمونه از واحدهای سنتی، ۲۰۴۳ نمونه از واحدهای صنعتی و ۲۷۶۲ نمونه از واحدهای نیمه‌صنعتی) از ۱۱۶ واحد دامداری طی ماه اسفند سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲ اخذ گردید (جدول ۱). تعیین نوع واحد گاوداری براساس تقسیم‌بندی معاونت بهبود تولیدات دامی سازمان جهاد کشاورزی استان یزد انجام گرفت.

نمونه‌های خون با استفاده از لوله‌های خلأدار اخذ و پس از کدگذاری در کنار یخ به آزمایشگاه ارسال شدند. پس از جداسازی سرم، آزمون رزبنگال به‌عنوان تست غربالگری انجام و برای نمونه‌های مثبت رزبنگال، آزمایشات تکمیلی (رایت و ۲- مرکاپتواتانول) انجام شد. روش انجام آزمایشات و تفسیر نتایج براساس دستورالعمل سازمان دامپزشکی کشور صورت گرفت (۱۵).

جدول ۱. نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای برحسب جمعیت دام استان یزد و واحد اپیدمیولوژیک.

	تعداد (درصد)					
شهرستان	واحد صنعتی	واحد نیمه‌صنعتی	واحد سنتی	واحد صنعتی نمونه‌برداری‌شده	واحد نیمه‌صنعتی نمونه‌برداری شده	واحد سنتی نمونه‌برداری‌شده
ابرکوه	۳۲(۳۰۳۷)	۸۶(۵۹۳۲)	۴۷(۲۳۰۶)	۵(۱۸۰)	۱۱(۳۹۳)	۴(۸۷)
اردکان	۱(۲۵۳۸)	۶(۲۱۱۷)	۳(۵۵۷)	۱(۱۵۱)	۱(۳۶)	۲(۱۰)
اشکذر	۳(۹۵۳۷)	۸۰(۵۰۱۳)	۴۸(۲۶۹۲)	۲(۵۳۲)	۸(۳۵۱)	۴(۵۸)
بافق	۴(۳۷۰)	۲(۱۳۰)	۲۱(۳۵)	۳(۲۲)	۲(۷۰)	۳(۵)
بهاباد	۰(۰)	۹(۴۰۰)	۶(۲۹۴)	۰	۱(۱۲)	۱(۶)
تفت	۱۷(۴۶۶۱)	۱۰۲(۱۵۰۶)	۷۰(۱۰۳۷)	۱۵(۲۶۷)	۱(۱۰۶)	۵(۱۵)
هرات	۱(۹۷۰)	۴(۳۶۰)	۸(۵۷۶)	۱(۵۸)	۱(۳۹)	۶(۱۷)
مروست	۱(۶۰)	۱(۱۵۳)	۳(۵۰۲)	۱(۴)	۱(۱۵)	۲(۳۴)
مهریز	۵(۶۱۰۰)	۳۰(۸۰۳)	۱۰(۲۲۱)	۴(۳۶۷)	۲(۳۶۱)	۴(۹۰)
میبد	۳(۱۸۱۶)	۳۲(۸۹۸)	۶(۱۵۶)	۲(۱۰۸)	۲(۶۰۱)	۱(۳)
یزد	۳(۵۸۰۰)	۳۱(۱۵۱۹۳)	۱۱(۶۱۱)	۲(۳۵۴)	۶(۷۷۸)	۲(۳۰)
جمع	۷۰(۳۴۸۸۹)	۳۸۵(۳۲۵۰۵)	۲۳۳(۸۹۹۲)	۳۶(۲۰۴۳)	۳۶(۲۷۶۲)	۳۴(۳۵۵)

جدول ۲. ارتباط بین شیوع سرمی بروسلوز گاو در سطح گله و عوامل مختلف.

فاکتور	آماره کای‌اسکوئر	P
تحصیلات دامدار (زیردیپلم، دیپلم، دانشگاهی)	۴/۲۷	۰/۰۳
روش باروری (تلقیح مصنوعی و تلقیح مصنوعی و طبیعی)	۴/۳۶	۰/۰۳
مدیریت جنین سقط‌شده و غشاهای جنینی (مناسب، غیرمناسب)	۴/۸۶	۰/۰۲
جداسازی دام سقط کرده (بلی، خیر)	۰/۱۷	۰/۶۷
وجود نشخوارکنندگان کوچک (بلی، خیر)	۰/۱۹	۰/۶۶
وجود سگ (بلی، خیر)	۲/۰۱	۰/۱۵
وجود زایشگاه (بلی، خیر)	۱/۱۶	۰/۲۸
خرید دام (بلی، خیر)	۴/۱۸	۰/۰۴
استفاده از شعله در دامداری (بلی، خیر)	۴/۰۵	۰/۰۴
تراکم دام در واحد سطح (نسبت تعداد دام به مساحت دامداری)	۱۰/۸۵	۰/۸۵
سطح بهداشتی (خوب، متوسط، ضعیف)	۴/۳۶	۰/۰۳
سیستم پرورش (سنتی، نیمه‌صنعتی و صنعتی)	۱/۴۹	۰/۴۷

به‌منظور بررسی تأثیر عوامل مؤثر، تعداد نمونه موردنیاز با استفاده از فرمول کوکران (Cochran) ۳۸۳ راس برآورد گردید. بدین منظور مواردی ازقبیل فصل نمونه‌برداری (بهار، تابستان، پاییز و زمستان)، سیستم پرورش (سنتی، نیمه‌صنعتی و صنعتی)، مکان دامداری، سن دام برحسب سال، شکم زایش (۱ تا ۹)، سابقه واکسیناسیون (RB51) (بله/خیر)، سابقه سقط (بله/خیر)، خرید دام جدید (بله/خیر)، مشکلات تولیدمثلی (بله/خیر)، وضعیت شیرواری (شیرده/خشک)، تراکم دام (نسبت تعداد دام به مساحت دامداری)، نحوه برخورد با جفت، ترشحات و جنین سقط شده (مدیریت مناسب: دفن یا سوزندان جفت و جنین سقط‌شده، مدیریت نامناسب: رها کردن جفت و جنین سقط‌شده در محیط دامداری یا محیط اطراف)، جداسازی دام سقط‌کرده از گله (بله/ خیر)، روش باروری (مصنوعی، طبیعی و هر دو)، حضور نشخوارکنندگان کوچک (بله/خیر) و سگ (بله/خیر)، در محل دامداری، استفاده از شعله (بله/خیر)، تعداد دام در گله (تعداد راس دام موجود در دامداری)، تحصیلات دامدار (زیردیپلم/ دیپلم/ لیسانس و بالاتر)، در قالب پرسش‌نامه ثبت شد.

با استفاده از مدل رگرسیون لجستیک (Logistic regression) رویه پس‌روند (Backward LR)، میزان اثرگذاری عوامل مؤثر ارزیابی شد. همچنین نسبت بخت (Odds Ratio) براساس Exp(B) و خروجی مدل رگرسیون لجستیک و فاصله اطمینان ۹۵ درصدی آن محاسبه گردید. مدل پیش‌بینی شامل متغیر وابسته (بیماری بروسلوز) و متغیرهای مستقل عوامل خطر بروسلوز بودند. از آزمون مربع کای‌اسکوئر (Chi-squared) به‌منظور بررسی عوامل مؤثر در شیوع بیماری در سطح گله، از نرم‌افزار اکسل (Excel) برای پردازش داده‌ها و از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها استفاده شد.

نتایج

در مطالعه حاضر گاوداری با حداقل یک راس گاو سرم مثبت به‌عنوان گاوداری بروسلوز مثبت در نظر گرفته شد. براساس نتایج، شهرستان‌های اشکذر (۲۲/۱۵ درصد) و یزد (۲۰/۹۳درصد) بیشترین شیوع بیماری را داشتند (نمودار ۱). میزان شیوع سرمی بروسلوز در سطح گله و انفرادی در استان یزد به‌ترتیب ۱۳/۷۹ و ۱/۵۳درصد و شیوع بیماری داخل گله‌های مثبت از ۱/۳۶ درصد تا ۳۹/۴۲ درصد بود. میزان شیوع سرمی بیماری در گله‌های کوچک (زیر ۵۰ راس)، متوسط (۵۰ تا ۱۵۰ راس) و بزرگ (بیشتر از ۱۵۰ راس) به‌ترتیب ۱/۳۹، ۲/۳۴ و ۱/۷۹ درصد و شیوع بیماری در واحدهای صنعتی، نیمه‌صنعتی و سنتی به‌ترتیب ۳/۴۴، ۶/۰۳ و ۴/۳۱ درصد بود. شیوع سرمی بروسلوز در فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به‌ترتیب ۱/۵۷، ۲/۵۸، ۰/۷۶ و ۲/۴۳ درصد بود. جدول ۲ نشان‌دهنده ارتباط بین شیوع سرمی بروسلوز گاوی در سطح گله و عوامل مختلف می‌باشد. جدول ۳ نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون لجستیک شیوع بروسلوز گاوی را در سطح انفرادی نشان می‌دهد. فروانی نسبی سطوح مختلف متغیرهای مستقل معنی‌دار در سطح گله و همبستگی بین وضعیت سرمی بروسلوز با عوامل خطر معنی‌دار در سطح گله به ترتیب در جداول ۴ و ۵ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج حاصل از برازش مدل رگرسیون لجستیک شیوع بروسلوز گاوی در سطح انفرادی.

عوامل خطر	ضریب رگرسیون	خطای معیار	Wald	*P*	OR (CI٪95)
عرض از مبدا	-۳/۳۰	۲/۱۸	۲/۳۳	۰/۱۲	
شکم زایش	۰/۶۴	۰/۱۶	۱۵/۵۳	۰/۰۰	۱/۹۰ (۱/۳۸ -۲/۲۶)
سابقه سقط جنین	۲/۵۵	۰/۹۴	۷/۳۷	۰/۰۰۷	۱۲/۸۵ (۲/۰۳ -۱۶/۸۱)
سابقه واکسیناسیون	-۱/۳۷	۰/۴۸	۷/۹۷	۰/۰۰۵	۰/۳۱ (۱/۱۳ -۰/۰۸)
شیرواری	-۱/۱۴	۰/۶۴	۳/۱۳	۰/۰۷	۰/۲۵ (۰/۶۵ -۰/۰۹)

جدول ۴. فراوانی نسبی سطوح مختلف متغیرهای مستقل معنی‌دار در سطح گله.

مشخصات جمعیت شناختی دامدار/وضعیت سرمی		فراوانی نسبی دامداری‌های سرمی مثبت	فراوانی نسبی دامداری‌های سرمی منفی
سطح تحصیلات	زیردیپلم	۰/۱۴	۰
	دیپلم	۰/۴۳	۰
	لیسانس	۰/۴۳	۰/۵۰
	بالاتر	۰	۰/۵۰
روش باروری	تلقیح مصنوعی	۰/۴۳	۱
	تلقیح طبیعی و مصنوعی	۰/۵۷	۰
مدیریت جفت و جنین سقط‌شده	مدیریت مناسب (دفع و سوزاندن)	۰	۰/۷۵
	مدیریت غیرمناسب (رها کردن در دامداری یامحیط اطراف)	۱	۰/۲۵
خرید دام	بلی	۰/۸۶	۰/۲۵
	خیر	۰/۱۴	۰/۷۵
استفاده از شعله در دامداری	بلی	۰/۱۴	۰/۷۵
	خیر	۰/۸۶	۰/۲۵
سطح بهداشت	خوب	۰/۰۵	۰/۶۳
	متوسط	۰/۲۵	۰/۲۷
	ضعیف	۰/۷۰	۰/۱۰

جدول ۵. همبستگی بین وضعیت سرمی بروسلوز با عوامل خطر معنی‌دار در سطح گله.

متغیر		سطح تحصیلات	سطح بهداشت	روش باروری	مدیریت جنین سقط‌شده	خرید دام	روش شعله‌افکنی
وضعیت	ضریب phi	۰/۷۲	۰/۶۹	-۰/۵۷	-۰/۸۱	۰/۶۰	-۰/۵۹
شیوع بروسلوز	*P*	۰/۱۲	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۰۷	۰/۰۴	۰/۰۴

بحث

بروسلوز گاوی در ایران اندمیک است. بیماری علی‌رغم چندین دهه تلاش برای کنترل و ریشه‌کنی آن از طریق اجرای برنامه‌های واکسیناسیون، تست و کشتار دام آلوده و صرف هزینه‌های بسیار، در تمام نقاط کشور مشاهده می‌گردد (۱۴). در مطالعه حاضر برای اولین بار عوامل خطر احتمالی برای شیوع سرمی بروسلوز گاوی در سطح دام و گله در استان یزد بررسی شد.

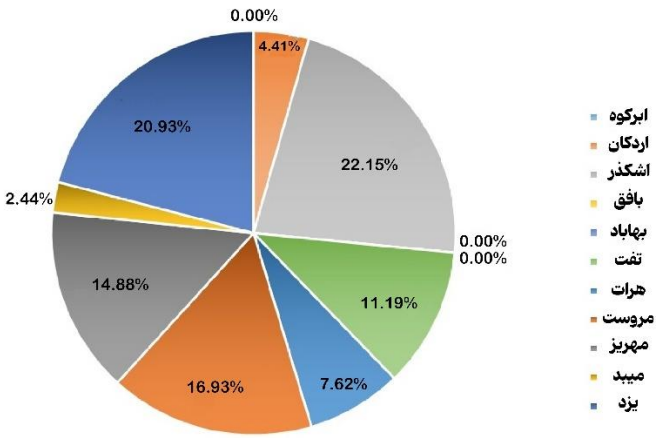
در مطالعه حاضر شیوع سرمی بروسلوز گاوی در سطح انفرادی و گله به‌ترتیب ۱/۵۴ و ۱۳/۱۲ درصد بود. شیوع سرمی بروسلوز گاوی در مناطق مختلف کشور بررسی شده است. Bahonar و همکاران در سال ۲۰۱۹ شیوع سرمی بروسلوز را در گاوهای تحت پوشش عملیات تست و کشتار سازمان دامپزشکی کشور در سطح گله و انفرادی به‌ترتیب ۳/۹۴ و ۰/۱۷ درصد گزارش کرده‌اند (۱۴). براساس مطالعه Alamian و همکاران در سال ۲۰۲۱ طی سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۱۹، نمونه خون ۲۸۰۸ راس گاو در استان‌های یزد، سمنان، کرمان و فارس با روش‌های رزبنگال، رایت و الایزای غیرمستقیم بررسی و شیوع سرمی بروسلوز گاوی به‌ترتیب ۵/۶، ۳/۹ و ۴/۹ گزارش شد (۱۳). در مطالعه دیگری از Alamian و همکاران در سال ۲۰۲۳، نمونه سرم ۲۱۱۲ راس گاو با سن بیشتر

از ۲۰ ماه در ۲۰ استان کشور با روش‌های رزبنگال، رایت و الایزای غیرمستقیم بررسی و میزان شیوع سرمی به‌ترتیب ۱۴/۰۲، ۱۰/۱۸ و ۱۴/۰۶ درصد اعلام گردید (۶). تفاوت در نتایج مطالعات انجام‌شده در کشورهای مختلف یا مناطق مختلف یک کشور می‌تواند مربوط به روش نمونه‌برداری، سن دام، شیوه مدیریت، روش آزمایش، روش آنالیز اطلاعات، حجم نمونه و فصل نمونه‌برداری باشد (۱۶، ۱۷).

در مطالعه حاضر، سابقه سقط بیشترین تأثیر معنی‌دار بر شیوع سرمی بروسلوز داشت، به‌طوری‌که خطر ابتلا به بروسلوز در گاوهای دارای سابقه سقط جنین، ۱۲/۸۵ برابر بیشتر از گاوهای فاقد سابقه سقط بوده است (OR=۱۲/۸۵، ۹۵٪ CI: ۲/۰۳–۱۶/۸۱). مطالعات متعددی ارتباط قابل‌توجهی را بین سقط جنین و بروسلوز گاو گزارش کرده‌اند (۱۷، ۱۸). سقط جنین تظاهر اصلی بروسلوز دام است. در دوره آبستنی به‌دلیل تأثیر هورمون‌های جنسی و قند اریتریتول در جفت، رشد و تکثیر باکتری بروسلا در اندام‌های تولیدمثلی انجام می‌شود (۳).

سن یکی از عوامل ذاتی است که حساسیت به بروسلا را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۵). در مطالعه حاضر سن در مدل رگرسیون لجستیک با رویه پس‌روند در مرحله چهارم، در معادله مدل حذف شد. بعضی گزارش‌ها ارتباط معنی‌داری بین سن و نتایج مثبت سرمی بروسلوز گزارش نکرده‌اند (۱۹). Warioba و همکاران در سال ۲۰۲۳ شیوع مثبت سرمی را در دام‌های جوان به‌طور معنی‌داری بیشتر از دام‌های مسن گزارش کرده‌اند (۲۰). ممکن است با افزایش سن زمان قرار گرفتن در معرض پاتوژن و مدت‌زمان پاسخ ایمنی افزایش یابد (۱۸). کاهش شیوع سرمی بروسلوز با کاهش سن حیوانات در مطالعه حاضر با بیشتر گزارشات موجود در تضاد می‌باشد. این احتمال وجود دارد در مناطقی که بروسلوز گاوی بومی است، خطر ابتلا به عفونت بروسلا و درنتیجه مثبت سرمی شدن، در حیوانات جوان‌تر، بیشتر از دام‌های مسنی باشد که برخی از آن‌ها احتمالاً دچار عفونت نهفته شده‌اند (۲۰). تست‌های سرمی مورداستفاده در سازمان دامپزشکی کشور که در مطالعه حاضر نیز به کار گرفته شده‌اند، قادر به تشخیص عفونت‌های نهفته نمی‌باشند (۶). ازطرف‌دیگر نتایج مربوط به سن به‌عنوان یک عامل خطر، ارتباط زیادی با حجم نمونه و روش نمونه‌برداری دارد (۲۱).

در مطالعه حاضر اختلالات تولیدمثلی، جفت‌ماندگی، بازگشت به فحلی و عفونت رحم بعد از ارزیابی اولیه آماری، در مرحله چهارم رویه پس‌روند رگرسیون لجستیک در معادله مدل حذف شدند و به‌عنوان متغیر مرتبط با بیماری شناخته نشدند. اختلالات فوق ممکن است در اثر بیماری‌ها یا عوامل خطری رخ داده باشند که در مطالعه حاضر بررسی نشده‌اند. براساس مطالعه Etefa و همکاران در سال ۲۰۲۲، بازگشت به فحلی عامل خطر بروسلوز گاو بوده اما بین جفت‌ماندگی و نتیجه مثبت سرمی ارتباط معنی‌داری نبوده است (۸)، درحالی‌که Gutema و Tesfaye در سال ۲۰۲۱ جفت‌ماندگی را عامل خطر بروسلوز گاو گزارش نموده‌اند (۲۲). در گزارش Islam و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۲۳) و Deb Nath و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۱۸) اختلالات تولیدمثلی عامل خطر بروسلوز گاو گزارش شده است.



نمودار ۱. توزیع فروانی نسبی بروسلوز گاوی در شهرستان‌های استان یزد.

در مطالعه حاضر همچنین آبستنی به‌عنوان متغیر مرتبط با بیماری شناخته نشد و در معادله مدل منظور نگردید. گزارش Merga Sima و همکاران در سال ۲۰۲۱ مبنی بر عدم ارتباط معنی‌دار بین آبستنی و شیوع آنتی‌بادی‌های ضدبروسلا با مطالعه حاضر مطابقت دارد (۱۹). Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۴، آبستنی را عامل محافظت‌کننده در برابر ابتلاء به بروسلوز گزارش نموده‌اند (۲۴). Etefa و همکاران در سال ۲۰۲۲ (۸) و Tulu در سال ۲۰۲۲ ارتباط معنی‌داری بین آبستنی و وجود آنتی‌بادی ضدبروسلا گزارش کردند. حساسیت گاو به بروسلوز با بلوغ جنسی و آبستنی به‌دلیل تأثیر هورمون‌های جنسی و قند اریتریتول جفت افزایش می‌یابد (۲۵، ۲۶). Robi و Gelalch در سال ۲۰۲۰ (۲۷) و Efrem و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۲۸) شیوع مثبت سرمی را در گاوهای غیرآبستن بیشتر مشاهده کردند.

در مطالعه حاضر شکم زایش تأثیر معنی‌داری بر روی شیوع سرمی بروسلوز داشت، به‌گونه‌ای‌که با افزایش شکم زایش خطر ابتلا به بروسلوز بیشتر می‌شد (OR=۱/۹، ۹۵٪ CI: ۱/۳۸–۲/۶۲). این نتیجه با نتایج Merga Sima و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۱۹)، Gutema و Tesfaye در سال ۲۰۲۱ (۲۲) و Abera و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۲۹) موافق و با نتایج Tulu و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۳۰) و Islam و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۲۳) تضاد است. همچنین نتایج مطالعه حاضر ارتباط بین شیرواری و شیوع سرمی بروسلوز را نشان نداد. این نتیجه با گزارش‌های Islam و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۲۳) و Bugeza و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۳۱) در تضاد است. Efrem و همکاران در سال ۲۰۲۳ بین شیرواری در گاوهای آبستن شیروار و شیوع سرمی بروسلوز رابطه معنی‌داری گزارش نکرده‌اند، اما بین شیرواری در گاوهای غیرآبستن و شیوع بروسلوز رابطه معنی‌داری مشاهده کردند (۲۸). Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۴، شیرواری را عامل محافظت‌کننده در برابر ابتلاء به بروسلوز گزارش نموده‌اند (۲۴).

براساس نتایج جدول ۳، واکسیناسیون یک عامل محافظت‌کننده در برابر شیوع سرمی بروسلوز گاو بوده است (OR=۰/۳۱، ۹۵٪ CI: ۰/۰۸–۱/۳۱). تأثیر واکسیناسیون بر کاهش موارد بروسلوز توسط Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۴ (۲۴)، Alamian و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۱۳) و Hajkazemi و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۳۲) گزارش شده است. درمقابل Nguna و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۳۳)، Rodrigues و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۳۴) و Adabi و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۱۵) ارتباط قابل‌توجهی بین شیوع بروسلوز گاو و واکسیناسیون مشاهده نکرده‌اند. جداسازی بیوواریته‌های *بروسلا آبورتوس* از گاوهایی که با RB51 ایمن شده بودند (۳۲)، دلالت بر عدم موفقیت واکسیناسیون در جلوگیری از بروز مجدد بروسلوز دارد. واکسن RB51 می‌تواند ابزار مفیدی برای ریشه‌کنی بروسلوز باشد، مشروط بر اینکه واکسیناسیون انبوه در مدت‌زمان کافی اجرا شود و با یک برنامه آزمایش و کشتار مناسب و رعایت اصول امنیت زیستی توأم گردد (۳، ۶، ۲۴). برای درک بیشتر از تأثیر واکسیناسیون در شیوع بروسلوز گاو، آنالیز دقیق‌تر شیوع بیماری و سطح پوشش واکسیناسیون در هر منطقه ضروری است (۳۴، ۳۵).

براساس نتایج مطالعه حاضر روش باروری ارتباط معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) با شیوع بروسلوز در گله‌های گاو داشت. در تمام گله‌های بروسلوز منفی فقط از تلقیح مصنوعی استفاده می‌شد، درحالی‌که ۵۷/۱ درصد از گله‌های مثبت از هر دو روش تلقیح مصنوعی و گاو نر استفاده می‌کردند. گزارش Ali و همکاران در سال ۲۰۱۷ (۳۶) با نتایج مطالعه حاضر مطابقت دارد. Deka و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۲۵) و Cárdenas و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۳۷) گزارش کردند جفت‌گیری با گاو نر موجب شیوع سرمی بروسلوز در گله‌های گاو می‌گردد. Etefa و همکاران در سال ۲۰۲۲ (۸)، Deb Nath و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۱۸) و Garrido-Haro و همکاران در سال ۲۰۲۳، ارتباط معنی‌داری بین شیوع آنتی‌بادی ضدبروسلا در گله و روش باروری پیدا نکردند (۳۸).

براساس نتایج مطالعه حاضر مدیریت جفت و جنین سقط‌شده، تأثیر معنی‌داری بر روی شیوع سرمی بروسلوز در سطح گله داشت ($P<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که در گله‌هایی که مدیریت مناسبی برای جفت و جنین سقط‌شده نداشتند، خطر ابتلای بیشتری به بروسلوز گاوی داشتند. این نتیجه با گزارش‌های Hajkazemi و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۳۲)، Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۳۹)، Efrem و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۲۸) و Shome و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۴۰) مطابقت دارد. جنین سقط‌شده، غشاهای جنینی و ترشحات رحمی منبع اصلی اشاعه آلودگی در محیط می‌باشند (۳، ۴۰).

معرفی دام جدید به گله به‌عنوان یک راه مهم ورود عفونت به گله در نظر گرفته می‌شود (۳، ۲۵). براساس نتایج مطالعه، گله‌های دارای سابقه خرید دام، به‌طور معنی‌داری خطر ابتلای بیشتری نسبت به گله‌های فاقد خرید دام داشتند ($P<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که ۸۵/۷

درصد از گله‌های بروسلوز مثبت خرید دام داشتند، درحالی‌که ۷۵ درصد گله‌های بروسلوز منفی خرید دام نداشتند. این نتیجه با نتایج مطالعات Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۳۹)، Hajkazemi و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۳۲) و dos Santos Rocha و همکاران در سال ۲۰۲۴ (۴۱) مطابقت دارد. درمقابل Asakura و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۴۲) و Arif و همکاران در سال ۲۰۱۹ (۴۳) ارتباط قابل‌توجهی بین ورود دام جدید به گله و شیوع سرمی بروسلوز گزارش نکرده‌اند.

در مطالعه حاضر تراکم دام در سطح دامداری ارتباط معنی‌داری با شیوع سرمی بروسلوز در گاوداری نداشت. میانگین تراکم گله‌های بروسلوز مثبت ۳/۷۷ درصد و گله‌های بروسلوز منفی ۴/۲۸ درصد بود. این نتیجه با گزارش Omer و همکاران در سال ۲۰۰۰ (۴۴) مطابقت و با گزارش Pathak و همکاران در سال ۲۰۱۶ (۴۵) در تضاد است.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد میانگین تعداد دام در گله‌های بروسلوز مثبت و منفی به‌ترتیب ۱۱۸/۵و ۱۴۹/۷ راس و اختلاف معنی‌داری نداشتند. مطالعات متناقضی درمورد اندازه گله و شیوع سرمی بروسلوز در دسترس است. Deb Nath و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۱۸) و Etefa و همکاران در سال ۲۰۲۲ (۸) ارتباط قابل‌توجهی بین اندازه گله و شیوع سرمی بروسلوز مشاهده نکردند. Tulu و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۳۰)، Asakura و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۴۲)، Rodrigues و همکاران در سال ۲۰۲۱ (۳۴) و Efrem و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۲۸) ارتباط معنی‌داری بین اندازه گله بزرگتر و شیوع بالاتر بروسلوز گزارش کرده‌اند. Warioba و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۲۰) شیوع بیشتر بروسلوز را در گله‌هایی با سایز متوسط گزارش نموده‌اند. در مطالعه Mengele و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۴۶) با افزایش سایز گله خطر شیوع عفونت بروسلوز کمتر شده است. Garrido-Haro و همکاران در سال ۲۰۲۳خطر شیوع بروسلوز را در گله‌های کوچک‌تر کمتر گزارش کردند (۳۸).

در مطالعه حاضر سطح تحصیلات با مثبت شدن عیار سرمی بروسلوز ارتباط معنی‌داری داشت ($P<۰/۰۵$)، به‌طوری‌که در گله‌های منفی، حداقل مدرک تحصیلی مدیر (صاحب گله)، لیسانس بود. در گله‌های بروسلوز مثبت، ۵۷ درصد از مدیران گله دیپلم یا زیردیپلم بودند. این مطالعه با نتایج Kothalawala و همکاران در سال ۲۰۱۷ (۴۷) مطابقت و با مطالعه Asakura و همکاران در سال ۲۰۱۸ (۴۲) در تضاد است.

وجود زایشگاه، پرورش هم‌زمان گوسفند و بز و نگهداری سگ در گاوداری ارتباط معنی‌داری با شیوع سرمی بروسلوز نداشت. این نتایج با مطالعه Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۳۹) تطابق دارد. Arif و همکاران در سال ۲۰۱۹، عدم تأثیر پرورش هم‌زمان سایر دام‌های اهلی را در شیوع سرمی بروسلوز گزارش نموده‌اند (۴۳). درمقابل Deresa و همکاران در سال ۲۰۲۰ (۹)، وجود سگ در گله و Mengele و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۴۶) نگهداری گوسفند و بز را مرتبط با شیوع سرمی بروسلوز گاو گزارش کرده‌اند.

استفاده از شعله و سطح بهداشت خوب ارتباط معنی‌داری با کاهش شیوع سرمی بروسلوز داشت ($P<۰/۰۵$). ۷۵ درصد از گله‌های دارای نتایج منفی از شعله استفاده می‌کردند، درحالی‌که ۸۵/۷ درصد از گله‌های بروسلوز مثبت برای ضدعفونی کردن دامداری از شعله استفاده نمی‌کردند. Bahreinipour و همکاران در سال ۲۰۲۳ (۳۹) ارتباط معنی‌داری بین استفاده از شعله و شیوع بیماری مشاهده نکردند اما بین سطح بهداشت خوب و شیوع سرمی بروسلوز ارتباط معنی‌دار گزارش شده است.

نتیجه‌گیری نهایی: برای کنترل بیماری، واکسیناسیون انبوه، آزمایش و کشتار دام مثبت، کنترل جابه‌جایی دام، ارتقاء مدیریت بهداشتی گاوداری‌ها و آموزش فراگیر گاوداران پیشنهاد می‌گردد.

ملاحظات اخلاقی

مطالعه با مجوز کمیته اخلاق مؤسسه واکسن و سرم‌سازی رازی با کد مصوب ۰۰۱۲۶۹ – ۰۷۱ – ۱۸ – ۱۸ – ۴ انجام شد.

سپاسگزاری

مطالعه حاضر با حمایت‌های مالی و پشتیبانی اداره کل دامپزشکی استان یزد انجام شد. نویسندگان از این اداره تقدیر و تشکر می‌کنند.

تعارض منافع

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

References

1. Dadar M, Shahali Y, Fakhri Y. Brucellosis in Iranian livestock: A meta-epidemiological study. Microb Pathog. 2021;155:104921. doi: 10.1016/j.micpath.2021.104921 PMID: 33930414

2. Maktabi S, Zarei M, Ghorbanpour M, Tahmasebi T, Paknejad M. Comparison of two *Brucella abortus* and *Brucella melitensis* antigens used in ewe's MRT.J Vet Res. 2018;73(3):291-297. doi: 10.22059/JVR.2017.141563.2425

3. Khurana SK, Sehrawat A, Tiwari R, Prasad M, Gulati B, Shabbir MZ, et al. Bovine brucellosis–a comprehensive review. Vet Quart. 2021;41(1):61-88. doi: 10.1080/01652176.2020.1868616 PMID: 33353489

4. Dadar M, Godfroid J. Main risk factors associated with small and large ruminant brucellosis. Indian J Anim Sci. 2021;91(11):885–890. doi: 10.56093/ijans.v91i11.118115 PMID: 35017831

5. Mahzounieh M, Mehri H, Samani HS, Momeni A, Shokuhi A, Khaksar K, et al. Genomic detection of *Brucella* spp. in sero-positive cattle in Charmahal va Bakhtiyari province, Iran. J Vet Res. 2015;70(4):395-401. doi: 10.22059/JVR.2016.56459

6. Alamian S, Bahreinipour A, Amiry K, Dadar M. The control program of brucellosis by the Iranian veterinary organization in industrial dairy cattle farms. Arch Razi Inst. 2023;78(3):1107-1114. doi: 10.22092/ARI.2022.360508.2586 PMID: 38028819

7. Alamian S, Amiry K, Etemadi A, Dadar M. Characterization of *Brucella* spp. circulating in industrial dairy cattle farms in Iran: a field study 2016 - 2023. Vet Res Forum. 2024;15(4):195-202. doi: 10.30466/vrf.2024.2012972.4028 PMID: 38770201

8. Etefa M, Kabeta T, Merga D, Debelo M. Cross-sectional study of seroprevalence and associated risk factors of bovine brucellosis in selected districts of Jimma zone, south western Oromia, Ethiopia. BioMed Res Int. 2022;9549942. doi: 10.1155/2022/9549942 PMID: 35789646

9. Deresa B, Tulu D, Deressa FB. Epidemiological investigation of cattle abortion and its association with brucellosis in jimma zone, ethiopia. Vet Med (Auckl). 2020;11:87-98. doi: 10.2147/VMRR.S266350 PMID: 33062615

10. Bashitu L, Afera B, Tuli G, Aklilu F. Sero-prevalence study of bovine brucellosis and its associated risk factors in debrebirhan and Ambo Towns. J Adv Dairy Res. 2015;3:131. PMID: 10.4172/2329-888X.1000131

11. Dadar M, Tiwari R, Sharun Khan Dhama, K. Importance of brucellosis control programs of livestock on the improvement of one health. Vet Quart. 2021;41(1):137-151. doi: 10.1080/01652176.2021.1894501 PMID: 33618618

12. Esmaeili H, Tajik P, Ekhtiyarzadeh H, Bolourchi M, Hamedi M, Khalaj M, et al. Control and eradication program for bovine brucellosis in Iran: an epidemiological survey. J Vet Res. 2012;67(3):211-221. doi: 10.22059/JVR.2012.28498

13. Alamian S, Amiry K, Bahreinipour A, Etemadi A, Tebianian M, Fallah Mehrabadi H, et al. Brucella species circulating in rural and periurban dairy cattle farms: a comparative study in an endemic area. Trop Anim Health Prod. 2021;53(200). doi: 10.1007/s11250-021-02645-y PMID: 33686494

14. Bahonar A, Bahrainipour A, Rahimi Foroshan A, Lotfollahzadeh S, Amiri K, Naghibi SB. Seroprevalence of brucellosis among industrial and semi-industrial dairy cows under brucellosis testing and slaughter operations of veterinary organization of Iran-2018 1397. Iran J Infect Dis Trop Med. 2019;24(86):7-15. (In Persian)

15. Adabi M, Gharekhani J, Alamian S, Varasteh-Shams M, Fathi-Sheikhi M, Ghaderi H, et al. Bovine brucellosis: first comprehensive evaluation from hamedan, an endemic area in Iran. Indian J Microbiol. 2023;9:1-0. doi: 10.1007/s12088-023-01152-y

16. Barman NN, Patil SS, Kurli R, Deka P, Bora DP, Deka G, et al. Meta-analysis of the prevalence of livestock diseases in North Eastern Region of India. Vet World. 2020;13(1):80-91. doi: 10.14202/vetworld.2020.80-91 PMID: 32158155

17. Ran X, Cheng J, Wang M, Chen X, Wang H, Ge Y, et al. Brucellosis seroprevalence in dairy cattle in China during 2008–2018: A systematic review and meta-analysis. Acta tropica. 2019;189:117-123. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.10.002 PMID: 30308207

18. Deb Nath N, Ahmed SSU, Malakar V, Hussain T, Chandra Deb L, Paul S. Sero-prevalence and risk factors associated with brucellosis in dairy cattle of Sylhet District, Bangladesh: A cross-sectional study. Vet Med Sci. 2023;9:1349-1358. doi: 10.1002/vms3.1100 PMID: 36867646

19. Merga Sima D, Abdeta Ifa D, Merga AL, Tola, EH. Seroprevalence of bovine brucellosis and associated risk factors in western Ethiopia. Vet Med (Auckl). 2021;12:317-324. doi: 10.2147/VMRR.S338930 PMID: 34938650

20. Warioba JP, Karimuribo, ED, Komba EVG, Kabululu ML, Minga GA, Nonga HE. Occurrence and risk factors of brucellosis in commercial cattle farms from selected districts of the eastern coast zone, Tanzania. Vet Med Int. 2023;4904931. doi: 10.1155/2023/490493 PMID: 36814809

21. Adabi M, Khazaiee S, Sadeghi-Nasab A, Alamian S, Arabestani MR, Valiei Z, et al. Brucellosis in livestock: First study on seroepidemiology, risk factors, and preventive strategies to manage the disease in Famenin. Iran. Vet world. 2022;15(8):2102-2110. doi: 10.14202/vetworld.2022.2102-2110 PMID: 36313852

22. Gutema F, Tesfaye J. Sero epidemiology of cattle brucellosis and associated risk factors in amibara district of Afar Region, Ethiopia. J Vet Med Res. 2021;8(4):1220. doi: 10.21203/rs.3.rs-984061/v1

23. Islam S, Barua S, Moni S, Islam A, Rahman A, Chowdhury S. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in the Chittagong Metropolitan Area of Bangladesh.Vet Med Sci. 2021;7:86–98. doi: 10.1002/vms3.348 PMID: 32949434

24. Bahreinipour A, Bahonar A, Boluki Z, Rahimi Foroshani A, Lotfollahzadeh S, Amiri K. Case–control study of some factors affecting brucellosis infection in dairy cows. Iran Vet J. 2024;19(4):202-207. doi: 10.22055/IVJ.2022.356571.2490 (In Persian)

25. Tulu D. Bovine brucellosis: epidemiology, public health implications, and status of brucellosis in Ethiopia. Vet Med (Auckl).2022;13:21-30. doi: 10.2147/VMRR.S347337 PMID: 35028300

26. Deka RP, Magnusson U, Grace D, Lindahl J. Bovine brucellosis: prevalence, risk factors, economic cost and control options with particular reference to India-a review. Infect Ecol Epidemiol. 2018;8(1):1556548. doi: 10.1080/20008686.2018.1556548

27. Robi DT, Gelalcha BD. Epidemiological investigation of brucellosis in breeding female cattle under the traditional production system of Jimma zone in Ethiopia. Vet Animal Sci. 2020;9:100117. doi: 10.1016/j.vas.2020.100117 PMID: 32734118

28. Efrem GH, Mihreteab B, Ghebremariam MK, Okbamichael T, Ghebresilasie Y, Mor SM, et al. Prevalence of brucellosis and associated risk factors in dairy cattle in Maekel and Debub Regions, Eritrea. Front Vet Sci. 2023;10:1177572. doi: 10.3389/fvets.2023.1177572 PMID: 37396997

29. Abera A, Denek Y, Tolosa T. Bovine brucellosis: Seroprevalence and its potential risk factors in smallholder dairy farms in Hawassa Town, Southern Ethiopia. Ethiop Vet J. 2019;23(2):41-63. doi: 10.4314/evj.v23i2.4

30. Tulu D, Deresa B, Begna, F. Case-control study on risk factors associated with brucellosis in aborted cattle of Jimma zone, Ethiopia. Iran J Vet Sci Technol. 2020;11(2):27-36. doi: 10.22067/veterinary.v11i2.81661

31. Bugeza J, Muwonge A, Munyeme M, Lasuba P, Godfroid J, Kankya C. Seroprevalence of bovine brucellosis and associated risk factors in Nakasongola district. Uganda. Trop Anim Health Prod. 2019;51(7):2073–2076. doi: 10.1007/s11250-018-1631-6 PMID: 29948776

32. Hajkazemi MB, Bahonar AR, Nayeri Fasaei B, Rahimi Foroushani A. Seroprevalence and associated risk factors of brucellosis in rural domestic ruminants in Zanjan province. Vet Res Biol Prod. 2020;127:75-83. doi: 10.22092/vj.2019.125488.1562 (In Persian).

33. Nguna J, Dione M, Apamaku M, Majalija S, Mugizi DR, Odoch T, et al. Seroprevalence of brucellosis and risk factors associated with its seropositivity in cattle, goats and humans in Iganga District, Uganda. Pan Afr Med J. 2019;33:99. doi: 10.11604/pamj.2019.33.99.16960 PMID: 31489077

34. Rodrigues DL, Amorin EA, Ferreira F, Amaku M, Baquero OS, Grisi Filho JHH, et al. Seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in the state of Paraná, Brazil: an analysis after 18 years of ongoing control measures. Trop Anim Health Prod. 2021;53:1-11. doi: 10.1007/s11250-021-02945-3 PMID: 34617164

35. Alamian S, Dadar M, Wareth G. Role of Brucella abortus biovar 3 in the outbreak of abortion in a dairy cattle herd immunized with Brucella abortus Iriba vaccine. Arc Raz Inst. 2020;75(3):377-384. doi: 10.22092/ARI.2019.125468.1305 PMID: 33025778

36. Ali S, Akhter S, Neubauer H, Melzer F, Khan I, Abatih EN, et al. Seroprevalence and risk factors associated with bovine brucellosis in the Potohar Plateau, Pakistan. BMC Res Notes. 2017;10(1):1-11. doi: 10.1186/s13104-017-2394-2 PMID: 28129787

37. Cárdenas L, Peña M, Melo O, Casal J. Risk factors for new bovine brucellosis infections in Colombian herds. BMC Vet Res. 2019;15,81. doi: 10.1186/s12917-019-1825-9 PMID: 30845954

38. Garrido-Haro A, Barrionuevo-Samaniego M, Moreno-Caballeros P, Burbano-Enriquez A, Sánchez-Vázquez MJ, Pompei J, et al. Seroprevalence and risk factors related to bovine brucellosis in continental ecuador. Pathogens. 2023;12(9):1134. doi: 10.3390/pathogens12091134 PMID: 37764942

39. Bahreinipour A, Bahonar A, Boluki Z, Rahimi Foroshani A, Lotfollah Zadeh S, Amiri, K. Bovine brucellosis infection in Iranian dairy farms: A herd-level case-control study. Iran J Vet Med. 2023;17(4):383-392. doi: 10.32598/ijvm.17.4.1005289

40. Shome R, Natesan K, Kalleshamurthy T, Yadav C, Sahay S, Skariah S, et al. Management of bovine brucellosis in organized dairy herds through the identification of risk factors: A cross-sectional study from Karnataka, India. Vet World. 2023;16(5):1122–1130. doi: 10.14202/vetworld.2023.1122-1130 PMID: 37576779

41. dos Santos Rocha ID, Clementino IJ, Canuto de Sousa DL, Alves CJ, de Sousa Américo Batista Santos C, de Azevedo SS. Distribution, seroprevalence and risk factors for bovine brucellosis in Brazil: Official data, systematic review and meta-analysis. Revista Argentina de Microbiología. 2023;56(2):153-164. doi: 10.1016/j.ram.2023.08.002 PMID: 38177023

42. Asakura S, Makingi G, Kazwala R, Makita K. Herd-level risk factors associated with Brucella sero-positivity in cattle, and perception and behaviours on the disease control among agro-pastoralists in Tanzania. Acta tropica. 2018;187:99-107. doi: 10.1016/j.actatropica.2018.07.010 PMID: 30009764

43. Arif S, Thomson P, Hernandez-Jover M, McGill D, Warriach H, Hayat K, et al. Bovine brucellosis in Pakistan; an analysis of engagement with risk factors in smallholder farmer settings. Vet Med Sci. 2019;5:390–401. doi: 10.1002/vms3.165 PMID: 30957947

44. Omer MK, Skjerve E, Woldehiwet Z, Holstad G. Risk factors for *Brucella* spp. infection in dairy cattle farms in Asmara, State of Eritrea. Prev Vet Med. 2000;46(4):257-265. doi: 10.1016/S0167-5877(00)00152-5 PMID: 10960712

45. Pathak AD, Dubal ZB, Karunakaran M, Doijad SP, Raorane AV, Dhuri RB, et al. Apparent seroprevalence, isolation and identification of risk factors for brucellosis among dairy cattle in Goa, India. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2016;47:1–6. doi: 10.1016/j.cimid.2016.05.004 PMID: 27477501

46. Mengele IJ, Shirima GM, Bwatota SF, Motto SK, Bronsvoort BMDC, Komwihangilo DM, et al. The status and risk factors of brucellosis in smallholder dairy cattle in selected regions of Tanzania. Vet Sci. 2023;10(2):155. doi: 10.3390/vetsci10020155 PMID: 36851460

47. Kothalawala KAC, Makita K, Kothalawala H, Jiffry AM, Kubota S, Kono H. Association of farmers' socio-economics with bovine brucellosis epidemiology in the dry zone of Sri Lanka. Prev Vet Med 2017;147:117-123. doi: 10.1016/j.prevetmed.2017.08.014 PMID: 29254709