

## بررسی الگوی اپیدمیولوژیک و نقشه پراکنش جغرافیایی بیماری تب برفکی در استان کرمانشاه: یک مطالعه مقطعی

هامون کردستانی<sup>۱</sup>، مهرداد پویانمهر<sup>۲\*</sup>، احسان الله افشاری صفوی<sup>۳</sup>

۱- دانش‌آموخته دکتری عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۲- استادیار ایمونولوژی، گروه علوم پایه و پاتوبیولوژی، بخش ایمونولوژی و ویروولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

۳- استادیار داخلی دام بزرگ، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.

دریافت مقاله: ۲۶ فروردین ۱۴۰۲، بازنگری: ۱۳ خرداد ۱۴۰۲، پذیرش نهایی: ۱۸ شهریور ۱۴۰۲

### چکیده

بیماری تب برفکی یکی از مهم‌ترین بیماری‌های عفونی و ویروسی دام است. بعضی از مناطق جغرافیایی ایران اندمیک و یکی از مشکلات مهم بهداشتی اقتصادی می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی الگوی اپیدمیولوژیک و پراکنش جغرافیایی بیماری تب برفکی در استان کرمانشاه با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) طی یک دوره ۱۲ ساله بود. گزارش بیماری تب برفکی از سطح استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰ جمع‌آوری گردید. سپس با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS 10.6 لایه‌های تقسیمات استان مشخص و اطلاعات مربوط به پارامترهای مختلف شامل تعداد کل دام‌ها به تفکیک معاینه‌شده، مبتلا، تلفات و کانون‌های پرخطر بیماری به صورت جدول توصیفی به پایگاه داده سیستم مختصات جغرافیایی (GCS) متصل به نقشه‌ی استان اضافه گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها بر اساس تفاوت بین نقاط درگیر بیماری و میزان درگیری انجام شد. بین مناطق مختلف استان در غرب، مرکز و شرق در جمعیت نشخوارکنندگان اختلاف معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). در گاوها بیشترین شیوع در شرق استان با ۹/۱۷ درصد و کمترین در مرکز با ۶/۱ درصد بود. در نشخوارکنندگان کوچک، بالاترین شیوع در شرق استان با ۱۹/۱ درصد و کمترین در مرکز با ۳/۸ درصد بود. رخداد تب برفکی در کل جمعیت نشخوارکنندگان بزرگ و کوچک اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). بیشترین شیوع در سال ۱۳۹۴ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده بود. نتایج این مطالعه در کمک به سیاست‌گزاران بهداشتی حوزه دام و اتخاذ روش‌های کنترلی مفید می‌باشد، لذا دقت در ثبت دقیق کدهای اپیدمیولوژیک سیستم GIS و توجه بیشتر به پایش ضروری است.

**واژگان کلیدی:** الگوی اپیدمیولوژیک، نقشه پراکنش جغرافیایی، تب برفکی، کرمانشاه

## مقدمه

بیماری تب برفکی (FMD) یک بیماری ویروسی بسیار مسری حیوانات نشخوارکننده اهلی و وحشی است و با ایجاد وزیکول‌ها، عمدتاً در دهان و روی پاها همراه با تب ظاهر می‌شود. تب برفکی به لحاظ شدت خسارات اقتصادی یکی از موانع اصلی تأمین بهداشت دام و تولید فرآورده‌های دامی (کاهش تولید شیر، گوشت، سقط جنین، ناباروری، عفونت‌های ثانویه، تلفات دام‌های جوان و شیرخوار) است. بعلاوه، هزینه‌های کلان درمان دام‌های مبتلا و در مواقعی غیر اقتصادی شدن دام مبتلا در اثر شدت ضایعات موجب شده تا دفتر بین‌الملل بهداشت بیماری‌های واگیر دام (OIE) این بیماری را جزء مهم‌ترین بیماری‌های ویروسی دام و در رده بیماری‌های گروه A طبقه‌بندی کند (۱). عامل ایجاد آن ویروس RNA از خانواده پیکور نایوریده (کوچک‌ترین ویروس‌های شناخته شده از نظر اندازه)، جنس آفتوویروس و دارای ۷ سروتایپ کاملاً متمایز آنتی‌ژنتیکی و ایمونوژنتیکی از یکدیگر می‌باشد. کپسید ویروسی شامل پروتئین‌های ساختمانی Vp1 - Vp2- Vp3 - Vp4 جزء ایمونوژنیک ویرون FMDV بوده که در بین آنها VP1 نقش مهم‌تری دارد. در مناطق آندمیک اغلب یک سوش بر سوش‌های دیگر غالب شده گرچه احتمال عفونت همزمان ۲ سوش از سویه‌های هفتگانه نیز ممکن است. همچنین برخی از سویه‌های ویروس به گونه خاصی از دام تمایل داشته و سایر گونه‌ها را به سختی مبتلا می‌کند (۲).

انتقال ویروس تب برفکی با قابلیت تعداد اندک ویروس، تکثیر سریع و سطح گسترده انتشار، اغلب به وسیله قطرات آئروسل طی تماس مستقیم و غیرمستقیم با محصولات حیوانی، ابزار و یا از طریق باد در حیوانات زوج سم اهلی و وحشی (گاو، گوسفند، بز، خوک، آهو، گوزن و...) اتفاق می‌افتد. به همین دلیل کنترل و ریشه‌کنی بیماری سخت می‌شود. ویروس تب برفکی به بافت اپیتلیال تمایل زیادی دارد، پس از ورود به بدن در مخاطات دهان و لوزه‌ها تکثیر اولیه نموده و از طریق

خون، بافت‌های پوششی مختلف را مورد حمله قرار داده و سبب بروز تاول‌های بسیار شدید در بافت‌های موکوسی و پوششی از جمله دهان، دستگاه تناسلی، پستان، دست‌ها و پاها همراه با از دست دادن اشتها و ترشح بیش از حد بزاق می‌شود. گرچه این ویروس دام‌ها را در تمام سنین تحت تأثیر قرار می‌دهد در حالی که موجب بازده کمتر حیوانات مسن‌تر شده، اما احتمال مرگ و میر جوان‌ترها به‌ویژه به دلیل میوکاردیت بیشتر است. به همین دلیل پیشگیری از FMD مؤثرترین راه کنترل بیماری است (۳). اگرچه میزان کشندگی این بیماری کمتر از ۵ درصد است، با این وجود ممکن است به دلیل تشخیص دیرهنگام، مرگ و میر دام‌های جوان، کاهش تولیدات، اختلال در بازار فروش داخلی و منع تجارت جهانی محصولات دامی و دام‌های زنده برای صادرات، تأثیر منفی زیادی بر اقتصاد بگذارد (۴). شیوع FMD در آسیا و مواردی که هر ساله در بخش‌هایی از ایران به‌خصوص در استان‌های مرزی ثبت می‌شود، چالش‌هایی را در اجرای اقدامات کنترلی، مانند واکسیناسیون ایجاد می‌کند. بنابراین دولت و سازمان دامپزشکی کشور، دامپروان و بازرگانان همچنان سالانه هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با این بیماری را متحمل می‌شوند. به همین دلیل هزینه‌های درمانی زیاد و غیر اقتصادی شدن دام‌های مبتلا در اثر ماهیت بیماری تب برفکی و خسارات هنگفت اقتصادی سبب شده تا این بیماری دشمن دام و سرمایه دامی ( Enemy of Livestock and Livestock kipper) لقب بگیرد (۵). علاوه بر این، دولت‌های آسیب‌دیده ممکن است کمپین‌های قرنطینه و واکسیناسیون را اعمال کنند که پرهزینه و ممکن است خیلی مؤثر نباشد.

دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی برای بیماری تب برفکی شامل اقدامات قرنطینه‌ای و بهداشتی، انجام واکسیناسیون جمعی دام‌ها حداقل هر ۴ ماه یک بار، مراقبت بالینی، سرولوژی به‌منظور شناخت تغییرات بیماری و ماهیت سویه‌های در گردش است. بر اساس

### تحلیل جغرافیایی استان و جمع‌آوری داده‌های

شیوع بیماری تب برفکی طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰:

استان کرمانشاه از شمال با استان کردستان، از شرق با استان همدان، از غرب با کشور عراق و از جنوب با استان‌های لرستان و ایلام هم‌جوار است. این استان دارای تعداد تقریبی ۵۱۹۴۳۶۳ رأس دام سبک (گوسفند و بز) و سنگین (گاو و گوساله) می‌باشد. با توجه به وضعیت خاص اقلیمی (آب و هوایی چهار فصل، پوشش‌های گیاهی و ارتفاعات رشته کوه‌های زاگرس)، اکثر قریب به اتفاق دام‌ها به‌صورت آزاد و رها از چراگاه‌های اطراف روستاها و مزارع تغذیه می‌کردند. بر اساس وسعت شهرستان‌های استان و نیز جمعیت دام‌های مورد بررسی، استان به سه منطقه مرکزی (شهر کرمانشاه)، غربی (شهرستان‌های اسلام آباد، دالاهو، روانسر، جوانرود، پاوه، ثلاث، سرپل ذهاب، گیلان غرب و قصر شیرین) و شرقی (هرسین، صحنه، سنقر و کنگاور) تقسیم گردید. با توجه به تقسیم‌بندی استاندارد سازمان دامپزشکی کشور، واحدهای مزرعه در روستاها، مجتمع‌های دامداری و دامپروری با حداقل ظرفیت یک دام در نظر گرفته شد. بر این اساس اطلاعات مراقبت اپیدمیولوژیکی مستمر ثبت و گردآوری سیستماتیک و آنالیز داده‌ها برای ارزیابی جمعیت دامی، گزارش موارد وقوع بیماری تب برفکی ثبت شده در سامانه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) اداره کل دامپزشکی استان جمع‌آوری شد. همچنین با ساخت یک پایگاه داده در محیط نرم‌افزار ArcGIS 10.6 تقسیمات استان کرمانشاه به لایه‌های نقشه‌ی ایران اضافه شد. سپس اطلاعات مربوط به پارامترهای عددی شامل تعداد کل دام، دام‌های معاینه شده، دام‌های مبتلا به بیماری، تلفات دام‌ها و کانون‌های پرخطر بیماری و واکسیناسیون به‌صورت جدول توصیفی به پایگاه داده اضافه و با استفاده از سیستم مختصات جغرافیایی (GCS) به نقشه‌ی استان متصل شد.

**آنالیز داده‌ها:** بررسی اختلاف شیوع بیماری در نقاط

مختلف استان و تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از

اسناد OIE شیوع ویروس تب برفکی، جهان به ۷ حوزه تقسیم می‌شود. حوزه ۳ شامل آسیای مرکزی و خاورمیانه است. بر اساس نقشه راه OIE در منطقه ۳ نیز باید تا سال 2025 میلادی برنامه کنترل و پیشگیری عملیاتی شده و موارد بروز و ظهور نشانه‌های بالینی بیماری تب برفکی دام‌ها کاهش پیدا کند (۶، ۷). کشورهای موجود در منطقه ۳، در ۵ جایگاه طبقه‌بندی می‌شوند. ایران نیز در جایگاه ۲ قرار گرفته است (۸).

در سال‌های اخیر، توجه فزاینده‌ای به درک اپیدمیولوژی تب برفکی در ایران و جهان شده است. همچنین شتاب تحقیقاتی در نتیجه معرفی مسیر کنترل پیشرونده بیماری تب برفکی، یک چارچوب گام به گام توسعه‌یافته توسط فائو و سازمان جهانی بهداشت حیوانات ارائه می‌کند. بنابراین، جهت کمک به کشورها و مناطق آندمیک تب برفکی در کاهش تأثیر این بیماری، مستلزم درک اطلاعات اپیدمیولوژیک بیماری و طراحی کنترل‌های استراتژیک است. بر این اساس باید به‌صورت معمول در هر منطقه بررسی عوامل تعیین‌کننده مؤثر در بروز بیماری انجام گیرد تا به کمک آن برنامه‌های کنترل و پیشگیری هدفدار دنبال شود. مطالعه‌ی اسناد سازمان جهانی بهداشت حیوانات، داده‌های موجود در سازمان دامپزشکی کشور و استفاده از سیستم پایش اطلاعات جغرافیایی (GIS) ابزاری کارآمد در مدیریت آسان‌تر پیشگیری و کنترل شیوع بیماری‌های عفونی از محل مزارع حیوانات است. بنابراین، هدف این مطالعه بررسی الگوی اپیدمیولوژیک و نقشه پراکنش جغرافیایی بیماری تب برفکی در استان کرمانشاه واقع در منطقه غربی و مرزی ایران با عراق و شرایط جغرافیایی مناسب دامپروری با استفاده از طراحی سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) طی یک دوره ۱۲ ساله (۱۴۰۱-۱۳۹۰) بود، تا بر اساس دستورالعمل‌های OIE، با ایجاد شناختی مناسب در کنترل و رسیدن به هدف کنترل و ریشه‌کنی بیماری کمک نماید.

**مواد و روش کار**

نرم‌افزار *SSPS 18* و آزمون‌های *chi-square* و *Fisher* انجام شد.

### نتایج

بر اساس بررسی گزارش سامانه ثبت GIS اداره کل دامپزشکی استان مبنی بر اطلاعات بیماری تب برفکی (در گاوان و گوسفندان با منشأ سروتایپی به ترتیب A, asia1, و O) و واکسیناسیون، طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰، از مجموع کل ۵۱۹۴۳۶۳ دام استان، تعداد ۱۳۸۸۲۳۹ (۷۲/۲۶ درصد) تحت واکسیناسون و پایش بیماری قرار گرفته‌اند. اطلاعات اخذ شده نشان داد جمعیت گاوان و گوسفندان استان به ترتیب سالانه ۴ و ۱ مرتبه علیه بیماری تب برفکی واکسیناسیون می‌شوند. کانون‌های درگیری و میزان ابتلا به بیماری تب برفکی کل نشخوارکنندگان به تفکیک شهرستان‌های استان کرمانشاه دیده می‌شود (جدول ۱، نقشه ۱).

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی در گاوان پایش شده در مقایسه‌ی سه منطقه در استان کرمانشاه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

بالاترین شیوع در شرق استان با ۱۷/۹ درصد و کمترین در مرکز با ۱/۶ درصد بود. بین غرب، مرکز و شرق استان اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۲).

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی در گوسفندان و بزهای (نشخوارکنندگان کوچک) پایش شده در مقایسه سه منطقه در استان کرمانشاه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). بالاترین شیوع در شرق استان با ۱۹/۱ درصد و کمترین در مرکز با ۳/۸ درصد بود. بین غرب، مرکز و شرق استان اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۳).

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی در نشخوارکنندگان پایش شده در مقایسه سه منطقه در استان کرمانشاه در کل جمعیت گاو و گوسفند بدون تفکیک گونه، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). بالاترین شیوع در شرق استان با ۱۸/۹ درصد و کمترین در مرکز با ۲/۹ درصد بود. بین غرب، مرکز و شرق استان اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (جدول ۴، نقشه ۲).

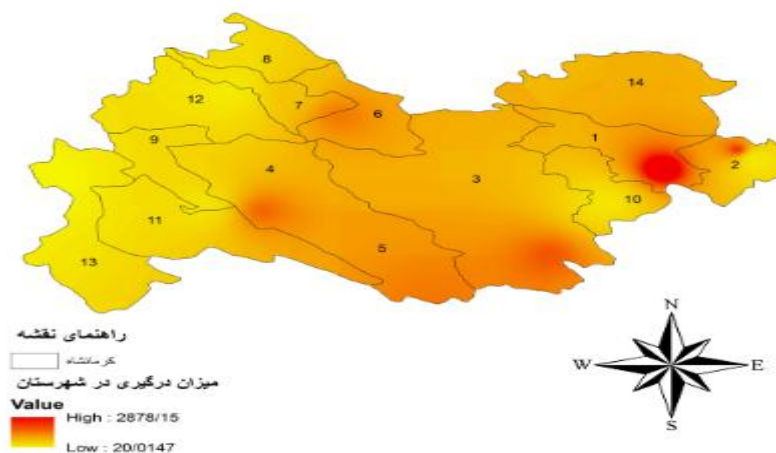
جدول ۱- وضعیت رخداد تب برفکی در جمعیت نشخوارکنندگان استان کرمانشاه به تفکیک شهرستان طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰ بر اساس پایش اداره کل دامپزشکی استان مربوط به نقشه ۱ (جمع کل گله‌های پایش شده ۸۹۹۸۰ از تعداد ۵۱۹۴۳۶۳ رأس گله)

ردیف	شهر	تعداد گاوان مبتلا	تعداد گوسفندان مبتلا	نشخوارکنندگان مبتلا (کل)
۱	صحنه	۳۴۷	۲۵۳۶	۲۸۸۳
۲	کنگاور	۲۹۲	۸۸۸	۱۱۸۰
۳	کرمانشاه	۲۲۱	۷۴۹	۹۷۰
۴	دالاهو	۹۹	۷۶۱	۸۶۰
۵	اسلام آباد	۶۲	۷۰۱	۷۶۳
۶	روانسر	۱۳۷	۶۰۹	۷۴۶
۷	جوانرود	۱۰۲	۲۱۸	۳۲۰
۸	پاوه	۱۵۵	۱۱	۱۶۶
۹	سرپل ذهاب	۰	۱۳۵	۱۳۵
۱۰	هرسین	۳۷	۹۳	۱۳۰
۱۱	گیلانغرب	۴۴	۶۷	۱۱۱
۱۲	ثلاث باباجانی	۵۴	۳۵	۸۹
۱۳	قصر شیرین	۰	۲۰	۲۰
۱۴	سنقر	۰	۰	۰
	جمع کل	۱۵۵۰	۶۸۲۳	۸۳۷۳

علامت \* : عدم وجود ثبت آمار GIS و پایش

کمترین آن در سال ۱۳۹۳ با ۳۱/۲ درصد گزارش شده بود. در ۵/۷ درصد جمعیت گاو و ۱۰/۹ درصد جمعیت گوسفندان و بزها بیماری مشاهده شد (داده‌ها نشان داده نشده). رخداد تب برفکی در کل جمعیت نشخوارکنندگان بزرگ و کوچک طی دوره پژوهش اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). بیشترین رخداد مربوط به سال ۱۳۹۴ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده بود (جدول ۵).

سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ به لحاظ شیوع رخداد تب برفکی در گاو در کل استان به‌طور معنی‌داری متفاوت بودند ( $P < 0.05$ ). بیشترین رخداد بیماری در گاو مربوط به سال ۱۳۹۴ با ۲۱/۴ درصد و کمترین آن در سال ۱۳۹۶ با ۲/۳ درصد گزارش شده بود. در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ نیز به لحاظ شیوع رخداد تب برفکی در نشخوارکنندگان کوچک در کل استان به‌طور معنی‌داری متفاوت بودند ( $P < 0.05$ ). بیشترین رخداد بیماری در گوسفندان و بزها مربوط به سال ۱۳۹۲ با ۳۱/۲ درصد و



نقشه ۱- وضعیت رخداد تب برفکی نشخوارکنندگان شهرستان‌های استان کرمانشاه طی سال ۱۴۰۱-۱۳۹۰

جدول ۲- وضعیت رخداد تب برفکی در جمعیت گاو (نشخوارکنندگان بزرگ) در مناطق مختلف استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰

تب برفکی گاو			
منطقه	مثبت	منفی	کل
مرکزی	تعداد	۲۲۱	۱۴۱۰۸
	درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۱/۶°	۹۸/۴
شرقی	تعداد	۶۷۶	۳۷۶۹
	درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۱۷/۹°	۸۲/۱
غربی	تعداد	۶۵۳	۹۴۰۰
	درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۶/۹	۹۳/۱
کل	تعداد	۱۵۵۰	۲۷۲۷۷
	درصد موارد درگیری در منطقه	۵/۷	۹۴/۳
		۱۰۰	۱۰۰

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی بالاترین شیوع در شرق با ۱۷/۹ درصد و کمترین در مرکز با ۱/۶ درصد بود. در مقایسه بین سه منطقه استان تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۳- وضعیت رخداد بیماری تب برفکی در جمعیت نشخوارکنندگان کوچک در مناطق مختلف استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰

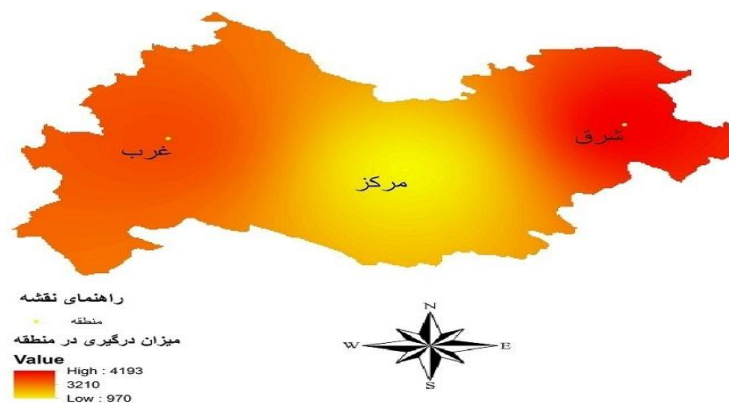
تب برفکی گوسفندان			
منطقه	مثبت	منفی	کل
	۷۴۹	۱۹۰۳۲	۱۹۷۸۱
مرکزی	۳/۸°	۹۶/۲	۱۰۰
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۱۱/۰	۳۴/۱	۳۱/۵
درصد موارد درگیری در منطقه	۳۵۱۷	۱۴۹۳۶	۱۸۴۵۳
تعداد	۱۹/۱°	۸۰/۹	۱۰۰
شرقی	۵۱/۵	۲۶/۷	۲۹/۴
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۲۵۵۷	۲۱۹۱۲	۲۴۴۶۹
تعداد	۱۰/۴	۸۹/۶	۱۰۰
غربی	۳۷/۵	۳۹/۲	۳۹/۰
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۶۸۲۳	۵۵۸۸۰	۶۲۷۰۳
تعداد	۱۰/۹	۸۹/۱	۱۰۰
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
درصد موارد درگیری در منطقه			

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی بالاترین شیوع در شرق با ۱۹/۱ درصد و کمترین در مرکز با ۳/۸ درصد بود. در مقایسه بین سه منطقه استان تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۴- وضعیت رخداد تب برفکی در کل جمعیت نشخوارکنندگان در مناطق مختلف استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰

تب برفکی کل نشخوارکنندگان			
منطقه	مثبت	منفی	کل
	۹۷۰	۳۲۹۱۹	۳۳۸۹
مرکزی	۲/۹	۹۷/۱	۱۰۰
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۱۱/۶	۴۰/۳	۳۷/۷
درصد موارد درگیری در منطقه	۴۱۹۳	۱۸۰۲۹	۲۲۲۲۲
تعداد	۱۸/۹	۸۱/۱	۱۰۰
شرقی	۵۰/۱	۲۲/۱	۲۴/۷
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۳۲۱۰	۳۰۶۵۹	۳۳۸۶۹
تعداد	۹/۵	۹۰/۵	۱۰۰
غربی	۳۸/۳	۳۷/۶	۳۷/۶
درصد منطقه نسبت به سایر مناطق	۸۳۷۳	۸۱۶۰۷	۸۹۹۸۰
تعداد	۹/۳	۹۰/۷	۱۰۰
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
درصد موارد درگیری در منطقه			

در میزان موارد گزارش شده رخداد تب برفکی بالاترین شیوع در شرق ۱۸/۹ درصد و کمترین در مرکز ۲/۹ درصد بود. در مقایسه بین سه منطقه استان تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).



نقشه ۲- وضعیت رخداد تب برفکی در نشخوارکنندگان پایش شده در مقایسه سه منطقه در استان کرمانشاه طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰ در کل جمعیت نشخوارکنندگان بدون تفکیک گونه بالاترین شیوع در شرق استان و کمترین در مرکز. بین غرب، مرکز و شرق استان اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ).

جدول ۵- وضعیت رخداد تب برفکی کل نشخوارکنندگان استان کرمانشاه به تفکیک سال بر اساس اطلاعات GIS طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰

تاریخ	گاوه‌های معاینه شده	گاوه‌های مبتلا	گوسفندان معاینه شده	گوسفندان مبتلا	کل معاینه شده‌ها	مبتلایان کل	تلفات کل
۱۳۹۰	۲۱۳۷	۱۴۴	۱۲۰۰	۱۳۳	۷۱۲۲	۲۷۷	۳۳
۱۳۹۱	۳۶۵۰	۸۵	۲۰۱۱	۱۳۱	۵۶۶۱	۲۱۶	۳۹
۱۳۹۲	۴۲	۱۹۹	۴۹۸۵	۵۰۷*	۴۹۸۵	۵۱۶	۲۹۴
۱۳۹۳	۷۱۶	۶۹	۳۵۰	۷۰*	۱۰۶۶	۱۳۹**	۱۳
۱۳۹۴	۱۰۱۲۹	۵۴۸*	۲۰۷۰۵	۴۳۲	۴۱۴۱۰	۹۸۰**	۲۲۲
۱۳۹۵	۸۱۲۲	۴۹۳	۲۷۶۶۱	۳۵۶	۳۵۷۳۳	۸۴۹	۴۶۹
۱۳۹۶	۸۹۰	۲۲*	۹۰۴	۲۸۲	۹۰۴	۳۰۴	۸
۱۳۹۷	۱۵۹۱	۱۸۰	۴۸۸۷	۴۶۳	۶۴۷۸	۶۴۳	۱۳۳
۱۳۹۸	۱۵۸۴	۱۷۸	۴۹۹۱	۳۶۷	۶۵۷۵	۵۴۵	۲۲
۱۳۹۹	۱۵۹۸	۱۹۲	۳۷۹۸	۳۴۱	۵۳۹۶	۵۳۳	۴۱
۱۴۰۰	۱۴۲۷	۱۸۱	۴۵۶۱	۳۲۹	۵۹۸۸	۵۱۰	۲۴
۱۴۰۱	۱۴۰۱	۱۶۸	۴۲۰۱	۲۰۸	۵۶۰۲	۳۷۶	۱۱
جمع کل	۳۳۲۸۷	۲۲۷۸	۴۰۲۵۳	۷۱۷۹	۱۲۵۸۲۰	۸۵۰۷	۱۳۱۹

بیشترین رخداد بیماری گاوان مربوط به سال ۱۳۹۴ و کمترین آن در سال ۱۳۹۶ و بیشترین رخداد بیماری گوسفندان و بزها مربوط به سال ۱۳۹۲ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده بود.

\* رخداد تب برفکی در کل جمعیت نشخوارکنندگان در استان اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ).

\*\* بیشترین رخداد مربوط به سال ۱۳۹۴ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده بود.

## بحث

گردآوری مداوم و سیستماتیک، آنالیز و تفسیر داده‌های بیماری‌های عفونی از جمله بیماری تب برفکی در جمعیت دامی هر منطقه در طراحی وضع قوانین و مقررات مراقبت اپیدمیولوژیکی نقش عمده و اساسی دارد (۹). سیستم‌های مراقبت متناسب با ویژگی‌ها و شرایط موجود در هر کشور و منطقه طراحی می‌شود. برای بررسی نقشه پراکنش جغرافیایی وقایع بیماری می‌توان از مدل GIS استفاده کرد تا منجر به درک تعامل مجموعه داده‌ها در جمعیت‌های بررسی شده منطقه با گسترش بیماری شود. موارد بسیاری از همه‌گیری بیماری تب برفکی در تمام یا قسمت‌های بزرگی از ایران با انواع سروتیپ اندمیک اتفاق می‌افتد. در همه‌گیری‌های سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ در ایران، سروتیپ‌های O و A نقش عمده داشتند (۱۰، ۱۱). بیماری تب برفکی در همسایگان ایران با مرز مشترک طولانی عراق (۱۲)، افغانستان (۱۳) و پاکستان (۱۴) نیز بومی است. در افغانستان ۴۱۷۱ مورد شیوع تب برفکی (۱۹۹۵ تا ۲۰۰۸) و موارد مثبت در تست‌های سرولوژی با ۴۶/۴ تا ۷۶/۲

درصد و ۵۷۴ مورد بالینی (۲۰۰۹ تا ۲۰۱۶) گزارش شده است (۱۳، ۱۵). بر اساس یافته‌های این مطالعه نیز تمام نقاط به‌ویژه بخش شرقی استان با درصد قابل ملاحظه‌ای درگیر است. در ۵/۷ درصد جمعیت گاوان و ۱۰/۹ درصد جمعیت گوسفندان و بزها بیماری مشاهده شد. بین مناطق مختلف استان در غرب، مرکز و شرق استان در جمعیت نشخوارکنندگان اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). در گاوها بیشترین شیوع در شرق استان با ۱۷/۹ درصد و کمترین در مرکز با ۱/۶ درصد بود. در نشخوارکنندگان کوچک بالاترین شیوع در شرق استان با ۱۹/۱ درصد و کمترین در مرکز با ۳/۸ درصد بود. رخداد تب برفکی در کل جمعیت نشخوارکنندگان بزرگ و کوچک اختلاف معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.05$ ). بیشترین رخداد مربوط به سال ۱۳۹۴ و کمترین آن در سال ۱۳۹۳ گزارش شده بود. بیماری تب برفکی در عراق در مرز مشترک غربی ایران با استان کرمانشاه نیز موجب خسارات زیادی می‌گردد و مطالعات زیادی به‌منظور بررسی شیوع بیماری در استان‌های مختلف آن گاهی تا شیوع سرولوژیک ۱۰۰ درصد نیز گزارش شده است (۱۶).

در ایران کنترل تب برفکی عمدتاً بر واکسیناسیون تمام نشخوارکنندگان حساس با واکسن‌های چندگانه شناسایی و تست حیوانات بر اجرای برنامه‌های حفاظت و مراقبتی ناحیه‌ای و اجرای قرنطینه و امنیت زیستی استوار است. با این حال موارد بسیاری از همه‌گیری در تمام یا قسمت‌های بزرگی از ایران به‌طور همیشگی اتفاق می‌افتد (۱۷، ۱۸). در استان شرقی ایران (خراسان رضوی) نیز ۱۱۹ مورد (۲۰۱۲)، ۱۲۳ مورد (۲۰۱۳) و ۱۲۳ مورد ابتلا (۲۰۱۴) گزارش شده است (۱۹).

اپیدمیولوژی بیماری تب برفکی بسیار پیچیده است و توجیه علت تفاوت رخداد بیماری در مناطق مختلف دشوار است. با این حال عوامل مرتبط با همه‌گیرشناسی بیماری تب برفکی در اینجا مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تفاوت شیوع بیماری بین مناطق علاوه بر خصوصیات ذاتی سروتیپ‌های مختلف ویروس، عمدتاً به الگوی تجارت گوشت و جابجایی دام‌ها بستگی دارد (۲۰)، بر اساس گزارشات کارشناسان سازمان دامپزشکی عوامل مختلفی در رخداد بیماری تب برفکی مؤثرند. لذا با توجه به بافت عشایری استان، ورود دام جدید و عبور دام‌های عشایر از نزدیکی دامداری‌ها مهم‌ترین عوامل خطر برای بروز بیماری تب برفکی در منطقه است. در مناطق بررسی شده بخش عمده‌ای از نشخوارکنندگان کوچک کوچ رو با علائم بالینی نامشخصی حامل بیماری می‌باشند. همچنین نقش دلانان و چوبدارها (بدون داشتن پروانه اشتغال) به‌عنوان واسطه‌گرهای جابجایی دام از یک مکان به مکان دیگر، نامحدوده‌ی جغرافیایی در ثبت تردد دام‌ها بدون امکان ردیابی منشأ عفونت و طغیان بروز بیماری تب برفکی به‌عنوان یک فاکتور خطر معرفی شده است. همچنین واکسیناسیون و همکاری با واکسیناتورها فاکتور حفاظتی مهمی است. به‌طور کلی پیشگیری، کنترل و ریشه‌کنی یک بیماری در هر جمعیتی نیازمند شناخت فراوانی و توزیع جغرافیایی و زمانی آن است. بدون شناخت سه موضوع اساسی پیشگیری، کنترل و ریشه‌کنی، اصول تصمیم‌گیری و اتخاذ روش‌های کنترل

بیماری‌ها مخدوش می‌شود. از طرفی سرعت در شناخت وضعیت بیماری در ارتباط مستقیم با خطر گسترش بیماری است، بدین معنی که فاصله زمانی طولانی بین وقوع و لحظه شناخت آن بالطبع در اکثر موارد گسترش بیماری را به دنبال خواهد داشت. بنابراین بررسی سیستم پایش و مانیتورینگ بیماری‌های دامی با هدف اطلاع‌رسانی سریع بیماری‌های دامی و اطلاع‌رسانی به مقامات استانی و مرکزی است. تداوم این سیستم همراه با شناخت به‌موقع بیماری‌های دامی، ارائه ماهیت آن در مناطق و زمان‌های مختلف، با بکارگیری راهکارهای ضروری از اهداف سامانه GIS است. این موضوع در پیشگیری، کنترل، ریشه‌کنی و اولویت‌بندی بیماری‌های اختار کردنی مهمی مانند تب برفکی شامل: (۱- سرعت انتشار و سرایت بیماری ۲- خسارات اقتصادی ۳- تأثیر در بهداشت عمومی ۴- وجود برنامه مبارزه‌ای ملی، منطقه‌ای و جهانی ۵- اطلاعات کمکی و جنبی درخصوص همه‌گیری، آزمایشگاهی و درمانگاهی ۶- بازرسی حضوری از منطقه آلوده و در معرض خطر ۷- اهمیت در تجارت بین‌المللی) دارای اهمیت زیستی است (۲۲، ۲۳). از سامانه GIS در مقالات مختلفی برای کمک به تحقیقات اپیدمیولوژیک بیماری‌ها استفاده شده است. بوسینی سمان و همکاران در کوچینگ و ساراواک مالزی (۲۴)، گزو و همکاران در چین (۲۵) و ویسنگرات و همکاران در تایلند (۲۶) از پلت‌فرم سنجش سامانه GIS برای بررسی اپیدمیولوژی تب برفکی استفاده نمودند. همچنین اوزدنورال و همکاران (۲۰۱۵) از سنجش نقشه سامانه GIS برای مدل‌سازی پیشرفته‌ای در تعیین فاکتورهای خطر رخداد ابتلا به بیماری‌های عفونی استفاده نمودند (۲۷). در مطالعه قبلی ما (۱۳۹۷-۱۳۹۰) پراکنش جغرافیایی بیماری طاعون نشخوارکنندگان کوچک بر اساس مدل سامانه GIS بررسی شد (۲۸).

بر اساس گزارش مرکز GIS اداره کل دامپزشکی استان کرمانشاه، طی سال‌های ۱۴۰۱-۱۳۹۰ از مجموع کل ۵۱۹۴۳۶۳ دام استان، تعداد ۱۳۸۸۲۳۹ (۷۲/۲۶)



درصد) تحت واکسیناسیون قرار گرفته‌اند. همچنین از آنجایی که ایمنی متقاطع بین سروتیپ‌های ویروس تب برفکی وجود ندارد، ایمنی در برابر یک سروتیپ به معنای ایمنی در برابر سایر سروتیپ‌ها نیست و این می‌تواند مشکلاتی را در واکسیناسیون ایجاد کند. با این حال واکسیناسیون یکی از مؤثرترین راه‌های پیشگیری در برابر ویروس تب برفکی به‌خصوص در گوسفندانی است که به‌صورت سنتی در مجاورت گاوها نگهداری می‌شوند. از سوی دیگر دانش، نگرش و آگاهی دامداران در برابر بیماری‌های دامی، موجب کاهش رخداد بیماری‌های دامی و در نتیجه بهره‌وری بیشتر می‌شود. بنابراین نگرش مثبت دامدار در مورد تأثیر واکسن بیماری تب برفکی بسیار اهمیت دارد. نوع دامپروری و ترکیب سنی جمعیت دامی هر واحد نیز می‌تواند موجب افزایش استعداد گله برای ابتلا به بیماری باشد. مطالعات دیگری نشان داده‌اند که بزرگی گله می‌تواند بر افزایش شانس ابتلا به بیماری بیفزاید (۲۹، ۳۰). مطالعات نشان داده‌اند، چرا در مراتع مشترک بز، با عبور حیوانات از مرزهای روستا و چرای گاوها در مناطق به‌عنوان فاکتورهای خطر رخداد تب برفکی هستند. نشان داده شده است که در نواحی بومی احتمالاً مهم‌ترین روش انتشار بیماری تماس مستقیم بین حیواناتی است که بین استان‌های مختلف یا کشورهای مختلف یا سیستم عشایری جابجا می‌شود (۱۵، ۳۱، ۳۲). بر اساس آنالیز سامانه ثبت GIS، گرچه حمل و نقل دام بر اساس دستورالعمل سازمان دامپزشکی کشور با صدور گواهی حمل بهداشتی صورت می‌گیرد، با این حال به دلیل رواج طریقه دامداری عشایری در استان کرمانشاه، خود می‌تواند به‌عنوان عامل مهمی در انتشار بیماری در منطقه باشد. در این بررسی مشخص شد در نواحی دامپروری سنتی مانند استان کرمانشاه موارد رخداد دوره‌ای بیماری و سپس فروکش کردن آن رخ می‌دهد. به‌طور مثال بر اساس اطلاعات سامانه ثبت GIS، حدوداً هر ۵ سال با یک موج شیوع بالای تب برفکی در استان مواجه بوده‌ایم که احتمالاً به خاطر موتاسیون در ویروس

وحشی و ناتوانی واکسن‌های موجود در پیشگیری و احتمالاً به علت از بین رفتن ایمنی در گله‌های ایمن شده و سپس شروع مجدد بیماری از کانون‌های کوچکی که در آنها دام‌ها مجدداً حساس شده‌اند صورت می‌گیرد. در مطالعه حاضر شیوع تب برفکی در گوسفند در بین مناطق مختلف استان به‌طور معنی‌داری متفاوت بود و بیشترین شیوع مربوط به منطقه شرقی و کمترین مربوط به منطقه مرکزی بود. شیوع تب برفکی در گاو نیز در بین مناطق مختلف استان به‌طور معنی‌داری متفاوت بود و بیشترین شیوع مربوط به منطقه شرقی و کمترین مربوط به منطقه مرکزی بود. در بررسی اپیدمیولوژیک حاضر و اطلاعات ثبت شده نیز چرای مشترک و آزاد منطقه از سوی دامداران یک مشکل اساسی بود. همچنین تأثیر خرید دام با تاریخچه معین بر کاهش انتقال بیماری اهمیت دارد. دامدارانی که به‌طور معمول دام‌های مورد نیاز خود را از مناطق پیرامون دامداری تهیه می‌کنند، با خطر کمتری در ابتلا به بیماری گله برخوردارند. یک دلیل می‌تواند به‌واسطه شناخت و اطلاع از سابقه دامداری‌های مبدأ باشد. در این رابطه نیز عدم توجه دامداران در بررسی‌های کارشناسی سامانه ثبت GIS مشهود است. از سوی دیگر عدم وجود دقت در ثبت و پیگیری کامل کدهای اپیدمیولوژیک (حمل و نقل دام‌ها، شناسنامه‌دار نبودن دام‌های منطقه، عدم ثبت تحرکات دامی و کنترل ورود و خروج دام‌های قاچاق، عدم ایمن‌سازی کامل و عدم سامان‌دهی دلان) می‌تواند دلایل مهمی از عدم کنترل کامل بیماری در منطقه باشد. رطوبت، سرعت و جهت باد نیز عوامل مهمی در تعیین نرخ انتشار بیماری می‌باشند. در شرایط مناسب محیطی تخمین زده می‌شود که ویروس می‌تواند تا ۲۵۰ کیلومتر جابجا شود (۳۳).

حیوانات حیات وحش می‌توانند به‌عنوان مخزن بیماری مطرح باشند. شواهدی هست که ویروس می‌تواند توسط پرندوها از ورای کوه‌ها و دریاها منتقل شود. همچنین برخی حیوانات پس از ابتلا به بیماری ممکن است تا مدت‌ها به‌عنوان حامل محسوب شوند که این

در آن استان‌ها و نیز نوع ارتباطات و جابجایی دام‌ها بین این مناطق می‌باشد. اگرچه آگاهی، نگرش و همکاری دامداران در کنترل موفق بیماری و نقش دام‌های عشایر در انتقال بیماری پررنگ است. اما بالاتر بودن گزارشات رخداد بیماری در برخی سال‌ها می‌تواند زمینه‌ساز بستری برای مطالعات بیشتر و تلاش در جهت مرتبط کردن این یافته با عواملی نظیر نرخ واکسیناسیون و وضعیت بیماری در کشورهای همسایه و غیره باشد. بنابراین به دلیل اندمیک بودن بیماری در ایران، نتایج این مطالعه برای کمک به سیاست گزاران بهداشتی در حوزه دام و بیماری‌های دامی در اتخاذ روش‌های کنترلی جامع، مفید بوده و موجب شناخت بهتر در مورد نقشه اپیدمیولوژی بیماری می‌شود.

#### تشکر و قدردانی

بخشی از یافته‌های این مطالعه مربوط به پایان نامه دکترای عمومی دامپزشکی، به شماره ایرانداک ۱۴۸۲۳۲۲ به تاریخ ۹۷/۱۲/۱۸ مصوب دانشگاه رازی می‌باشد. نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند و از حمایت اداره کل دامپزشکی استان کرمانشاه به جهت استفاده از داده‌های سامانه ثبت GIS صمیمانه قدردانی می‌نمایند.

نقش مهمی در همه‌گیرشناسی بیماری دارد. حتی حیوانات واکسینه در معرض ویروس ممکن است تا ۵۰ درصد به‌صورت حامل درآیند (۳۴). در استان کرمانشاه برخی حیوانات سم‌دار وحشی (کل، بز و گراز) وجود دارند که ممکن است به‌عنوان مخزن بالقوه بیماری مطرح باشند، هرچند تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه صورت نگرفته است. همچنین به دلیل عدم مطالعات مشابه علمی گزارش شده در منابع معتبر، این اولین مطالعه بررسی شیوع با استفاده از داده‌های GIS در منطقه می‌باشد. بنابراین به دلیل اندمیک بودن تب برفکی در ایران و منطقه، به‌واسطه تحمیل افزایش هزینه‌های بیماری، کاهش تولید و تأثیر منفی بر تجارت دامپروری؛ شناخت وضعیت گذشته و حال حاضر بیماری بر اساس یک سیستم کامل GIS، در هدایت هر چه بهتر منابع برای کنترل بهینه و پیشگیری از بروز بیماری در آینده ضروری است.

#### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه حاضر بالاترین موارد گزارش شده تب برفکی در شرق استان بوده است. این یافته می‌تواند به علت وضعیت بیماری در استان‌های واقع در شرق استان کرمانشاه باشد که نیازمند بررسی‌های بیشتر

#### References

- 1- Rodríguez-Habibe I, Celis-Giraldo C, et al. A comprehensive review of the immunological response against foot-and-mouth disease virus infection and its evasion mechanisms. *Journal of Vaccines*. 2020; 8(4): 764.
- 2- Li K, Wang C, et al. Virus-host interactions in foot-and-mouth disease virus infection. *Frontiers in Immunology*. 2021; 12: 571509.
- 3- Mahy BW. Overview of foot-and-mouth disease and its impact as a re-emergent viral infection. *Foot and Mouth Disease: Book of Foot and Mouth Disease*, CRC Press. 2019. p: 437-46.
- 4- Sei JJ, Waters RA, et al. Effect of foot-and-mouth disease virus infection on the frequency, phenotype and function of circulating dendritic

cells in cattle. *Journal of PLoS One*. 2016; 11(3): e0152192.

- 5- Knight Jones TJ, McLaws M, Rushton J. Foot and mouth disease impact on smallholders what do we know, what don't we know and how can we find out more? *Journal of Transboundary and Emerging Diseases*. 2017; 64(4): 1079-94.

- 6- Nampanya S, Khounsy S, et al. Financial impacts of foot and mouth disease at village and national levels in Lao PDR. *Journal of Transboundary and Emerging Diseases*. 2016; 63(5): e403-e11.

- 7- Nikiforov V, Shcherbakov A, et al. Insights into the Molecular Epidemiology of Foot-and-Mouth Disease Virus in Russia, Kazakhstan, and

Mongolia in Terms of O/ME-SA/Ind-2001e Sublineage Expansion. *Journal of Viruses*. 2023; 15(3): 598.

**8- Brito B, Rodriguez L, Hammond J, et al.** Review of the global distribution of foot and mouth disease virus from 2007 to 2014. *Journal of Transboundary and emerging diseases*. 2017; 64(2): 316-32.

**9- Wubshet AK, Dai J, Li Q, et al.** Review on outbreak dynamics, the endemic serotypes, and diversified topotypic profiles of foot and mouth disease virus isolates in Ethiopia from 2008 to 2018. *Journal of Viruses*. 2019; 11(11): 1076.

**10- Azimi S, Mahravani H, Lotfi M.** Genetic and Antigenic Evaluation of Foot-and-mouth Disease Virus Type A in the Endemic Area of Iran within 2014-2015. *Archives of Razi Institute*. 2020; 75(3): 349. [In Persian]

**11- Hemmatzadeh F, Boardman W, et al.** Molecular and serological survey of selected viruses in free-ranging wild ruminants in Iran. *Journal of PLoS One*. 2016; 11(12): e0168756.

**12- Al-Salihi KA.** The epidemiology of foot-and-mouth disease outbreaks and its history in Iraq. *Journal of Veterinary world*. 2019; 12(5): 706.

**13- Osmani A, Robertson ID, et al.** History and epidemiology of foot-and-mouth disease in Afghanistan: a retrospective study. *Journal of BMC veterinary research*. 2019; 12-1: (1)15

**14- Ali I, Rehman A, Mushtaq MH, et al.** Outbreak investigation and identification of risk factors associated with the occurrence of foot and mouth disease in Punjab, Pakistan. *Journal of Preventive Veterinary Medicine*. 2022; 202(2): 105-123.

**15- Wajid A, Chaudhry M, et al.** Outbreak investigation of foot and mouth disease in Nangarhar province of war-torn Afghanistan, 2014. *Scientific Reports*. 2020; 10(1): 13800.

**16- Salim S, Talb O, et al.** Prevalence and risk factors of foot and mouth disease virus in nineveh province, iraq. *Journal of Adv Anim Vet Sci*. 2020; 8(1): 1-10.

**17- Najafi H, FallahMehrabadi MH, et al.** The first full genome characterization of an Iranian foot and mouth disease virus. *Journal of Virus research*. 2020; 279: 197888.

**18- Mahravani H, Keyvanfar H, et al.** Molecular epidemiology of foot-and-mouth disease virus in ruminant during 2005-2006 in Iran. *Journal of Veterinary Research*. 2010; 65(2): 123-69.

**19- Rashtibaf M, K Sharifi, et al.** A survey on frequency of foot and mouth disease virus carriers in slaughtered cattle at Khorasan Razavi province abattoir using of Real-time PCR. *Journal of Transboundary and emerging diseases*. 2012; 59(6): 482-489

**20- Menezes TCd, Luna I, Miranda SHd.** Network analysis of cattle movement in Mato Grosso do Sul (Brazil) and implications for foot-and-mouth disease. *Journal of Frontiers in veterinary science*. 2020; 7: 219.

**21- Colenutt C, Brown E, et al.** Quantifying the transmission of foot-and-mouth disease virus in cattle via a contaminated environment. *Journal of MBio*. 2020; 11(4): e00381-20.

**22- Andel Van M, Tildesley MJ, Gates MC.** Challenges and opportunities for using national animal datasets to support foot and mouth disease control. *Journal of Transboundary and Emerging Diseases*. 2021; 68(4): 1800-13.

**23- Wu P, Rodríguez YY, et al.** Validation of a binary ethylenimine (BEI) inactivation procedure for biosafety treatment of foot-and-mouth disease viruses (FMDV), vesicular stomatitis viruses (VSV), and swine vesicular disease virus (SVDV). *Journal of Veterinary Microbiology*. 2021; 252: 108928.

**24- Seman BB, Masron T.** Hotspot Analysis of Hand Foot and Mouth Disease (HFMD) Using GIS in Kuching, Sarawak, Malaysia. *Journal of Humanities & Social Sciences Reviews*. 2019; 7(2): 36-44.

**25- Xu X, Tang Z, et al.** Detection of hand-foot-mouth disease and its spatial-temporal Epidemiological characteristics with GIS platform. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*. 2018; (2)2: 337-371.

**26- Sangrat W, Thanapongtharm W, Poolkhet C.** Identification of risk areas for foot and mouth disease in Thailand using a geographic information system-based multi-criteria decision analysis. *Journal of Preventive veterinary medicine*. 2020; 185: 105183.

**27- Ozdenerol E.** GIS and remote sensing use in the exploration of Lyme disease epidemiology. *International journal of environmental research and public health*. 2015; 12(12): 15182-203.

**28- Kurdistani H, Pooyanmehr M, Afshari Safavi E.** Epidemiology of Peste des petits ruminants based on GIS; a case study in Kermanshah province, 2011-2019. *Journal of New Findings in Veterinary Microbiology*. 2022; 5(1):

24-34. [In Persion]

**29- Ilbeigi K, Bokaie S, et al.** Risk factors for recurrence of FMD outbreaks in Iran: a case-control study in a highly endemic area. *Journal of BMC veterinary research*. 2018; 14(1): 1-7.

**30- Sansamur C, Arjkumpa O, et al.** Determination of risk factors associated with foot and mouth disease outbreaks in dairy farms in Chiang Mai Province, Northern Thailand. *Journal of Animal Science*. 2020; 10(3): 512.

**31- Firestone SM, Hayama Y, et al.** Transmission network reconstruction for foot-and-mouth disease outbreaks incorporating farm-level covariates. *Journal of PLoS One*. 2020; 15(7): e0235660.

**32- Iriarte MV, Gonzáles JL, et al.** Main

factors associated with foot-and-mouth disease virus infection during the 2001 FMD epidemic in Uruguay. *Journal of Frontiers in Veterinary Science*. 2023; 10.

**33- Kerfua SD, Shirima G, et al.** Spatial and temporal distribution of foot-and-mouth disease in four districts situated along the Uganda-Tanzania border: Implications for cross-border efforts in disease control. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 2018; 85(1): 1-8.

**34- Chowdhury MSR, Ahsan MI, et al.** Data on prevalence, distribution and risk factors for Foot and Mouth Disease in grazing cattle in haor areas of Bangladesh. *Journal of Data in brief*. 2020; 28: 104843.

# Investigating the Epidemiological Pattern and Geographical Distribution Map of Foot and Mouth Disease in Kermanshah Province: A Cross-sectional Study

۱۲۵

Hamoon Kurdestani<sup>1</sup>, Mehrdad Pouyanmehr<sup>2\*</sup>, Ehsanullah Afshari Safavi<sup>3</sup>

1- Graduated of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran.

2- Assistant Professor of Immunology, Department of Basic Sciences and Pathobiology, Section of Immunology and Virology, Faculty of Veterinary Medicine, Razi University, Kermanshah, Iran.

3- Assistant professor of large animal internal medicine, Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Ferdowsi University, Mashhad, Iran.

Receive: April 15, 2023; Revise: June 3, 2023; Accept: September 9, 2023

## Summary

---

Foot and mouth disease is one of the most important viral infectious diseases of livestock. It is an endemic in some geographical regions of Iran and is one of the important health and economic problems. The aim of this study was to investigate the epidemiological pattern and geographic distribution of foot and mouth disease in Kermanshah Province using Geographic Information System (GIS) over a 12-year period. Report of foot and mouth disease had been collected during 2011-2022. Then, using ArcGIS 10.6 software, the layers of specific province's divisions and information related to various parameters, including the total number of livestock's examined and diseased, casualties and high-risk foci of the disease were added to the database of the Geographic Coordinate System (GCS) of the map of the province in the form of a descriptive table. Data analysis was done based on the difference between the points involved in the disease and the degree of involvement. A significant difference has been observed in the population of ruminants between different regions of the province in the west, center and east ( $P < 0.05$ ). In the cows, the highest prevalence was in the east with 17.9% and the lowest was in the center with 1.6%. In small ruminants, the highest prevalence was in the east with 19.1% and the lowest in the center with 3.8%. The occurrence of foot and mouth disease in the whole population of large and small ruminants showed a significant difference ( $P < 0.05$ ). The highest was reported in 2014 and the lowest in 2013. The results of this study are useful in helping livestock health policy makers and adopting control methods, so it is necessary to be careful in recording the epidemiological codes of the GIS system and pay more attention to monitoring.

**Key words:** *Epidemiological pattern, Geographic distribution map, FMD, Kermanshah*