



سرواپیدمیولوژی آلودگی با سروواریهای لپتوسپیرو/اینتروگانس در نشخوارکنندگان استان لرستان: مطالعه مقطعی

شهرام ملکی^۱، امیر زکیان^۱، غلامرضا عبدالله پور^۲

^۱ گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران
^۲ گروه بیماری‌های داخلی دام‌های بزرگ، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

doi 10.22059/jvr.2019.269334.2869

تاریخ دریافت: ۲۷ خرداد ماه ۱۳۹۹، تاریخ پذیرش: ۲۰ مرداد ماه ۱۳۹۹

چکیده

زمینه مطالعه: لپتوسپیروز یک بیماری باکتریایی مشترک بین انسان و دام است که باعث بروز کاهش تولید و اختلالات تولید مثلی در نشخوارکنندگان و وارد آمدن خسارات اقتصادی عمده‌ای به روستاییان و دامداران می‌شود.

هدف: هدف از مطالعه حاضر بررسی میزان شیوع سرمی نشخوارکنندگان استان لرستان از نظر سروواریهای مختلف لپتوسپیرو/اینتروگانس و ارزیابی نقش فاکتورهای محیطی و میزبانی در شدت این آلودگی بود.

روش کار: به این منظور با مراجعه به گاوداری و گله‌های گوسفند و بز در شهرستان‌های مختلف استان لرستان اقدام به اخذ ۶۹۱ نمونه خون شامل ۲۵۸ راس گوسفند، ۱۹۵ راس بز و ۲۳۸ راس گاو شد و در ادامه از نظر وجود آلودگی نسبت به ۷ سرووار مختلف لپتوسپیرو/اینتروگانس به روش آگلوتیناسیون میکروسکوپییک مورد عیار سنجی قرار گرفتند. علاوه بر عوامل میزبانی از قبیل سن، جنس و عوامل محیطی شامل منطقه جغرافیایی، میزان بارش، دمای هوا، رطوبت نسبی محیط و ارتفاع منطقه نمونه‌گیری از سطح دریا ثبت تا نقش احتمالی آن‌ها در شیوع سرمی مورد تحلیل آماری قرار گیرد.

نتایج: نتایج مطالعه حاضر نشان داد میزان شیوع کلی سرمی لپتوسپیروز در گاو، گوسفند و بزهای مورد بررسی در استان لرستان به ترتیب برابر با ۶۲ راس (۲۶/۰۵) درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۱/۲۳ - ۱۹/۷، ۵۸ راس (۲۲/۴۸) درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۵/۱۶ - ۱۶/۹۵ و ۲۹ راس (۱۴/۸۷) درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۰/۳۶ - ۹/۳۷ بود. از نظر واکنش سرمی در گروه‌های مختلف سنی و جنس نر و ماده اختلاف آماری معنی‌داری دیده نشد ($P > 0.05$). غالب‌ترین سرووار آلوده کننده در گاو، گوسفند و بزهای دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه لپتوسپیرو/اینتروگانس به ترتیب گریپوتایفوزا (۴۱/۹۳ درصد)، کانیکولا (۳۲/۷۶ درصد) و کانیکولا (۴۸/۲۷) درصد بود. نتایج نشان داد دمای سالانه محیط بر روی میزان آلودگی اثر معنی‌داری ندارد ($P > 0.05$)، اما رطوبت نسبی محیط ($P = 0.02$)، میزان بارش سالانه ($P = 0.01$) و ارتفاع محل زندگی دام‌ها از سطح دریا ($P = 0.03$) بر روی شیوع سرمی لپتوسپیرو/اینتروگانس اثرگذار است و بالاترین شیوع سرمی در دام‌های مناطق مرکزی و غربی استان دیده شد ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری نهایی: لپتوسپیروز در دام‌های استان لرستان بومی بوده و فاکتورهای محیطی در شدت آلودگی نقش به‌سزایی دارند که این مسئله ضرورت توجه به مناطق جغرافیایی در معرض خطر را بیشتر می‌کند.

کلمات کلیدی: آگلوتیناسیون میکروسکوپی، بیماری مشترک، فاکتورهای محیطی، لپتوسپیروز، نشخوارکنندگان

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: شهرام ملکی، گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران

پست الکترونیکی: Maleki.sh@lu.ac.ir

مقدمه

پس از دفع باکتری از طریق ادرار، لپتوسپیرو/اینتروگانس به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (به دنبال تماس با محیط مرطوب و آلوده به

سویه‌های بیماری‌زای لپتوسپیرو/اینتروگانس، عامل بروز یک بیماری مشترک جهانی بنام لپتوسپیروز در انسان و میزبان‌های اختصاصی هستند.

اثرات اقلیمی محیط در زمینه‌ی بیماری‌های عفونی به ویژه در قرن اخیر از اهمیت زیادی برخوردار گشته است. عواملی که در جغرافیای پزشکی و دامپزشکی مرتبط با امراض عفونی مطالعه می‌شوند، عبارت از ریزش‌های جوی، میزان رطوبت، درجه‌ی حرارت و فشار است. استان لرستان در ناحیه جنوب غربی ایران بین ۴۶ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۱ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۳ دقیقه عرض شمالی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. میانگین ارتفاع آن بیش از ۲۲۰۰ متر از سطح دریا است، پست‌ترین نقطه استان با ارتفاع ۲۳۹ متر در دشت‌های استان و بلندترین قله آن اشترانکوه با ارتفاع ۴۰۸۰ متر از سطح دریا در میان رشته کوه زاگرس قرار دارد. از حیث شرایط جغرافیایی، استان لرستان با میانگین بارش سالیانه ۵۵۰ تا ۶۰۰ میلی‌متر در جایگاه سوم پر بارش‌ترین استان‌های کشور قرار دارد. همچنین در بخش عمده‌ای از این استان آب و هوای معتدل مرکزی و گرم جنوبی برقرار است که این امر براساس همه‌گیر شناسی و سبب شناسی بیماری لپتوسپیروز، این استان را در زمره مستعدترین مناطق کشور از نظر وجود بیماری قرار می‌دهد (۲۷، ۲۸، ۲۹).

در مطالعات سرولوژیکی لپتوسپیروز سه نکته اساسی شامل (i) نمونه‌گیری، (ii) الگوی آنتی‌ژنی مورد بررسی و (iii) آستانه برش تیتراسیون جهت ردیابی آلودگی همواره باید مدنظر قرار گیرد. به همین منظور باید تعداد نمونه مورد بررسی کافی باشد تا نتایج قابل اعتمادی حاصل آید و از هر سرورگروپ حداقل یک سروروار در پانل آنتی ژنی جهت تشخیص قرار داده شود (۳۵). با توجه به این موارد، مطالعه حاضر با هدف بررسی سرواپیدمیولوژی لپتوسپیروز در جمعیت نشخوارکنندگان استان لرستان و بررسی نقش فاکتورهای محیطی و میزبانی در میزان شیوع سرمی طراحی و انجام شد.

مواد و روش کار

نمونه‌گیری و حجم نمونه: مطالعه حاضر از نوع مقطعی است که به مدت یکسال از اواسط تابستان ۱۳۹۳ لغایت اواخر تابستان ۱۳۹۴ در استان لرستان انجام شد. حجم نمونه لازم برای مطالعه حاضر براساس شیوع سرمی ۳۶ درصد لپتوسپیروز در نشخوارکنندگان (۳۸) در نظر گرفته شد. با توجه به این میزان از آلودگی با استفاده از فرمول حجم نمونه برای مطالعات مقطعی و در نظر گرفتن خطای نوع اول برابر با ۵ درصد (α) مشخص شد حداقل نمونه مورد نیاز برای هدایت مطالعه حاضر برابر با ۳۵۳

لپتوسپیروز) به میزبان‌های جدید منتقل می‌شود (۱). بیشترین میزان آلودگی در مناطق استوایی و تحت استوایی دیده می‌شود و وجود آب و هوای گرم و مرطوب باعث تسهیل شرایط جهت تکثیر و بقای باکتری در محیط می‌گردد (۲، ۱۳).

لپتوسپیروز در نشخوارکنندگان کوچک به عنوان یک بیماری مزمن که منجر به اختلالات تولید مثلی از قبیل سقط و مرگ و میر می‌باشد، شناخته می‌شود. آلودگی در گوسفند و بز عموماً ناشی از سروروار هارجو است که متعلق به سرورگروپ Sejro می‌باشد (۱۶). از آنجایی که گوسفند و بز می‌تواند به عنوان یک مخزن برای لپتوسپیروز مطرح باشد، در نتیجه اهمیت تشخیص تعداد و پراکندگی دام‌های آلوده در یک منطقه بسیار حائز اهمیت است (۱۴، ۳۱). گاو نیز عموماً به وسیله سرورگروپ Sejro آلوده می‌شود (۳۶). اگرچه سروروارهای مختلفی می‌توانند باعث بروز آلودگی در این گونه شوند اما تنها تعداد محدودی از سروروارها منجر به بروز خسارات اقتصادی از قبیل سقط جنین، مرگ و میر رویانی و کاهش نرخ باروری می‌شود. در آمریکای جنوبی هارجو و ولفی مهم‌ترین سویه‌های بیماریزای گاو هستند (۳۵) در حالی که مطالعات صورت پذیرفته در سال‌های اخیر نشان داده که در نقاط مختلف ایران غالب‌ترین سویه بیماریزای گاو کانیکولا می‌باشد (۱، ۲۲).

به طور کلی دو روش عمده به منظور تشخیص لپتوسپیروز وجود دارد که یکی از آن‌ها جداسازی قطعی اجرام لپتوسپیروزی و دیگری ردیابی آنتی‌بادی ضد لپتوسپیروزی می‌باشد. تشخیص به روش جداسازی نیازمند کشت در محیط اختصاصی بوده و علاوه بر اینکه زمان‌بر می‌باشد، وابسته به حضور جرم لپتوسپیروزی زنده و توانایی آن جهت رشد در محیط کشت است، بنابراین جهت تشخیص آلودگی از آزمون‌های سرولوژیکی مانند آگلوتیناسیون میکروسکوپی (MAT) و الایزا بیشتر استفاده می‌شود. در این بین روش سرولوژیکی توصیه شده برای ردیابی آلودگی ناشی از بیماری در انسان و دام، کماکان آزمون آگلوتیناسیون میکروسکوپی است که در آن از باکتری زنده به عنوان آنتی‌ژن استفاده می‌شود (۴۳). اگرچه پرکاربردترین روش آزمایشگاهی جهت مطالعات سرولوژیکی MAT است و به علت ویژگی بالای آزمون به عنوان استاندارد طلایی در تشخیص بیماری لپتوسپیروز محسوب می‌شود (۴۴) اما نتایج آن تنها برای تعیین آلودگی در سطح سرورگروپ اختصاصی رضایت بخش است و برای تعیین آلودگی در سطح سروروار کافی نیست (۴۰، ۳۳، ۴۲، ۴۳).

در رقت ۱:۱۰۰ آگلوتینه دیده می‌شدند، نتیجه مثبت تلقی می‌شد. در مرحله بعدی نمونه‌های مثبت مورد عیارسنجی قرار گرفته و برای این منظور رقت‌های سری می دو برابر تا ۱:۴۰۰ تهیه و تیتراژ آنتی بادی نمونه‌هایی که در مرحله اول و رقت ۱:۱۰۰ مثبت شده بودند، تعیین می‌گردید.

روش آماری: در مطالعه حاضر ۷ شهرستان استان لرستان جهت نمونه‌گیری انتخاب و بر حسب میانگین سالانه دمای محیط به دو گروه کمتر از ۲۰ و بالاتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد؛ بر حسب ارتفاع از سطح دریا به دو گروه کمتر از ۱۴۰۰ و بیشتر از ۱۴۰۰ متر؛ از نظر رطوبت نسبی به دو گروه کمتر از ۴۲ و بالاتر از ۴۲ درصد و از نظر میانگین سالانه بارش به دو گروه کمتر از ۵۰۰ و بیشتر از ۵۰۰ میلی‌متر و بر حسب موقعیت جغرافیایی به شمال، جنوب، غرب، شرق و مرکز طبقه بندی و سپس از نظر شیوع سری می لپتوسپیروز مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج به وسیله نرم افزار آماری (MedCalc Statistical Software version 15.11.4; MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium) با کمک آزمون‌های Chi-Square و Fisher's exact جهت تعیین وجود اختلاف بین متغیرهای مختلف آماری در سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت. نسبت شانس (Odd Ratio) و شیوع آلودگی نیز با فاصله اطمینان (Confidence Interval) ۹۵ درصد محاسبه شد. همچنین به منظور ارزیابی نقش موقعیت جغرافیایی در شیوع سری می بیماری لپتوسپیروز، منطقه مرکزی به عنوان بخش پایه در نظر گرفته شد و از طریق آزمون رگرسیون لجستیک (Logistic regression) با سایر موقعیت‌های جغرافیایی مقایسه شد.

نتایج

جدول ۲ بیانگر جمعیت دام‌های دارای واکنش مثبت سری می نسبت به سروارهای لپتوسپیروز به تفکیک جنسیت است. مطالعه حاضر نشان داد اگرچه آلودگی در گاو و گوسفندهای ماده بالاتر از جنس نر و در بزهای نر بالاتر از جنس ماده است اما ارتباط آماری معنی‌داری بین شیوع سری می بیماری با جنس در تمام گونه‌های دامی تحت بررسی در استان لرستان، برقرار نیست ($P > 0.05$).

همچنین ارزیابی نتایج بر حسب سن مشخص کرد (جدول ۲) اگرچه در گاو و گوسفندها با افزایش سن بر شیوع بیماری تا رده سنی ۴-۲ سال افزوده می‌شود اما ارتباط آماری

می‌باشد که جهت افزایش دقت مطالعه و پایش جمعیت دامی بالاتر مجموعاً از ۶۹۱ راس نشخوارکننده نمونه‌گیری به عمل آمد.

$$n = Z^2 P (1-P) / d^2$$

n برابر است با حجم نمونه، P مقدار شیوع آلودگی بر اساس مطالعات قبلی ۳۶ درصد در نظر گرفته شد، Z برابر است با ۱/۹۶ و d میزان خطای مطلق است که ۵ درصد برآورد گردید.

روش انجام مطالعه: در طی یک سال به صورت تصادفی تعدادی از گله‌های نشخوارکنندگان کوچک و مزارع پرورش گاو شیری و پرواری در شهرستان‌های مختلف جهت نمونه‌گیری انتخاب گردید (تصویر ۱، جدول ۱). با مراجعه به ۱۹ گله گوسفند و بز و ۱۴ گله گاو شیری و پرواری، اقدام به اخذ ۶۹۱ نمونه خون (۲۵۸ راس گوسفند، ۱۹۵ راس بز و ۲۳۸ راس گاو) پس از تعیین سن (برحسب فرمول دندان‌دانی) و جنس شد. لازم به ذکر است که هیچ کدام از گله‌های مورد مطالعه سابقه واکسیناسیون علیه لپتوسپیروز را نداشتند و از دام‌هایی که تاریخچه‌ای مبنی بر علائم و نشانه‌های مرتبط با لپتوسپیروز در ماه‌های اخیر داشتند نمونه‌گیری به عمل نمی‌آمد. نمونه‌های خون از ورید و داجی و توسط سرنگ ۱۰ میلی‌لیتری و لوله آزمایش فاقد ماده ضد انعقاد جمع‌آوری گردید. پس از گذشت زمان لازم جهت ایجاد لخته، نمونه‌های خون در کنار یخ به آزمایشگاه بیمارستان دامپزشکی دانشگاه لرستان منتقل و به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور سانتریفیوژ (Ecco-PRAXA-2, USA) شد. نهایتاً سرم جداسازی شده در میکروتیوب‌هایی با حجم ۲ میلی‌لیتر ریخته و تا زمان انجام آزمایشات در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

در ادامه نمونه‌های سری می به آزمایشگاه تحقیقاتی لپتوسپیروز در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ارسال و برای ردیابی حضور آنتی بادی علیه ۷ سرووار زنده *leptospira interrogans* شامل: *Canicola*, *Ballum*, *Australis* و *Icterohaemorrhagiae*، *Hardjo*، *Grippotyphosa* و *Pomona* به روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا نمونه‌های سری می با نسبت ۱:۵۰ رقت سازی شده و حجم مساوی هر یک از آنتی ژن‌های فوق با رقت مشابه نمونه سری می به گوده‌های پلیت اضافه گردید و در نتیجه رقت نهایی هر چاهک حاوی نمونه سری می مشکوک به ۱:۱۰۰ تبدیل شد. سپس نمونه‌ها به وسیله میکروسکوپ زمینه تاریک و با بزرگنمایی ۱۰۰x بررسی و چنانچه > 50 از اجرام لپتوسپیروزی

غالب‌ترین سرووار آلوده کننده در گاو گریپوتایفوزا و کانیکولا به ترتیب با ۴۱/۹۳ و ۳۷/۱ درصد، در گوسفند کانیکولا و پومونا به ترتیب با ۳۲/۷۶ و ۲۲/۴۱ درصد و در بزهای دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه لپتوسپیروا به ترتیب کانیکولا و گریپوتایفوزا با ۴۸/۲۸ و ۲۴/۱۴ درصد بود. هیچ موردی از آلودگی با سرووار بالوم و ایکترهموراژیه در گاو؛ استرالیس در گوسفند و هارجو و استرالیس در بز دیده نشد. لازم به ذکر است که واکنش مثبت سرمی بر علیه سرووار استرالیس تنها در ۴ راس از گاوهای استان لرستان دیده شد که تمامی آن‌ها ماده بودند (جدول ۳).

معنی داری بین سن و شیوع بیماری دیده نشد ($P > 0.05$). در خصوص بز نیز تا رده سنی ۶-۴ سال بر شیوع آلودگی افزوده شد اما از رده سنی ۶ سال به بالا از میزان آلودگی کاسته شد اما ارتباط آماری معنی داری بین سن و آلودگی در بز دیده نشد ($P > 0.05$).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد میزان شیوع کلی لپتوسپیروز در گاو، گوسفند و بزهای مورد بررسی در استان لرستان به ترتیب برابر با ۶۲ راس (۲۶/۰۵ درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۳۱/۲۳ - ۱۹/۷)، ۵۸ راس (۲۲/۴۸ درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۵/۱۶ - ۱۶/۹۵) و ۲۹ راس (۱۴/۸۷ درصد؛ فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۲۰/۳۶ - ۹/۳۷) بود (جدول ۳).

جدول ۱. تعداد نمونه اخذ شده، مولفه‌های هواشناسی و منطقه جغرافیایی شهرستان‌های مورد مطالعه در استان لرستان (ایستگاه‌های سینوپتیک اصلی و فرودگاهی اداره کل هواشناسی استان لرستان، ۱۳۹۴؛ سالنامه آماری آب و هوایی استان لرستان، ۱۳۹۴).

منطقه جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	رطوبت نسبی (درصد)	میانگین سالانه بارش (میلی متر)	میانگین سالانه دما (درجه سانتی گراد)	تعداد نمونه (راس)			متغیر های مورد مطالعه	
					جمع	بز	گوسفند		
									گاو
شمال	۱۴۹۹	۴۰/۸۵	۵۹۱/۶	۱۵/۹۶	۱۲۲	۳۰	۵۲	۴۰	بروجرد
جنوب	۷۱۳	۳۷/۲۳	۴۳۷	۲۳/۵۲	۱۰۸	۲۸	۴۶	۳۴	پلدختر
مرکز	۱۱۴۸	۴۲/۴۳	۵۶۳/۹	۲۶	۱۵۰	۵۵	۴۸	۴۷	خرم آباد
شرق	۱۵۲۲	۴۱/۵۲	۶۸۶/۴	۱۶/۶	۹۹	۲۴	۳۶	۳۹	درود
غرب	۱۱۹۸	۴۶/۵۵	۴۳۲/۲	۱۷/۷	۱۰۵	۲۹	۳۹	۳۷	کوهدشت
شمال	۱۸۵۹	۴۸/۲۷	۶۰۵/۳	۱۲/۷۴	۱۰۷	۲۹	۳۷	۴۱	سلسله
-	-	-	-	-	۶۹۱	۱۹۵	۲۵۸	۲۳۸	جمع

جدول ۲. فراوانی مطلق و نسبی شیوع سرمی موارد مثبت و منفی لپتوسپیروز بر حسب جنس و گروه‌های سنی در نشخوارکنندگان استان لرستان در سال ۱۳۹۴.

نتایج آزمون	فراوانی (درصد)				متغیر
	مثبت		منفی		
گاو	گوسفند	بز	گاو	گوسفند	گاو
جنس					
نر	۱۷ (۲۲/۰۷)	۲۴ (۱۹/۳۵)	۵۰ (۸۴/۷۴)	۶۰ (۷۷/۹۲)	۹ (۱۵/۲۵)
ماده	۴۱ (۲۲/۶۵)	۵ (۷/۰۴)	۱۲۶ (۷۰/۳۹)	۱۴۰ (۷۷/۳۴)	۵۳ (۲۹/۶)
گروه سنی*					
< ۱	۷ (۷/۵)	۴ (۱۱/۴)	۳۷ (۹۲/۵)	۴۳ (۸۶)	۳ (۷/۵)
۱-۲	۱۰ (۲۰)	۵ (۱۳/۱۶)	۳۰ (۸۵/۷۱)	۴۰ (۸۰)	۵ (۱۴/۲۹)
۲-۴	۱۵ (۳۹)	۷ (۱۳/۴۶)	۶۱ (۶۱)	۴۵ (۷۵)	۳۹ (۳۹)
۴-۶	۱۷ (۳۰/۹۱)	۱۰ (۲۱/۲۷)	۴۸ (۷۶/۱۹)	۳۸ (۶۹/۱)	۱۵ (۲۳/۸۱)
> ۶	۹ (۲۰/۹۳)	۳ (۱۳/۰۴)	-	۳۴ (۷۹/۰۷)	-
کل جمعیت	۷۷ (۲۹/۸۴)	۷۷ (۲۹/۸۴)	۱۸۱ (۹۲/۸۲)	۱۸۱ (۹۲/۸۲)	۷۱ (۳۶/۴)

* هیچ کدام از گاوهای مورد نمونه‌گیری در مطالعه حاضر بالای ۶ سال سن نداشتند.

جدول ۳. فراوانی مطلق و نسبی آلودگی سرمی به سروارهای مختلف لپتوسپیروز در نشخوارکنندگان بر حسب جنس و درصد از موارد مثبت در استان لرستان در سال ۱۳۹۴.

گونه دامی	سروارهای لپتوسپیروز	جنسیت	ایکترهمورازیه*	بالوم*	پومونا	هارجو*	کانیکولا	گریپوتایفوزا	آسترالیس*
گاو	نر	-	-	-	۲ (۲۲/۲۲)	۱ (۱۱/۱۱)	۳ (۳۳/۳۳)	۳ (۳۳/۳۳)	-
	ماده	-	-	-	-	۶ (۱۱/۳۲)	۲۰ (۳۷/۷۳)	۲۳ (۴۳/۳۹)	۴ (۷/۵۵)
	جمع	-	-	-	۲ (۳/۲۲)	۷ (۱۱/۲۹)	۲۳ (۳۷/۱۰)	۲۶ (۴۱/۹۳)	۴ (۶/۴۵)
گوسفند	نر	۳ (۱۷/۶۵)	-	-	۴ (۲۳/۵۳)	۱ (۵/۸۸)	۶ (۳۵/۲۹)	۳ (۱۷/۶۵)	-
	ماده	۶ (۱۴/۶۳)	۱ (۲/۴۴)	۹ (۲۱/۹۵)	۵ (۱۲/۱۹)	۱۳ (۳۱/۷)	۷ (۱۷/۰۷)	-	-
	جمع	۹ (۱۵/۵۲)	۱ (۱/۷۲)	۱۳ (۲۲/۴۱)	۶ (۱۰/۳۴)	۱۹ (۳۲/۷۶)	۱۰ (۱۷/۲۴)	-	-
بز	نر	۲ (۸/۳۳)	-	۵ (۲۰/۸۳)	-	۱۱ (۴۵/۸۳)	۶ (۲۵)	-	-
	ماده	-	۱ (۲۰)	-	-	۳ (۶۰)	۱ (۲۰)	-	-
	جمع	۲ (۶/۹)	۱ (۳/۴۵)	۵ (۱۷/۲۴)	-	۱۴ (۴۸/۲۷)	۷ (۲۴/۱۴)	-	-

* آلودگی به سروارهای ایکترهمورازیه و بالوم در گاو، آسترالیس در گوسفند و نیز هارجو و آسترالیس در بز یافت نشد.

جدول ۴. فراوانی مطلق و نسبی آلودگی سرمی چندگانه و عیار آنتی‌بادی بر حسب جنس در کل جمعیت نشخوارکنندگان مورد مطالعه در استان لرستان در سال ۱۳۹۴.

متغیر	نتایج آزمون		جنس نر		جنس ماده		جمع	
	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	درصد
گاو								
۱ سرووار	۶	۶۶/۶۷	۴۴	۸۳/۰۲	۵۰	۸۰/۶۵	۵۰	۸۰/۶۵
بیش از ۱ سرووار	۳	۳۳/۳۲	۹	۱۶/۹۸	۱۲	۱۹/۳۵	۱۲	۱۹/۳۵
۱:۱۰۰	۷	۷۷/۷۸	۳۵	۶۶/۰۴	۴۲	۶۷/۷۴	۴۲	۶۷/۷۴
۱:۲۰۰ و بالاتر	۲	۲۲/۲۲	۱۸	۳۳/۹۶	۲۰	۳۲/۲۶	۲۰	۳۲/۲۶
گوسفند								
۱ سرووار	۱۴	۸۲/۳۵	۳۷	۹۰/۲۴	۵۱	۸۷/۹۳	۵۱	۸۷/۹۳
بیش از ۱ سرووار	۳	۱۷/۶۵	۴	۹/۷۵	۷	۱۲/۰۷	۷	۱۲/۰۷
۱:۱۰۰	۱۵	۸۸/۲۳	۳۰	۷۳/۱۷	۴۵	۷۷/۵۹	۴۵	۷۷/۵۹
۱:۲۰۰ و بالاتر	۲	۱۱/۷۶	۱۱	۲۶/۸۳	۱۳	۲۲/۴۱	۱۳	۲۲/۴۱
بز								
۱ سرووار	۲۲	۹۱/۶۷	۳	۶۰	۲۵	۸۶/۲	۲۵	۸۶/۲
بیش از ۱ سرووار	۲	۸/۳۳	۲	۴۰	۴	۱۳/۷۹	۴	۱۳/۷۹
۱:۱۰۰	۱۹	۷۹/۱۷	۴	۸۰	۲۳	۷۹/۳۱	۲۳	۷۹/۳۱
۱:۲۰۰ و بالاتر	۵	۲۰/۸۳	۱	۲۰	۶	۲۰/۶۹	۶	۲۰/۶۹

به ترتیب بیشترین موارد آلودگی سرمی چندگانه ناشی از کانیکولا همراه با گریپوتایفوزا و پومونا همراه با گریپوتایفوزا بود.

بر حسب عیار آنتی‌بادی نتایج مشخص کرد در گاو ۲۰ راس (۳۲/۲۶ درصد)، در گوسفند ۱۳ راس (۲۲/۴۱ درصد) و در بز ۶ راس (۲۰/۶۹ درصد) از دام‌های دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه سروارهای لپتوسپیروز عیار آنتی‌بادی ۱:۲۰۰ و بالاتر را نشان دادند (جدول ۴).

در گاو، ۵۰ راس (۸۰/۶۵ درصد) بر علیه یک سرووار و ۱۲ راس (۱۹/۳۵ درصد) بر علیه بیش از یک سرووار، در گوسفند نیز ۵۱ راس بر علیه یک سرووار (۸۷/۹۳ درصد) و ۷ راس بر علیه بیش از یک سرووار (۱۲/۰۷ درصد) اما در بز ۲۵ راس بر علیه یک سرووار (۸۶/۲ درصد) و تنها ۴ راس بر علیه بیش از یک سرووار (۱۳/۷۹ درصد) واکنش سرمی مثبت نشان دادند (جدول ۴). همچنین در بررسی‌های آزمایشگاهی مشخص شد

جدول ۵. فراوانی مطلق و نسبی آلودگی سرمی بر حسب شرایط آب و هوایی و مناطق مختلف جغرافیایی مورد نمونه‌گیری و نسبت شانس محاسبه شده در نشخوارکنندگان استان لرستان در سال ۱۳۹۴.

متغیر	فراوانی (درصد)		نسبت شانس (OR) (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	*P-Value
	موارد مثبت	موارد منفی		
متوسط سالانه دمای محیط (درجه سانتی‌گراد)				
کمتر از ۲۰	۶۱ (۱۹/۴۰)	۳۴۹ (۸۰/۶۰)	۱۴/۴۹	۰/۰۸
بیشتر از ۲۰	۶۵ (۲۵/۱۹)	۱۹۳ (۷۴/۸۱)	(۱۰۵/۷ - ۱/۹۹)	
متوسط سالانه بارش باران (میلی‌متر)				
کمتر از ۵۰۰	۴۸ (۲۲/۵۳)	۱۶۵ (۷۷/۴۷)	۲/۳۱	۰/۰۰۱
بیشتر از ۵۰۰	۱۰۱ (۲۱/۱۳)	۳۷۷ (۷۸/۸۷)	(۰/۰۹ - ۵/۹)	
متوسط سالانه رطوبت نسبی (درصد)				
کمتر از ۴۲	۴۵ (۱۳/۶۸)	۲۸۴ (۸۶/۳۲)	۵/۱۶	۰/۰۲
بیشتر از ۴۲	۹۸ (۲۷/۰۷)	۲۶۴ (۷۲/۹۳)	(۱۳/۲۸ - ۱/۳۵)	
ارتفاع از سطح دریا (متر)				
پایین‌تر از ۱۴۰۰	۹۸ (۲۷)	۲۶۵ (۷۳)	۰/۵۳	۰/۰۳
بالتر از ۱۴۰۰	۴۵ (۱۳/۷۲)	۲۸۳ (۸۶/۲۸)	(۰/۴۷ - ۰/۹۶)	
منطقه جغرافیایی**				
شمال	۳۶ (۱۵/۷۲)	۱۹۳ (۸۴/۲۸)	۱/۸۷	۰/۳۵
جنوب	۱۵ (۱۳/۸۹)	۹۳ (۸۶/۱۱)	۲/۴۵	۰/۱۱
غرب	۳۳ (۳۲/۴۳)	۷۲ (۶۸/۵۷)	۳/۰۹	۰/۰۶
شرق	۱۵ (۱۵/۱۵)	۸۴ (۸۴/۸۴)	۲/۰۱	۰/۰۸
مرکز	۵۰ (۳۳/۳۳)	۱۰۰ (۶۶/۶۷)	-	-

* $P \leq 0.05$ از نظر آماری معنی‌دار است. ** منطقه جغرافیایی مرکز به عنوان پایه در نظر گرفته شد و سایر مناطق جغرافیایی با آن مقایسه گردید.

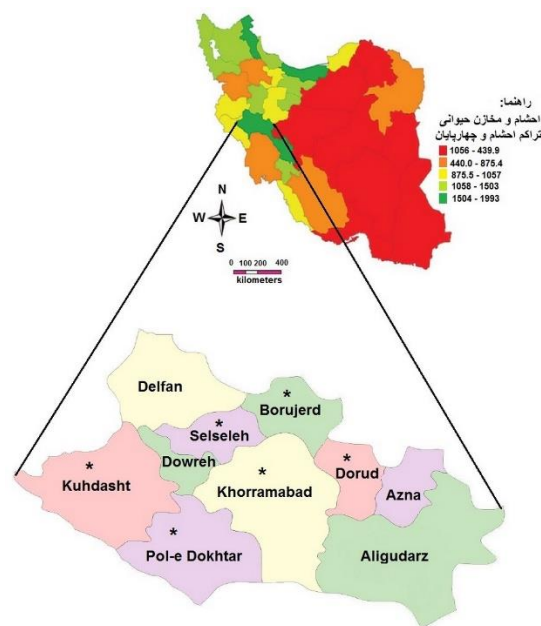
اطمینان ۹۵ درصد: ۱۳/۲۸ - ۱/۳۵) برابر و نیز دام‌هایی که ارتفاع محل زندگی آن‌ها بالاتر از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا بود ۰/۵۳ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۹۶ - ۰/۴۷) شانس ابتلا کمتر داشتند (جدول ۵). همچنین بیشترین واکنش سرمی مثبت علیه سرووارهای لپتوسپیرو با توجه به حجم نمونه در هر منطقه جغرافیایی و در مقایسه با مناطق مرکزی استان به عنوان بخش پایه در شرق و غرب استان دیده شد اما این اختلاف معنی‌دار نبود ($P > 0.05$).

در جدول ۵ دام‌های مورد مطالعه بر حسب فاکتورهای محیطی شامل وضعیت آب و هوایی و مناطق مختلف جغرافیایی دسته‌بندی شدند. نتایج نشان داد میزان بارش سالانه، رطوبت نسبی محیط و ارتفاع محل زندگی دام‌ها از سطح دریا بر روی شیوع سرمی لپتوسپیرو اثرگذار است. آزمون آماری مشخص کرد نسبت شانس ابتلا دام‌هایی که میزان بارش باران در محیط زندگی آن‌ها بالاتر از ۵۰۰ میلی‌متر بود ۲/۳۱ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد: ۰/۰۹ - ۵/۹) برابر؛ دام‌هایی که در مناطق با رطوبت نسبی بالاتر از ۴۲ درصد زندگی می‌کردند ۵/۱۶ (فاصله

فرانسه به ترتیب برابر با ۱۲/۳، ۱۳/۱ و ۱۴/۳ درصد در بزهای مورد مطالعه (۳،۱۱،۱۷) می‌باشد. اما در ایران میزان شیوع سرمی در گونه گاو در تهران و حومه، مشهد و حومه و استان گیلان به ترتیب ۲۴/۲۴ و ۲۲ درصد (۱،۲۶،۴۱)؛ در گوسفندان اهواز، ارومیه و مجدداً اهواز به ترتیب برابر با ۱۴/۹، ۱۹/۳ و ۸/۵۳ درصد (۲۲،۳۸،۳۹) و همچنین به ترتیب در شهرستان‌های اهواز، ارومیه و خوی میزان شیوع سرمی در جمعیت بزهای مورد بررسی برابر با ۱۰/۹۵، ۱۰/۴۶ و ۱۳/۳ درصد بود (۲۴،۳۹،۴۲). Hajikolaie و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان دادند بین شیوع لپتوسپیروز در گاوداری‌های صنعتی و سنتی اهواز اختلاف معنی‌داری وجود دارد و این مسئله می‌تواند ریشه در رعایت بهتر اصول مدیریتی و بهداشت عمومی گله داشته باشد. نتایج مطالعات مختلف نشان داده بین مسائل بهداشتی و شیوع لپتوسپیروز ارتباط و همبستگی مثبتی برقرار است و به نظر می‌رسد با توجه به سنتی بودن اکثر دامداری‌هایی که در مطالعه حاضر مورد بررسی قرار گرفتند یکی از دلایل نرخ بالای آلودگی سرمی همین مسئله باشد، چون گاوهای بومی بیشتر اوقات روز را به منظور چرا در سطح مرتع به سر می‌برند و شانس تماس با مخازن دامی بیماری در آن‌ها بیشتر است. علاوه بر آن، در روش پرورش سنتی گاوها برای سال‌های طولانی نگهداری می‌شوند و این مورد باعث دفع اداری بیشتر باکتری لپتوسپیروز و انتقال آلودگی به گاوهای سالم در همان منطقه می‌شود.

براساس نتایج این مطالعه با وجود این که آلودگی در گاو و گوسفند ماده بالاتر از جنس نر و در بزهای نر بالاتر از جنس ماده بود اما ارتباط آماری معنی‌داری بین شیوع سرمی بیماری با جنس در تمام گونه‌های دامی تحت بررسی در استان لرستان برقرار نیست، که با نتایج دیگر مطالعات همخوانی دارد (۳،۳۸). شواهد قابل اعتمادی مبنی بر اینکه جنسیت می‌تواند بر شیوع آلودگی تأثیر گذار باشد وجود ندارد و حساسیت جنس نر و ماده نسبت به لپتوسپیروز یکسان است. ضمن آنکه در مطالعه حاضر در تمام گونه‌های نشخوارکننده تحت بررسی تا رده سنی ۴-۲ سال تعداد نمونه تحت بررسی به صورت پلکانی افزایش داشته و نتایج آلودگی سرمی نیز به همین منوال بوده است، اما در رده سنی بالاتر از ۴ سال تعداد نمونه تحت بررسی با کاهش مواجه شده و لذا یکی از دلایل عدم تبعیت آلودگی سرمی در گروه‌های سنی بالاتر از ۴ سال این مسئله می‌تواند باشد.

اگرچه میزان آلودگی در گاو و گوسفندان در رده سنی ۴-۲ سال و در بز تا رده سنی ۶-۴ سال بیشتر از دام‌های جوان‌تر بود



تصویر ۱. پراکنندگی جغرافیایی شهرهای مورد مطالعه در استان لرستان که با ستاره مشخص شده است.

بحث

در چهاربایان اهلی، لپتوسپیروز به عنوان یکی از مهم‌ترین علل کاهش تولید و اختلالات تولید مثلی شناخته می‌شود (۱۸). لپتوسپیروز یک بیماری هشدار ویژه محسوب می‌شود که به دلیل تنوع شرایط دموگرافیک و جغرافیایی شامل توپوگرافی، رطوبت، دما، بارش باران، مخازن دامی اهلی و مخازن دامی وحشی (جوندگان، روباه و راسو) دارای گستردگی جهانی است (۸).

مطالعه حاضر مشخص کرد تمام گونه‌های نشخوارکننده اهلی در استان لرستان دارای واکنش سرمی علیه سرووارهای لپتوسپیروز/ اینتروگانس هستند، اما در گاو و گوسفند (۲۶/۰۵ و ۲۲/۴۸ درصد) شدت آلودگی بالاتر از بز (۱۴/۸۷ درصد) بود. نتایج مطالعات قبلی در شهرستان خرم‌آباد مرکز استان لرستان نشان داده بود که میزان شیوع لپتوسپیروز/ اینتروگانس در گاو، گوسفند و بز به ترتیب برابر با ۲۰، ۱۴ و ۱۱/۶۷ درصد است (۲۸،۲۹،۳۰). همچنین نتایج سایر مطالعات صورت گرفته در اقصی نقاط جهان و ایران در توافق با نتایج مطالعه حاضر است و اصولاً شیوع سرمی در گاو و گوسفند بالاتر از بز است. بر این اساس میزان شیوع سرمی در گاو در پرتغال ۱۵/۳ درصد (۳۵) و در ترکیه ۲۵/۴۲ درصد (۲۰)؛ در گوسفند در کشورهای آرژانتین، بولیوی، یونان و مالزی به ترتیب ۱۹/۷، ۱۴/۳، ۱۶/۸ و ۱۰ درصد (۶،۹،۱۱،۱۳) و در کشورهای ایتالیا، نیجریه و

گاوهای بومی نگهداری می‌شوند عموماً سگ به عنوان حیوان نگهبان وجود دارد، لذا تماس مکرر بین نشخوارکنندگان مورد بررسی در مطالعه حاضر و سگ می‌تواند دلیل فراوانی آلودگی با سرووارهای مذکور باشد. وجود حیوانات آلوده و تعیین سرووارهای آلوده کننده علی‌رغم عدم سابقه‌ای دال بر واکسیناسیون در جمعیت‌های دامی به تعیین استراتژی‌های کارآمد در کنترل و پیشگیری و همچنین بهبود برنامه‌های بهداشت عمومی کمک چشمگیری می‌کند.

در مطالعه حاضر شدت رخداد واکنش سرمی چندگانه در گاو ۱۹/۳۵ درصد، در گوسفند ۱۲/۰۷ درصد و در بز ۱۳/۷۹ درصد بود. مطالعات زیادی حاکی از وجود آلودگی بر علیه بیش از ۱ سرووار بوده است که بر این اساس در گاو ۱۶/۴۴ درصد دام‌های مثبت (۳۷)، در گوسفند ۳۱/۳ و ۸/۶۹ درصد دام‌های مثبت (۳۸،۳۹) و در بز ۴/۷۶ درصد دام‌های مثبت (۳۸) دارای چنین وضعیتی بوده‌اند. این مسئله می‌تواند بیانگر آلودگی با ترکیبی از چند سرووار در مناطق جغرافیایی متفاوت بسته به عادت‌پذیری عوامل آلوده کننده گوناگون و یا به دلیل واکنش متقاطع سرمی در آزمون آگلوتیناسیون میکروسکوپی باشد.

نتایج مطالعه Ramin و همکاران در سال ۲۰۱۳ در ارومیه نشان داد عیار آنتی بادی ۱:۲۰۰ و بالاتر در گاو و گوسفند به ترتیب ۵۹/۳۴ و ۳۵/۷۱ درصد دام‌های سرم مثبت است. ارزیابی عیار آنتی بادی در مطالعه حاضر نشان داد در گاو ۳۲/۲۶ درصد، در گوسفند ۲۲/۴۱ و در بز ۲۰/۶۹ درصد از دام‌های دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه سرووارهای *لپتوسپیلا* عیار آنتی بادی ۱:۲۰۰ و بالاتر دارند؛ در نتیجه آلودگی سرمی در استان لرستان ضعیف‌تر از ارومیه است. لذا با توجه به این‌که در اکثر موارد آلودگی با عیار ۱:۱۰۰ است می‌توان گفت بیماری *لپتوسپیروز* در نشخوارکنندگان استان لرستان بومی بوده و عموماً به صورت تحت بالینی رخ می‌دهد و از نقطه نظر اپیدمیولوژیکی این نکته می‌تواند در روش‌های کنترلی و در نتیجه آن پیشگیری از بیماری در استان لرستان مفید باشد.

بقای طولانی مدت سرووارهای بیماری‌زای *لپتوسپیلا* در خارج از بدن میزبان مستلزم وجود شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب با pH نزدیک به خنثی است (۳۲). در برخی از مطالعات نقش عوامل محیطی و میزبانی از قبیل جمعیت گله، منبع آب، دسترسی دام‌ها به چراگاه، وجود تماس بین دام‌های اهلی با گونه‌های دامی وحشی بومی، سابقه سقط جنین و دسترسی به خدمات دامپزشکی بر میزان آلودگی سرمی گاو، گوسفند و بز نقش داشته است (۱۰). در

اما به طور کلی هیچ ارتباط آماری معنی‌داری بین سن و آلودگی در گونه‌های دامی مورد بررسی دیده نشد. در این خصوص نتایج مطالعه حاضر در مطابقت با سایر مطالعات مبنی بر افزایش احتمال واکنش سرمی مثبت بر علیه سرووارهای *لپتوسپیلا/لپتوسگانس* با بالاتر رفتن سن بود (۲۴،۲۶،۳۹). همچنین نتایج مطالعه Hassanpour و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان داد هنگامی که حیوانات بالغ می‌شوند میزان آلودگی سرمی افزایش می‌یابد. علت این پدیده و یافته‌های مطالعه حاضر را این چنین می‌توان توجیه کرد که با افزایش سن شانس برخورد دام در محیط با ناقل و مخازن بیماری به ازای گذشت هر یک روز از عمر تولیدی دام افزایش یافته و به طبع آن انتظار بالاتر بودن تیترا آنتی‌بادی بر علیه *لپتوسپیلا* در دام‌های مسن نسبت به جوان‌ترها محتمل است.

رایج‌ترین سرووارهای مسبب واکنش مثبت در گاو گریپوتایفوزا و کانیکولا، در گوسفند کانیکولا و پومونا و در بز کانیکولا و گریپوتایفوزا بود. مطالعات مختلف نشان می‌دهد شایع‌ترین سرووارهای آلوده کننده در ایران در گاو پومونا، گریپوتایفوزا و کانیکولا (۱،۲۲،۳۰)، در گوسفند ایکترهموراژی، هارجو و گریپوتایفوزا (۳۸،۳۹) و در بز ایکترهموراژی و کانیکولا (۳۹) است. وجود تفاوت در درصد آلودگی با سرووارهای مختلف در بسیاری از بخش‌های جهان ثابت شده است. شاید یکی از علل اختلاف در نتایج مطالعه حاضر با سایر مطالعات در نقاط دیگر کشور مربوط به وسعت جمعیت پایش شده و بومی شدن سرووارهای دیگر در جمعیت دامی استان لرستان باشد. برای مثال در برخی از مطالعات فوق تعداد نمونه‌های سرمی مورد بررسی در گونه گاو ۱۵۴، ۲۰۳ و ۲۰۵ راس و در گونه گوسفند ۱۶۶ و ۱۸۱ راس بوده است که در مقایسه با تعداد دام‌های مورد بررسی در مطالعه حاضر پایین‌تر است (۱،۲۲،۳۰،۳۸). همچنین تنوع سرووارهای یک منطقه بستگی به تغییرات آب و هوایی دراز مدت داشته و در مطالعات مختلف تغییر در سرووارهای یک منطقه با گذر زمان گزارش شده است. Zinali و همکاران در سال ۲۰۰۰ نشان دادند پس از گذشت ۱۰ سال سرووار غالب یک منطقه از گریپوتایفوزا به هارجو تبدیل شده است. بر همین اساس هر چند سال یک بار نیاز به مطالعه جدید در هر منطقه ضروری می‌باشد. علاوه بر آن تماس نزدیک با جوندگانی که مخزن گریپوتایفوزا هستند می‌تواند از دلایل بالاتر بودن آلودگی با این سرووار در جمعیت گاوهای بررسی شده در مطالعه حاضر باشد. ضمن اینکه مخزن دامی سرووارهای پومونا، کانیکولا و گریپوتایفوزا سگ و جوندگان است (۱۲). با توجه به اینکه در اکثر گله‌های گوسفند و بز و نیز در منازل روستایی که

پایین تر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد (بهینه‌ترین دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد) مناسب‌ترین دامنه دمایی برای بقا و تکثیر اجرام لپتوسپیروزی می‌باشد (۱۲). به نظر می‌رسد چون با کاهش ارتفاع از سطح دریا بر دمای هوا افزوده می‌شود به صورت غیر مستقیم ارتفاع از سطح دریا بر روی آلودگی سرمی اثرگذار بوده و ارتفاع به عنوان یک فاکتور محافظتی عمل کرده و شانس ابتلا به بیماری را کاهش می‌دهد.

در انتها، مطالعه انجام شده بیانگر وجود تعداد بسیار بالایی دام مخزن و آلوده به سرووارهای مختلف لپتوسپیروز در جغرافیای استان لرستان است. با توجه به اینکه در این مطالعه تنها از دام‌های به ظاهر سالم و فاقد هیچ علامت بالینی دال بر لپتوسپیروز نمونه‌گیری شد، در نتیجه وجود این سطح از آلودگی سرمی می‌تواند به عنوان یک زنگ خطر از نظر سلامت عمومی لحاظ گردد و ضرورت انجام برنامه‌های پیشگیرانه، واکسیناسیون جمعیت هدف و برگزاری مداخلات آموزشی-ترویجی به خصوص برای دامپروران و روستاییان را دو چندان می‌نماید.

سیاسگزاری

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه لرستان اعلام می‌کنند. همچنین از آقایان رشیدیان و نایب آقایی که در انجام مطالعه حاضر همکاری لازم را مبذول داشتند، سپاسگزاری می‌شود.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

مطالعه حاضر، نسبت شانس ابتلای دام‌هایی که میزان بارش باران در محیط زندگی آن‌ها بیشتر از ۵۰۰ میلی لیتر، رطوبت نسبی بالاتر از ۴۲ درصد و ارتفاع محل زندگی آن‌ها بالاتر از ۱۴۰۰ متر از سطح دریا بود به ترتیب ۲/۳۱، ۵/۱۶ و ۰/۵۳ برابر بود. مطالعه Johnachan و همکاران در سال ۱۹۹۰ نشان داد میزان شیوع لپتوسپیروز در مناطقی که دارای میانگین بارش ماهیانه حداقل ۲۴۰ میلی‌متر هستند بالاتر از ۴۰ درصد است اما در مناطقی که میانگین بارش ماهیانه کمتر از ۲۴۰ میلی‌متر است بین ۵ تا ۱۵ درصد گوسفند و بزهای بررسی شده است. همچنین مشخص شد در بز میزان شیوع سرووار ایکترهموراژیه در مناطق گرم‌تر بیشتر و میزان شیوع سرووار کانیکولا در مناطق پر بارش بالاتر از مناطق خشک می‌باشد. نتایج مطالعه حاضر نیز نشان داد که منطقه جغرافیایی بر شیوع بیماری اثرگذار است که شاید این مسئله ریشه در تفاوت‌های بوم‌شناسی و آب و هوایی داشته باشد که از این حیث نتایج با مطالعه Rezaei و همکاران در سال ۲۰۱۶ در تضاد می‌باشد. در مطالعه‌ای در مکزیک از ۱۴۰ راس تک‌سمی در مناطق کوهستانی و ۵۴ راس در مناطق دره‌ای و کم ارتفاع نمونه‌گیری شد که نتایج نشان داد شیوع آلودگی در مناطق کم ارتفاع به شکل معنی‌داری بالاتر (۸۷ درصد) است (۵). همچنین مطالعه‌ای در شمال کشور مراکش مشخص کرد شیوع لپتوسپیروز در مناطق پست بیش از مناطق مرتفع است و علت این پدیده را نامناسب بودن شرایط جغرافیایی - اقلیمی برای بقای لپتوسپیروز در مناطق سرد و مرتفع دانستند (۷). مطالعه دیگری در ایالات متحده بر روی سگ ثابت کرد فراوانی واکنش سرمی در مناطق مرطوب ساحلی بالاتر از مناطق شهری است و شانس ابتلا به لپتوسپیروز در مناطق ساحلی ۲/۲۵ مرتبه بیشتر بود (۱۹). دمای محیط بالاتر از ۱۰ و

References

1. Abdollahpour, G., Shafiqhi, ST., Sattari Tabrizi, S. (2009). Serodiagnosis of leptospirosis in cattle in North of Iran, Gilan. *Int J Vet Res*, 3, 7-10.
2. Abela-Ridder, B., Sikkema, R., Hartskeerl, RA. (2010). Estimating the burden of human leptospirosis. *Int J Antimicrob Agents*, 36, 55-57. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2010.06.012> PMID: 20688484
3. Agunloye, C.A. (2002). Leptospiral agglutination antibodies in sheep and goat in southwest Nigeria. *Israel Vet Med Assoc*, 57, 2.
4. Adler, B., De La Peña, A. (2010). Leptospira and leptospirosis, *Vet Microbiol*, 140, 287-296. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2009.03.012> PMID: 19345023
5. Alvarado-Esquivel, C., Cruz-Romero, A., Romero-Salas, D., Alvarado-Felix, A.O., Aguilar-Dominguez, M., Ochoa-Valencia, J.L., Alvarado-Esquivel, Domingo, Hernandez-Tinoco, J., Zamarripa-Barboza, J.A., Sanchez-Angiano, L.H. (2018). Apparently high leptospira antibody seropositivity in donkeys for slaughter in three municipalities in Durango, Mexico. *J Vet Diagn Invest*, 30, 929-932. <https://doi.org/10.1177/1040638718800358> PMID: 30239293
6. Bahaman, AR, Ibrahim, AL., Adam, H. (1988) Serological prevalence of leptospira infection in domestic animals in west Malaysia. *Epidemiol Infect*, 99, 379-392.
7. Benkirane, A., Noury, S., Hartskeerl, R.A., Goris, M.G.A., Ahmed, A., Nally, J.E. (2016). Preliminary investigations on the distribution of leptospira serovars in domestic animals in north-

- west Morocco. *Transbound Emerg Dis*, 63, 178-184. <https://doi.org/10.1111/tbed.12252> PMID: 25065690
8. Bharti, A.R., Nally, J.E., Riccaldi, J.N., Matthias, M.A., Diaz, M.M., Lovett, M.A., Levett, P.N., Gilman, R.H., Willig, M.R., Gotuzzo, E., Vinetz, J.M. (2003). Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. *Lancet Infect Dis*, 3, 757-771. [https://doi.org/10.1016/s1473-3099\(03\)00830-2](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(03)00830-2) PMID: 14652202
 9. Burriel, A.R., Vougiouka, D.M., Butsini, S., Nomikou, K., Patakakis, M. (2002). A serological investigation of some causes of reproductive failure among small ruminants in Greece. *Online J Vet Res*, 1, 57-63.
 10. Campos, A.P., Miranda, D.F., Rodrigues, H.W.S., Da Silve Carneiro Lustosa, M., Martins, G.H.C., Minerio, A.L.B.B., Castro, V., Azevedo, S.S., Da Sousa Silva, SMM. (2017). Seroprevalence and risk factors for leptospirosis in cattle, sheep, and goats at consorted rearing from the state of Piauí, northeastern Brazil. *Trop Anim Health Prod*, 49, 899-907. <https://doi.org/10.1007/s11250-017-1255-2> PMID: 28357645
 11. Ciceroni, L., Bartoloni, A., Pinto, A., Guglielmetti, P., Vald Vasquez, C., Gamboa Barahona, H., Roselli, M., Giannice Paradisi, F. (1997). Serological survey of leptospiral infection in sheep, goats and dogs in Cordillera province, Bolivia. *New Microbiol*, 20, 77-81. PMID: 9037672
 12. Constable, P., Hincheliff, K.W., Done, S., Gruenberg, W. (2017). *Veterinary medicine: A Textbook of the Disease of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. 13: Diseases of the Urinary System. (11th ed.) Saunders Elsevier, Philadelphia, PA, USA. p. 1115-1128.
 13. Costa, F., Hagan, J.E., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-Silveira, M.S., Stein, C., Abela-Ridder, B., Ko, A.I. (2015). Global morbidity and mortality of leptospirosis: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*, 17, 9, e0003898. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003898> PMID: 26379143
 14. De Carvalho, S.M., Mineiro, A.L., Castro, V., Genovez, M.E., Azevedo, S.S., Costa, F.A. (2014). Leptospirosis seroprevalence and risk factors for sheep in Maranhão state, Brazil. *Trop Anim Health Prod*, 46, 491-494. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0505-1> PMID: 24326771
 15. Draghi de Benitez, M.G., Zubriggen, M.A., Vanzini, V.R. (1984). Serological survey for ovine leptospirosis in Corrientes province, Argentina. *Vet Argent*, 1, 336-340.
 16. Fang, F., Collins-Emerson, J.M., Cullum, A., Heuer, C., Wilson, P.R., Benschop, J. (2015). Shedding and seroprevalence of pathogenic *Leptospira* spp. in sheep and cattle at a New Zealand abattoir. *Zoono Pub Health*, 62, 258-268. <https://doi.org/10.1111/zph.12146> PMID: 25043226
 17. Flint, S.H., Corner, R.J., Marshall, R.B. (1988). Leptospirosis in farmed goats. *N Z Vet J*, 36, 156-157. <https://doi.org/10.1080/00480169.1988.35519> PMID: 16031479
 18. Fornazari, F., Da Silva, R.C., Richini-Pereira, V.B., Beserra, H.E., Luvizotto, M.C., Langoni, H. (2012). Comparison of conventional PCR, quantitative PCR, bacteriological culture and the warthin starry technique to detect *Leptospira* spp. in kidney and liver samples from naturally infected sheep from Brazil. *J Microbiol Meth*, 90, 321-326. <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2012.06.005> PMID: 22713608
 19. Gheim, G., Viers, J., Chomel, B., Kass, P., Descollonges, D., Johnson, M. (2007). Use of a case-control study and geographic information systems to determine environmental and demographic risk factors for canine leptospirosis. *Vet Res*, 38, 37-50. <https://doi.org/10.1051/vetres:2006043> PMID: 17074294
 20. Gumussoy, S., Ozdemir, V., Fuat, A., Oznur, A., Erdinc, A., Tuba, I., Okan, D., Zeynep, D., Ahmet, O. (2009). Seroprevalence of bovine leptospirosis in Kayseri, Turkey and detection of leptospire by Polymerase Chain Reaction. *J Anim Vet Adv*, 8, 1222-1229. <https://doi.org/javaa.2009.1222.1229>
 21. Haji Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, M., Abdollahpour, G.R. (2005). Serological study of leptospirosis in cattle in Ahvaz. *J Fac Vet Med Univ Tehran*, 60, 7-14.
 22. Haji Hajikolaei, M.R., Ghorbanpour, M., Gharibi, D., Abdollahpour, G.R. (2007). Serologic study on leptospiral infection in sheep of Ahvaz, southwestern Iran. *J Vet Res*, 8, 333-336.
 23. Hassanpour, A., Fartashvand, M., Abdollahpour, G.H., Moghadam, G.H., Nadalian, M.G., Satari, S. (2008). Determination of the serological infection to leptospiral infection in Tabriz dairy cattle herds. *J Pajouhesh Va Sazandegi*, 74, 67-77. [In Persian]
 24. Hassanpor, A., Asgarloo, S., Imandar, M., Mashayekhi, M., Abdollahpour, G.R., Safarmashaei, S. (2012). Seroepidemiologic study of goats leptospirosis in Khoy-Iran. *J Anim Vet Adv*, 11, 229-233. <https://doi.org/0.3923/javaa.2012.229.233>
 25. Johnachan, P.M., Smith, G.S., Grant, G., Hugh-Jones, M.E. (1999). Serological survey for leptospiral antibodies in goats in ST Elizabeth Parish, Jamaica, 1985-1986. *Trop Anim Health Prod*, 22, 171-177. <https://doi.org/10.1007/bf02241013> PMID: 2219456
 26. Magami, G.H., Hooshmand Rad, P., Farhang Azad, A. (1977). Leptospirosis of small mammals of Iran: II. Isolation of *Leptospira grippotyphosa* from *Mus musculus*. *J Wildlife Dis*, 13, 286-289. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-13.3.286> PMID: 916143
 27. Maleki, S.H. (2014). Serological study on leptospiral infection in goats in Khorramabad. *Bull Georg Natl Acad Sci*, 8, 553-558.
 28. Maleki, S.H., Sookhtehzari, A., Abdollahpour, G. (2015). Serological study on leptospiral infection in goats in Khorramabad. *Bull Georg Natl Acad Sci*, 9, 173-178.
 29. Maleki, S.H., Rahnein, M. (2015). Seroprevalence of leptospiral infection in sheep in Khorramabad, west of Iran. *Bule Teknol J*, 12, 139-143.
 30. Maleki, S.H., Abdollahpour, G.R., Bahonar, A.R. (2013). Serological and bacteriological study of leptospirosis in dairy herds and feedlot in Tehran areas. *Iran J Vet Med*, 7, 177-183. <https://doi.org/10.22059/IJVM.2013.35968>
 31. Martins, G., Lilenbaum, W. (2014). Leptospirosis in sheep and goats under tropical conditions. *Trop Anim Health Prod*, 46, 11-17. <https://doi.org/10.1007/s11250-013-0480-6> PMID: 24085419
 32. Miller, D.A., Wilson, M.A., Beran, G.W. (1991). Relationship between prevalence of *Leptospira interrogans* in cattle and regional climatic and seasonal factors. *Am J Vet Res*, 52, 1761-1768. PMID: 1785720
 33. Musso, D., La Scola, B. (2013). Laboratory diagnosis of leptospirosis: A challenge. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, 46, 245-252. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jmii.2013.03.001> PMID: 23639380
 34. Picardeau, M. (2013). Diagnosis and epidemiology of leptospirosis. *Méd mal infect*, 43, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2012.11.005> PMID: 23337900
 35. Pimenta, C.L.R.M., Castro, V., Clementino, I.J., Alves, C.J., Fernandes, L.G., Brasil, A.W.L., Santos, C.S.A.B., Azevedo, S.S. (2014). Bovine leptospirosis in paraíba state: prevalence and risk factors associated with the occurrence of positive properties. *Pes Vet Bras*, 34, 332-336. [In Portugal]
 36. Pinto, P.S., Libonati, H., Penna, B., Lilenbaum, W. (2016). A systematic review on the microscopic agglutination test seroepidemiology of bovine leptospirosis in Latin America. *Trop Anim Health Prod*, 48, 239-248. <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0954-9> PMID: 26581437
 37. Ramin, A.G., Abdollahpour, G., Azizzadeh, F., Ghahramani, P., Masoudi, A., Ramin, S. (2012). Seroepidemiological detection of

- antibodies against leptospira using microscopical agglutination test in urmia cow and sheep. Iran Vet J, 9, 54-61.
38. Ramin, A.G., Azizzadeh, F. (2013). Seroepidemiological detection of antibodies against *Leptospiral* spp using microscopic agglutination test in uremia cows and sheep. Acta Vet, 63, 53-61. <https://doi.org/10.2298/AVB1301053R>
39. Rezaei, S., Haji Hajikolaie, M.R., Ghadrhan-Mashhadi, A.R., Ghorbanpour, M., Abdollahpour, G. (2016). Comparison of *Leptospira interrogans* infection in the goats and sheep. Iran J Vet Med, 10, 113-119. <https://doi.org/10.22059/IJVM.2016.57897>
40. Rocha, T. (1988). A review of leptospirosis in farm animals in Portugal. Rev Sci Tech Off Int Epizo, 17, 699-712. PMID: [9850541](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9850541/)
41. Sakhaie, E., Abdollahpour, G. (2011). Detection of leptospiral antibodies by microscopic agglutination test in north-east of Iran. Asian Pac J Trop Biomed, 1, 227-229. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(11\)60032-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(11)60032-4) PMID: [23569764](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23569764/)
42. Shekatkar, S.B., Harish, B.N., Menezes, G.A., Parija, S.C. (2010). Clinical and serological evaluation of leptospirosis in puducherry, India. J Infect Dev Ctries, 4, 139-43. <https://doi.org/10.3855/jidc.384> PMID: [20351453](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20351453/)
43. Suepaul, S.M., Carrington, C.V., Campbell, M., Borde, G., Adesiyun, A.A. (2011). Seroepidemiology of leptospirosis in livestock in Trinidad. Trop Anim Health Prod, 43, 367-375. <https://doi.org/10.1007/s11250-010-9698-8> PMID: [20953838](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20953838/)
44. Zainali, A., Vand-yousefi, J., Ahoraei, P. (1997). The survey of leptospiral infection in Uremia. J Pajouhesh Va Sazandegi, 37, 76-78. [In Persian]



Seroepidemiology of *Leptospira interrogans* Infection in Ruminants of Lorestan Province: A Cross-Sectional Study

Shahram Maleki¹, Amir Zakian¹, Gholamreza Abdollahpour²

¹ Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran

² Department of Internal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran

doi 10.22059/jvr.2019.269334.2869

Received: 16 June 2020, Accepted: 10 August 2020

Abstract

BACKGROUND: Leptospirosis is a common bacterial disease in humans and livestock, which leads to reduced production and reproductive disorders in ruminants and also causes major economic losses to villagers and farmers.

OBJECTIVES: The purpose of this study was to investigate the seroprevalence of different *Leptospira interrogans* serovars in ruminants population of Lorestan province and assess the role of environmental and host factors on the severity of the serological infection.

METHODS: For this purpose, referring to livestock and sheep and goat flocks in different cities of Lorestan province, 691 blood samples were collected including 258 sheep, 195 goats and 238 cows, and then, the point of infection with seven different serovars of *Leptospira interrogans* was assessed using microscopic agglutination test. Hosting factors such as age, gender and also environmental factors including geographical area, rainfall, temperature, relative humidity and altitude of sampling area from the sea level were recorded, and their probable role in the seroprevalence was statistically analyzed.

RESULTS: Results of this study showed that the overall prevalence of leptospirosis in cattle, sheep, and goats examined in the Lorestan province was 26.05 % (95 % CI: 19.7-31.23), 22.48 % (95 % CI: 16.95-25.16) and 14.87% (95 % CI: 9.37-20.36), respectively. There was no statistically significant ($P>0.05$) difference from the point of age groups and sexes. The most prevalent contaminant serovars for cows, sheep, and goats with seropositive reaction against *Leptospira* were grippityphosa (41.93%), canicola (32.76%) and canicola (48.27 %), respectively. The results showed environmental factors including relative humidity ($P=0.02$), annual rainfall ($P=0.001$) and altitude from the sea level of sampling location ($P=0.03$) have a significant effect but the annual temperature does not have a significant effect ($P>0.05$) on the seroprevalence of *Leptospira*. Also, more positive reactive animals in the eastern and western areas of Lorestan province were found ($P<0.05$).

CONCLUSIONS: Leptospirosis is endemic in livestock population of Lorestan province and environmental factors play a significant role in the severity of infection, which increases the need for attention to the geographical areas at risk.

Keywords: Environmental factors, Leptospirosis, Microscopic agglutination, Ruminants, Zoonosis

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: Maleki.sh@lu.ac.ir Tel/Fax: 066-33431912

How to cite this article:

Maleki, S., Zakian, A., Abdollahpour, G. (2021). Seroepidemiology of *Leptospira interrogans* Infection in Ruminants of Lorestan Province: A Cross-Sectional Study. J Vet Res, 75(4), 486-497. <https://doi.org/10.22059/jvr.2019.269334.2869>

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The number of samples taken, the meteorological component and the geographical area of the studied cities in Lorestan province (main synoptic stations and airports of the Meteorological Administration of Lorestan province, 2015; Lorestan Statistical Yearbook, 2015).

Table 2. Absolute and Relative Frequency of positive and negative animals based on sex and different age groups in ruminants of Lorestan province. *None of the cows sampled in the current study were over 6 years of age.

Table 3. Absolute and Relative Frequency of different serovars of *Leptospira* based on sex and percentage of positive cases in Lorestan province. *No contamination was found with Icterhaemorrhagiae and ballum in cattle, australis in sheep, as well as hardjo and australis in goats.

Table 4. Absolute and Relative Frequency of multiple serum infections and titer of antibodies in based on sex and percentage of positive cases in Lorestan province.

Table 5. Absolute and Relative Frequency of seroprevalence based on weather conditions and different geographical areas studied in ruminants population of Lorestan province. *Statistically significant ($P\leq 0.05$). **Central geographic region was considered as the base and the other geographic regions were compared.

Figure 1. Geographical distribution of the selected cities for sampling in Lorestan province are shown by asterisk.