مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۵، شماره ۴، ۱۳۹۹، ۴۹۷-۴۸۶
مقاله پژوهشی

سرواپیدمیولوژی آلودگی با سروارهای *لپتوسپیرا اینتروگانس* در نشخوارکنندگان استان لرستان: مطالعه مقطعی

شهرام ملکی[۱]، امیر زکیان[۱]، غلامرضا عبداله‌پور[۲]

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

10.22059/jvr.2019.269334.2869

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

چکیده

زمینهٔ 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 سروارهای مختلف *لپتوسپیرا اینتروگانس* و ارزیابی نقش فاکتورهای محیطی و میزبانی در شدت این آلودگی بود.

روش‌کار: 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 سروار مختلف *لپتوسپیرا اینتروگانس* به روش آگلوتیناسیون میکروسکوپیک 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 سروار آلوده کننده در گاو، گوسفند و بزهای دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه *لپتوسپیرا* 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 ($P=0/001$) و ارتفاع محل زندگی دام‌ها از سطح دریا ($P=0/03$) بر روی شیوع سرمی *لپتوسپیرا* 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

سویه‌های بیماریزای *لپتوسپیرا*، عامل بروز یک بیماری مشترک جهانی بنام لپتوسپیروز در انسان و میزبان‌های اختصاصی هستند. پس از دفع باکتری از طریق ادرار، *لپتوسپیرا* به صورت مستقیم یا غیر مستقیم (به دنبال تماس با محیط مرطوب و آلوده به

لپتوسپیرا) 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).

لپتوسپیرا 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 سروار هارجو است که متعلق به سروگروپ Sejro می‌باشد (۱۶). از آنجایی که گوسفند و بز می‌تواند به عنوان یک مخزن برای *لپتوسپیرا* 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 سروگروپ Sejro آلوده می‌شود (۳۶). اگرچه سروارهای مختلفی می‌توانند باعث بروز آلودگی در این گونه شوند اما تنها تعداد محدودی از سروارها 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 لپتوسپیرایی و دیگری ردیابی آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرایی می‌باشد. تشخیص به روش جداسازی نیازمند کشت در محیط اختصاصی بوده و علاوه بر اینکه زمان‌بر می‌باشد، وابسته به حضور جرم لپتوسپیرایی 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 سروگروپ اختصاصی رضایت بخش است و برای تعیین آلودگی در سطح سروار کافی نیست (۴،۳۳،۴۲،۴۳).

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 *لپتوسپیرا* 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 سروگروپ حداقل یک سروار در پانل آنتی ژنی جهت تشخیص قرار داده شود (۳۵). با توجه به این موارد، مطالعه حاضر با هدف بررسی سرواپیدمیولوژی *لپتوسپیرا* در جمعیت نشخوارکنندگان استان لرستان و بررسی نقش فاکتورهای محیطی و میزبانی در میزان شیوع سرمی طراحی و انجام شد.

مواد و روش‌کار

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

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 دندانی) و جنس شد. لازم به ذکر است که هیچ کدام از گله‌های مورد مطالعه سابقه واکسیناسیون علیه *لپتوسپیرا* را نداشتند و از دام‌هایی که تاریخچه‌ای مبنی بر علایم و نشانه‌های مرتبط با *لپتوسپیرا* در ماه‌های اخیر داشتند نمونه‌گیری به عمل نمی‌آمد. نمونه‌های خون از ورید وداجی 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 سرمی به آزمایشگاه تحقیقاتی *لپتوسپیرا* در دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران ارسال و برای ردیابی حضور آنتی بادی علیه ۷ سروار زنده leptospira intrrogans شامل: Australis، Ballum، Canicola، Grippotyphosa، Hardjo، Icterohaemorrhagiae و Pomona به روش آگلوتیناسیون میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت. ابتدا نمونه‌های سرمی با نسبت ۱:۵۰ رقت سازی شده و حجم مساوی هر یک از آنتی ژن‌های فوق با رقت مشابه نمونه سرمی به گودهای پلیت اضافه گردید و در نتیجه رقت نهایی هر چاهک حاوی نمونه سرمی مشکوک به ۱:۱۰۰ تبدیل شد. سپس نمونه‌ها به وسیله میکروسکوپ زمینه تاریک و با بزرگنمایی ۱۰۰x بررسی و چنانچه ۵۰< از اجرام لپتوسپیرایی 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 سرمی دو برابر تا ۱:۴۰۰ تهیه و تیتر 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 سرمی 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 سرمی بیماری لپتوسپیروز، منطقه مرکزی به عنوان بخش پایه در نظر گرفته شد و از طریق آزمون رگرسیون لاجستیک (Logistic regression) با سایر موقعیت‌های جغرافیایی مقایسه شد.

نتایج

جدول ۲ بیانگر جمعیت دام‌های دارای واکنش مثبت سرمی نسبت به سروارهای *لپتوسپیرا* 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 سرمی 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

معنی‌داری بین سن و شیوع بیماری دیده نشد ($P>۰/۰۵$). 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 معنی‌داری بین سن و آلودگی در بز دیده نشد ($P>۰/۰۵$).

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).

غالب‌ترین سروار 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 *لپتوسپیرا* به ترتیب کانیکولا و گریپوتایفوزا با ۴۸/۲۸ و ۲۴/۱۴ درصد بود. هیچ موردی از آلودگی با سروار بالوم و ایکترهموراژیه در گاو؛ آسترالیس در گوسفند و هارجو و آسترالیس در بز دیده نشد. لازم به ذکر است که واکنش مثبت سرمی بر علیه سروار آسترالیس تنها در ۴ راس از گاوهای استان لرستان دیده شد که تمامی آن‌ها ماده بودند (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).

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

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)								
	مثبت			منفی			کل جمعیت		
متغیر	گاو	گوسفند	بز	گاو	گوسفند	بز	گاو	گوسفند	بز
جنس									
نر	۹ (۱۵/۲۵)	۱۷ (۲۲/۰۷)	۲۴ (۱۹/۳۵)	۵۰ (۸۴/۷۴)	۶۰ (۷۷/۹۲)	۱۰۰ (۸۰/۶۴)	۵۹ (۲۴/۸)	۷۷ (۲۹/۸۴)	۱۲۴ (۶۳/۶)
ماده	۵۳ (۲۹/۶)	۴۱ (۲۲/۶۵)	۵ (۷/۰۴)	۱۲۶ (۷۰/۳۹)	۱۴۰ (۷۷/۳۴)	۶۶ (۹۲/۹۶)	۱۷۹ (۷۵/۲)	۱۸۱ (۹۲/۸۲)	۷۱ (۳۶/۴)
گروه سنی *									
۱ >	۳ (۷/۵)	۷ (۱۴)	۴ (۱۱/۴)	۳۷ (۹۲/۵)	۴۳ (۸۶)	۳۱ (۸۸/۵۷)	۴۰ (۱۶/۸۱)	۵۰ (۱۹/۳۸)	۳۵ (۱۸)
۲-۱	۵ (۱۴/۲۹)	۱۰ (۲۰)	۵ (۱۳/۱۶)	۳۰ (۸۵/۷۱)	۴۰ (۸۰)	۳۳ (۸۶/۸۴)	۳۵ (۱۴/۷۰)	۵۰ (۱۹/۳۸)	۳۸ (۱۹/۵)
۴-۲	۳۹ (۳۹)	۱۵ (۲۵)	۷ (۱۳/۴۶)	۶۱ (۶۱)	۴۵ (۷۵)	۴۵ (۸۶/۵۷)	۱۰۰ (۴۲/۰۱)	۶۰ (۲۳/۲۵)	۵۲ (۲۶/۳)
۶-۴	۱۵ (۲۳/۸۱)	۱۷ (۳۰/۹۱)	۱۰ (۲۱/۲۷)	۴۸ (۷۶/۱۹)	۳۸ (۶۹/۱)	۳۷ (۷۸/۷۲)	۶۳ (۲۶/۴۷)	۵۵ (۲۱/۳۲)	۴۷ (۲۴/۱)
۶ <	-	۹ (۲۰/۹۳)	۳ (۱۳/۰۴)	-	۳۴ (۷۹/۰۷)	۲۰ (۸۶/۹۵)	-	۴۳ (۱۶/۶۷)	۲۳ (۱۲)

* 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 *لپتوسپیرا* در نشخوارکنندگان بر حسب جنس و درصد از موارد مثبت در استان لرستان در سال ۱۳۹۴.

گونه دامی	سروارهای *لپتوسپیرا*	جنسیت	ایکترهموراژیه*	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 ایکترهموراژیه 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.

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

در گاو، ۵۰ راس (۸۰/۶۵ درصد) بر علیه یک سروار و ۱۲ راس (۱۹/۳۵ درصد) بر علیه بیش از یک سروار، در گوسفند نیز ۵۱ راس بر علیه یک سروار (۸۷/۹۳ درصد) و ۷ راس بر علیه بیش از یک سروار (۱۲/۰۷ درصد) اما در بز ۲۵ راس بر علیه یک سروار (۸۶/۲ درصد) و تنها ۴ راس بر علیه بیش از یک سروار (۱۳/۷۹ درصد) واکنش سرمی مثبت نشان دادند (جدول ۴). همچنین در بررسی‌های آزمایشگاهی مشخص شد به ترتیب بیشترین موارد آلودگی سرمی چندگانه ناشی از کانیکولا همراه با گریپوتایفوزا و پومونا همراه با گریپوتایفوزا بود.

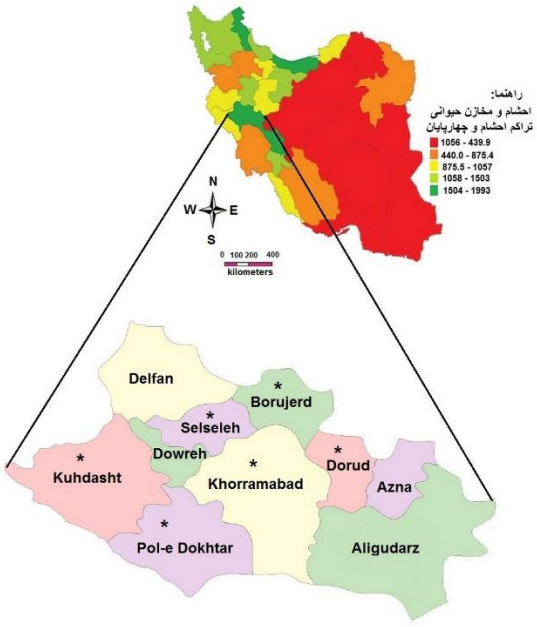
بر حسب عیار آنتی‌بادی نتایج مشخص کرد در گاو ۲۰ راس (۳۲/۲۶ درصد)، در گوسفند ۱۳ راس (۲۲/۴۱ درصد) و در بز ۶ راس (۲۰/۶۹ درصد) از دام‌های دارای واکنش سرمی مثبت بر علیه سروارهای *لپتوسپیرا* عیار آنتی‌بادی ۱:۲۰۰ و بالاتر را نشان دادند (جدول ۴).

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.

نتایج آزمون	فراوانی (درصد)			
متغیر	موارد مثبت	موارد منفی	نسبت شانس (OR) (فاصله اطمینان ۹۵ درصد)	*P-Value
متوسط سالانه دمای محیط (درجه سانتی گراد)				
کمتر از ۲۰	۶۱ (۱۹/۴۰)	۳۴۹ (۸۰/۶۰)	۱۴/۴۹ (۱/۹۹ – ۱۰۵/۷)	۰/۰۸
بیشتر از ۲۰	۶۵ (۲۵/۱۹)	۱۹۳ (۷۴/۸۱)		
متوسط سالانه بارش باران (میلی متر)				
کمتر از ۵۰۰	۴۸ (۲۲/۵۳)	۱۶۵ (۷۷/۴۷)	۲/۳۱ (۰/۰۹– ۵/۹)	۰/۰۰۱
بیشتر از ۵۰۰	۱۰۱ (۲۱/۱۳)	۳۷۷ (۷۸/۸۷)		
متوسط سالانه رطوبت نسبی (درصد)				
کمتر از ۴۲	۴۵ (۱۳/۶۸)	۲۸۴ (۸۶/۳۲)	۵/۱۶ (۱/۳۵– ۱۳/۲۸)	۰/۰۲
بیشتر از ۴۲	۹۸ (۲۷/۰۷)	۲۶۴ (۷۲/۹۳)		
ارتفاع از سطح دریا (متر)				
پایین‌تر از ۱۴۰۰	۹۸ (۲۷)	۲۶۵ (۷۳)	۰/۵۳ (۰/۴۷ – ۰/۹۶)	۰/۰۳
بالاتر از ۱۴۰۰	۴۵ (۱۳/۷۲)	۲۸۳ (۸۶/۲۸)		
منطقه جغرافیایی**				
شمال	۳۶ (۱۵/۷۲)	۱۹۳ (۸۴/۲۸)	۱/۸۷ (۰/۰۶ – ۳/۶۸)	۰/۳۵
جنوب	۱۵ (۱۳/۸۹)	۹۳ (۸۶/۱۱)	۲/۴۵ (۰/۱۴ – ۴/۳۲)	۰/۱۱
غرب	۳۳ (۳۲/۴۳)	۷۲ (۶۸/۵۷)	۳/۰۹ (۰/۱ – ۵/۱۷)	۰/۰۶
شرق	۱۵ (۱۵/۱۵)	۸۴ (۸۴/۸۴)	۲/۰۱ (۰/۲۱ – ۳/۲۸)	۰/۰۸
مرکز	۵۰ (۳۳/۳۳)	۱۰۰ (۶۶/۶۷)	-	-

* $P \leq ۰/۰۵$ از نظر آماری معنی‌دار است. ** منطقه جغرافیایی مرکز به عنوان پایه در نظر گرفته شد و سایر مناطق جغرافیایی با آن مقایسه گردید.

در جدول ۵ دام‌های مورد مطالعه بر حسب فاکتورهای محیطی شامل وضعیت آب و هوایی و مناطق مختلف جغرافیایی دسته بندی شدند. نتایج نشان داد میزان بارش سالانه، رطوبت نسبی محیط و ارتفاع محل زندگی دام‌ها از سطح دریا بر روی شیوع سرمی *لپتوسپیرا* 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: ۵/۹ – ۰/۰۹) برابر؛ دام‌هایی که در مناطق با رطوبت نسبی بالاتر از ۴۲ درصد زندگی می‌کردند ۵/۱۶ (فاصله 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 سروارهای *لپتوسپیرا* 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 ($P>۰/۰۵$).



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

بحث

در چهارپایان 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 سروارهای *لپتوسپیرا 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 خرم آباد مرکز استان لرستان نشان داده بود که میزان شیوع *لپتوسپیرا 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 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 ۲۴/۶، 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). Hajikolaei و همکاران در سال ۲۰۰۵ نشان دادند بین شیوع *لپتوسپیرا* 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 ادراری بیشتر باکتری *لپتوسپیرا* 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

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 سروواراهای *لپتوسپیرا اینتروگانس* 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 تیتر آنتی‌بادی بر علیه *لپتوسپیرا* در دام‌های مسن نسبت به جوان‌ترها محتمل است.

رایج‌ترین سروواراهای 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 سروواراهای آلوده کننده در ایران در گاو پومونا، گریپوتایفوزا و کانیکولا (۱،۲۲،۳۰)، در گوسفند ایکترهموراژیه، هارجو و گریپوتایفوزا (۳۸،۳۹) و در بز ایکترهموراژیه و کانیکولا (۳۹) است. وجود تفاوت در درصد آلودگی با سروواراهای 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 سروواراهای 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 سروواراهای یک منطقه بستگی به تغییرات آب و هوایی دراز مدت داشته و در مطالعات مختلف تغییر در سروواراهای یک منطقه با گذر زمان گزارش شده است. Zinali و همکاران در سال ۲۰۰۰ نشان دادند پس از گذشت ۱۰ سال سروووار 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 سروووار در جمعیت گاوهای بررسی شده در مطالعه حاضر باشد. ضمن اینکه مخزن دامی سروواراهای 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 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 سروواراهای مذکور باشد. وجود حیوانات آلوده و تعیین سروواراهای آلوده کننده علی رغم 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 سروووار 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 سروووار 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 سروواراهای *لپتوسپیرا* 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 سروواراهای بیماریزای *لپتوسپیرا* 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

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 سروار ایکترهموراژیه در مناطق گرم‌تر بیشتر و میزان شیوع سروار 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 بوم شناسی و آب و هوایی داشته باشد که از این حیث نتایج با مطالعه Rezaei و همکاران در سال ۲۰۱۶ در تضاد و با نتایج مطالعه Johnachan و همکاران در سال ۱۹۹۰ در توافق می‌باشد. در مطالعه‌ای در مکزیک از ۱۴۰ راس تک سمی 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 *لپتوسپیرا* 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 پایین‌تر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد (بهینه‌ترین دما ۲۸ درجه سانتی‌گراد) مناسب‌ترین دامنه دمایی برای بقا و تکثیر اجرام لپتوسپیرایی 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 سروارهای مختلف *لپتوسپیرا* 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.

سپاسگزاری

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.

References

1. Abdollahpour, G., Shafighi, 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., Ricaldi, 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 Infec Dis, 3, 757-771. 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, SS., Da Sousa Silva, SMM. (2017). Seroprevalence and risk factors for leptospirosis in cattle, sheep, and goats at consorted rearing from the state of Piaui, 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., Hinchcliff, 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, JE., Calcagno, J., Kane, M., Torgerson, P., Martinez-Silveira, MS., Stein, C., Abela-Ridder, B., Ko, AI. (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 Correentes 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. Ghneim, 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 leptospires 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., Abdollapour, 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., Abdolahpour, 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., Abdollhapour, 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., Abdollapour, 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 introgans* 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 Heath 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 Hajikolaei, M.R., Ghadrdan-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
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 PMID: 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
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
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]

Journal of Veterinary Research
J Vet Res, Volume 75, Number 3, 2020
Original Article

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

Shahram Maleki[1], Amir Zakian[1], Gholamreza Abdollahpour[2]

[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*

10.22059/jvr.2019.269334.2869
Received: *16 June 2020,* ***Accepted:*** *10 Augest 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 interogans* 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 grippotyphosa (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≤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.