فصلنامه پژوهش در علوم، مهندسی و فناوری
دوره ۹، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲
صفحات ۲۴-۳۴
Print ISSN: 2476-5082
www.uctjournals.com

نقش عوامل محیطی بر توزیع فضایی آلودگی سگ‌های روستایی به باکتری لپتوسپیرا اینتروگانس

محمود یلمه[۱]
کارشناس ارشد مهندسی منابع طبیعی، کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران. (نویسنده مسئول)
پست الکترونیکی: mahmood1359.my@gmail.com

چکیده
زمینه مطالعه: لپتوسپیروز بیماری مشترک بین انسان و دام با انتشار جهانی است. که توسط لپتوسپیرا اینتروگانس ایجاد می-شود.هدف: هدف کلی این تحقیق تعیین فراوانی آنتی‌بادی ضد سویه‌های مختلف لپتوسپیرا اینتروگانس در سگ‌های روستایی استان گلستان و شناسایی مناطق پرخطر این استان با استفاده از نرم‌افزار Arc Gis و عوامل محیطی مؤثر. روش کار: نمونه-های سرمی از ۶۰ قلاده سگ، از مناطق مختلف آب و هوایی استان گلستان و از هر منطقه آب و هوایی ۲۰ نمونه جمع‌آوری گردید و با روش آزمایش آگلوتنیاسیون میکروسکوپیک MAT مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج: در این مطالعه فراوانی کلی آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرا اینتروگانس در سگ‌های روستایی استان گلستان ۱۶/۶در صد بود. که به تفکیک مناطق مرطوب ۳۵درصد و مناطق نیمه مرطوب، ۱۵ درصد و مناطق خشک صفر(0) درصد بود. و این بررسی نشان داد که شانس آلودگی در مناطق مرطوب استان گلستان از ارتباط معنی‌داری با عوامل محیطی مؤثر بر توزیع فضایی آلودگی سگ‌های روستایی به لپتوسپیرا اینتروگانس دارد. نتیجه‌گیری نهایی: در مطالعه حاضر با توجه به ارتباط عوامل بیماری‌زا با شرایط محیطی، مسلماً بدون شناخت و توجه به شرایط محیطی و آب‌وهوایی نمی‌توان برای حفاظت از انسان و سایر حیوانات در مقابل بیماری‌ها و هم‌چنین مبارزه با بیماری‌ها برنامه‌ریزی نمود.

واژه‌های کلیدی: استان گلستان، لپتوسپیرا اینترو گانس، سیستم اطلاعات جغرافیایی، آزمایش آگلو تنیاسیون میکروسکوپیک، عوامل محیطی.

[۱] کد ارکید محمود یلمه: https://orcid.org/0000-0001-7950-0304
G-mail of University: ravabet.gorgan@gmail.com
G-mail: mahmood1359.my@gmail.com

مقدمه

لپتوسپیروز (Leptospirosis) یکی از بیماری‌های عفونی مشترک بین انسان و دام (Zoonosis) با گسترش جهانی است. که طیف وسیعی از پستانداران اهلی و وحشی و نیز انسان را مبتلا می‌سازد. زیستگاه طبیعی این باکتری آب‌های راکد، گل ولای لجن‌زارهایی است که بقایای حیوانی و گیاهی در آن وجود داشته باشند. لپتوسپیرا، به خشکی بسیار حساس است.این باکتری پس از ورود به بدن میزبان به‌سرعت تکثیر و از راه کبد که رطوبت بیشتری دارد جایگزین می‌شود.لازم به گفتن است که لپتوسپیرا به‌هیچ‌عنوان فلور طبیعی انسان و حیوان محسوب نمی‌شود. لپتوسپیروز در کشورهایی که آب‌وهوای گرم و مرطوب دارند بسیار شایع است. این بیماری انتشار جهانی داشته و در صورت تماس مستقیم و غیرمستقیم انسان با دام یا ادرار حیوانات آلوده بروز می‌نماید. این *بیماری* می‌تواند شیوع فصلی داشته باشد به‌طوری‌که در مناطق مرطوب، در فصول تابستان و اوایل پاییز شایع و درحالی‌که در فصول سرد، دما عامل محدودکننده‌ی بقای باکتری است شیوع کمتری دارد.با توجه به آب‌وهوای مساعد شمال ایران برای حفظ و رشد باکتری لپتوسپیرا،گزارش‌های لپتوسپیروز انسانی در این مناطق بالا است. با توجه به حضور سگ‌های ولگرد در مناطق روستایی استان گلستان و از طرفی مجاورت بسیاری از روستاها با مناطق جنگلی و حیات‌وحش، به نظر می‌رسد میزان آلودگی سگ‌های روستایی به این باکتری خطرناک، نتایج مفیدی جهت برآوری احتمال میزان خطری که جمعیت روستایی و هم‌چنین گونه‌های مختلف پستانداران وحشی را تهدید می‌کند فراهم آورد.

مواد و روش کار: در این بخش ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه و مراحل انجام تحقیق برای به دست آوردن نتایج موردنظر تشریح می‌شود.مراحل انجام این تحقیق مشتمل بر کارهای میدانی جهت نمونه‌برداری، کارهای آزمایشگاهی جهت تشخیص فراوانی آنتی‌بادی ضد باکتری لپتوسپیرا اینتروگانس و در پایان بررسی نقش عوامل محیطی (ارتفاع از سطح دریا، دما، رطوبت و بارش) بر توزیع فضایی آنتی‌بادی ضد باکتری لپتوسپیرا اینتروگانس در سگ‌های روستایی با استفاده از نرم‌افزار Arc Gis خواهد بود.

منطقه مورد مطالعه: استان گلستان بالغ بر ۲۰/۳۲۸کیلومتر مربع در جنوب شرقی دریای خزر واقع‌شده و در حدود ۱/۳۳درصد از مساحت کل کشور را تشکیل می‌دهد.

این استان به سه بخش جلگه‌ایی، کوهپایه‌ای و کوهستانی تقسیم می‌شود و دارای تنوع آب و هوایی خشک و نیمه‌خشک، معتدل و کوهستانی است. میانگین بارش سالانه استان ۴۵۰ میلی‌متر است که در نواحی شمالی کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر هم می‌رسد. میانگین تبخیر سالانه در نواحی جنوبی و ارتفاعات ۸۰۰ میلی‌متر و در نواحی شمالی تا ۲۰۰۰ میلی‌متر نیز می‌رسد.

نمونه‌برداری: در طول سال‌های ۱۳۹۷- ۱۳۹۶، در مجموع از ۶۰ قلاده سگ‌های روستایی نمونه‌برداری شد.

انتخاب مناطق نمونه‌گیری مطابق جدول ۱ متناسب با تنوع آب و هوایی استان، گرم و خشک، مرطوب و نیمه مرطوب صورت پذیرفت.موقعیت جغرافیایی میزبانان صید شده با استفاده ازGPS ثبت و در مرحله بعد اطلاعات جهت پایگاه داده به‌صورت دیجیتال به رایانه انتقال یافت.

جدول ۱- نقاط نمونه‌برداری شده

گرم و خشک	نیمه مرطوب	مرطوب	نقطه
ایلوار	پراواش	نارلی داغ	روستا
	باقر اباد	رادکان	عطاآباد
	زنگیان	زیارت	قورچای
۲۰	۲۰	۲۰	تعداد نمونه

آزمایش آگلوتنیاسیون میکروسکوپیک MAT

پس از دسترسی به سگ‌های روستایی، ضمن ثبت جنسیت و سن حیوان، نمونه خون جمع‌آوری‌شده پس از انجام سانتریفوژ و جداسازی سرم، نمونه سرم به اپن دورف منتقل و تا انجام آزمایش‌های لازم در فریز منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد.سرم‌ها قبل از آزمایش از فریزر خارج تا به دمای محیط و به شکل مایع درآیند و حضور آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرا اینتروگانس با استفاده از آزمون آگلوتنیاسیون میکروسکوپیک موردبررسی قرار گرفت.

آماده‌سازی آنتی‌بادی‌ها

در این مطالعه از پنج سروتیپ با تراکم ۲×۱۰^{۸} باکتری در هر میلی‌لیتر استفاده شد و توسط میکروسکوپ زمینه تاریک و با استفاده از لام‌های مخصوص شماره‌گذاری شدند.

تهیه رقت

در این مرحله از هر نمونه، رقت ۱:۵۰ تهیه‌شده و با استفاده از سمپلر به مقدار ۹۸۰میکرو لیتر محلول فسفات بافر (PBS) به آن اضافه‌شده و رقت یکنواختی از آن را با تکان دادن میکروتیوب به دست آمد.

روش آزمایش دارای شش مرحله بود:

۱- توسط سمپلر، ۱۰ میکرولیتر آنتی‌ژن آماده یک واریته سرمی مشخص در هر مربع لام به‌صورت قطره‌ای کوچک قراردادِ شد.

۲- تهیه رقت‌های ۱:۱۰۰

۳- جهت جلوگیری از خشک شدن مخلوط آنتی‌ژن – آنتی‌بادی، لام داخل بوات قرارگرفته و با آب مقطر خیسانده می‌شود.

۴- بوات برای مدت ۹۰ دقیقه در گرم‌خانه ۳۰ درجه سانتی‌گراد جهت واکنش مناسب آ نتی ژن-آنتی بادی قرارداده می‌شود.

۵- پس از گذشتن زمان لازم و خارج کردن لام،بخار آب ایجاد شده به وسیله پنبه و یا پارچه تمیز خشکانده می‌شود.

۶- مشاهده زیر میکروسکوپ زمینه تاریک.

تفسیر آزمایش که شامل مراحل زیر است:

۱- درجه آگلوتنیاسیون ۱+: مشاهده ۲۵ درصد اجرام لپتوسپیرایی در لام که آزمایش منفی تلقی می‌شود.

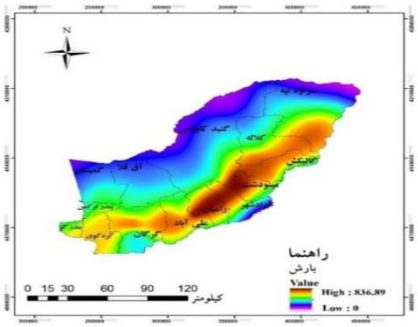
۲- درجه آگلوتنیاسیون۲+: مشاهده ۵۰ درصد اجرام لپتوسپیرایی در لام که آزمایش مشکوک تلقی شود.

۳- درجه آگلوتنیاسیون۳+: مشاهده ۷۵ درصد اجرام لپتوسپیرایی در لام که آزمایش مثبت تلقی می‌شود.

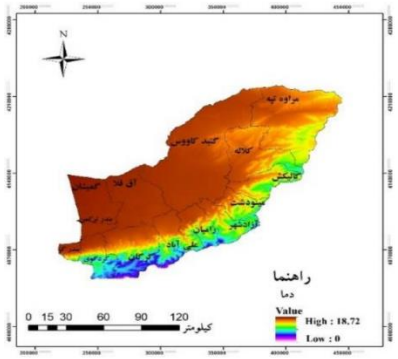
۴- درجه آگلوتنیاسیون۴+: مشاهده ۱۰۰ درصد اجرام لپتوسپیرایی در لام که آزمایش مثبت تلقی می‌شود.

سیستم اطلاعات جغرافیایی

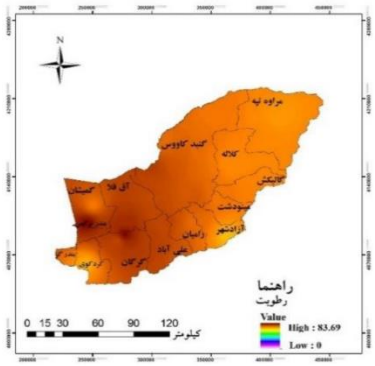
در این پژوهش ارتباط چهار متغیر محیط‌زیستی شامل، میانگین بارش سالانه، میانگین دمای سالانه، میانگین رطوبت سالانه و ارتفاع از سطح دریا، با فراوانی حضور آنتی‌بادی ضدانگل لپتوسپیرا اینتروگانس در میزبانان موردبررسی قرار گرفت. داده‌های محیط‌زیستی موردنیاز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و اطلاعات نقشه‌ای مربوط به منطقه موردمطالعه با استفاده از GIS استخراج شدند. مقادیر متغیرهای محیط‌زیستی در اشکال ۱ تا ۴ زیر مشخص‌شده است.



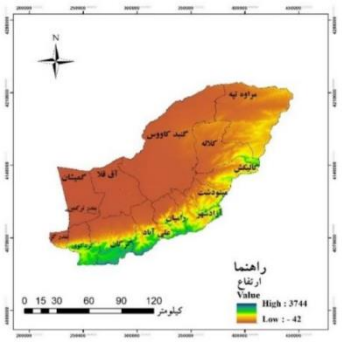
شکل ۱- نقشه میانگین بارش سالانه



شکل ۲- نقشه میانگین سالانه دما



شکل ۳- نقشه میانگین سالانه رطوبت



شکل ۴- نقشه ارتفاع از سطح دریا استان گلستان

تأثیر متغیرهای محیط‌زیستی ذکرشده بر وجود بیماری در نمونه‌ها با استفاده از رگرسیون چندگانه خطی در محیط نرم‌افزار ایدریسی بررسی شد. به این منظور ابتدا هم‌بستگی بین متغیرهای مستقل موردبررسی قرار گرفت. چراکه گاهی ممکن است بین متغیرهای موردبررسی رابطه وجود داشته باشد. در این حالت بین متغیرها ازنظر اثرگذاری بر متغیر وابسته، وابستگی وجود دارد و می‌توان از بین متغیرهای با هم‌بستگی بالا برخی را حذف نمود و با توجه به سایر متغیرها، اثر آن متغیرها را هم بررسی نمود. این امر هم باعث کاهش حجم داده‌ها و کاهش حجم محاسبات مدل‌ها می‌شود و هم از اتلاف زمان و انجام محاسبات با اولویت کم جلوگیری می‌نماید.

در این مطالعه برای بررسی رابطه هم‌بستگی بین متغیرها از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی و محاسبه کوواریانس بین متغیرها استفاده شد. کوواریانس بین متغیرها به‌صورت دوبه‌دو محاسبه می‌شود.کوواریانس دو متغیر، میزان تغییر آن‌ها را نسبت به هم بیان می‌نماید و مقادیر آن در گستره بین ۱- ۰ است که هر چه این عدد به یک نزدیک‌تر باشد، هم‌بستگی بین متغیرها بیش‌تر

خواهد بود. متغیرهایی که دارای ارزش بالا یک و واریانس بین خود هستند، به‌عنوان متغیرهای هم‌بسته معرفی می‌گردند. پس از تعیین متغیرهای هم‌بسته، با توجه به نقش و اهمیت این متغیرها، برخی از متغیرها که هم‌بستگی بالا داشتند از مطالعه حذف و سایر متغیرها جهت اجرای فرآیند مدل‌سازی استفاده شدند.

به‌منظور بررسی نقش عوامل محیطی بر فراوانی وقوع بیماری از روش رگرسیون خطی چندگانه استفاده‌شده است. به این منظور ابتدا هم‌بستگی بین متغیرهای مستقل با استفاده از روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی در محیط نرم‌افزار ایدریسی بررسی شد. در این روش با محاسبه کوواریانس بین متغیرها، میزان هم‌بستگی بین متغیرهای مستقل تعیین می‌گردد. در مرحله بعد متغیرهای با هم‌بستگی بالا (بیش از ۰/۹۰) تعیین و یکی از دو متغیر دارای هم‌بستگی بالا حذف شد.

مطالعات آماری

اطلاعات و داده‌های آماری گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS16 و روش‌های آماری مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت. و با استفاده از آزمون من ویتنی مطابق جدول ۲ بیان شد که اختلاف معنی‌داری در رابطه آلودگی به آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرا بین جنس‌های نر و ماده وجود ندارد و همچنین مطابق با جدول ۳ آزمون دقیق فیشر مشخص گردید که فراوانی آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرا مستقل از جنسیت است.

نتایج و بحث

در این فصل نتایج به‌دست‌آمده در رابطه با مطالعات سرولوژیک و سیستم اطلاعات جغرافیایی بیان می‌گردد.

فراوانی آلودگی سگ‌های روستایی به آنتی‌بادی لپتوسپیرا

در این مطالعه از ۳۵ سگ نر و ۲۵ سگ ماده با بازه سنی ۱ تا ۷ سال نمونه سرم به دست آمد. نتایج بیانگر آن است که میانگین سن بیماران ۳/۷۱ سال است. ۱۰نمونه از ۶۰ نمونه(۱۶/۶۶درصد) نمونه سرم تهیه‌شده، آلوده به آنتی‌بادی ضد لیپتوسپیرا بود.

جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون من ویتنی جهت بررسی اثر سن بر میزان آلودگی سگ‌های روستایی به آنتی‌بادی لپتوسپیرا

متغیر موردبررسی	نتیجه نهایی		آماره آزمون	سطح معنی‌داری با آزمون من‌ویتنی
	منفی انحراف معیار ± میانگین	مثبت انحراف معیار ± میانگین		
سن	۱/۴۹±۳/۲۶	۱/۲۴±۶/۰۰	۴۳/۵۰۰	۰/۰۰۱

نتایج آزمون من‌ویتنی بیان‌کننده آن است که میانگین سن بر حسب نتیجه از اختلاف آماری معنی‌داری برخوردار بود (P=۰/۰۰۱)، به طوری که میانگین سنی در بیماران با نتیجه مثبت، بالاتر از میانگین سنی در بیماران با نتیجه منفی بود.

جدول ۳- توزیع فراوانی نتیجه آزمایش بیماران بر حسب جنسیت

متغیر مورد بررسی	سطوح	جنسیت				سطح معنی‌داری با آزمون دقیق فیشر
		ماده		نر		
		فراوانی	درصد	فراوانی	درصد	
نتیجه بیماری	منفی	۲۱	۸۴	۲۹	۸۲/۹	۰/۹۹۹
	مثبت	۴	۱۶	۶	۱۷/۱	
	مجموع	۲۵	۱۰۰	۳۵	۱۰۰	

نتایج بیانگر آن است که فراوانی مثبت یا منفی بودن بیماری مستقل از جنسیت هست و این دو متغیر با یکدیگر ارتباط ندارند (P=۰/۹۹۹).

نتایج بررسی همبستگی متغیرهای زیستی با میزان فراوانی آلودگی سگ‌های روستایی به آنتی‌بادی لپتوسپیرا

نتایج این بررسی که در جدول۴نشان داده شده است. همبستگی قوی بین متغیرهای دما و رطوبت نسبی با میزان آلودگی با آنتی‌بادی ضد لپتوسپیرا وجود دارد. به‌این‌ترتیب متغیر دما حذف و رگرسیون با سه متغیر محیطی اجرا شد. نتایج مربوط به تجزیه واریانس رگرسیون خطی چندگانه جهت بررسی نقش عوامل محیطی بر وقوع بیماری در زیر ارائه‌شده است.

جدول۴- نتایج بررسی هم‌بستگی بین متغیرهای مستقل

	ارتفاع از سطح دریا	میانگین رطوبت نسبی	میانگین بارندگی	میانگین دما
ارتفاع از سطح دریا	۱			
میانگین رطوبت نسبی	۰/۴۹	۱		
میانگین بارندگی	۰/۵۸	۰/۸۸	۱	
میانگین دما	۰/۲۷	۰/۹۷	۰/۸۲	۱

در تجزیه واریانس رگرسیون خطی چندگانه،F قابل‌قبول بافاصله اطمینان ۹۹٪، ۳/۳۲ است. میزان F با استفاده از معادله رگرسیون ۳/۹۵ و معنی‌دار هست.

نتایج مربوط به تجزیه واریانس رگرسیون خطی چندگانه در جدول ۵ ارائه‌شده است. در این جدول،x_1 متغیر مستقل ارتفاع از سطح دریا،x_2 متغیر مستقل میانگین رطوبت نسبی سالیانه و x_3 متغیر مستقل میانگین بارش سالیانه هست.

جدول ۵- نتایج مدل رگرسیون چندگانه خطی

پارامترهاي مدل $(Y = (a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$				
a	b_1x_1	b_2x_2	b_3x_3	R^2
۴۹/۱۴	۰/۰۷	۰/۲۲	۰/۰۹	۰/۸۶

هرچه میزان ضریب بیشتر باشد آن عامل تأثیرش بر میزان فراوانی وقوع بیماری در منطقه بالاتر هست. بنابراین، مطابق جدول۴ رطوبت بیشترین تأثیر را داشته است. نتایج حاصل از مقدار ضریب تعیین (R^2) به‌دست‌آمده بیانگر ارتباط ۰/۸۶ وقوع بیماری با فاکتورهای محیط‌زیستی میانگین دمای سالیانه، میانگین بارش سالیانه و میانگین رطوبت نسبی سالیانه در نمونه‌های موردمطالعه هست.

همچنین، حساسیت‌سنجی مدل رگرسیون خطی چندگانه اجراشده به‌منظور تعیین مؤثرترین عامل محیطی تأثیرگذار بر وقوع بیماری ا نجام شد. نتایج حاصل از حساسیت‌سنجی مدل رگرسیون خطی چندگانه اجراشده در شکل۵ ارائه‌شده است. با استفاده از روش حساسیت سنجی مدل رگرسیون چندگانه خطی مشخص گردید متغیرهای مستقل رطوبت و بارش بیشترین اثر را بر وقوع بیماری در نمونه‌های مطالعاتی داشته و ارتفاع نسبت به دو فاکتور ذکرشده، اثر کمتری بر میزان وقوع بیماری نشان می‌دهد

شکل ۵- حساسیت‌سنجی مدل رگرسیون چندگانه خطی با حذف متغیرهای مستقل

بحث

در این مطالعه فراوانی کلی آنتی‌بادی ضد لپتوسپیروز در سگ‌های روستایی استان گلستان ۱۶/۶ درصد بود. پراکنش این میزان آلودگی در مناطق مرطوب (۳۵ درصد)، با میانگین رطوبت نسبی ۷۷/۸، میانگین بارش سالیانه۵۵۱/۰۷ و میانگین دمای سالیانه ۱۲/۵۳، نسبت به مناطق نیمه مرطوب (۱۵ درصد)، با میانگین رطوبت نسبی۷۲/۱۵، میانگین بارش سالیانه ۲۶ /۶۰۸ و میانگین دمای سالیانه۱۱/۹۱ و مناطق خشک (۰ درصد)، با میانگین رطوبت نسبی۷۱/۴۹، میانگین بارش سالیانه۵۳۹/۳۲ و میانگین دمای سالیانه۱۵/۵۲، متفاوت بوده و بالاترین میزان آلودگی سگ‌های روستایی به این باکتری در سگ‌های روستایی مناطق مرطوب مشاهده گردید. با توجه به رشد باکتری در محیط‌های آب و حفظ بهتر آن در مناطقی که آب‌وهوای مرطوب دارند، نتایج به‌دست‌آمده قابل توضیح هستند.

البته جمعیت بالاتر سگ‌های روستایی در مناطقی که دارای آب‌وهوای مرطوب هستند و تماس بالاتر آن‌ها با یکدیگر در محیط نیز می‌تواند توضیحی بر تفاوت بالای مشاهده‌شده در میزان آلودگی سگ‌های موردمطالعه در این تحقیق به لپتوسپیرا در مناطق مرطوب نسبت به سایر مناطق باشد. مطالعات مشابه صورت گرفته بر جمعیت سگ‌ها در سایر شهرهای ایران بیانگر نتایج متفاوتی بوده است. کمترین میزان آلودگی در سگ‌های شهری در ارومیه(۶/۵ درصد) ذکرشده که محققین شرایط آب و هوایی سرد و خشک این استان و همچنین واکسیناسیون سگ‌های اهلی در مناطق شهری را ازجمله عوامل تأثیرگذار بر آلودگی پایین سگ‌های موردمطالعه به لپتوسپیرا ذکر کرده‌اند. با توجه به اهمیت نقش سگ‌های اهلی (روستایی و شهری)، در انتشار سرو تیپ‌های مختلف باکتری لپتوسپیرا، مطالعات مشابهی در سایر نقاط دنیا جهت روشن شدن نقش احتمالی افراد این‌گونه در اپیدمیولوژی و گسترش لپتوسپیراها صورت گرفته است. نتایج مطالعات صورت گرفته در کلمبیا (مناطق روستایی)، هند (مناطق شهری)، برلین، آمریکای لاتین، اسلواکی (روستایی- شهری)، برزیل (مناطق روستایی)، بلغارستان و شیلی (ولگرد- روستایی) به ترتیب بیانگر آلودگی ۳۱، ۲۱/۳، ۱۸، ۷/۱، ۴۱/۸، ۳۵/۳، ۱۱/۱، ۲/۶۶، ۲۸/۹ و ۲۵/۱ درصدی جمعیت سگ‌های موردمطالعه بوده است. سایر مطالعاتی که در استان گلستان بر میزان آلودگی روستاییان، اسب‌ها، موش‌ها، گاوها بیانگر آلودگی به ترتیب۱۱/۱، ۷/۷، ۲۹/۴۱، ۱۹ (۳-۱). پرستو پورغفورلنگرودی). مقایسه میزان متوسط آلودگی سگ‌های روستایی در این مطالعه با سایر مطالعات پیشین بر جمعیت‌های انسانی و حیوانی دیگر نشان‌دهنده این مطلب است که میزان در معرض لپتوسپیرا قرار گرفتن سگ‌های روستایی مشابه موش‌ها و گاوها بوده و از جمعیت اسب‌ها و انسان‌های روستایی در این استان بالاتر است. بهداشت تغذیه بالاتر در روستاییان و اسب‌های استان گلستان توضیحی بر کمتر بودن فراوانی آلودگی به آنتی‌بادی

لپتوسپیرا در این جمعیت‌ها نسبت به سگ‌های روستایی است.در این مطالعه تفاوت معنی‌داری در میزان آلودگی به لپتوسپیرا در دو جنس مشاهده نشد. در این مطالعه از سگ‌هایی که در بازه سنی ۱ تا ۷ سال قرار داشتند نمونه‌گیری به عمل آمد و آلودگی به آنتی‌بادی لپتوسپیرا تنها در سگ‌های باسن بالای پنج سال مشاهده گردید. و نتایج آزمون من ویتنی بیانگر ارتباط مثبتی بین میزان آلودگی سرلوژیک به لپتوسپیرا و سن نشان داد. افزایش احتمال برخورد سگ‌ها با باکتری با افزایش سن می‌تواند علت مشاهده شدن آلودگی به این باکتری در سگ‌های روستایی باشد. در مطالعه صورت گرفته توسط بورگه و همکاران ، بر فاکتورهای مؤثر بر میزان ابتلا سگ‌ها به لپتوسپیرا، دسترسی سگ به فضای آزاد و هم‌چنین سن حیوان ازجمله عوامل مؤثر بر آلودگی به لپتوسپیرا عنوان گردید. برخلاف نتایج به‌دست‌آمده در رابطه با اثر سن بر آلودگی سگ‌ها به لپتوسپیرا در این مطالعه و مطالعات مشابه ذکرشده، خامسی‌پورو همکاران ، فاکتور سن را بر میزان آلودگی به این باکتری بی‌اثر عنوان کرده و علت آن را انتقال باکتری از طریق مادر به توله‌ها بیان کردند (۴). همچنین مطالعه نتایج ۳۱ مطالعه در طول سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۵ بر سگ‌های اهلی بیانگر این بوده است که سگ‌های زیر یک سال کمتر از سگ‌های بالای یک سال به لپتوسپیروز مبتلا می‌شوند. البته این تفاوت قابل‌ملاحظه ذکر نگردیده است. در این مطالعه سروتیپ‌های به ترتیب فراوانی، هارجو (۷۰ درصد)، کانیکولا (۲۰درصد) و گریپوتیفوزا (۱۰درصد) در نمونه سرم سگ‌های روستایی تشخیص داده شد.

اثر فاکتورهای محیطی بر میزان آلودگی سگ‌سانان به آنتی بادی لپتوسپیرا

تعداد مطالعاتی که با استفاده از GIS به بررسی اثر فاکتورهای محیطی بر اپیدمیولوژی بیماری‌ها در مخازن پرداخته‌اند محدود است. بااین‌وجود نتایج همین مطالعات اندک چون مطالعه بهینه و همکاران براثر فاکتورهای محیطی چون دما، بارش و رطوبت بر میزان ابتلا مخازن به انگل توکسوپلاسما گوندی بیان‌گر اثر بالای رطوبت و میزان بارش بر میزان آلودگی حیوانات خونگرم به این انگل بوده است.

آئدوآذکار و همکاران ، مطالعات منتشرشده از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۵ را جهت مشخص شدن فاکتورهای مؤثر بر آلودگی سگ‌ها به باکتری لپتوسپیروز بررسی کردند. در این مطالعه جامع رخداد سیل در ناحیه زندگی سگ‌های مورد مطالعه و درواقع مرطوب بودن محیط زندگی سگ‌سانان موردمطالعه در۳۱ تحقیق مشابه یکی از مهم‌ترین فاکتورهای مؤثر در ابتلا سگ‌ها به لپتوسپیروز عنوان‌شده است.

للو و همکاران ، میزان بارش را در محل زندگی سگ‌های موردمطالعه ازجمله عوامل مؤثر در آلوده شدن سگ‌های روستایی به باکتری لپتوسپیروز معرفی کرده‌اند.

نتیجه‌گیری

با توجه به ارتباط عوامل بیماری‌زا با شرایط محیطی، مسلماً بدون شناخت و توجه به شرایط محیط طبیعی نمی‌توان برای محافظت از انسان و سایر حیوانات در مقابل بیماری‌ها و هم‌چنین مبارزه با بیماری‌ها برنامه‌ریزی نمود و هرچقدر از محیط زندگی و نحوه انتشار بیماری‌ها اطلاعات دقیق‌تری وجود داشته باشد بهتر می‌توان برای مبارزه و ریشه‌کنی با آن‌ها اقدام نمود. تغییرات مداوم در عوامل محیط‌زیستی بر ظهور، توزیع و انتقال لپتوسپیروز تأثیر می‌گذارند، هرچند ممکن است این اثرات بر اساس منطقه جغرافیایی با توجه به آب‌وهوای محلی، فعالیت‌های کشاورزی، آسایش حیوانات، و همچنین فرهنگ منطقه متفاوت باشد. بااین‌حال، بررسی‌ها نشان می‌دهد شکاف زیادی بین دانش ما از رابطه لپتوسپیروز و تغییرات در عوامل محیط زیستی وجود دارد، درنتیجه تحقیقات بیشتری برای مشخص کردن بهتر رابطه بین انتقال لپتوسپیروز و اکوسیستم محیط-زیست اطراف ما موردنیاز است. لذا بایدتلاش بیشتری برای توسعه، برای همکاری میان متخصصان محیط‌زیست، اپیدمیولوژیست، آمار، طراحان و متخصصان GIS برای اجرای اقدامات کنترلی و پیشگیرانه قبل از بروز بیماری‌ها فراهم آورد.

تعارض منافع:

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

منابع

1) Esfandiari B, Nahrevanian H, Pourshafie MR, MM G, Khaki P, Mostafavi E, Darvish J, Bidhendi SM, Hanifi H, Gharakhani M. Association of prevalent Leptospira species with different rodents of three northern provinces in Iran using microscopic agglutination test. Adv. Stud. Biol. 2016;8:53-63.
2) Javid N, Dadgar T, Khodabakhshi B, Bazour M, Sedaghat M, Bakhshandeh-nosrat S, Rahimi S, Ghaemi EA. Seroepidemiology of anti-leptospira antibody in Golestan province, north of Iran. International Journal of Molecular and Clinical Microbiology. 2012 Jul 18;2(1):124-7.
3) Khamesipour F, Doosti A, Emadi MF, Awosile B. Detection of Brucella sp. and Leptospira sp. in dogs using conventional polymerase chain reaction. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 2014 Dec 1;58(4):527-31.
4) Adler B, editor. Leptospira and leptospirosis. Springer; 2014 Nov 11.
5) Adler B, de la Peña Moctezuma A. Leptospira and leptospirosis. Veterinary microbiology. 2010 Jan 27;140(3-4):287-96.
6) Alves FS, Lefebvre RB, Probert W. Identification of outer envelope proteins conserved among Leptospira serovars. Revue de médecine vétérinaire. 1999 Nov;150(11):877-84.
7) Avizeh R, Ghorbanpoor M, Hatami S, Abdollahpor G. Seroepidemiology of canine leptospirosis in Ahvaz, Iran. Iranian Journal of Veterinary Medicine. 2009 Sep 23;2(2):75-9.
8) Stanier RY, Rogers HJ, Ward JB. Relations between structure and function in the prokaryotic cell/Ed. by RV Stanier, HJ Rogers and JB Ward. Society for General Microbiology..
9) Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
10) Bakoss P, Jarekova J, Kmety E, Kopcok M. Leptospirosis in dogs in Slovakia. Veterinarni medicina. 1992 Mar 1;37(3):185-92.
11) Burrough PA. Principles of geographical. Information systems for land resource assessment. Clarendon Press, Oxford. 1986.
12) Clarke KC, McLafferty SL, Tempalski BJ. On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions. Emerging infectious diseases. 1996 Apr;2(2):85.
13) de Paula Dreer MK, Gonçalves DD, da Silva Caetano IC, Gerônimo E, Menegas PH, Bergo D, Lopes-Mori FM, Benitez A, de Freitas JC, Evers F, Navarro IT. Toxoplasmosis, leptospirosis and brucellosis in stray dogs housed at the shelter in Umuarama municipality, Paraná, Brazil. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases. 2013 Dec;19(1):1-5.
14) Esfandiari B, Nahrevanian H, Pourshafie MR, MM G, Khaki P, Mostafavi E, Darvish J, Bidhendi SM, Hanifi H, Gharakhani M. Association of prevalent Leptospira species with different rodents of three northern provinces in Iran using microscopic agglutination test. Adv. Stud. Biol. 2016;8:53-63.
15) Haake DA, Chao G, Zuerner RL, Barnett JK, Barnett D, Mazel M, Matsunaga J, Levett PN, Bolin CA. The leptospiral major outer membrane protein LipL32 is a lipoprotein expressed during mammalian infection. Infection and immunity. 2000 Apr 1;68(4):2276-85.
16) Ramírez CV, Camacho SM, Ramírez IO, Verdugo IE, del Campo NC, Moreno HS. Prevalence and risk factors associated with serovars of Leptospira in dogs from Culiacan, Sinaloa. Veterinaria México. 2017 Jun 12;4(2):1-2.

17) Hayatrohi, Ali., Golabi Lak, Ali., Hashempour, Amin., Seyed Gholizadeh. Saman.
18) Hospenthal DR, Murray CK. In vitro susceptibilities of seven Leptospira species to traditional and newer antibiotics. Antimicrobial Agents and Chemotherapy. 2003 Aug 1;47(8):2646-8.
19) Eydi J, Golchin M, Sakhaee E, Amiri HR, Fayed MR. Detection of equine leptospiral antibodies by latex agglutination test in Iran. Comparative Clinical Pathology. 2017 May 1;26(3):647-50.
20) Javid N, Dadgar T, Khodabakhshi B, Bazour M, Sedaghat M, Bakhshandeh-nosrat S, Rahimi S, Ghaemi EA. Seroepidemiology of anti-leptospira antibody in Golestan province, north of Iran. International Journal of Molecular and Clinical Microbiology. 2012 Jul 18;2(1):124-7.
21) Jouglard SD, Brod CS. Leptospirosis in dogs: prevalence and the risk factors in the rural area of Pelotas, RS. Arquivos do Instituto Biológico (São Paulo). 2000;67(2):181-5.
22) Karaseva EV, Chernukha YG, Piskunova LA. Results of studying the time of survival of pathogenic leptospira under natural conditions. Journal of Hygiene, Epidemiology, Microbiology and Immunology. 1973;17(3):339-45.
23) Khalacheva M, Marinova V. A serological and epizootological survey of canine leptospirosis. Veterinary Medicine. 2000.
24) Khamesipour F, Doosti A, Emadi MF, Awosile B. Detection of Brucella sp. and Leptospira sp. in dogs using conventional polymerase chain reaction. Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy. 2014 Dec 1;58(4):527-31.
25) Klinkenberg E, van der Hoek W, Amerasinghe FP. A malaria risk analysis in an irrigated area in Sri Lanka. Acta tropica. 2004 Jan 1;89(2):215-25.
26) Lelu M, Muñoz-Zanzi C, Higgins B, Galloway R. Seroepidemiology of leptospirosis in dogs from rural and slum communities of Los Rios Region, Chile. BMC veterinary research. 2015 Dec;11(1):1-9.
27) Mayer-Scholl A, Luge E, Draeger A, Nöckler K, Kohn B. Distribution of Leptospira serogroups in dogs from Berlin, Germany. Vector-Borne and Zoonotic Diseases. 2013 Mar 1;13(3):200-2.
28) Moore DA, Carpenter TE. Spatial analytical methods and geographic information systems: use in health research and epidemiology. Epidemiologic reviews. 1999 Jan 1;21(2):143-61.
29) World Health Organization. The world health report 2003: shaping the future. World Health Organization; 2003.
30) Rezaeian M. Book Review: An introductory guide to disease mapping. Statistical Methods in Medical Research. 2001 Dec;10(6):445-6.
31) Lavinsky MO, Abou Said R, Strenzel GM, Langoni H. Seroprevalence of anti-Leptospira spp. antibodies in dogs in Bahia, Brazil. Preventive Veterinary Medicine. 2012 Sep 1;106(1):79-84.
32) de Oliveira LA, Zaniolo MM, Dias EH, Brandão HB, Rubio KA, Ferreira BP, Nakamura AY, Chideroli RT, de Freitas JC, Gonçalves DD. Leptospirosis and brucellosis seroepidemiology in sheep and dogs from non-mechanized rural properties in the northwestern region in the state of Paraná. Semina: Ciências Agrárias. 2016;37(5):3147-58.
33) Pappas G, Papadimitriou P, Siozopoulou V, Christou L, Akritidis N. The globalization of leptospirosis: worldwide incidence trends. International journal of infectious diseases. 2008 Jul 1;12(4):351-7.

34) Popova T, Genova K. A serological survey of the spread of leptospirosis in ownerless dogs in Sofia-2005-2007. Veterinary Collection (Bulgaria). 2011.
35) Romero Peñuela MH, Astudillo Hernández M, Quintero Martínez ME. SEROPREVALENCE AND SEROTYPIFICATION OF CANINE LEPTOSPIROSIS IN BUENAVENTURA (VALLE DEL CAUCA). Biosalud. 2009 Dec;8(1):71-6.
36) Shimizu T, AKIYAMA SI, Masuzawa T, Yanagihara Y, Ikeda K, Takahashi T, Kondo H, Achiwa K. Biological activities of chemically synthesized Proteus-type lipid A. Microbiology and immunology. 1987;31(4):381-6.
37) Latosinski GS, Fornazari F, Babboni SD, Caffaro K, Paes AC, Langoni H. Serological and molecular detection of Leptospira spp in dogs. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 2018 Jun;51(3):364-7.
38) Sudhakar S, Srinivas T, Palit A, Kar SK, Battacharya SK. Mapping of risk prone areas of kala-azar (Visceral leishmaniasis) in parts of Bihar state, India: an RS and GIS approach. Journal of vector borne diseases. 2006;43(3):115-22.
39) TALEBKHAN GM, VANDYOUSEFI J, Familghadakchi H, NOUROUZIAN I. THE SEROEPIDEMIOLOGICAL SURVAY OF CANINE LEPTOSPIROSIS IN SHEPHERD OF DAIRY CATTLE HERDS IN MASHHAD SUBURB OF IRAN.
40) Venkataraman K, Nedunchelliyan S. Epidemiology of an outbreak of leptospirosis in man and dog. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. 1992;15(4):243-247.
41) Russell KL, Gonzalez MA, Watts DM, Lagos-Figueroa RC, Chauca G, Ore M, Gonzalez JE, Moron C, Tesh RB, Vinetz JM. An outbreak of leptospirosis among Peruvian military recruits. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2003 Jul 1;69(1):53-7.
42) Vinh TU, Adler BE, FAINE S. Ultrastructure and chemical composition of lipopolysaccharide extracted from Leptospira interrogans serovar copenhageni. Microbiology. 1986 Jan 1;132(1):103-9.
43) Vijayachari P, Sugunan AP, Shriram AN. Leptospirosis: an emerging global public health problem. Journal of biosciences. 2008 Nov 1;33(4):557-69