مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۹، بهمن ۱۳۹۹، ۱۱۴۸-۱۱۳۵

مطالعه ویژگی‌های جغرافیایی فاسیولوزیس حیوانی در استان کهگیلویه و بویراحمد طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵ با استفاده از روش سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی: یک مطالعه مقطعی

محمد امین قطعی [۱]، مازیار هاشمی [۲]، مهدی کرمیان [۳]

دریافت مقاله: ۹۹/۰۹/۲۹ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۹/۱۰/۳۰ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۹/۱۱/۲۰ پذیرش مقاله: ۹۹/۱۱/۲۱

چکیده

زمینه و هدف: فاسیولوزیس (Fasciolosis) بیماری مشترک بین انسان و دام که ناشی از ابتلاء به کرم‌های کبدی *فاسیولا هپاتیکا و فاسیولا ژیگانتیکا* است. چرخه زندگی این ترماتودها تحت تأثیر عوامل آب و هوایی و جغرافیایی است. هدف از این مطالعه تعیین ویژگی‌های جغرافیایی فاسیولوزیس حیوانی در استان کهگیلویه و بویراحمد طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵ با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی بود.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه مقطعی، میزان شیوع جنس *فاسیولا* در دام‌های کشتار شده شهرستان‌های مختلف از اطلاعات اداره دامپزشکی استان استخراج شد. لایه‌های آب و هوایی بر اساس مدل‌های درون‌یابی ساخته شد. اطلاعات میانگین بارندگی، تبخیر و رطوبت سالانه، میانگین سالانه سرعت باد، میانگین دمای متوسط سالانه، میانگین حداقل و حداکثر دمای سالیانه، میانگین ارتفاع، شیب و مساحت پوشش‌های گیاهی از لایه‌های زمین مرجع استخراج و ارتباط هر یک از متغیرها با شیوع بیماری در دو گروه شهرستان‌های با شیوع بالا و پایین با آزمون t دو نمونه مستقل سنجیده شد.

یافته‌ها: بیش‌ترین شیوع فاسیولوزیس حیوانی در دام‌های کشتار شده استان کهگیلویه و بویراحمد ۵/۳ درصد و متعلق به شهرستان گچساران بود. بین فاکتور میانگین رطوبت سالانه و شیوع فاسیولیازیس رابطه مستقیم مشاهده شد (P=۰/۰۲۳). بین سایر فاکتورهای مورد مطالعه و میزان عفونت ارتباط معنی‌داری یافت نشد (P>۰/۰۵).

نتیجه‌گیری: به نظر می‌رسد ارتباط رطوبت با شیوع فاسیولیازیس بیش‌تر به‌واسطه تأثیر رطوبت بر چرخه زندگی حلزون و گیاهان میزبان واسط *فاسیولا* باشد. با کمک این نتایج می‌توان کیفیت برنامه‌های کنترل بیماری را بهبود بخشید و به صرفه-جویی قابل توجهی در هزینه‌های اقتصاد دامداری و نیز بهداشتی درمانی نائل شد.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، فاسیولوزیس، شیوع، عوامل آب و هوایی، کهگیلویه و بویراحمد، ایران

۱- مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران
دانشیار بخش میکروب شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران
۲- دانشجوی دکترای پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، یاسوج، ایران
۳- (نویسنده مسئول) دانشیار گروه انگل شناسی و قارچ‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان، زنجان، ایران
تلفن: ۳۳۱۴۰۲۵۱-۰۲۴، دورنگار: ۳۳۱۴۰۲۵۱-۰۲۴، پست الکترونیکی: karamianm@zums.ac.ir

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]

[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

مقدمه

فاسیولوزیس (Fasciolosis) بیماری انگلی مشترک انسان و دام است و توسط گونه‌های *فاسیولا هپاتیکا* و *فاسیولا ژیگانتیکا* از رده ترماتودها و شاخه کرم‌های پهن ایجاد می‌شود [۱]. از نظر پزشکی *فاسیولا* در گروه ترماتودهای کبدی قرار داشته، محل اصلی زندگی کرم بالغ مجاری صفراوی و کیسه صفرای دام‌ها و انسان به عنوان میزبانان نهایی انگل می‌باشد که با استقرار در این اندام‌ها باعث ایجاد اختلالات کبدی در میزبان می‌گردد. چرخه زندگی این کرم پیچیده بوده و انسان، گاو، گوسفند، حلزون جنس لیمنه و گیاهان را در بر می‌گیرد. در چرخه زندگی *فاسیولا*، حلزون میزبان واسط اول است و آلودگی با خوردن سبزیجات آب‌زی حاوی متاسرکر انگل اتفاق می‌افتد [۲-۳]. فاسیولوزیس انتشار جهانی داشته و در مناطق معتدل و گرم و مرطوب، به خصوص در مناطقی که پرورش دام‌های اهلی در آن‌ها رایج است، شایع می‌باشد [۴].

در مقایسه با عفونت دامی، آلودگی انسان به *فاسیولا* شیوع کم‌تری دارد. با این حال فاسیولوسیس انسانی از مناطق مختلف جهان گزارش شده است. کشور ایران نیز از کانون-های اندمیک این بیماری بوده و تعداد افراد در معرض خطر در آن ۶ میلیون نفر تخمین زده شده است [۵]. آلودگی انسانی در برخی از استان‌های ایران مانند گیلان، خوزستان و کرمانشاه از شیوع بالاتری نسبت به بقیه استان‌ها برخوردار است. استان کهگیلویه و بویراحمد نیز به عنوان یکی از کانون‌های فاسیولوزیس انسانی و حیوانی در کشور معرفی شده است [۶]. شیوع فاسیولوزیس به عواملی مانند حضور میزبان‌های نهایی و حلزون‌های میزبان واسط از جنس لیمنه، شرایط آب و هوایی و هم‌چنین عادات غذایی انسان بستگی دارد. محیط مناسب، درجه حرارت و رطوبت مطلوب، سه عامل محیطی تأثیرگذار در زندگی حلزون‌های میزبان واسط و در نتیجه شیوع فاسیولوزیس می‌باشند [۷].

در سال‌های اخیر فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic information system; GIS) به عنوان ابزاری کاربردی و مؤثر برای مطالعات اپیدمیولوژیک بیماری‌ها مورد توجه قرار گرفته است که در خصوص تعیین نقشه‌های خطر و مدل‌های پیش‌بینی بیماری‌های انگلی نیز استفاده شده است [۸-۹]. از این سیستم‌ها به همراه داده‌های ماهواره‌ای به منظور تعیین عوامل اکولوژیک و جغرافیایی مؤثر بر بیماری‌ها و تعیین توزیع بیماری‌ها استفاده می‌شود. امکانات GIS به صورت مجموعه‌ای از ابزارها (سخت‌افزار و نرم‌افزار) برای جمع‌آوری، ذخیره، بازیابی، آنالیز و نمایش داده‌های جغرافیایی آن را به ابزاری مؤثر برای جستجوی روابط بیولوژیکی عوامل عفونی در مناطق مختلف تبدیل می‌کند [۱۰]. پیش از این از GIS برای مدل پراکنش جغرافیایی فاسیولوزیس در برخی از کشورها استفاده شده است [۱۱-۱۳].

استان کهگیلویه و بویراحمد در جنوب غرب ایران دارای تنوع آب و هوایی در یک جغرافیای با وسعت کم در مقایسه با تعداد زیادی از استان‌های کشور می‌باشد. با وجود جمعیت

عمده عشایری و روستانشین استان، پرورش دام‌های اهلی به ویژه گوسفند و بز از مشاغل رایج در این منطقه می‌باشد [۸]. به‌علاوه، در سال‌های اخیر مناطقی از استان کهگیلویه و بویراحمد به عنوان کانون نوظهور فاسیولوزیس شناخته شده اند [۶]. بنابراین با توجه به اهمیت بیماری فاسیولوزیس و تنوع آب و هوایی این استان، در تحقیق حاضر تأثیر عوامل جغرافیایی و آب و هوایی بر شیوع فاسیولیوزیس با استفاده از فناوری GIS در این منطقه مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه مقطعی در یک دوره ۳ ساله از ۱۳۹۷-۱۳۹۵ در استان کهگیلویه و بویراحمد انجام شده است. استان کهگیلویه و بویراحمد در جنوب غربی ایران قرار گرفته است. مساحت این استان حدود ۱۶ هزار و ۲۶۴ کیلومتر مربع و دارای هشت شهرستان بویراحمد، گچساران، کهگیلویه، دنا، بهمئی، چرام، لنده و باشت می‌باشد. شرایط آب و هوایی استان به گونه‌ای است که هر دو اقلیم سردسیر و گرمسیر در آن قرار دارند و به سبب ویژگی‌های خاص هر منطقه از تنوع گیاهی و آب و هوایی برخوردار می‌باشد. شهرستان‌های شمالی و شرقی استان آب و هوای سرد و مرطوب داشته و شهرستان‌های جنوبی و غربی عمدتاً از آب و هوای گرم و خشک برخوردارند. حدود سه چهارم مساحت استان را ارتفاعات و یک چهارم مساحت آن را دشت‌ها تشکیل می‌دهند. این استان دارای پوشش گیاهی متنوعی بوده و نزدیک به ۲۰۰۰ گونه گیاهی دارد. درختان بلوط (*Quercus spp.*) و بنه (*Pistacia atlantica*) و گیاهان جاشیر (*Prangos ferulacea*)، چویل (*Ferulago angulata*) و خارشتر (*Alhagi maurorum*) از برجسته‌ترین گیاهان این استان می‌باشند [۱۴].

جمعیت مورد مطالعه در این تحقیق شامل تمامی دام‌های ذبح شده در کشتارگاه‌های استان طی یک دوره سه ساله (از ابتدای ۱۳۹۵ تا انتهای ۱۳۹۷) می‌باشد که تعداد آن‌ها ۴۵۴۵۷۹ رأس بود. اطلاعات مربوط به میزان آلودگی در دام های مبتلاء به فاسیولوزیس در دوره سه ساله (۱۳۹۷-۱۳۹۵) مرتبط با هر کدام از شهرستان‌های استان (بویر احمد، گچساران، کهگیلویه، بهمئی، دنا، چرام، لنده و باشت) از اداره کل دامپزشکی استان کهگیلویه و بویراحمد جمع‌آوری شد و سپس به تفکیک هر شهرستان وارد نرم افزار Excel نسخه ۲۰۱۳ گردید و نسبت آلودگی دام‌ها (تعداد دام آلوده به فاسیولوزیس به تعداد کل دام کشتار شده) محاسبه شد.

جهت جمع‌آوری اطلاعات آب و هوایی و جغرافیایی و ساخت لایه‌ها، با مراجعه به اداره هواشناسی استان اطلاعات مربوط به دماهای ماکزیمم، مینیمم و متوسط سالانه رطوبت، تبخیر و سرعت وزش باد ۶ ایستگاه سینوپتیک در استان شامل ایستگاه‌های: دهدشت، امامزاده جعفر، دوگنبدان، سی سخت، یاسوج و لیکک برای سال‌های مورد مطالعه جمع‌آوری شدند. میانگین متوسط دما (Mean annual temperature)، میانگین دمای ماکزیمم (Mean annual maximum temperature)، میانگین دمای مینیمم

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

(Mean annual minimum temperature)، میانگین رطوبت سالانه (Mean annual humidity)، میانگین تبخیر سالانه (Mean annual evaporation) و میانگین سرعت باد (Mean annual wind velocity) برای ۳ سال مطالعه و برای هرکدام از ۶ ایستگاه سینوپتیک محاسبه شد. هم‌چنین اطلاعات مربوط به میزان بارندگی سالانه ۶۰ ایستگاه باران سنج استان جمع‌آوری گردید و با استفاده از آن‌ها میانگین بارش ۳ سال برای هر کدام از ایستگاه‌ها محاسبه شد. داده‌ای نهایی محاسبه شده در جدولی در فایل Excel تنظیم شد و طول و عرض جغرافیایی هر ایستگاه نیز در آن وارد شد. به کمک نرم‌افزار ArcMap نسخه ۱۰/۵ از مجموعه ArcGIS و پس از تعیین خطای روش‌های مختلف درون یابی، لایه‌های رستری هم باران و هم رطوبت با مدل kriging و لایه‌های هم دما، هم تبخیر و هم سرعت باد با روش spline ساخته شدند. لایه رستری مدل رقومی ارتفاعی و لایه وکتوری پوشش زمین استان از اداره منابع طبیعی استان دریافت شد. پوشش زمین شامل جنگل، مرتع، مزارع کشاورزی دیم، باغات و کشاورزی آبی، مناطق مسکونی و مناطق بایر بود. لایه شیب استان بر اساس لایه رقومی ارتفاعی با کمک دستور آنالیز سطحی (Surface analysis) از نرم‌افزار ArcMap ساخته شد.

داده‌های مربوط به کشتار دام‌ها و تعداد دام‌های آلوده به *فاسیولا* طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ از اداره کل دامپزشکی استان کهگیلویه و بویراحمد به‌صورت فایل‌های Excel دریافت شد. جمع کشتار سالانه و جمع دام‌های آلوده و نسبت دام‌های آلوده به کل کشتار برای دوره سه ساله برای هر کدام از شهرستان‌ها محاسبه و وارد جدول Excel شد و این اطلاعات وارد نرم‌افزار ArcMap نسخه ۱۰/۵ گردید. برحسب شدت آلودگی (نسبت موارد آلوده به *فاسیولا* به کل کشتار در دوره ۳ ساله) شهرستان‌ها در دو گروه شدت آلودگی بالا و یا شیوع زیاد (بیش از یک درصد) و شدت آلودگی پایین و یا شیوع کم (کم‌تر از یک درصد) قرار گرفتند.

سپس با استفاده از دستور zonal statistics میانگین بزرگای پیکسل‌های هر لایه رستری برای شهرستان‌های استان در جدول مربوطه محاسبه شد. هم‌چنین با دستور identity، اطلاعات لایه پوشش زمین به لایه شهرستان‌های استان تعلق گرفت و با کمک دستور dissolve پوشش‌های یکسان در هر شهرستان به صورت واحد درآمده و نهایتاً مساحت هر پوشش برای شهرستاهای استان محاسبه شد.

آنالیزهای آماری با نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت. نرمال بودن توزیع فراوانی متغیرهای کمی با آزمون ناپارامتری Kolmogorov-Smirnov مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین فاکتورهای آب و هوایی و مساحت پوشش-های مختلف زمین در دو گروه شهرستان‌های با شدت آلودگی بالا و پایین توسط آزمون آماری t دو نمونه مستقل ارزیابی شد. سطح معنی‌داری در آزمون‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

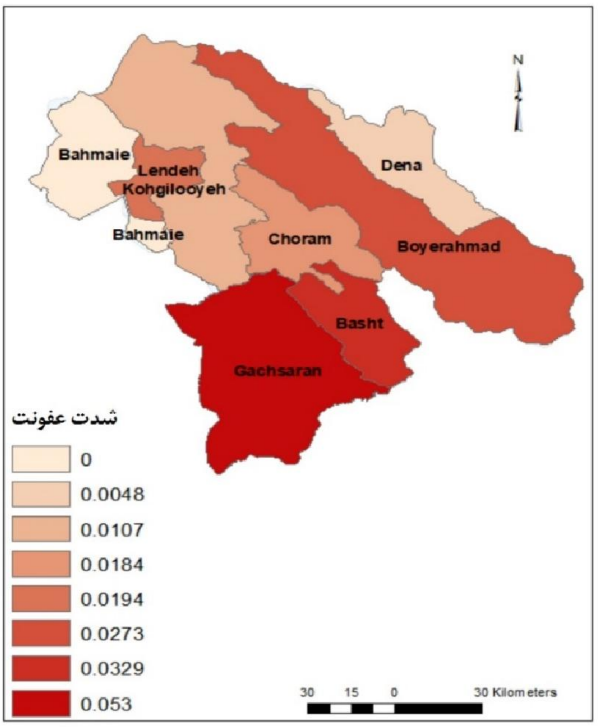
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

نتایج

شدت عفونت از صفر در شهرستان بهمئی، تا ۵/۳ درصد در شهرستان گچساران متغیر بود. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، بیش‌ترین میزان عفونت به فاسیولوزیس در شهرستان‌های گچساران و باشت و کم‌ترین میزان عفونت در شهرستان‌های دنا و بهمئی می‌باشد. شکل‌های ۲ و ۳ به ترتیب الگوی متغیرهای آب و هوایی و محیطی را برحسب شهرستان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهند. نتایج حاصل از آنالیز جغرافیایی این فاکتورها در جدول ۱ ارائه شده است.

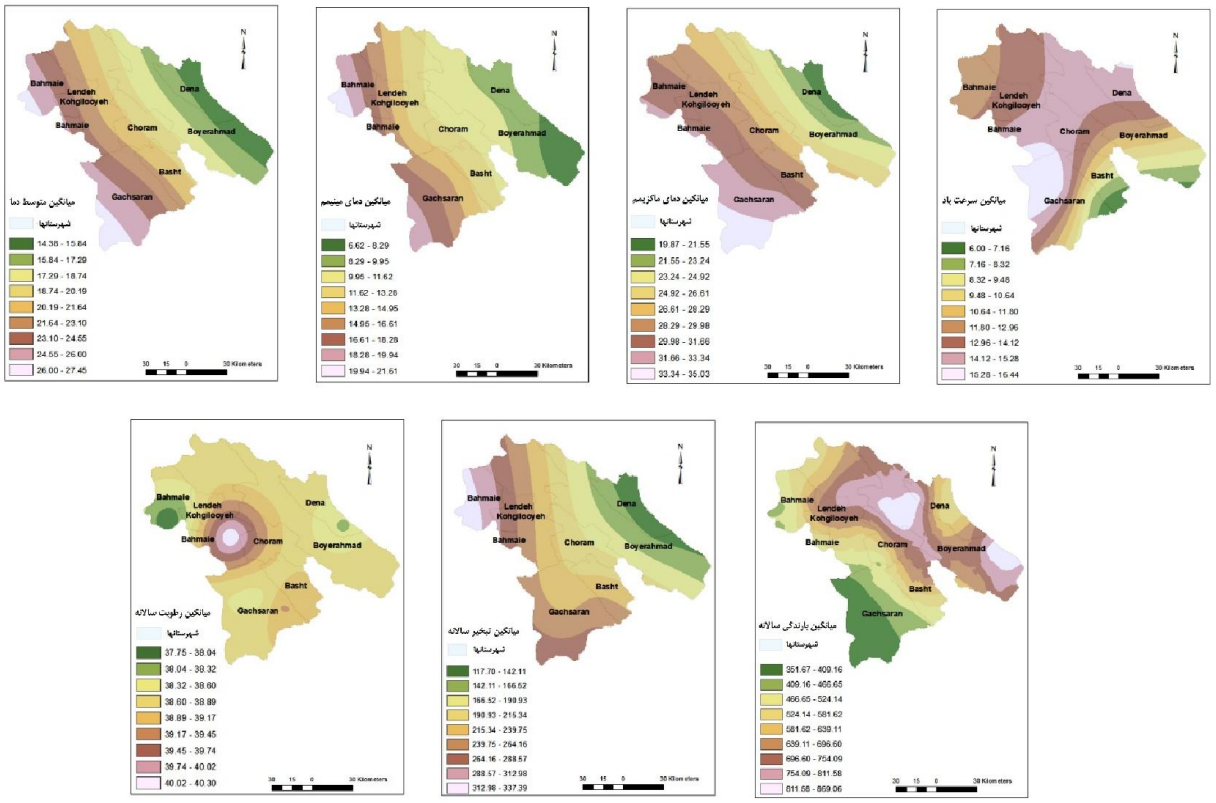
در خصوص فاکتورهای آب و هوایی، شهرستان‌های بویراحمد و لنده بیش‌ترین میانگین بارش و شهرستان‌های گچساران و بهمئی کم‌ترین میانگین بارش را در طول ۳ سال داشته‌اند. شهرستان‌های گچساران و بهمئی بیش‌ترین میانگین متوسط، حداکثر و حداقل دما و شهرستان‌های دنا و بویراحمد کم‌ترین میانگین این مدل‌های دمایی را داشته‌اند. از لحاظ میانگین تبخیر سالانه، شهرستان‌های لنده و بهمئی بیش‌ترین و شهرستان‌های دنا و بویراحمد کم‌ترین میانگین سالانه را دارا بودند. هم‌چنین شهرستان‌های کهگیلویه و چرام بیش‌ترین میانگین رطوبت و شهرستان‌های بهمئی و دنا کم‌ترین میانگین رطوبت را داشتند. در خصوص سرعت باد، شهرستان‌های دنا و چرام بیش‌ترین و شهرستان‌های باشت و بویراحمد کم‌ترین میانگین سرعت وزش باد را دارا بودند.

در خصوص فاکتورهای محیطی، شهرستان‌های دنا و بویراحمد بیش‌ترین میانگین ارتفاع و شهرستان‌های گچساران و بهمئی کم‌ترین میانگین ارتفاع را دارند. هم‌چنین، شهرستان‌های باشت و دنا واجد بیش‌ترین میانگین شیب و شهرستان‌های گچساران و بهمئی کم‌ترین میانگین شیب هستند.

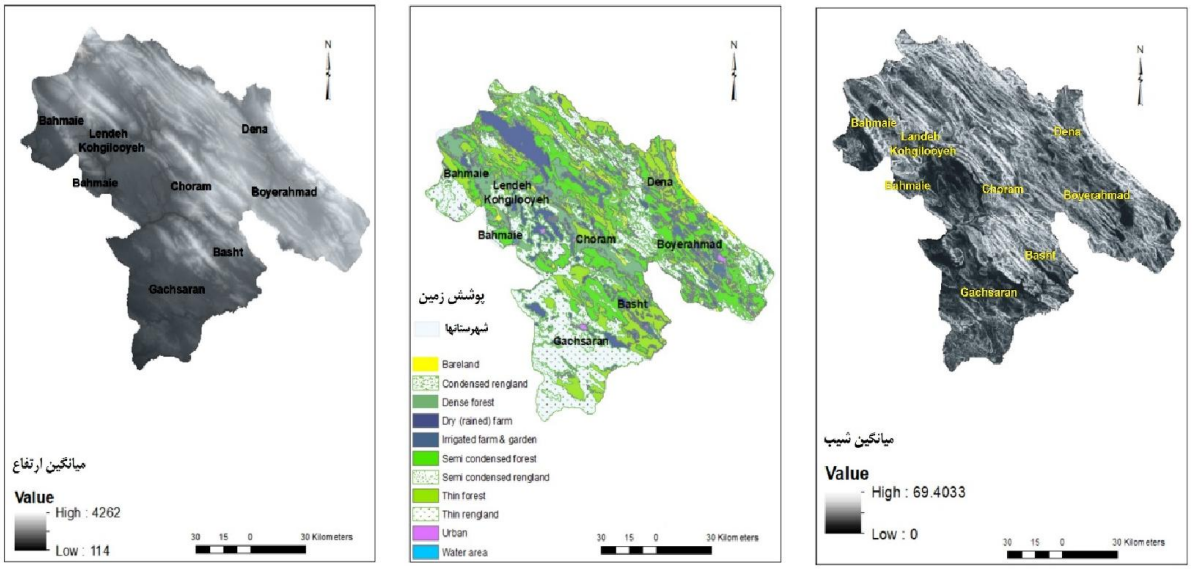


شکل ۱- نسبت شدت عفونت فاسیولوزیس در دام‌های کشتار شده شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]



شکل ۲- الگوی متغیرهای آب و هوایی برحسب شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵



شکل ۳- الگوی متغیرهای محیطی برحسب شهرستان‌های استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

جدول ۱- میانگین بزرگای پیکسل‌های نقشه‌های آب و هوایی و محیطی برای هر شهرستان استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۵-۱۳۹۷

شهرستان	میانگین بارش (میلی‌متر)	میانگین تبخیر (میلی‌متر)	میانگین رطوبت (درصد)	میانگین سرعت وزش باد (کیلومتر بر ساعت)	میانگین دما (سانتی‌گراد)	میانگین دمای حداقل (سانتی‌گراد)	میانگین دمای حداکثر (سانتی‌گراد)	میانگین ارتفاع (متر)	میانگین شیب (درجه)
بویراحمد	۷۵۱/۸۴	۱۷۲/۸۰	۳۸/۷۶	۱۲/۰۴	۱۷/۱۸	۹/۵۵	۲۴/۸۳	۲۱۸۰/۷۳	۱۶/۵۴
گچساران	۴۱۳/۶۷	۲۴۸/۳۳	۳۸/۸۱	۱۳/۴۰	۲۴/۴۲	۱۶/۲۷	۳۲/۵۶	۷۷۳/۴۶	۱۰/۷۹
کهگیلویه	۶۳۹/۰۵	۲۴۲/۶۹	۳۹/۱۶	۱۳/۹۵	۲۱/۳۴	۱۳/۶۲	۲۸/۹۵	۱۴۹۰/۳۸	۱۴/۲۳
باشت	۵۸۹/۱۱	۲۲۴/۴۸	۳۸/۹۵	۹/۷۹	۲۱/۰۱	۱۲/۲۲	۲۹/۷۳	۱۴۳۶/۱۵	۱۷/۲۶
لنده	۶۹۴/۱۹	۲۶۷/۸۹	۳۸/۸۱	۱۳/۵۱	۲۲/۷۹	۱۵/۲۹	۳۰/۱۸	۱۲۳۹/۱۸	۱۷/۱۷
چرام	۶۸۱/۵۴	۱۹۹/۶۰	۳۹/۱۵	۱۳/۹۷	۱۹/۸۶	۱۱/۵۵	۲۸/۰۳	۱۷۷۰/۱۲	۱۶/۶۴
دنا	۶۴۶/۷۱	۱۳۸/۵۲	۳۸/۶۲	۱۴/۳۶	۱۵/۶۴	۹/۳۷	۲۱/۷۷	۲۱۴۰/۸۱	۱۷/۶۵
بهمئی	۵۳۶/۹۸	۳۰۴/۷۳	۳۸/۴۰	۱۲/۸۱	۲۴/۷۳	۱۸/۵۶	۳۰/۷۹	۱۱۴۰/۴۳	۱۲/۸۶

آزمون ناپارامتری Kolmogorov-Smirnov نشان داد که متغیرهای کمی مطالعه حاضر از توزیع نرمال برخوردار بوده (P>۰/۰۵) و بنابراین برای مقایسه میانگین فاکتورهای آب و هوایی و جغرافیایی بین شهرستان‌های با شیوع عفونت زیاد و کم از آزمون پارامتریک t دو نمونه مستقل استفاده شد.

آنالیز مقایسه میانگین فاکتورهای آب و هوایی نشان داد ارتباط معنی‌داری بین شیوع عفونت و میانگین متوسط رطوبت سالانه وجود دارد. به عبارت دیگر، در شهرستان‌هایی که میزان عفونت فاسیولوزیس حیوانی بیش‌تر از ۱ درصد است، میانگین رطوبت سالیانه بالاتر است. ارتباط معنی‌داری بین شیوع عفونت فاسیولوزیس و سایر متغیرهای مورد مطالعه مشاهده نشد (P>۰/۰۵) (جدول ۲). هم‌چنین ارتباط معنی‌داری بین فاکتورهای محیطی ارتفاع، شیب و نوع پوشش زمین با شیوع فاسیولوزیس مشاهده نشد (P>۰/۰۵) (جدول ۳).

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]

[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

جدول ۲- مقایسه میانگین متغیرهای آب و هوایی در دو گروه شهرستاهای با شیوع زیاد و کم در استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵

متغیر	شیوع عفونت	میانگین	انحراف معیار	مقدار P
میانگین تبخیر سالانه (میلی‌متر)	<۱٪	۲۲۱/۶۲۹	۱۱۷/۵۳۳	۰/۹۲۹
	>۱٪	۲۲۵/۹۶۸	۳۴/۸۱۸	
میانگین بارندگی سالانه (میلی‌متر)	<۱٪	۵۹۱/۸۵۱	۷۷/۵۹۱	۰/۷۰۶
	>۱٪	۶۲۸/۲۳۷	۱۱۸/۴۵۴	
میانگین رطوبت سالانه (درصد)	<۱٪	۳۸/۵۱۳	۰/۱۵۵	۰/۰۲۳
	>۱٪	۳۸/۹۴۵	۰/۱۷۹	
میانگین متوسط دما (سانتی‌گراد)	<۱٪	۲۰/۱۹۲	۶/۴۲۷	۰/۷۵۹
	>۱٪	۲۱/۱۰۲	۲/۴۸۵	
میانگین حداقل دما (سانتی‌گراد)	<۱٪	۱۳/۹۷۳	۶/۴۹۸	۰/۷۶۷
	>۱٪	۱۳/۰۸۸	۲/۴۸۴	
میانگین حداکثر دما (سانتی‌گراد)	<۱٪	۲۶/۲۸۶	۶/۳۷۸	۰/۳۷۱
	>۱٪	۲۹/۰۵۱	۲/۵۶۳	
میانگین سرعت باد (کیلومتر بر ساعت)	<۱٪	۱۳/۵۸۵	۱/۰۹۵	۰/۵۴۸
	>۱٪	۱۲/۷۸۰	۱/۶۲۶	

آزمون t دو نمونه مستقل، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین متغیرهای ارتفاع، شیب جغرافیایی، و مساحت پوشش‌های زمین در دو گروه شهرستاهای با شیوع زیاد و کم در استان کهگیلویه و بویراحمد در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۵

متغیر	شیوع عفونت	میانگین	انحراف معیار	مقدار P
زمین بدون گیاه (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳۴/۲۷۳۹۷۵۰۰	۴۸/۴۷۰۷۲۰۲۸۱	۰/۲۹۱
	>۱٪	۱۳/۵۹۴۵۵۶۸۳	۱۰/۲۱۳۲۰۹۵۹۷	
جنگل متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۱۶۳/۳۵۰۹۴۰۰	۱۷۸/۴۵۹۸۳۵۷۱	۰/۹۲۸
	>۱٪	۱۷۲/۸۶۶۵۵۳۳	۱۰۹/۷۶۸۱۵۴۰۳	
جنگل غیر متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳۱۱/۴۴۶۰۵۰	۲۲۰/۶۸۴۴۲۰۲	۰/۸۱۱
	>۱٪	۳۵۲/۱۹۰۲۶۷	۱۹۵/۶۸۳۳۹۵۶	
جنگل نیمه متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳۰۳/۸۰۲۱۵۰	۲۱/۱۲۰۶۴۳۲	۰/۶۰۳
	>۱٪	۵۰۸/۴۱۵۷۱۷	۴۹۹/۵۵۱۴۸۴۴	
مرتع متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳۰/۲۳۴۱۳۵۰۰	۸/۴۳۶۹۰۸۱۹۹	۰/۵۹۰
	>۱٪	۷۵/۸۶۲۴۳۴۳۳	۱۰۷/۵۵۴۷۷۰۳۶۵	
مرتع غیر متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۱۵۲/۵۸۳۵۹۵۰۰	۱۸۸/۰۳۶۹۵۳۵۹۴	۰/۶۳۹
	>۱٪	۴۰۲/۷۹۵۵۶۵۱۷	۶۷۴/۸۲۵۰۳۵۱۹۲	
مرتع نیمه متراکم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۱۱۰/۵۵۷۵۴۰۰	۲۱/۱۶۵۴۸۷۸۷	۰/۴۰۹
	>۱٪	۳۰۴/۸۴۹۲۷۵۰	۲۹۳/۷۵۰۳۵۲۲۳	
مزرعه دیم (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳۴/۷۱۸۲۹۵۰	۲۳/۰۹۵۷۱۲۶۱	۰/۳۷۶
	>۱٪	۲۱۰/۱۷۶۹۶۶۷	۲۴۵/۷۵۴۳۱۵۶۷	
مزرعه آبی (کیلومتر مربع)	<۱٪	۴۳/۸۷۸۰۲۵۰	۴۶/۱۸۸۴۰۵۸۷	۰/۶۰۳
	>۱٪	۱۰۶/۰۴۸۳۱۰۰	۱۵۰/۴۲۸۷۲۹۹۱	
مناطق آبی (کیلومتر مربع)	<۱٪	۲/۱۰۷۰۸۲۰۰	۲/۹۷۹۸۶۳۹۴۱	۰/۸۹۸
	>۱٪	۱/۷۵۵۰۱۵۸۳	۳/۲۵۳۷۵۵۳۷۲	
مناطق مسکونی بزرگ (کیلومتر مربع)	<۱٪	۳/۶۷۶۸۳۳۵۰	۰/۲۲۷۷۵۵۵۵۹	۰/۴۲۲
	>۱٪	۹/۷۲۴۸۸۷۰۰	۹/۴۱۱۵۹۳۴۵۸	
میانگین شیب (درجه)	<۱٪	۱۵/۲۶۰۹۲۵۰	۳/۳۸۸۲۲۲۳۵	۰/۹۴۷
	>۱٪	۱۵/۴۱۳۲۱۳۳	۲/۵۱۶۱۰۶۵۰	
میانگین ارتفاع (متر)	<۱٪	۱۶۴۰/۶۲۶۵۰۰	۷۰۷/۳۷۷۶۰۳۱	۰/۷۲۲
	>۱٪	۱۴۸۱/۶۷۵۲۶۷	۴۷۶/۳۱۸۶۳۶۸	

آزمون t دو نمونه مستقل، P<۰/۰۵ اختلاف معنی‌دار

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

بحث

بر اساس نتایج مطالعه حاضر، مناطقی که میزان عفونت فاسیولیوزیس در آن‌ها بالاتر از یک درصد بوده است، میانگین رطوبت سالانه بالاتری نیز داشته‌اند. به عبارت دیگر، در این مطالعه بین میزان عفونت فاسیولوزیس و میانگین رطوبت سالانه ارتباط مستقیم مشاهده شد، در حالی که ارتباط معنی‌داری بین شدت عفونت فاسیولوزیس و میانگین بارندگی سالانه، میانگین تبخیر سالانه، میانگین سالانه سرعت باد، میانگین دمای متوسط سالانه، میانگین دمای حداقل سالیانه، میانگین دمای حداکثر سالیانه، میانگین ارتفاع ، میانگین شیب و مساحت هر یک از پوشش‌های گیاهی برای هر شهرستان مشاهده نشد.

نتایج تعدادی از مطالعات نشان می‌دهد که وقوع فاسیولوزیس ارتباط مستقیمی با رطوبت محیط دارد. در این زمینه Ghanimatdan و همکاران، انتشار جغرافیایی فاسیولوزیس را در تعدادی از استان‌های ایران با استفاده از GIS بررسی کردند. نتیجه پژوهش آن‌ها بیان‌گر ارتباط رطوبت با شیوع *فاسیولا* بوده است، به‌نحوی‌که بیش‌ترین میزان آلودگی برابر با ۱۰/۸ درصد در استان گیلان بوده که بیش‌ترین میانگین رطوبت در آن ثبت شده است [۱۵]. Rinaldi و همکاران، در مطالعه‌ای نشان دادند که GIS می تواند ابزار مناسبی برای پایش منظم وضعیت شیوع بیماری فاسیولوزیس و الگوهای اپیدمیولوژیک این بیماری در کشور پرو باشد و در همین مطالعه مشخص نمودند که شیوع *فاسیولا* با رطوبت هوای هر منطقه رابطه مستقیم دارد [۱۶]. در همین رابطه، Valencia-López و همکاران با استفاده از روش GIS انتشار فاسیولوزیس حیوانی را در یک دوره ۲ ساله در منطقه‌ای در کشور کلمبیا بررسی کرده و نتیجه گرفتند که در فصول خشک سال، میزان انتشار و شیوع *فاسیولا* کم‌ترین میزان است و این زمان بهترین زمان استفاده از داروهای ضد انگل برای دام‌ها می‌باشد [۱۷]. راه انتقال فاسیولوزیس، خوردن گیاهان آلوده به متاسرکر *فاسیولا* می‌باشد که اکثراً در حاشیه آب‌گیرها و در مناطق مرطوب می‌رویند. سرکر *فاسیولا* پس از خروج از حلزون بر روی گیاهان خودرو نظیر شاهی آبی و پوست درختان ،کیسته و تبدیل به متاسرکر می‌شود. افزایش رطوبت هوا با تأثیر مثبتی که روی رشد این گونه گیاهان دارد، می‌تواند بر شیوع فاسیولوزیس تأثیر داشته باشد [۱۷]. به علاوه بهترین زیستگاه برای حلزون لیمنه در شرایط آزمایشگاهی، محیطی با رطوبت ۳۰ تا ۵۰ درصد می‌باشد [۱۸]. Salahi-Moghaddam و همکاران با استفاده از GIS، پراکندگی جغرافیایی و شرایط فیزیوگرافی و تأثیر شرایط آب و هوایی بر روی حلزون‌های لیمنه میزبان واسط انگل *فاسیولا* را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که الگوی پراکندگی لیمنه وابسته به فصل است و در فصل پاییز و زمستان بیش‌تر و با افزایش تعداد میزبان واسط در فصول خاص، شیوع فاسیولوزیس انسانی نیز بیش‌تر می‌گردد [۱۹]. بر اساس نتایج مطالعه فوق‌الذکر میزان شیوع فاسیولوزیس در فصل‌های پاییز و زمستان بیش‌تر بوده که این نتیجه می‌تواند ناشی از بالاتر بودن میزان رطوبت در این فصول باشد. بنابراین فاکتور رطوبت با تأثیری که بر گیاهان و حلزون به عنوان میزبانان واسط *فاسیولا* دارد احتمالاً بتواند نقش مهمی در شیوع فاسیولوزیس بازی کند. شهرستان باشت و گچساران به عنوان مناطق با شیوع بالاتر عفونت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

فاسیولوزیس در استان کهگیلویه و بویراحمد هستند و مناطق شرقی شهرستان باشت و گچساران نیز به عنوان مناطق با شیوع بالاتر رطوبت در نقشه قابل مشاهده است. اگرچه در مناطقی از چرام و کهگیلویه تمرکز رطوبت حداکثری مشاهده می‌شود، اما در سطح این دو شهرستان طیف کمتر رطوبت نیز وجود دارد. از طرف دیگر، نحوه توزیع شدت رطوبت و شدت آلودگی در سایر شهرستان‌ها باعث شده که ارتباط رطوبت و شدت عفونت در استان آشکار شود.

در مورد فاکتور دما در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری بین شدت آلودگی و هر سه مدل میانگین متوسط دمای سالانه، میانگین حداقل دمای سالانه و میانگین حداکثر دمای سالانه یافت نشد، اگرچه در برخی مطالعات فاکتور دما با شیوع فاسیولوزیس مرتبط بوده است. در مطالعه Tum و همکاران در کشور کامبوج دما رابطه مستقیم با شیوع فاسیولوزیس در گاوها و بوفالوها داشته است [۲۰]. اما در مطالعه McCann و همکاران در یک دوره پنج ساله در انگلستان و ولز با روش GIS، دما با شیوع فاسیولوزیس ارتباط عکس داشته و با کاهش دما، شیوع بیماری بیش‌تر گزارش شده است [۱۱]. در مطالعه Ghanimatdan و همکاران در استان‌های مختلف ایران ارتباط معنی‌داری بین دما و میزان شیوع فاسیولوزیس مشاهده نشد که مشابه با مطالعه حاضر در استان کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد [۱۵]. به نظر می‌رسد تأثیر فاکتور دما بسیار وابسته به الگوی آب و هوایی هر منطقه جغرافیایی و هم‌چنین سایر عوامل مداخله کننده احتمالی باشد.

در مطالعه حاضر ارتباط معنی‌داری بین میانگین بارش سالانه و میزان شیوع فاسیولوزیس به‌دست نیامد. در مطالعه McCann و همکاران بر روی توزیع جغرافیایی فاسیولوزیس در یک دوره پنج ساله در انگلستان و ولز با روش GIS، از بین فاکتورهای مختلف، بارش را پیش‌گویی کننده بهتری جهت شیوع بیماری به‌ویژه در مناطق معتدل معرفی کردند [۱۱]. به نظر می‌رسد فاکتور بارش، بیش‌تر از طریق ایجاد آب‌گیرها و محیط‌های مناسب برای زیست حلزون لیمنه و رشد گیاهان، اثر خود را بر شیوع فاسیولوزیس اعمال می‌کند. در استان کهگیلویه و بویراحمد به‌دلیل بافت به شدت کوهستانی، تشکیل آب‌گیرها کم‌تر است و شاید به همین دلیل تأثیر بارش معنی‌دار نشده است.

با توجه به عدم وجود پایگاه اطلاعاتی جامع در خصوص منشاء دام‌های کشتار شده برحسب روستا و یا شهرها در کشور، برای مطالعات بیماری‌ها در دام‌ها بر پایه GIS، از پلی گون‌های شهرستان به عنوان واحد مطالعه استفاده شد که باعث کاهش قدرت مطالعه می‌شود، لذا ایجاد یک پایگاه اطلاعاتی بر اساس منشاء دام‌های ورودی به کشتارگاه‌ها برحسب شهر و روستای محل نگه‌داری دام در اداره دامپزشکی هر استان توصیه می‌گردد. هم‌چنین پیشنهاد می‌شود مطالعات انسانی بیماری فاسیولوزیس نیز با توجه به امکان جمع‌آوری اطلاعات مکانی و آدرس دقیق محل سکونت بیماران در صورت وجود تعداد مناسب بیمار در کشور به‌ویژه منطقه جنوب انجام گردد.

نتیجه‌گیری

در مجموع مطالعه حاضر نشان داد که میزان رطوبت با شیوع بیماری فاسیولوزیس حیوانی در استان کهگیلویه و بویراحمد مرتبط می‌باشد، در حالی که بین شیوع فاسیولوزیس و فاکتورهای میزان بارندگی، دما، تبخیر، شیب،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

پوشش زمین، سرعت وزش باد و ارتفاع ارتباط معنی‌داری وجود نداشت. بر اساس نتایج این مطالعه می‌توان مناطق پر خطر فاسیولوزیس را تعیین و جهت ارتقاء کیفیت برنامه کنترل بیماری استفاده کرد.

تشکر و قدردانی

به این وسیله از معاونت تحقیقات و فنآوری دانشگاه علوم پزشکی یاسوج جهت حمایت مالی این طرح سپاس‌گزاری می گردد.

References

[1] Mehmood K, Zhang H, Sabir AJ, Abbas RZ, Ijaz M, Durrani AZ, et al. A review on epidemiology, global prevalence and economical losses of fasciolosis in ruminants. *Microb Pathog* 2017; 109: 253-62.

[2] Moazeni M, Ahmadi A. Controversial aspects of the life cycle of *Fasciola hepatica*. *Exp Parasitol* 2016; 169: 81-9.

[3] Poovorawan K, Wattanagoon Y. Liver Fluke Infections. In: Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases. Elsevier; 2020. p. 922-7.

[4] Ibrahim N. Fascioliasis: systematic review. *Adv Biol Res* 2017; 11(5): 278-85.

[5] Mahami-Oskouei M, Forouzandeh-Moghadam M, Rokni MB. Prevalence and severity of animal Fasciolosis in six provinces of Iran. *KAUMS Journal (FEYZ)* 2012; 16(3): 254-60. [Farsi]

[6] Sarkari B, Ghobakhloo N, Moshfea AA, Eilami O. Seroprevalence of human fasciolosis in a new-emerging focus of fasciolosis in Yasuj district, southwest of Iran. *Iran J Parasitol* 2012; 7(2): 15.

[7] Sabourin E, Alda P, Vázquez A, Hurtrez-Boussès S, Vittecoq M. Impact of human activities on fasciolosis transmission. *Trends Parasitol* 2018; 34(10): 891-903.

[8] Ghatee MA, Haghdoost AA, Kooreshnia F, Kanannejad Z, Parisaie Z, Karamian M, et al. Role of environmental, climatic risk factors and livestock animals on the occurrence of cutaneous leishmaniasis in newly emerging focus in Iran. *J Infect Public Health* 2018; 11(3): 425-33.

[9] Ghatee MA, Nikaein K, Taylor WR, Karamian M, Alidadi H, Kanannejad Z, et al. Environmental, climatic and host population risk factors of human cystic echinococcosis in southwest of Iran. *BMC Public Health* 2020; 20(1): 1611.

[10] Carroll LN, Au AP, Detwiler LT, Fu TC, Painter IS, Abernethy NF. Visualization and analytics tools for

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]

[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]

[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]

infectious disease epidemiology: a systematic review. *J Biomed Inform* 2014; 51: 287-98.

[11] McCann CM, Baylis M, Williams DJ. The development of linear regression models using environmental variables to explain the spatial distribution of Fasciola hepatica infection in dairy herds in England and Wales. *Int J Parasitol* 2010; 40(9): 1021-8.

[12] Kantzoura V, Kouam MK, Feidas H, Teofanova D, Theodoropoulos G. Geographic distribution modelling for ruminant liver flukes (Fasciola hepatica) in south-eastern Europe. *Int J Parasitol* 2011; 41(7): 747-53.

[13] Bennema SC, Molento MB, Scholte RG, Carvalho OS, Pritsch I. Modelling the spatial distribution of Fasciola hepatica in bovines using decision tree, logistic regression and GIS query approaches for Brazil. *Parasitology* 2017; 144(13): 1677-85.

[14] Jahantab E, Hatami E, Sayadian M, Salahi Ardakani A. Ethnobotanical study of medicinal plants of Boyer Ahmad and Dena regions in Kohgiluyeh and Boyer Ahmad province, Iran. *Adv Herb Med* 2018; 3(4): 12-22.

[15] Ghanimatdan M, Chalechale A, Rezaei F, Rokni MB, Shahrokhi SR. Bioclimatic analysis and spatial distribution of livestock fascioliasis in Iran. *Iran J Parasitol* 2019; 14(1): 41.

[16] Rinaldi L, Musella V, Biggeri A, Cringoli G. New insights into the application of geographical information systems and remote sensing in veterinary parasitology. *Geospat Health* 2006; 1: 33-47.

[17] Valencia-López N, Malone JB, Carmona CG, Velásquez LE. Climate-based risk models for Fasciola hepatica in Colombia. *Geospat Health* 2012; 6(3): S75-S85.

[18] Moazeni M, Ahmadi A, Alavi AM. A new method for laboratory rearing of *Galba truncatula*, the intermediate host of *Fasciola hepatica*. *Vet Parasitol* 2018; 253: 12-5.

[19] Salahi-Moghaddam A, Mahvi AH, Mowlavi G, Hoseini-Chegini A, Massoud J. Parasitological study on Lymnaea palustris and its ecological survey by GIS in Mazandaran province. *Pathobiology Research* 2009; 11: 65-71.

[20] Tum S, Puotinen ML, Skerratt LF, Chan B, Sothoeun S. Validation of a geographic information system model for mapping the risk of fasciolosis in cattle and buffaloes in Cambodia. *Vet Parasitol* 2007; 143(3-4): 364-7..

Study of Geographical Features of Animal Fasciolosis in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province During 2016-2018 Using Geographic Information System (GIS) Method: A Cross-Sectional Study

M. A. Ghatee[1], M. Hashemi[2], M. Karamian[3]

Received: 19/12/2020 Sent for Revision: 19/01/21 Received Revised Manuscript: 08/02/21 Accepted: 09/02/21

Background and Objectives: Fascioliasis is a common disease of human and animals caused by *Fasciola hepatica* and *F. gigantica*. The life cycle of these trematodes is influenced by climatic and geographical factors. The aim of this study was to determine the geographical features of animal fascioliasis in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province during 2016-2018 using GIS method.

Materials and Methods: In this cross-sectional study, the prevalence of fasciola in slaughtered animals in different cities was extracted from the information of the province's veterinary department. Climatic layers were constructed based on interpolation models. Data on mean annual rainfall, evaporation and humidity, mean annual wind velocity, mean annual temperature, mean annual minimum and maximum temperatures, average height, average slope and area of each vegetation were extracted from the reference ground layers. The relationship between each variable and the prevalence of the disease in the two groups of cities, with high and low prevalence, was evaluated using independent two-sample t-test.

Results: The highest prevalence of fasciolosis in slaughtered animals in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad province was 5.3% and belonged to Gachsaran city. There was a direct relationship between the mean annual humidity and the prevalence of fasciolosis ($p=0.023$). No significant relationship was found between other studied factors and the rate of infection ($p>0.05$).

Conclusion: It seems that the relationship between humidity and the prevalence of fasciolosis is mainly due to the effect of humidity on the life cycle of snails and the host plants. Using these results, the quality of disease control programs can be improved and significant savings in the costs of animal husbandry and health care can be achieved.

Key words: GIS, Fasciolosis, Prevalence, Climatic factors, Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad, Iran

Funding: This study was funded by Yasuj University of Medical Sciences (Grant No. 990063).

Conflict of interest: None declared.

Ethical approval: The Ethics Committee of Yasuj University of Medical Sciences approved the study (IR.YUMS.REC.1399.102).

How to cite this article: Ghatee M A, Hashemi M, Karamian M. Study of Geographical Features of Animal Fasciolosis in Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Province During 2016-2018 Using Geographic Information System (GIS) Method: A Cross-Sectional Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2021; 19 (11): 1135-48. [Farsi]

1- Cellular and Molecular Research Center, Yasouj University of Medical Sciences, Yasouj, Iran
Associate Prof., Dept. of Microbiology, School of Medicine, Yasouj University of Medical Sciences, Yasouj, Iran, ORCID: 0000-0001-6325-038X
2- MD Student., Student Research Committee, School of Medicine, Yasouj University of Medical Sciences, Yasouj, Iran, ORCID: 0000-0003-1205-6987
3- Associate Prof., Dept. of Parasitology and Mycology, School of Medicine, Zanjan University of Medical Sciences, Zanjan, Iran, ORCID: 0000-0002-4516-0724
(Corresponding Author) Tel: (024) 33140251, Fax: (024) 33140251, E-mail: karamianm@zums.ac.ir

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-06-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.11.8.1]
[DOI: 10.29252/jrums.19.11.1135]