

## تحلیل فضایی شیوع بیماری تب مالت در مناطق شهری و روستایی (مطالعه موردی: استان ایلام)

سعید امانپور<sup>۱</sup>، هوشنگ مرادی<sup>\*</sup>

۱. گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۴ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۰۴

### چکیده

مقوله سلامت یکی از شاخص‌های مهم و کلیدی توسعه پایدار است. تب مالت معضلی بهداشتی است که سالانه صدمات اقتصادی-بهداشتی زیادی را برای جامعه در بر دارد، لذا کنترل این بیماری تأثیر مهمی در سطح جهانی بر روی سلامت انسان و صنعت دامداری دارد؛ بنابراین در پژوهش کاربردی و توصیفی-تحلیلی حاضر، با استفاده از تحلیل‌های فضایی و داده‌کاوی مکانی ارتباط بین شیوع بیماری تب مالت در انسان با پارامترهای محیطی و انسانی مانند دما، رطوبت، فشار، بارش در روستاها و شهرهای استان ایلام به توزیع و پراکندگی جغرافیایی آنها پرداخته شده است. جامعه آماری این تحقیق افراد مبتلا به تب مالت طی سال‌های (۱۴۰۰ - ۱۳۹۴) در استان ایلام است. نتایج حاصل از کاربرد شاخص آماره‌ی موران درباره توزیع فضایی بروز بیماری تب مالت طی دوره‌ی آماری مورد مطالعه، خوشه‌ای بودن توزیع بیماری را در سطح نواحی استان نشان می‌دهد. یافته‌های به دست آمده، نشان‌دهنده وجود ارتباط معناداری بین بروز بیماری تب مالت با دما، بارش و... شغل بیمار، سابقه تماس با دام و نوع مکان سکونتگاهی است. نتایج این تحقیق می‌تواند در برنامه‌ریزی، مدیریت و پیشگیری از وقوع بیماری تب مالت استفاده شده و در بهبود سلامت افراد و دام و در نتیجه کاهش هزینه‌های درمانی مؤثر باشد.

واژه‌های کلیدی: اقتصادی-اجتماعی، ایلام، پایگاه، تب مالت، جغرافیای پزشکی.

## Spatial Analysis of Brucellosis Disease Prevalence in Rural and Urban Areas (Case study: Ilam province)

Amanpour<sup>1</sup>, S., Moradi<sup>\*</sup>, H.,

1. Department of Geography and Urban Planning, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Received: 03/02/2022 Accepted: 26/08/2022

### Abstract

The health category is one of the essential indicators of sustainable development. Brucellosis is a health problem that causes a lot of economic and health damage to society every year. Therefore, the control of this disease has a significant impact on human health and the livestock industry at the global level. Thus, in the current applied and descriptive-analytical research, using spatial analysis and spatial data mining, the relationship between the prevalence of Brucellosis in humans with environmental and human parameters such as temperature, humidity, pressure, precipitation in the villages and cities of Ilam province their spatial distribution has been discussed. The statistical population of this research is the people suffering from Brucellosis during the years (2016 -2022) in Ilam province.

The results obtained from the application of Moran's statistical index about the spatial distribution of the incidence of Brucellosis during the study period show that the disease distribution is clustered at the level of the province's districts. The findings show the relationship between the occurrence of Brucellosis disease with temperature, precipitation, occupation of the patient, history of contact with livestock, and type of residential place. The results of this research can be exerted in Brucellosis's planning, management, and prevention, which can effectively improve the health of people and livestock and, as a result, reduce treatment costs.

**Keywords:** Socio-economic, Ilam, Situation, Brucellosis, Medical geography.

## مقدمه

سلامت و رفاه انسان از مهم‌ترین اهداف اجرایی برنامه‌های توسعه و فلسفه‌ی بنیانی تلاش انسان‌ها در زندگی است؛ علاوه بر آن انسان سالم یکی از الزامات اساسی برای رشد و اعتلای جامعه است. سلامت انسان در اثر عوامل گوناگونی از جمله مخاطرات محیطی تهدید می‌شود (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۲). انسان‌ها به‌منظور تأمین مایحتاج و امرار و معاش خود به نوعی نیازمند به تولیدات و فرآورده‌های لبنی (دامی) هستند، لذا حاصل این نوع رفتار و ارتباطات بین انسان و دام مخاطرات متعددی از جمله بیماری بروسلوز (تب مالت) است. تب مالت از طریق دستگاه گوارش، دستگاه تنفس، مخاط و پوست وارد بدن انسان می‌شود، انتشار باسیل در بدن از طریق جریان خون و سیستم لنفاوی صورت گرفته و در نهایت منجر به عفونت و بیماری می‌شود. انسان‌ها معمولاً از طریق مصرف شیر و فرآورده‌های لبنی آلوده، تماس نزدیک و مستقیم با ترشحات دام و یا گوشت حیوان آلوده به بیماری مبتلا می‌شوند (رئیس‌السادات و همکاران، ۱۳۹۲). تب مالت یکی از شایع‌ترین بیماری‌های (مشترک بین انسان و دام) در ایران است. با وجود معیارهای بهداشتی انجام شده در طی سال‌های اخیر، میزان بروز بیماری همچنان بالا است و ۶۸۴۹۳ مورد فقط در طول دوره مطالعاتی (۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴) در ایران گزارش شده است. با این حال، به دلیل تغییرات در سطح تشخیص بالینی به عنوان نتیجه عدم بازدید پزشک (برای اشکال خفیف بیماری) تشخیص نادرست، یا عدم موفقیت در نگهداری سوابق دقیقاً گزارش موارد، تعداد موارد بروسلوزیس ممکن است در واقع چهار برابر بیشتر از نرخ بروز در اینجا باشد (مصطفوی و همکاران، ۱۳۹۱)؛ به عبارت دیگر ممکن است در طول دوره مورد مطالعه ۲۰۰ هزار مورد بیماری وجود داشته باشد. این نوع بیماری به علت عوارض طولانی مدتی که دارد، به بیماری هزارچهره معروف شده است. این وضعیت باعث شده است که پزشکان در تشخیص صحیح و به موقع آن، دچار مشکل شوند و بیماران نیز دچار ناتوانایی‌های جسمی و روحی مزمن و عودکننده گردند. از یک طرف

هزینه‌های تشخیص و درمان این بیماری بار مالی زیادی را بر نهادهای دولتی و درمانی کشور تحمیل کرده و از طرف دیگر ضرر و زیان اقتصادی ناشی از معدوم کردن دام‌های آلوده نیز از پیامدهای نامطلوب این بیماری محسوب می‌شود (حاتمی، ۱۳۸۸). طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت علی‌رغم این که سالانه حدود ۵۰۰۰۰۰ مورد بیمار مبتلا به تب مالت به این سازمان گزارش می‌شود، ولی تعداد بیماران شناخته شده تب مالت، ۱۰ الی ۲۵ برابر کمتر از آمار واقعی این بیماری در جامعه است (بابایی و همکاران، ۱۳۹۳). طی سال‌های گذشته کشورهای مختلف دنیا اعم از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در تلاش برای کنترل و یا ریشه‌کنی بیماری بوده‌اند. از بین این کشورها فرانسه، اسرائیل و قسمت عمده آمریکای لاتین بیماری را کنترل کرده که در برابر آن خاورمیانه به ویژه در کشوری چون سوریه بیماری همچنان رو به افزایش بوده و کانون‌های جدیدی برای بیماری در این مناطق ایجاد شده است (Papayas, 2006, Ariza and et al., 2007). تب مالت در کشورهای اطراف مدیترانه، خاورمیانه، هندوستان و آسیای مرکزی بیشتر شایع است (Tyagita and et al., 2014). این بیماری در سطح کشور ما نیز پراکندگی و شیوع وسیعی دارد. براساس آمار سازمان جهانی بهداشت، ایران در منطقه‌ای قرار دارد که از نظر میزان بروز بیماری بروسلوز دارای آلودگی بالایی است (Panos, 2007). طبق آمار گزارش شده سال ۱۳۸۹ توسط بخش بیماری‌های واگیردار وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در خصوص پراکندگی بیماری در کشور، شهروندان ساکن در استان‌های غربی و شمال‌غربی کشور بیشتر در معرض ابتلا قرار دارند (زینلی و همکاران، ۱۳۹۲). این بیماری در هر دو جنس مذکر و مؤنث دیده می‌شود ولی بروز بیماری در جنس مذکر کمی بیشتر از جنس مؤنث بوده است. سلامت انسان‌ها توسط عوامل مختلف محیطی و از جمله مکان زندگی آنان تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد به‌گونه‌ای که می‌توان گفت مسائل مربوط به سلامت تقریباً همیشه ابعاد مکانی دارند. بررسی خصوصیات این

برای پاسخگویی به این سؤالات، سه هدف اصلی تحقیق حاضر با به کارگیری موارد مثبت بیماری بروسلوز در استان ایلام عبارت‌اند از: بررسی خودهمبستگی و الگوی مکانی بیماری، شناسایی مناطق پرخطر و خوشه‌های بیماری و بررسی تغییرات الگوی مکانی بیماری در گذر زمان.

### مبانی نظری و پیشینه

با توجه به اینکه امروزه مکان، عاملی کلیدی در تفسیر پدیده‌های مختلف است، بحث داده‌کاوی مکانی مطرح است. بررسی کشف دانش در داده‌کاوی مکانی به ویژگی‌های انحصاری که داده‌کاوی مکانی را از داده‌کاوی سنتی مجزا می‌کند، تمرکز دارد. فعالیت‌های عمده و نیازهای تحقیقاتی در مطالعات داده‌کاوی مکانی بسیار مهم بوده و این امر، منجر به ایجاد روش‌ها و برنامه‌های کاربردی، موضوعات و چالش‌های داده‌کاوی مکانی می‌گردد، که نشان‌دهنده این است که داده‌کاوی مکانی یک میدان امیدوارکننده با نتایج تحقیقات پر بار و بسیاری از مسائل چالش‌برانگیز است (عباسی و همکاران، ۱۳۹۹؛ به نقل از (Hemalatha, 2011)). در نظر گرفتن جنبه مکانی بیماری در آنالیزها کمک شایانی به مدیران و تصمیم‌گیرندگان حوزه سلامت عمومی جامعه برای انتخاب نقاط شروع برنامه‌های کنترلی و طراحی برنامه‌های پویا به منظور جلوگیری از هدر رفت منابع می‌کند.

بیماری و شهر: بیماری‌ها در تغییر شکل و عملکرد شهرها تأثیرگذار هستند برخی از مهم‌ترین تحولات در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری به دلیل شیوع بیماری‌ها بوده است؛ از جمله می‌توان به ایجاد و توسعه نهادهایی مانند شورای کار در کلان‌شهر لندن و دستگاه‌های بهداشتی اواسط قرن نوزدهم که در پاسخ به بحران‌های بهداشت عمومی مانند شیوع بیماری آنفولانزای اسپانیایی سال ۱۹۹۲ در نیویورک و مکزیکوسیتی یا بیماری ویروس ابولا در غرب آفریقا در سال ۱۹۹۰ شکل گرفته‌اند اشاره کرد و اکنون کووید ۱۹ نیز به لیست

مکان‌ها (از جمله خصوصیات مردم شناختی و وجود عوامل خطر محیطی)، به منظور انجام مطالعات اپیدمیولوژیک بسیار حائز اهمیت است. بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها در زمینه مراقبت‌ها و برنامه‌ریزی‌های سلامت، با مسئله مکان در ارتباط هستند. به‌عنوان مثال تصمیم‌گیری در مورد اینکه مراکز بهداشتی براساس تعداد، تراکم و مشکلات بهداشتی مردم باید در چه مکان‌هایی ایجاد شوند و چه نوع خدماتی را به منظور پاسخ مؤثر به نیازهای بهداشتی منطقه باید ارائه کنند. این‌ها مسائلی هستند که GIS از طریق تحلیل مکانی می‌تواند به حل آن‌ها کمک کند. از طرف دیگر مشکلات و نیازهای بهداشتی مردم در مکان‌های مختلف متفاوت است که ضرورت استفاده از یک ابزار تحلیل‌کننده و انعطاف‌پذیر همچون GIS را ایجاب می‌کند. همچنین مسئولین و دست‌اندرکاران امور بهداشتی می‌توانند از نقشه‌های تولید شده توسط GIS به عنوان ابزار سودمندی در زمینه پایش و ارزشیابی استفاده کنند و از این طریق توزیع مکانی و تغییرات ایجاد شده در زمینه‌های مختلف (مثل فراوانی بیماری‌ها، وضعیت تسهیلات، شرایط نیروی انسانی و ...) را مورد بررسی و ارزیابی قرار دهند. به هر حال پایش و ارزشیابی از اجزاء کلیدی برنامه‌های بهداشتی هستند و GIS از طریق نشان دادن وضعیت توزیع بیماری‌ها و مشکلات بهداشتی، نحوه ارائه خدمات و وضعیت منابع موجود در شرایط زمانی و مکانی مشخص، پایش و ارزشیابی تأثیر برنامه‌ها را تسهیل می‌کند. در این تحقیق، استان ایلام یکی از استان‌های دارای آمار بالای بیماری تب مالت در کشور، به‌عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شده است. با در نظر گرفتن توزیع ناهمگون موارد مثبت بیماری بروسلوز در مناطق مختلف استان سؤالات بنیادی تحقیق بدین شرح مطرح می‌شوند: بیشترین موارد بیماری مربوط به چه مناطقی هستند؟ نوع الگوی بیماری چگونه است (تصادفی، پراکنده و خوشه‌ای)؟ نقاط داغ در چه مناطقی به وجود آمده‌اند؟

بیماری‌های عفونی اضافه شده است که می‌تواند نشانه‌های ماندگار در فضاهای شهری بر جای بگذارد و باعث تغییراتی در طراحی شهری شود.

**بهداشت شهری:** شهرنشینی یکی از روندهای برجسته جهانی قرن ۲۱ است که تأثیر بسزایی در سلامتی انسان‌ها دارد. بیش از نیمی از جمعیت جهان در مناطق شهری زندگی می‌کنند و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۵۰ این نسبت به ۸۲ درصد افزایش یابد. از آنجا که بیشترین رشد شهری در آینده در شهرهای کشورهای در حال توسعه صورت می‌گیرد، امروزه جهان یک فرصت منحصر به فرد برای هدایت شهرنشینی و سایر شهرهای مهم دارد. روندهای توسعه شهری به گونه‌ای می‌باشد که از سلامتی محافظت می‌کند. این نیز به این دلیل است که سلامتی و رفاه شهروندان شاید مهم‌ترین سرمایه یک شهر باشد؛ اما با این حال که بیشتر از ۴/۲ میلیارد نفر در شهرها زندگی می‌کنند، نیمی از مردم هنوز از مسکن و حمل‌ونقل ناکافی، بهداشت نامناسب و مدیریت پسماند و کیفیت هوا نامناسب مطابق با دستورالعمل‌های WHO رنج می‌برند. گرچه شهرها می‌توانند چالش‌های بسیاری را به همراه داشته باشند اما همچنین می‌توانند فرصت‌هایی برای سلامتی بهتر محیط‌زیست تمیزتر و اقدامات اقلیمی مناسب‌تر را به وجود آورند. شهرها همچنین باید با داشتن اختیارات واحد تحت نظر شهردار شهری که اختیار تصمیم‌گیری‌های بین بخشی را دارد مثلاً در زمینه برنامه‌ریزی شهری، سیستم‌های حمل‌ونقل، تأمین انرژی، آب و فاضلاب و مدیریت پسماند از فرصت ارائه شده استفاده کنند (WHO, 2020).

ارتقا سلامت جمعیت مستلزم جدی گرفتن سؤالات مطرح شده توسط مردم، ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی و سیاست‌گذاران است، به طوری که کار ما با نیازهای محلی مرتبط می‌باشد. بهداشت شهری یک چالش جهانی است و ما متعهد به گسترش ایده‌ها و اطلاعات گسترده‌ای هستیم که می‌تواند زندگی مردم را سالم‌تر کند.

**محیط اجتماعی:** تعیین نابرابری‌های اجتماعی در بهداشت در مناطق شهری در میان گروه‌های نژادی و قومی، اقتصادی و اقتصادی، جنسیتی و مهاجر نگرانی اصلی را دارد. سرمایه اجتماعی یکی از موارد مهم در تعیین پیامدها و خطرات سلامت فردی را دارد، سرمایه اجتماعی شبکه به منابعی گفته می‌شود که از طریق ارتباطات اجتماعی فرد به آن دسترسی پیدا می‌کند. این ابزار با ارزیابی روابط فرد با دیگران که در انواع خاصی از مشاغل کار می‌کنند، سرمایه اجتماعی افراد را اندازه‌گیری می‌کند.

**داده مکانی:** به اطلاعاتی گفته می‌شود که درباره‌ی مکان، شکل و روابط میان عوارض جغرافیایی در سطحی از زمین و بر روی نقشه هستند و اغلب به صورت مختصات ذخیره می‌گردند. کیفیت این داده‌ها تأثیر بسزایی در تجزیه و تحلیل داده‌های به کار رفته در تشکیل بانک اطلاعاتی خواهد داشت (مخدوم، ۱۳۸۳).

**جغرافیا و پزشکی:** مفهوم و ماهیت علم جغرافیا در تعاریف مختلف و متکثری که از آن به عمل آمده، «مطالعه و شناخت و تفسیر روابط متقابل انسان و محیط» دانسته شده است. علل بروز بیماری‌ها به عنوان موضوع علم پزشکی می‌توانند دلایل عدیده‌ای مثل وراثت، شرایط اجتماعی و اقتصادی و شرایط محیطی داشته باشند. عامل اخیر (شرایط محیطی) موضوعی کاملاً جغرافیایی است و پراکنندگی بیماری‌ها به دو دلیل اصلی ماهیت جغرافیایی می‌یابد: اول، قابلیت نمایش پراکنش بیماری‌ها بر روی نقشه و دوم عامل و چگونگی انتشار و گسترش بسیاری از امراض به خصوص بیماری‌های اپیدمیولوژیک متأثر از شرایط و عوامل محیطی و جغرافیایی است. درمان وجه چهارم علم پزشکی نیز در پاره‌ای از موارد به عوامل محیطی وابسته است.

به عنوان مثال می‌توان به هیدروترایی دردهای مفصلی با آب‌های گرم معدنی و غیره اشاره کرد. مسلماً توجه به ارتباط بین شرایط محیطی و درمان بیماری‌ها می‌تواند افق جدید و جذابی برای تحقیقات جغرافیای پزشکی

محسوب گردد؛ بنابراین شناخت علل و چگونگی درمان برخی از بیماری‌ها ماهیت جغرافیایی دارند و موضوع سلامت و امراض تا جایی که به عوامل محیطی وابسته باشد، رنگ جغرافیایی خواهد داشت (هوشور، ۱۳۶۵).

**بیماری تب مالت:** بیماری بروسلوز یکی از بیماری‌های مشترک انسان و دام، از دام آلوده به انسان منتقل می‌شود، عامل بیماری بروسلوز یک میکروب گرم منفی، کوچک، هوازی و غیر متحرک به نام بروسلا است که فاقد پوشینه و هاگ می‌باشد. این میکروب طیف وسیعی از پستانداران از جمله انسان، گاو، گوسفند، بز، خوک، جوندگان و پستانداران دریایی را مبتلا می‌کند که در بیشتر مواقع دستگاه تولیدمثل حیوانات را مبتلا نموده و باعث کاهش قدرت باروری در دام‌ها می‌شود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۷). یکی از کاربردهای علم اپیدمیولوژی یا همه‌گیرشناسی تسهیل در امر شناسایی مناطق جغرافیایی و گروه‌های آسیب‌پذیر می‌باشد که در معرض خطر بیشتر ابتلا به بیماری‌ها و درگیری با عوامل خطر بروز مرگ‌ومیر را دارند (قائدامینی و همکاران، ۱۳۹۳). شناسایی این مناطق جغرافیایی و گروه‌های در معرض خطر به انتخاب مناسب اقدام‌های بهداشتی - درمانی و اجتماعی جهت کاهش عوامل خطر آفرین کمک می‌نماید. نخستین مرحله در تجزیه و تحلیل داده‌های جغرافیایی، به تصویر کشیدن آن‌ها به‌ویژه در قالب نقشه‌های جغرافیایی است (Gatrell and Bailley, 1995) که الگوی توزیع جغرافیایی بیماری‌ها، آسیب‌ها و مرگ و میرها را به نحو مشخصی نمایان کرده و راه را برای ایجاد فرضیه‌های سبب-شناسی هموار می‌سازد (Rezaeian, 2007). بیماری تب مالت به‌عنوان یک تهدید بالقوه بهداشت عمومی شهروندان محسوب می‌گردد. این بیماری همچنان به‌عنوان یک مسئله مهم بهداشتی و اقتصادی مطرح هست. با توجه به میزان شیوع متفاوت بیماری در مناطق مختلف و زیان‌های اقتصادی و مشکلات بهداشتی قابل توجه ناشی از آن و عوامل مختلف تأثیرگذار بر میزان شیوع بیماری و نحوه توزیع فضایی آن، مطالعه و بررسی بیشتر در مورد این بیماری جهت

کنترل آن ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به مباحث مطرح شده در حوزه توزیع فضایی و پراکندگی جغرافیایی بروز بیماری تب مالت، برخی از مهم‌ترین پژوهش‌های انجام شده عبارت‌اند از: عباسی و همکاران (۱۳۹۹) در مطالعه‌ای به کاوش قوانین وابستگی وقوع تب مالت در انسان با استفاده از داده‌کاوی ویژگی‌های مکانی پرداختند نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر این است که عوامل مکانی و غیرمکانی از جمله دما، ارتفاع منطقه، رطوبت، سابقه استفاده از لبنیات غیرپاستوریزه، سابقه تماس افراد بیمار با دام‌های آلوده، شغل افراد مبتلا شده و پوشش منطقه‌ای که افراد مبتلا شده در آن زندگی می‌کنند، می‌توانند در شیوع بیماری تب مالت مؤثر باشند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عوامل دما و ارتفاع دارای تأثیرات بیشتری در قوانین کشف شده بوده‌اند، به‌گونه‌ای که مناطق دارای دمای زیادتر و ارتفاع پایین‌تر نسبت به دیگر مناطق، شامل افراد بیمار بیشتری بوده‌اند. همچنین افراد دارای شغل کشاورزی و دامداری در قوانین کشف شده بیشترین آمار مبتلایان را به خود اختصاص داده‌اند. عباسی (۱۳۹۷) در تحقیقی به تحلیل مکانی و شناسایی مناطق پرخطر بیماری بروسلوز انسانی با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری خودهمبستگی مکانی پرداختند در این مطالعه توصیفی - مقطعی به‌منظور تعیین نوع الگوی سالانه بیماری از آماره عمومی موران، برای شناسایی مناطق پرخطر (استان همدان) از آماره‌های محلی موران استفاده کرده‌اند نتایج نشان داد که بیشترین موارد در بازه زمانی هفت‌ساله در دهستان‌های شهرستان ملایر و کمترین موارد در شهرستان‌های اسدآباد و تویسرکان و نواحی مرکزی و غربی استان قرار دارند. نتایج حاصل از آماره موران تفاضلی نشان از ایجاد مناطق پرخطر جدید با گذر زمان در سطح استان دارد. رحیمی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی تعیین مناطق در معرض خطر بیماری‌های مشترک انسان و دام در استان خوزستان پرداخته‌اند که نتایج آن بیانگر آن است شهرستان‌های بهبهان، ماهشهر، شوش، هویزه، لالی و اهواز بیشترین خطر شیوع بیماری‌های مشترک بین انسان و دام شامل

بیمار، به تفکیک شهر و روستا و همچنین داده‌های هواشناسی، به بررسی امکان ارتباط میان ویژگی‌های محیطی محل زندگی افراد با وقوع بیماری تب مالت در استان ایلام پرداخته شده است. در این تحقیق پارامترهای انسانی و محیطی مؤثر در نحوه شیوع و وقوع بیماری تب مالت به همراه نقش و تأثیر آن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۱</sup> و داده‌کاوی ویژگی‌های مکانی بررسی گردیده است که منجر به کشف قوانین مکانی بین پارامترهای مکانی محیطی و انسانی و وقوع بیماری تب مالت شده است، نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر این است که عوامل مکانی از جمله دما، ارتفاع منطقه، رطوبت می‌توانند در شیوع بیماری تب مالت مؤثر باشند، به گونه‌ای که مناطق دارای دمای زیادتر و ارتفاع پایین‌تر نسبت به دیگر مناطق، شامل افراد بیمار بیشتری بوده‌اند.

### مواد و روش‌ها

در این پژوهش، برای بررسی وابستگی میان بروز تب مالت در انسان با ویژگی‌های محیطی، مجموعه داده‌ها شامل مکان زندگی افراد مبتلا به بیماری تب مالت در استان، نقشه دمای هوا، میزان رطوبت، فشار هوا، میزان بارندگی جمع‌آوری و نقشه‌های مربوط به هر داده تولید شدند تا به بررسی تأثیر این عوامل بر روی بیماری تب مالت با استفاده از داده‌کاوی مکانی پرداخته شود. در این تحقیق به‌طور کلی داده‌ها به دو دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند که شامل داده‌های مربوط به افراد مبتلا به بیماری تب مالت (موقعیت افراد بیمار، جنسیت و میزان فراوانی بروز بیماری) و داده‌های مکانی از شرایط محیطی (دما، رطوبت، بارندگی و فشار) در منطقه مورد مطالعه می‌باشند. در این پژوهش داده‌های مربوط به افراد مبتلا به بیماری تب مالت طی سال‌های (۱۴۰۰-۱۳۹۴) از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی استان ایلام اخذ گردید که این داده‌ها شامل، آدرس، اطلاعات سن، جنسیت، شغل و سابقه تماس با دام می‌باشند. همچنین داده‌های مربوط به دمای هوا و رطوبت میانگین در ۸ ایستگاه، در منطقه مطالعاتی، از سازمان

تب مالت، سل گاوی، تب برفکی و هاری را دارند. این پهنه‌بندی نشان می‌دهد که شهرستان‌های یاد شده نیازمند اقدامات فوری در خصوص انجام اقدامات بهداشتی و دامپزشکی و برقراری پست‌های قرنطینه و کنترل ورود و خروج دام هستند. پاکزاد و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی به تحلیل فضایی و زمانی بروز بروسلوز در ایران از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۴ با استفاده از GIS پرداختند، نتایج این تحقیق بیانگر این است که میزان بروز بیماری از یک‌روند خطی پیروی نمی‌کند ( $P < 0.001$ ) بیشترین و کمترین میزان بروز بیماری در اواسط تابستان و همچنین زمستان بوده است. در این پژوهش تحلیل نقطه داغ نشان داد توزیع بیماری در نواحی کوهستانی ایران، به‌ویژه در امتداد رشته‌کوه زاگرس و در بیشتر مناطق، بالاترین میزان در شهرهای نزدیک به رشته‌کوه‌های زاگرس بوده است. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر یک الگوی خوشه‌ای با میزان بروز بالا را نشان می‌دهد. مولالو و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی به تجزیه و تحلیل مکانی و مکانی-زمانی بیماری بروسلوز در ایران طی بازه زمانی (۲۰۰۹ تا ۲۰۱۲) پرداخته‌اند. در این تحقیق برای شناسایی مناطق پرخطر از آماره‌های محلی موران، اسکن مکانی و اسکن مکانی - زمانی استفاده شده است. مناطق پرخطر شناسایی شده عمدتاً در مناطق غرب، شمال غربی و شمال شرقی واقع شده‌اند. رن و همکاران (۲۰۱۳) خوشه‌های مکانی و زمانی بروز بیماری بروسلوز برای کشور اکوادور مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق خوشه‌های معنادار مکانی - زمانی در ارتفاعات شمال و جنوب و بخش‌های آمازونی اکوادور یافت شد. یو (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای در زمینه استفاده از داده‌کاوی در مطالعه بیماری تب مالت، به تجزیه و تحلیل توزیع زمانی و مکانی تب مالت انسانی در آذربایجان طی سال‌های ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۹ با استفاده از آمار فضایی و زمانی-مکانی پرداخته است. در این مطالعه تجزیه و تحلیل خوشه‌ای زمانی و مکانی با استفاده از شاخص Moran's I محلی محاسبه شده است. در این پژوهش با استفاده از موقعیت مکانی افراد

**تحلیل لکه‌های داغ:** تحلیل لکه‌های داغ آماره گتیس-ارد جی<sup>۵</sup> را برای کلیه عوارض موجود در داده‌ها محاسبه می‌نماید. امتیاز  $Z$  محاسبه شده نشان می‌دهند که در کجای داده‌ها مقادیر زیاد و یا کم خوشه‌بندی شده‌اند. این ابزار در حقیقت به هر عارضه در چارچوب عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارند نگاه می‌کند. اگر عارضه-ای مقادیر بالا داشته باشد جالب و مهم است، ولی به تنهایی ممکن است یک لکه داغ معنادار از نظر آماری نباشد. برای اینکه یک عارضه لکه داغ تلقی شود و از نظر آماری نیز معنادار باشد باید هم خودش و هم عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارند دارای مقادیر بالا باشند. جمع محلی (local sum) یک عارضه و همسایگانش به‌طور نسبی با جمع کل عارضه‌ها مقایسه می‌شود. زمانی که جمع محلی به‌طور زیاد و غیرمنتظره‌ای از جمع محلی مورد انتظار بیشتر باشد و اختلاف به اندازه‌ای باشد که نتوان آن را در نتیجه تصادف دانست، در نتیجه امتیاز  $Z$  به دست خواهد آمد (عسگری، ۱۳۹۰).

آماره گتیس-ارد جی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

رابطه (۲)

$$G_i^* = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij} X_j - \bar{X} \sum_{j=1}^n W_{ij}}{S \sqrt{\frac{n \sum_{j=1}^n W_{ij}^2 - (\sum_{j=1}^n W_{ij})^2}{n-1}}}$$

در این فرمول  $X_j$  مقدار خصیصه برای عارضه  $W_{ij}$  وزن فضایی بین عارضه  $i$  و  $j$  و  $n$  برابر با تعداد کل عارضه‌ها می‌باشد.

رابطه (۳)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n X_j^2}{n} - (\bar{X})^2}$$

از آنجا که  $G_i$  خودش نوعی امتیاز  $Z$  است نیاز به محاسبه دیگری نیست (عسگری، ۱۳۹۰).

**تحلیل الگوی مکانی:** بنا به اصل اول جغرافیایی تابلر<sup>۶</sup> (هر چیزی به هر چیزی مرتبط است؛ اما چیزهای نزدیک بیشتر از آنهایی که دورترند به هم مرتبط هستند). اغلب این وابستگی با عنوان خودهمبستگی مکانی شناخته می‌شود. در بحث خودهمبستگی مکانی

هواشناسی استان ایلام اخذ گردید. در این پژوهش برای تولید نقشه‌های موردنیاز در محیط از روش‌های درون‌یابی، آماره خود همبستگی فضایی موران و مدل تحلیل لکه‌های داغ<sup>۲</sup> در نرم‌افزار ArcGIS و سایر تحلیل‌های استنباطی در نرم‌افزار Spss استفاده شده است.

**درون‌یابی<sup>۳</sup>:** به‌طور کلی تخمین و برآورد میزان متغیر پیوسته در مناطقی که مقدار آن نامشخص است را درون‌یابی می‌گویند. همچنین درون‌یابی روشی است برای پیش‌بینی مقادیر (ارزش‌های) سلول‌های رستری (پیکسل) است. برآورد اطلاعات توسط روش‌های مختلف درون‌یابی مانند رگرسیون ساده، پلیگون‌های تیسن، وزن دهی برحسب معکوس فاصله، کریجینگ و غیره صورت می‌گیرد. از این روش‌ها برای به دست آوردن ارتفاع، میزان بارش، غلظت شیمیایی مواد و غیره استفاده می‌شود.

**روش وزن‌دار کردن فاصله معکوس<sup>۴</sup>:** روش‌های متنوعی وجود دارد که از میانگین متحرک وزنی نقاط در مناطقی از تأثیر که به‌طور معمول حلقوی، است استفاده می‌کنند. یکی از ساده‌ترین روش‌ها مبتنی بر وزن‌هایی است که با فاصله از مرکز منطقه تأثیر نسبت عکس مجذوری دارد. در درون‌یابی وزنی، نقاط معلوم به نسبت عکس فاصله از نقطه مجهول، در برآورد ارزش آن نقطه سهم خواهند داشت. به‌طور کلی فرمول وزن‌دار کردن فاصله معکوس به‌صورت زیر است:

رابطه (۱)

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^n W_i Z_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

علامت روی  $Z$  نشان‌دهنده مقدار تخمین ارتفاع سطحی است، اندیس  $O$  به نقطه تخمین و اندیس  $i$  به نقاط نمونه‌ای که در منطقه تأثیر قرار می‌گیرند اشاره می‌کند. وزن‌ها با رابطه  $W_i = \frac{1}{d_{i0}^2}$  بافاصله نسبت دارند که در آن  $d_{i0}^2$  فاصله از نقطه  $i$  تا نقطه  $O$  است. در این رابطه وزنی تأثیر واگذاری نقاط داده‌ای نزدیک به نقطه درون‌یابی، وزن‌هایی به نسبت بزرگ دارد درحالی‌که نقاط دورتر تأثیر ناچیزی بر روی مقدار تخمین زده شده دارند (عسگری، ۱۳۹۰).

**محدوده مورد مطالعه**

استان ایلام با مساحتی بالغ بر ۲۰۱۵۰ کیلومتر مربع حدود ۱/۴ درصد مساحت کل کشور را اشغال کرده است. از شمال با استان کرمانشاه، از جنوب با خوزستان، از شرق با لرستان و در غرب با ۴۲۵ کیلومتر مرز مشترک، با کشور عراق همسایه است (سالنامه آماری، استانداری ایلام، ۱۳۹۵).

فرض صفر این گونه مطرح می‌شود که هیچ الگوی مکانی برای نرخ بروز بیماری بروسلوز وجود ندارد. به‌منظور بررسی نوع الگوی بیماری (تصادفی، پراکنده و خوشه-ای) آزمون‌های مختلفی وجود دارد. شاخص موران به‌عنوان پرکاربردترین روش اندازه‌گیری خود همبستگی مکانی، در واقع تبدیل اندازه‌گیری همبستگی غیر مکانی به شکل مکانی است که معمولاً برای واحدهای پلیگونی استفاده می‌شود. معناداری آزمون براساس دو شاخص P-value و Z-score برآورد شد.

جدول ۱: مشخصات آماری جمعیت به تفکیک جنس و شهرستان در استان ایلام

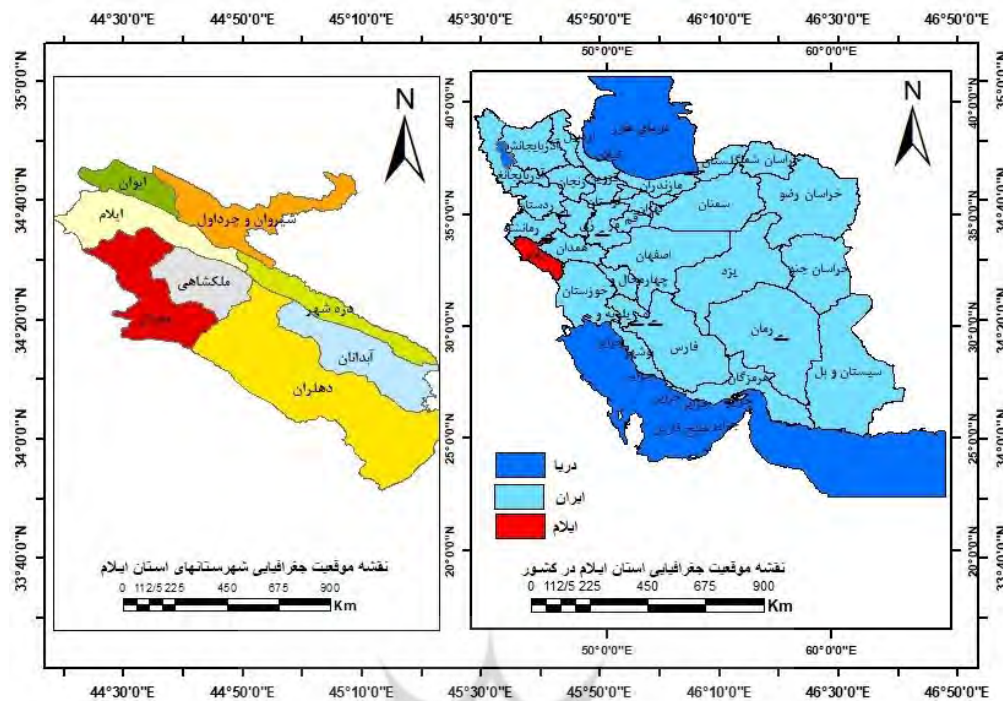
شهرستان‌ها	خانوار	جمعیت	مرد	زن
آبدانان	۱۱۲۷۴	۴۶۹۷۷	۲۳۷۸۳	۲۳۱۹۴
غیر ساکن	۵۴	۲۲۱	۱۰۹	۱۱۲
دره شهر	۱۴۸۹۱	۵۹۵۵۱	۲۹۶۴۸	۲۹۹۰۵
غیر ساکن	۶۱	۳۰۲	۱۶۸	۱۳۴
دهلران	۱۹۱۳	۶۶۳۹۹	۳۴۵۷۲	۳۱۸۲۷
غیر ساکن	-	-	-	-
ملکشاهی	۵۶۳۳	۲۲۵۸۷	۱۱۳۰۸	۱۱۲۷۹
غیر ساکن	۲۹	۱۴۵	۷۰	۷۵
شیروانچرداول	۱۷۷۸۵	۷۲۱۶۷	۳۶۳۰۶	۳۵۸۶۱
غیر ساکن	۱۳	۵۰	۲۸	۲۲
ایوان	۱۱۸۷۳	۴۸۸۳۳	۲۴۴۵۱	۲۴۳۸۲
غیر ساکن	۸	۳۴	۱۷	۱۷
مهران	۶۸۸۹	۲۷۵۰۶	۱۴۲۰۲	۱۳۳۰۴
غیر ساکن	۶۴	۲۷۸	۱۵۶	۱۲۲
ایلام	۵۲۴۷۴	۲۱۳۵۷۹	۱۰۸۲۰۰	۱۰۵۳۷۹
غیر ساکن	۷۲	۱۳۷۶	۷۲۲	۶۵۴

(منبع: سالنامه آماری ۱۳۹۵، استانداری ایلام)

ناحیه کوهستانی و کوهپایه‌ای با دره‌های میانکوهی می‌باشد و در زون ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۸۰۰ متر واقع شده ولی دیگر شهرهای آن درون ارتفاعی ۶۰ تا ۱۴۰۰ متر که منطبق با نواحی کوهپایه‌ای است قرار گرفته‌اند (مرادی، ۱۳۹۴). شکل ۱ موقعیت جغرافیایی استان را نشان می‌دهد.

جدول ۱ اطلاعات و مشخصات آماری جمعیتی استان به تفکیک شهرستان‌ها را نشان می‌دهد. استان ایلام به‌رغم مساحت اندک آن یک واحد طبیعی همگون و یکدستی را تشکیل نمی‌دهد در قسمت کوهستانی و کوهپایه‌ای با دره‌های میانکوهی که سراسر شمال شرقی و شرق استان را فراگرفته است ارتفاع این ناحیه بیش از ۱۰۰۰ متر بوده است. شهر ایلام بزرگ‌ترین شهر





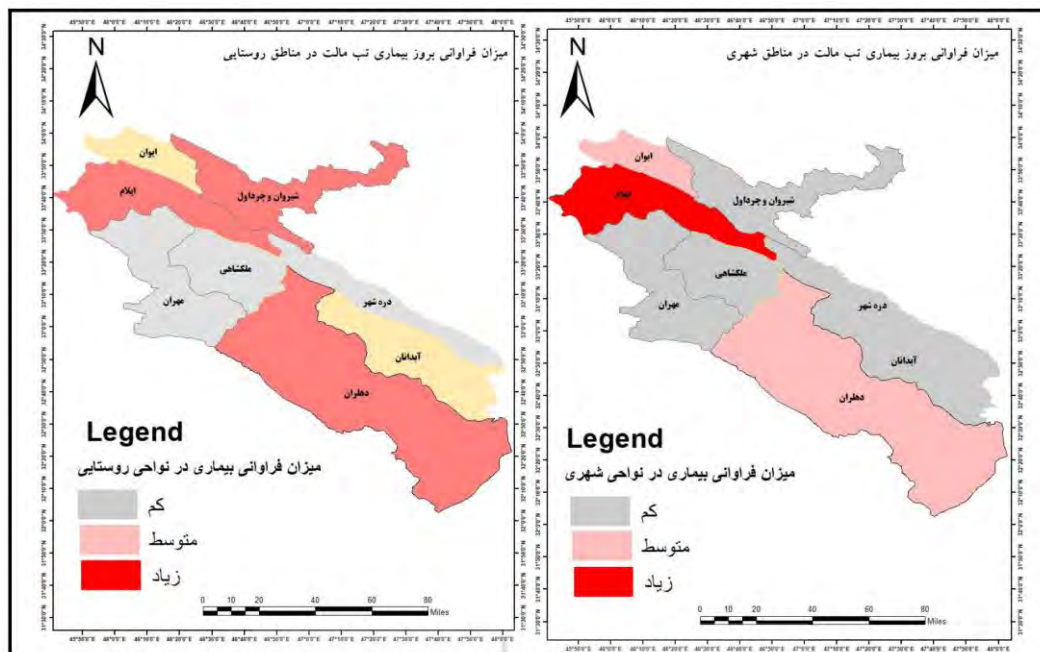
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی استان ایلام در کشور به تفکیک شهرستانها  
(منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰)

## یافته‌ها

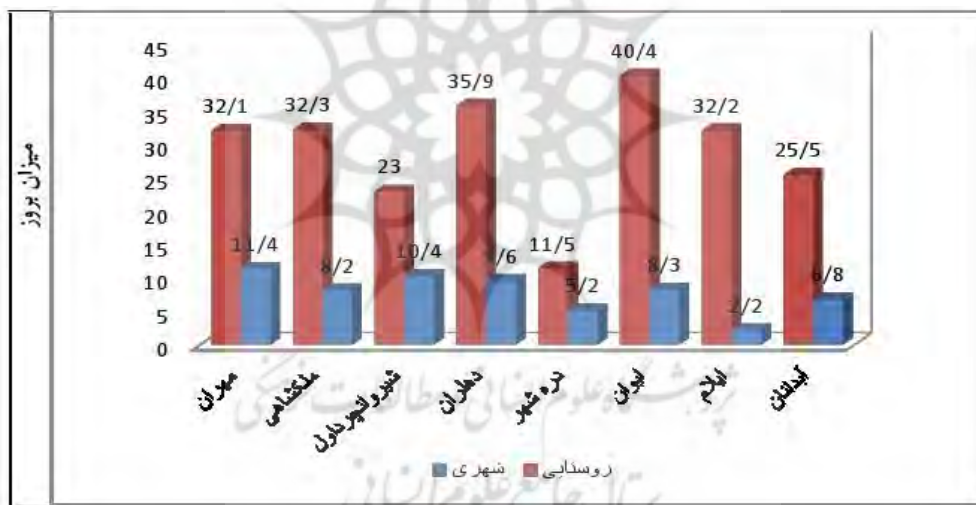
### پراکنده‌گی جغرافیایی بیماری تب مالت در مناطق شهری و روستایی

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود، در مناطق شهری استان، بیشترین میزان تراکم مبتلایان به بیماری تب مالت در شهرستان ایلام و کمترین آن در شهرستان ملکشاهی وجود دارد. در نواحی روستایی بیشترین میزان تراکم مبتلایان به بیماری تب مالت در نواحی شمال‌غربی استان، شهرستان شیروانچرداول و کمترین آن هم نیز در شهرستان ملکشاهی اتفاق افتاده است؛ که نمودار ۱، میزان بروز مبتلایان به بیماری تب مالت در هر ده هزار نفر به تفکیک شهر و روستا در طی دوره (۱۳۹۹-۱۳۹۴) خود گویای این مطلب می‌باشد. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در نواحی شهری، شهر ایلام به خاطر نقش مرکزیت استان (ارتباطات شهری و روستایی) و استفاده از مواد لبنی، بیشترین میزان بروز بیماری را به خود اختصاص داده است که می‌توان این

عوامل را دلیلی بر شیوع بیماری دانست و در نواحی روستایی شهرستان شیروانچرداول به خاطر وجود مراتع مناسب جهت استفاده دام و نوع اشتغال مردم منطقه به شغل دامداری (تعدد دامداران) این نوع بیماری نمود بیشتری نسبت به سایر مناطق به خود اختصاص داده است و نکته مهم‌تر از این پراکنده‌گی روستاها، عدم وجود مراکز بهداشتی در خصوص آموزش و آگاه‌سازی مردم مزیت بر علت شده است که باعث شده بیشترین تراکم بیماران مبتلا به تب مالت در نواحی روستایی در این شهرستان مشاهده شود. لازم به ذکر است بر طبق آمار سازمان دامپزشکی استان بیش از ۴۰ درصد جمعیت دامی و ۴۷ درصد روستاهای استان در شهرستان شیروانچرداول قرار دارد (خبرگزاری ایرنا، ایلام؛ ۱۳۹۴). شکل ۲ در زیر میزان تراکم مبتلایان به بیماری تب مالت را در نواحی شهری و روستایی استان نشان می‌دهد.



شکل ۲: پراکنش فضایی بیماری تب مالت در استان ایلام طی دوره آماری (۱۳۹۹-۱۳۹۴)



نمودار ۱: میزان بروز مبتلایان به بیماری تب مالت در هر ده هزار نفر به تفکیک شهر و روستا در طی دوره (۱۳۹۹-۱۳۹۴).

میزان متعلق به زنان با (۴۳/۷) می باشد. تعداد موارد بروز بیماری در مبتلایان نشان دهنده این است که در گروه سنی (۶۰ - ۴۱) سال بیشترین مورد را داشته و گروه سنی ۶۰ سال به بالا در رده کمترین مورد مبتلایان به این بیماری می باشد (جدول ۲) و همچنین در زیر توزیع زمانی بیماران تب مالت به تفکیک فصول سال را نشان داده شده است (جدول ۳).

در این مطالعه موارد بروز بروسلوز (تب مالت) برای دوره شش ساله تعداد ۷۳۵ بیمار ثبت شده است. در این بین، موارد بیماری در روستا نسبت به شهر در همه سالها به طور چشمگیری بیشتر بوده است. کمترین موارد بیماری در سال ۱۳۹۵ و بیشترین موارد بروز بیماری در سال ۱۳۹۹ مشاهده شده است که از این میزان بیشترین فراوانی متعلق به مردان با (۵۶/۳) و کمترین

جدول ۲: میزان فراوانی بروز بیماری تب مالت در استان ایلام (طی سال‌های ۱۳۹۴ تا ۱۳۹۹).

گروه سنی	سال ۹۴	سال ۹۵	سال ۹۶	سال ۹۷	سال ۹۸	سال ۹۹	درصد از کل
۰ - ۲۰	۰/۱۹	۱۳/۴	۱۳/۱	۱۹/۶	۰/۲۰	۱۳/۸	۱۶/۶
۲۱ - ۴۰	۲۶/۴	۴۴/۳	۳۵/۹	۳۳/۸	۰/۴۰	۳۶/۱	۰/۳۶
۴۱ - ۶۰	۴۴/۵	۰/۳۴	۳۹/۴	۳۷/۷	۳۵/۵	۳۵/۵	۳۷/۷
۶۰ به بالا	۰/۱۰	۸/۲	۱۱/۴	۸/۶	۴/۴	۱۴/۴	۹/۷
زن	۴۰/۹	۴۸/۴	۴۴/۷	۴۶/۴	۴۲/۲	۴۰/۷	۴۳/۷
مرد	۰/۵۹	۵۱/۵	۵۵/۲	۵۳/۵	۵۷/۷	۵۹/۲	۵۶/۳
جمع کل	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰	۰/۱۰۰

(منبع: یافته‌های پژوهش ۱۴۰۰)

جدول ۳: روند تغییرات زمانی بروز بیماری تب مالت در فصول مختلف سال (برحسب درصد)

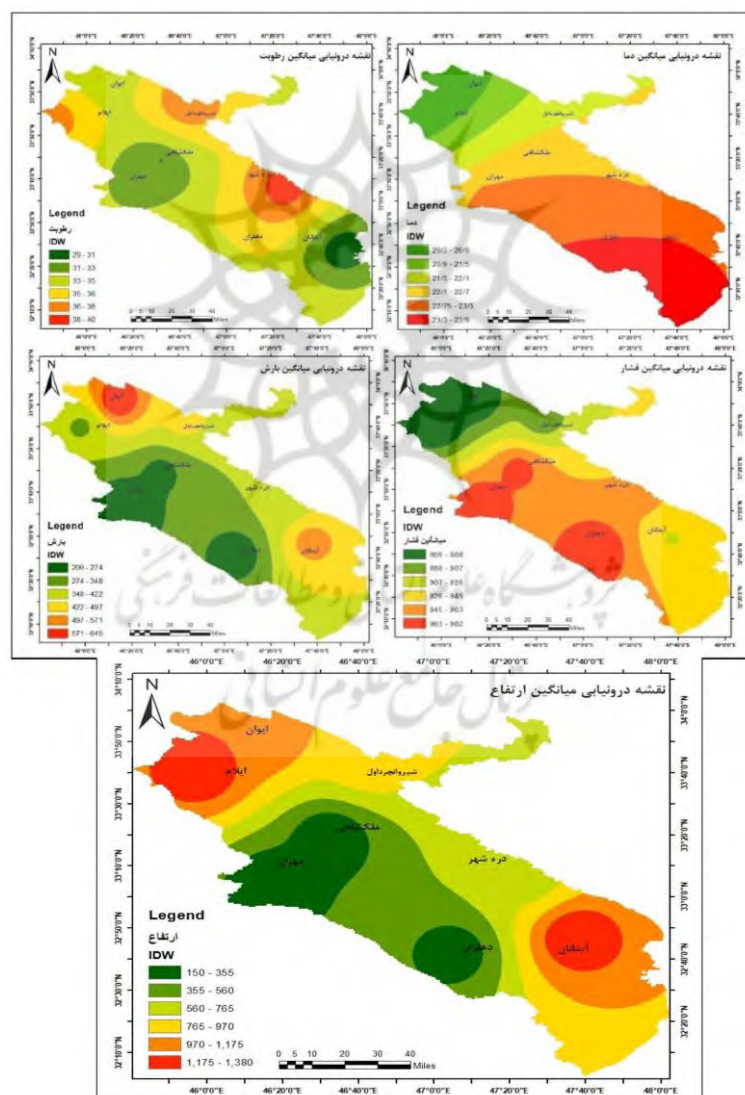
ماه	سال	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹	درصد کل
فروردین	۱۸/۷	۳/۷	۱/۱	۱۱/۴	۵/۴	۶	۷/۷	
اردیبهشت	۱۲/۴	۳/۷	۹/۱	۱۰/۱	۶/۷	۷/۶	۸/۲	
خرداد	۲۰/۸	۱۳/۹	۲۱/۶	۱۶/۵	۲۷	۲۲/۸	۲۰/۴	
تیر	۱۲/۴	۱۶/۷	۲۳/۹	۵	۲۷	۱۶/۷	۱۶/۹	
مرداد	۹/۳	۱۷/۶	۱۰/۲	۱۷/۷	۱۳/۵	۳۳/۴	۱۶/۶	
شهریور	۵/۲	۵/۵	۷/۹	۱۷/۷	۲۰/۲	۲۲/۸	۱۳/۲	
مهر	۵/۲	۵/۵	۱۱/۴	۱۰/۱	۱۲/۱	۲۱/۲	۱۰/۹	
آبان	۵/۲	۱/۸	۶/۸	۱۰/۱	۸/۱	۱۲/۱	۷/۳	
آذر	۳/۱	۴/۶	۹/۱	۱۹	۱۴/۸	۹/۱	۹/۹	
دی	۹/۳	۷/۴	۶/۸	۱۹	۱۸/۹	۲۷/۳	۱۴/۷	
بهمن	۶/۲	۱۰/۲	۹/۱	۲۱/۵	۱۴/۸	۲۱/۲	۱۳/۸	
اسفند	۶/۲	۵/۵	۱۲/۵	۲/۵	۱۳/۵	۳۰/۴	۱۱/۷	

بستگی دارد. در مناطقی که بیشترین دماها را دارد مقدار رطوبت نسبی به کمترین حد ممکن رسیده علاوه بر دلایل ذکر شده می‌توان به سایر عوامل آب و هوایی، بارش منطقه نیز اشاره کرد. همان‌طور که در نقشه زیر مشاهده می‌شود که در عنصر میانگین فشار هوا بیشترین میزان فشار در شهرستان دهلران و بعد در شهرستان مهران گزارش شده است؛ و کمترین میزان فشار هوا را شهرستان‌های ایلام و ایوان به خود اختصاص داده‌اند. همچنین قسمت‌های شمالی استان از میزان فشار هوای کمتری نسبت به قسمت‌های جنوبی استان برخوردار است، از آنجا که غلظت هوا با ارتفاع کاهش می‌یابد و نیز با افزایش ارتفاع فشار هوا نیز کم می‌شود به همین دلیل مناطق شمالی استان به دلیل ارتفاع بالاتری که از سطح دریا دارند از میزان فشار هوای

جدول ۳ در بالا توزیع زمانی تعداد مبتلایان به بیماری تب مالت طی سال‌های (۱۳۹۴-۱۳۹۹) نشان‌دهنده این است که بیشترین موارد بروز بیماری در بین فصول سال در خردادماه و کمترین موارد مبتلایان ناشی از این بیماری در بین ماه‌های فصل پاییز (آبان ماه) مشاهده شده است. همچنین همان‌طور که ملاحظه می‌شود از نظر توزیع زمانی بیماری‌های تنفسی در سال‌های مورد مطالعه در سال (۱۳۹۹) بیشترین تعداد مبتلایان روزانه و در سال (۱۳۹۵) نیز کمترین تعداد موارد بروز بیماری مشاهده شده است. پهنه‌بندی مربوط به عناصر اقلیمی نشان می‌دهد، بیشترین رطوبت نسبی در شهرستان‌های دره شهر و مهران هست و کمترین آن را شهرستان آبدانان را به خود اختصاص داده است. رطوبت به طبیعت، فصل سال، دمای هوا و موجودی بخار آب

سال نمایش می‌دهد. بر اساس نقشه به دست آمده به طریقی که ذکر شد قسمت‌های شمالی استان کمترین دماها را به خود اختصاص داده هسته این کمینه دما در شهر ایلام می‌باشد. بیشترین میانگین دما نیز به جنوب استان مربوط می‌شود و هسته آن در ایستگاه‌های مربوط به شهرستان دهلران و بعد در مهران قرار گرفته است، اختلافات دما در این مناطق بابت وجود نقاط کوهستانی در شمال و شمال شرقی وجود مناطق جلگه‌ای در جنوب و جنوب غربی می‌باشد. شکل ۳ درون‌یابی عوامل محیطی در شهرستان‌های استان ایلام را نشان می‌دهد.

کمتری نسبت به سایر مناطق استان برخوردارند. اطلاعات به دست آمده از ایستگاه‌های هواشناسی بیانگر این است که عنصر میانگین بارش به صورتی که در نقشه زیر مشاهده می‌شود، بخش‌های شمالی استان از میزان بارندگی بیشتری نسبت به بخش‌های جنوبی استان برخوردار است؛ که هسته این بیشینه در مناطق ایوان، ایلام و هسته کمینه آن در شهرستان‌های جنوبی استان از جمله دهلران و مهران قرار دارد که دلیل آن‌ها می‌توان در ارتفاع بالا و کوهستانی بودن منطقه که راه را برای عبور توده هوای باران‌زا به منطقه را فراهم می‌کند دانست. آخرین نقشه در زیر میانگین دما را در طی شش



شکل ۳: پهنه‌بندی عوامل محیطی در استان ایلام طی دوره‌ی آماری (۱۳۹۹-۱۳۹۶).

## تحلیل لکه‌های داغ

به منظور بررسی بروز بیماری‌ها در سطح استان پس از جمع‌آوری آمار بیماری‌ها اقدام به کنترل و نهادینه کردن این اطلاعات در قالب یک بانک اطلاعاتی، به همراه شهرستان و همچنین فراوانی بروز بیماری‌ها جمع‌آوری شده است. برای بررسی مکانی بروز بیماری در شهرستان‌های استان از تحلیل نقاط داغ استفاده شده است. لذا برای بررسی از طریق متدهای تحلیل فضایی اطلاعات بیماری به صورت نقاط تصادفی معرفی

گردید تا خود همبستگی فضایی، پراکندگی یا نامنظم بودن بیماری در سطح شهرستان‌های استان نمایش داده شود. بنابر جدول ۴ در زیر میزان بروز بیماری برحسب (درصد) در شهرستان‌های استان که در تحلیل فضایی لکه‌های داغ به کار رفته است، بیانگر این است که از مجموع تعداد مراجعه‌کننده ناشی از این نوع بیماری بیشترین میزان، مربوط به شهرستان ایلام با (۲۱/۴) درصد و کمترین میزان، مربوط به شهرستان ملکشاهی با (۵/۲) درصد می‌باشد.

جدول ۴: داده‌های مورد استفاده در تحلیل نقاط داغ (میزان برحسب درصد)

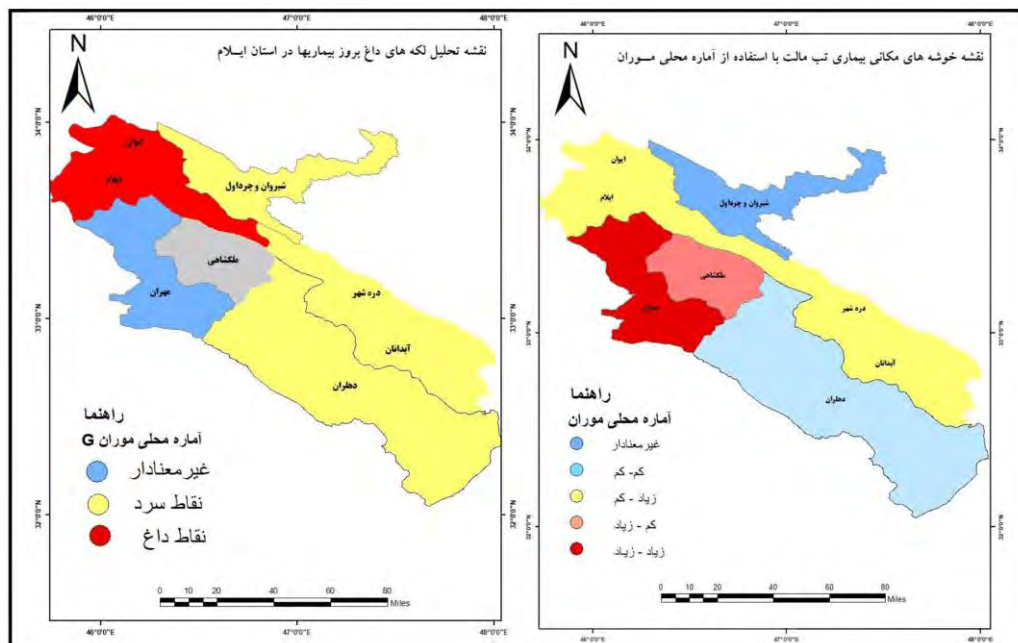
ردیف	شهرستان‌ها	فراوانی بروز بیماری تب مالت		
		کل بیماران	جنسیت	
			مرد	زن
۱	ایلام	۲۱/۴	۵۹/۷	۴۰/۳
۲	شیروانچرداول	۱۹	۰/۴۵	۰/۵۵
۳	مهران	۷/۳	۴۶/۲	۵۳/۸
۴	دره شهر	۷/۲	۵۴/۷	۴۵/۳
۵	آبدانان	۸/۹	۵۱/۵	۴۸/۵
۶	ایوان	۱۲/۶	۴۷/۳	۵۲/۷
۷	دهلران	۰/۱۸	۴۵/۱	۵۴/۹
۸	ملکشاهی	۵/۲	۰/۵۰	۰/۵۰

۴ در زیر تحلیل نقاط داغ را در شهرستان‌ها نشان می‌دهد.

## آزمون همبستگی داده‌ها به روش پیرسون

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که میزان بروز بیماری تب مالت همبستگی مثبتی با میزان تراکم جمعیت در مناطق شهری و روستایی دارد و به طوری که این ارتباط به ترتیب در نواحی شهری ( $R=0/000$  و  $P=0/053$ ) و در نواحی روستایی ( $R=0/000$  و  $P=0/023$ ) همبستگی مثبت و معناداری را نشان می‌دهد. جدول ۵ آزمون همبستگی داده‌ها به روش پیرسون در طی سال‌های مورد مطالعه در تحقیق را نشان می‌دهد.

بر اساس شکل ۴ بیشترین میزان تراکم بیماری‌ها که به صورت لکه داغ نشان داده شده در بخش‌های شمالی و غربی استان می‌باشد ولی هرچند در بعضی از شهرستان‌های جنوبی استان میزان تراکم بیماری‌های مورد مطالعه بالا بود ولی در نقشه نهایی به صورت لکه داغ نشان داده نشد، چون که براساس ویژگی خاص نقاط داغ، برای اینکه عارضه‌های لکه داغ تلقی شود و از نظر آماری نیز معنادار باشد، باید هم خود و هم عوارضی که در همسایگی‌اش قرار دارند. دارای مقادیر بالا باشند. تحلیل نقاط داغ در شهرستان‌ها نشان می‌دهد. براساس نقشه میزان  $Z$ ،  $1/70$  می‌باشد. از آنجایی که میزان  $Z$  براساس نقشه زیر در بازه‌ی  $2/58$  تا  $2/58$  می‌باشد. در سطح اطمینان  $99\%$  معنی‌دار می‌باشد. شکل



شکل ۴: تحلیل فضایی خوشه‌های مکانی آماره موران (سمت راست) و تحلیل لکه‌های داغ (سمت چپ).

جدول ۵: ارتباط و همبستگی بین میزان تراکم جمعیت با بروز بیماری‌ها به تفکیک مناطق شهری و روستایی در استان ایلام

بیماری	جمعیت	همبستگی پیرسون	میزان معناداری	تراکم جمعیت در نقاط شهری
۰/۰۰۰	۱	همبستگی پیرسون	میزان معناداری	تراکم جمعیت در نقاط شهری
۰/۰۵۳	۸			
۸	۸			
۱	۰/۰۰۰	همبستگی پیرسون	میزان معناداری	بروز بیماری تب مالت
۸	۰/۰۵۳			
۰/۰۰۰	۸			
۰/۰۲۳	۱	همبستگی پیرسون	میزان معناداری	تراکم جمعیت در نقاط روستایی
۸	۸			
۱	۰/۰۰۰	همبستگی پیرسون	میزان معناداری	بروز بیماری تب مالت
۸	۰/۰۲۳			
	۸			

### بحث و نتیجه‌گیری

در قرن اخیر، شهری شدن به سرعت رو به گسترش است و این امر باعث تغییرات زیادی در جنبه‌های مختلف زندگی انسان نظیر اقتصادی، تحصیلات، مسکن، رفاه و سلامت عمومی شهروندان شده است. اهمیت مکان در سلامتی، بهداشت و ایمنی، با توجه به تفاوت در سطح سلامت و بهداشت مکان جغرافیایی

بیان شده است. انسان‌ها به منظور تأمین مایحتاج و امرار و معاش خود و همچنین به دلیل نوع ارتباطات و مناسبات شهرنشینان با روستانشینان و میزان تعاملاتی که با دامداران و عشایر روستایی دارند، در معرض مخاطراتی قرار خواهند گرفت که ماحصل آن بیماری-های مشترکی است که بین انسان و دام وجود دارد. این نوع بیماری‌ها از طریق حیوانات و فرآورده‌های لبنی و

زیادتر و ارتفاع پایین تر نسبت به دیگر مناطق، شامل افراد بیمار بیشتری بوده‌اند و افراد دارای شغل کشاورزی و دامداری بیشترین آمار مبتلایان را به خود اختصاص داده‌اند مطابقت دارد. در این راستا نتایج پژوهش (Kanannnejad, 2019) جهت بررسی اثر جمعیت و عوامل اکولوژیکی بر وقوع بیماری تب مالت در استان کهگیلویه و بویراحمد در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد که توزیع بیماری تب مالت تحت تأثیر جمعیت انسانی، تراکم دام و عوامل اقلیمی و محیطی می‌باشد و در مناطق روستایی تراکم وقوع بیماری بیشتر است که با توجه به اینکه شغل اکثر روستائیان دامداری و کشاورزی می‌باشد، با نتایج این تحقیق نیز هم مطابقت دارد. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر آن است که توزیع فضایی بیماری در طی دوره‌ی آماری مورد مطالعه در شاخص آماره موران نشان‌دهنده‌ی خوشه‌ای بودن توزیع جغرافیایی بیماری تب مالت در نواحی استان می‌باشد. همچنین تحلیل و پراکندگی فضایی لکه‌های داغ در خصوص تعداد مبتلایان به این نوع بیماری نشان داد که شهرستان‌های شمالی استان به عنوان مناطق با جمعیت روستایی و شهری بالا، در خوشه‌های داغ و شهرستان‌های غربی به عنوان مناطق با جمعیت روستایی و شهری کمتر، در خوشه‌های سرد قرار دارند. در این تحقیق پارامترهای انسانی و محیطی مؤثر در نحوه شیوع و وقوع بیماری تب مالت به همراه نقش و تأثیر آن‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌کاوی ویژگی‌های مکانی بررسی گردیده است که منجر به کشف قوانین مکانی بین پارامترهای مکانی محیطی و انسانی و وقوع بیماری تب مالت شده است، نتایج این پژوهش می‌تواند در برنامه‌ریزی، مدیریت و پیشگیری از وقوع بیماری تب مالت استفاده شود و در بهبود سلامت افراد و دام و در نتیجه کاهش هزینه‌های درمانی مؤثر باشد. یافته‌های به دست آمده جهت کشف دانش نشان‌دهنده ارتباط بین بروز بیماری تب مالت با دما، بارش و...، شغل بیمار، سابقه تماس با دام و نوع مکان سکونتگاهی می‌باشد. از آنجایی که اساسی‌ترین شیوه مبارزه با بیماری‌ها، ایجاد

جانبی حاصل از دام ممکن است به انسان منتقل شود. شیوع و انتشار غالب این بیماری‌ها علاوه بر مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متأثر از عوامل اکولوژیکی نیز می‌باشد. بیماری در انسان به تب مالت معروف است و از طریق مصرف شیر خام و فرآورده‌های غیرپاستوریزه آن‌ها و یا تماس با ترشحات دام آلوده بعد از سقط‌جنین به انسان منتقل می‌شود. وجود مراتع مناسب جهت چرای دام و به تبع آن استفاده از محصولات دامی را می‌توان دلیلی بر شیوع این بیماری دانست که این مورد علاوه بر ویژگی‌های محیطی، ریشه در فرهنگ افراد ساکن و یا کوچنده به این مناطق و همچنین سطح دانش و آگاهی‌های آن‌ها نیز دارد. در این پژوهش به نحوه پراکنش فضایی بیماری تب مالت در نواحی شهری و روستایی و همچنین میزان وابستگی میان این بیماری با عوامل محیطی از قبیل دما، رطوبت، فشار، بارش پرداخته شده است. ابتدا با استفاده از داده‌های توصیفی و روش‌های متداول، نقشه‌های موردنیاز برای هرکدام از عوامل مؤثر تولید شده و پس از همپوشانی نقشه‌ها، همبستگی بین نقشه‌ها با وقوع بیماری مشخص و جهت استخراج وابستگی‌های ناشناخته بین پارامترهای ذکرشده، از روش کاوش قوانین وابستگی داده‌کاوی مکانی استفاده گردید. نتایج قوانین کشف شده در این پژوهش گویای این است که این بیماری از لحاظ عوامل محیطی در مناطق دارای دمای بالاتر، بیشتر اتفاق می‌افتد که با نتایج تحقیق محمدی و همکاران (۱۳۹۲) و همچنین پژوهش انجام شده توسط (Pakzad, 2018) جهت بررسی توزیع مکانی - زمانی وقوع بیماری تب مالت در ایران برای سال‌های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۴ در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد که در اواسط فصل تابستان بیشترین و در اواسط فصل زمستان کمترین وقوع بیماری تب مالت اتفاق افتاده است که با نتایج این پژوهش‌ها که وقوع تب مالت با افزایش دما رابطه مستقیم دارد، مطابقت دارد. همچنین نتایج مطالعه عباسی و همکاران (۱۳۹۹) نشان می‌دهد که عوامل دما و ارتفاع دارای تأثیرات بیشتری بوده‌اند، به گونه‌ای که مناطق دارای دمای

داد. تشریح مساعی بین علوم جغرافیا و پزشکی در جامعه نیاز است تا برنامه‌ریزی و به کارگیری یک سیستم قابل قبول انجام گردد. هماهنگی بین بخشی، مراقبت از بیماری، آموزش جامعه و آموزش کارکنان بهداشتی درمانی از راهکارهای اصلی در کنترل و پیشگیری تب مالت به شمار می‌روند.

تغییر در شیوه زندگی مردم است، به نظر می‌رسد که می‌توان از طریق آموزش و توانمندسازی مردم، سیاست‌گذاری و وضع قوانین و مقررات لازم به منظور ایجاد محیطی که مناسب ترویج رفتارها و شیوه‌های زندگی سالم باشد، به این مهم دست‌یافت و با مداخله صحیح در جامعه و توزیع جغرافیایی عادلانه منابع و امکانات می‌توان تأثیر بسیاری از عوامل خطر را از بین برد و یا کاهش

### پی‌نوشت

- 1- Geography information system
- 2- Hotspot
- 3- Interpolation

- 4- Invers distance weight
- 5- Getis ord Gi
- 6- Tobler first law of geography

### منابع

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=494878>

- عباسی، پ.، کیاورز مقدم، م. و عباسی، م.، ۱۳۹۷. تحلیل مکانی و شناسایی مناطق پرخطر بیماری بروسلوز انسانی با استفاده از روش‌های اندازه‌گیری خود همبستگی مکانی، انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، ۵(۳)، ۳۴۸-۳۵۰.

<http://jhbmi.ir/article-1-317-fa.html>

- عسگری، ع.، ۱۳۹۰. تحلیل‌های آمار فضایی با «ARCGIS»، انتشارات سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران، ۱، ۱۱۱-۱۱۵.

- قائد امینی اسدآبادی، ر.، توفیقی، ش.، قائدامینی، ر.، عزیزیان، ف.، عامریون، ا. و شکری، م.، ۱۳۹۳. بررسی پراکندگی برخی بیماری‌های واگیردار براساس سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در استان چهارمحال و بختیاری، علمی طب انتظامی، ۱(۲)، ۱۱۳-۱۲۳.

<https://www.semanticscholar.org/paper>.

- مرادی، ه.، ۱۳۹۴. بررسی اثرات ریزگردها بر بروز بیماری‌های شایع تنفسی در استان ایلام، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته جغرافیای پزشکی، دانشگاه ارومیه، ۱۲-۷۷.

- مصطفوی، ا. و آسمند، م.، ۱۳۹۱. روند بیماری بروسلوز (تب مالت) در ایران طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۷۰، تخصصی اپیدمیولوژی ایران، ۸(۱)، ۹۴-۱۰۱.

<https://irje.tums.ac.ir/article-1-24-en.pdf>

- محمدی، م.، تقیان، ع. و انتظاری، م.، ۱۳۹۲. پهنه‌بندی بیماری تب مالت در استان اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی-ارشد، رشته جغرافیا، دانشگاه اصفهان، ۱-۲۰.

<https://ganj.irandoc.ac.ir/#/articles/c4c453dd38347b0e101f4404e98a8292>

- بابایی، و.، گرمارودی، غ.، باطبی، ع.، علیپور، د.، شهباز، م. و بابازاده، ت.، ۱۳۹۳. اثربخشی مداخله آموزشی مبتنی بر مدل اعتقاد بهداشتی جهت توانمندسازی دامداران در برابر رفتارهای پرخطر تب مالت، آموزش و سلامت جامعه، ۱(۳)، ۱۲-۱۹.

<https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=462292>.

- حاتمی، ح.، ۱۳۸۸. اپیدمیولوژی بروسلوز، دومین کنگره ملی بروسلوز ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳-۳۶.

[https://ph.sbm.ac.ir/uploads/09\\_08BRUCellosis.pdf](https://ph.sbm.ac.ir/uploads/09_08BRUCellosis.pdf).

- خبرگزاری ایرنا، ایلام، ۱۳۹۴.

- زینعلی، م.، شیرزادی، م. و حاج رسولی، ه.، ۱۳۹۲. راهنمای کشوری کنترل بروسلوز، ایران، تهران: انتشارات راز نهران، ۳۴(۱)، ۶۳-۶۹.

- رییس السادات، ع. و نبوی، م.، ۱۳۹۲. شناخت تب مالت برای همه افراد، ویرایش ۱ تهران: اندیشمند.

- رحیمی، د.، کاظمی، آ. و برتیان، ع.، ۱۳۹۲. تعیین مناطق در معرض خطر بیماری‌های مشترک بین انسان و دام، برنامه‌ریزی فضایی، ۳(۱)، ۱۱۷-۱۳۰.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=212588>

- عباسی، م.، کریمی پور، ف. و قلی پور، س.، ۱۳۹۹. کاوش قوانین وابستگی وقوع تب مالت در انسان با استفاده از داده‌کاوی ویژگی‌های مکانی، تصویر سلامت، ۱۱(۱)، ۲۰-۳۰.



- مخدوم، م، درویش صفت، ع، جعفرزاده، ه. و مخدوم، ع، ۱۳۸۳. ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط‌زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۲۰-۱۴۰. <https://www.researchgate.net/publication/284473502>.
- معونت برنامه‌ریزی استاندارد ایلام، سالنامه آماری، ۱۳۹۵.
- هوشور، ز، ۱۳۶۵. مقدمه‌ای بر جغرافیای پزشکی، جهاد دانشگاهی اصفهان، ۷۴-۷۵.
- Ariza, J., Bosilkovski, M., Cascio, A., Colmenero, J.D., Corbel, M.J. and Falagas, ME., 2007. Perspectives for the treatment of brucellosis in the 21st century: The Ioannina recommendations. *PLoS Med*; 4(12), e317. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.0040317>
- Abdullayev, R., Kracalik, I., Ismayilova, R., Ustun, T. and Blackburn, J.K., 2012. Analyzing the spatial and temporal distribution of human brucellosis in Azerbaijan (1995 - 2009) using spatial and spatiotemporal statistics. *BMC Infect Dis*, 12, 185. <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>.
- Gatrell, A.C., Bailly, T.C., Diggle, P.J., 1995. Spatial point pattern analysis and its application in geographical epidemiology. *The Royal Geographical Society (with the Institute of British Geographers)*, 21(1), 256-274. <https://doi.org/10.2307/622936>
- Hemalatha, M. and Saranya, N., 2011. A recent survey on knowledge discovery in spatial data mining. *IJCI International Journal of Computer Science*, 8(3), 1-7. <https://www.researchgate.net/publication>
- Kanannejad, Z., Haghdoost, A., Ghatee, M., Azarifar, F., Shahriari, S. and Moshfe, A., 2019. Effect of human, livestock population, climatic and environmental factors on the distribution of brucellosis in southwest Iran. *Acta Medica Mediterranea*, 35, 22-59. <https://www.researchgate.net/publication/345579271>.
- Mollalo, A., Alimohammadi, A. and Khoshabi, M., 2014. Spatial and Spatio-temporal analysis of human brucellosis in Iran. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 108(11), 721-728.
- <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25157126>.
- Pappas, G., Papadimitriou, P., Akritidis, N. and Christou, L., 2006. Tsianos ev: The new global map of human brucellosis. *Lancet Infect Dis*, 6(2), 91-99. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1473309906703826>.
- Panos, A., Tsironib, M., Spiros, D., Athanassios, A. and Giorgos, A., 2007. Acute brucellosis: presentation, diagnosis, and treatment of 144 cases: *Int J Infect Dis*, 11, 52-57. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1201971206000348>
- Rezaeian, M., Dunn, G., Leger, S. and Aplebby, 2007. Geographical epidemiology, spatial analysis & geographical information system: a multidisciplinary glossary, *Epidemiol Community Health*, 61, 98-102. <https://jech.bmj.com/content/61/2/98>
- Ron, L., Benitez, W., Speybroeck, N., Ron, J., Saegerman, C. and Berkvens, D., 2013. Spatio-temporal clusters of incident human brucellosis cases in Ecuador. *Spat Spatiotemporal Epidemiol*, 5, 1-10. <https://orbi.uliege.be/bitstream>.
- Tyagita, H., mohdzamri, S., sitikhairani, B. and shahrom S., 2014. clinical human brucellosis in Malaysia: a case report. *Asian Pac J Trop Dis*, 4, 150-153. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4032053>.
- World Health Organization (WHO), 2020. Coronavirus disease 2019 (COVID-19), Situation :Report – 63. 23 March 2020. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.