مقاله پژوهشی
مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان
دوره ۱۹، اردیبهشت ۱۳۹۹، ۲۱۲-۱۹۳

مطالعه الگوی مکانی بیماری سل با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در استان کرمان، ۱۳۹۵-۱۳۹۰: یک مطالعه اکولوژیک

رضا بهزادی‌نژاد[۱]، محسن رضائیان[۲]، پروین خلیلی[۳]، رضا وزیری‌نژاد[۴]

دریافت مقاله: ۹۸/۴/۱۵ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۹۸/۴/۲۵ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۹۸/۹/۲۴ پذیرش مقاله: ۹۸/۹/۲۶

چکیده

زمینه و هدف: بیماری سل (Tuberculosis; TB) یک بیماری عفونی است که بیش از ۹۵ درصد موارد بیماری و مرگ ناشی از آن در کشورهای با درآمد پایین و متوسط رخ می‌دهد. امروزه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یکی از مفیدترین ابزار اپیدمیولوژیک در شناسایی مناطق جغرافیایی و گروه‌های جمعیتی با خطر بالای ابتلاء به بیماری سل می‌باشد. این مطالعه با هدف تعیین الگوی مکانی بروز بیماری سل در استان کرمان به انجام رسیده است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه اکولوژیک، ۱۹۲۷ بیمار جدید که از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۳۹۵ در استان کرمان مبتلا به سل تشخیص داده شده بودند، وارد مطالعه گردیدند. اطلاعات بیماران از سامانه نرم افزاری ثبت بیماران سل، استخراج گردید. داده‌ها با استفاده آزمون آماری کای دو تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: تعداد ۱۳۵۶ نفر (۷۰/۳۷ درصد) بیمار مبتلا به سل ریوی و ۵۷۱ نفر (۲۹/۶۳ درصد) بیمار مبتلا به سل خارج ریوی بودند. متوسط میزان بروز ۶ ساله بیماری سل در جمعیت زنان در استان، ۱۱/۴۰ و در جمعیت مردان ۹/۹۴ مورد در یک‌صد هزار نفر به دست آمد. با ترسیم نقشه‌های بروز بیماری سل، بالاترین مقادیر متوسط بروز ۶ ساله، در شهرستان‌های قلعه گنج، کهنوج و کرمان مشاهده گردید.

نتیجه‌گیری: نقشه‌های تهیه شده با GIS نشان دهنده آن است که خطر ابتلاء به بیماری سل در مناطق شرقی و جنوبی استان (به ویژه شهرستان‌های قلعه گنج، کهنوج، کرمان، بم و رودبار) بیش‌تر از سایر مناطق است، لذا ارائه خدمات و مراقبت‌های ویژه به به مناطق با خطر بالا پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سل، الگوی مکانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، کرمان

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۲- استاد گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، مرکز تحقیقات محیط کار، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۳- دانشجوی دکتری اپیدمیولوژی، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
۴- (نویسنده مسئول) استاد گروه آموزشی اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان، رفسنجان، ایران
تلفن: ۳۱۳۱۵۱۲۱-۰۳۴، دورنگار: ۳۱۳۱۵۰۰۳-۰۳۴، پست الکترونیکی: rvazirinejad@yahoo.co.uk

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

مقدمه

بیماری سل (Tuberculosis; TB) یکی از قدیمی‌ترین بیماری‌های بشر [۱] و یک بیماری باکتریال مزمن است [۲]؛ که در بیش‌تر موارد توسط مایکوباکتریوم توبرکلوزیس ایجاد می‌شود [۳]. پس از نقص ایمنی اکتسابی دومین عامل منجر به مرگ در بین بیماری‌های عفونی تک عاملی است [۴]. بیش از ۹۵ درصد موارد بیماری و مرگ ناشی از سل در کشورهای با درآمد پایین و متوسط [۵] - به‌خصوص در کشورهای آفریقایی- رخ می‌دهد [۶]. میزان بروز سل در سال ۲۰۱۶ در جهان، منطقه مدیترانه شرقی و ایران به ترتیب ۱۴۰، ۱۱۴ و ۱۴ مورد در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر بوده است [۷]. گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت نشان از توزیع متفاوت جغرافیایی سل در نقاط مختلف جهان دارد [۸].

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographical Information System; GIS) یکی از مهم‌ترین ابزار اپیدمیولوژی بوده که می‌توانند در شناسایی مناطق جغرافیایی و گروه‌های جمعیتی با خطر بالای ابتلاء به بیماری‌ها مفید باشند [۹]. یکی از زمینه‌های کاربردی GIS اطلاع رسانی و کمک به تصمیم‌گیری جهت مدیریت بهداشت و درمان و پیشگیری از وقوع، شیوع و کنترل بیماری‌های مختلف از جمله سل، مالاریا و عفونت اچ آی وی (HIV) است [۱۲-۱۰]. Erjia Ge و همکاران در مطالعه‌ای در استان ژجیانگ چین، با استفاده از GIS خوشه‌های مکانی مناسب در مورد بیماری سل را در آن استان مشخص نمودند [۱۳]. در مطالعه Edziyie در شهر ترنت ایالت تگزاس، نتیجه گرفته شد که الگوی مشخصی از بروز بیماری سل در بین مناطق مختلف از نظر توزیع نژادی دیده می‌شود [۱۴].

در ایران نیز از GIS در حوزه‌های مختلف علوم بهداشتی استفاده شده است [۱۶-۱۵]. Beiranvand و همکاران در سال ۱۳۹۲ به بررسی انتشار بیماری سل با استفاده از GIS در استان خوزستان پرداختند. آنها نشان دادند که خطر ابتلاء به بیماری سل ارتباط تنگاتنگی با شرایط اقلیمی و پوشش گیاهی دارد [۱۷]. در مطالعه‌ای در شهرستان‌های تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی شیراز، نقشه‌های تهیه شده با GIS نشان دهنده میزان بالای بروز سل خارج ریوی در شهرستان فیروزآباد، طی دوره ۷ ساله مطالعه بوده است [۱۸]. هم‌چنین Tabatabaee و همکاران با استفاده از GIS نشان دادند که بروز بیماری سل در استان گیلان، طی سال‌های ۱۳۸۴ تا ۱۳۹۰ از الگوی مکانی خاصی پیروی می‌کند [۱۹].

در کشور ما، همسایگی با پاکستان و افغانستان از مرز شرق، باعث می‌شود که هنوز هم سل به عنوان یک اولویت بهداشتی جدی در استان‌های شرقی کشور مطرح باشد. استان کرمان با استان سیستان و بلوچستان- که با میزان بروز ۴۱/۶۰ مورد در یک‌صد هزار نفر در سال ۱۳۹۵ [۲۰] بالاترین بروز در کشور را داشته- همجوار است. جمعیت افغان‌ها یک گروه بالقوه برای بیماری سل می‌باشند [۲۱]. بنابراین با توجه به هم‌جواری استان کرمان با استان سیستان و بلوچستان و حضور مهاجرین افغان در اکثر شهرستان‌های این استان و هم‌چنین با توجه به این‌که تاکنون مطالعه‌ای با هدف تعیین بیماری سل با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی در استان کرمان انجام نشده، لذا این مطالعه با هدف تعیین الگوی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

مکانی بیماری سل با استفاده از GIS در استان کرمان انجام گرفت. امید است نتایج این مطالعه بتواند با کمک به مقامات بهداشتی در درک بهتر اطلاعات در مورد توزیع مکانی این بیماری در منطقه و کنترل بهتر و مؤثرتر بیماری سل، مفید باشد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع اکولوژیک بوده که در استان کرمان با مساحت ۱۸۳،۲۸۵ کیلومتر مربع که بیش از ۱۱ درصد از وسعت کشور ایران را شامل می‌شود، انجام شد. استان کرمان بین ۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۹ دقیقه طول شرقی و ۲۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی، در جنوب شرقی فلات مرکزی ایران قرار دارد [۲۲]. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، جمعیت استان کرمان ۳،۱۶۴،۷۱۸ نفر بوده است [۲۳]. هم‌چنین براساس آخرین تقسیمات کشوری، استان کرمان دارای ۲۳ شهرستان، ۶۷ شهر، ۵۷ بخش و ۱۶۲ دهستان است [۲۲].

در این مطالعه، پس از دریافت کد اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی به شماره: IR.RUMS.REC.1397.9 ، آمار و اطلاعات مورد نیاز در خصوص بیماران مبتلا به سل طی هماهنگی‌های انجام شده با معاونت بهداشتی دانشگاه‌های علوم پزشکی سطح استان، از اطلاعات ثبت شده در سیستم مراقبت بیماری سل (سامانه نرم افزاری ثبت و آنالیز داده‌های بیماران مبتلا به سل) که توسط وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی جهت ثبت اطلاعات بیماران دارای بیماری سل مورد استفاده قرار می‌گیرد، به دست آمد. از ابتدای سال ۱۳۹۰ تا پایان سال ۱۳۹۵، ۱۹۲۷ بیمار جدید مبتلا به سل، در استان کرمان ثبت شده بود که روش جمع آوری داده‌ها کل شماری و ابزار مورد استفاده چک لیست محقق ساخته بود؛ که با تعداد ۲۵ سؤال در سه بخش، بخش اول مشخصات فردی بیمار (شامل ۱۱ سؤال)، بخش دوم سوابق پزشکی بیمار (شامل ۶ سؤال) و بخش سوم توصیف بیماری فعلی (شامل ۸ سؤال) تهیه شده بود.

جمعیت شهرستان‌ها برای سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۴ بر اساس سرشماری سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۵ با استفاده از فرمول $P_{t+n}=P_t(1+r)^n$، برآورد گردید. که در آن، P_{t+n} جمعیّت در سرشماری دوّم، P_t جمعیّت در سرشماری اوّل، n فاصله بین دو سرشماری و r نرخ رشد سالانه‌ی جمعیّت است که اساس محاسبات قرار می‌گیرد [۲۴]. با توجه به این‌که توصیفی نسبتاً ساده از تغییرات جمعیت، در این فرمول داده می‌شود و به طور عادی این روش در مورد برآورد کل جمعیت به کار گرفته می‌شود، لذا در مطالعه ما، از این روش استفاده شد.

تجزیه و تحلیل اطلاعات (سن، جنس، محل سکونت (شهر/روستا)، نوع بیماری، ملیت و شهرستان محل سکونت بیماران) با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام شد. نقشه GIS استان کرمان (Shape file) با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ خرید اینترنتی و دانلود گردید [۲۵]. ترسیم نقشه‌های پراکندگی بروز بیماری سل بر اساس شهرستان محل سکونت بیماران، با برنامه ArcGIS ver: 10.4.1 انجام شد. در طبقه بندی داده‌های مربوط به بروز بیماری سل از روش (Natural (Jenks Breaks استفاده گردید؛ در این روش لایه بندی کردن داده‌ها، برای اطمینان از حداقل تفاوت در متغیر در داخل یک دسته اما حداکثر تفاوت بین دسته‌های دیگر، نقاط برش دسته‌ها بر

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

اساس تغییر شدید در مقادیر متغیر تعیین می‌شود [۱۳]. هم‌چنین در این مطالعه یک طرح رنگ از قرمز به سبز برای ۵ دسته از شاخص میزان بروز بیماری سل، در نقشه‌ها استفاده شد [۲۶] که برای نشان دادن شهرستان‌هایی که بالاترین بروز بیماری سل را داشته رنگ قرمز تاریک و شهرستان‌هایی که کم‌ترین بروز را داشته رنگ سبز تیره انتخاب گردید.

نتایج

در میان ۱۹۲۷ بیمار جدید در ۲۳ شهرستان در طی دوره مطالعه، میانگین و انحراف معیار سن بیماران به ترتیب ۵۰/۹۰ و ۲۲/۰۱ سال بود. فراوانی بیماری در زنان (۵۲/۷ درصد) بیش‌تر از مردان (۴۷/۳ درصد) بود و نسبت جنسی (مرد به زن) بیماران ۹۰ درصد به دست آمد. از کل بیماران مبتلا به بیماری سل، ۱۱۹۴ نفر (۶۲/۰ درصد) در شهر و ۷۳۳ نفر (۳۸/۰ درصد) در روستا ساکن بودند. متوسط میزان بروز بیماری سل (کل اشکال بیماری) در کل جمعیت استان برابر ۱۰/۶۷ مورد در هر یک‌صد هزار نفر جمعیت، در جمعیت شهری برابر ۱۱/۲۰مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت بوده که شهرستان‌های کهنوج، کرمان، قلعه گنج و بم به ترتیب با ۱۹/۷۳، ۱۶/۰۲، ۱۴/۹۷ و ۱۳/۲۷ بالاترین مقادیر را داشتند. متوسط میزان بروز بیماری سل (کل اشکال بیماری) در کل استان، در جمعیت روستایی برابر ۹/۸۳ مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت بوده که شهرستان‌های کوهبنان، قلعه گنج، رفسنجان و بم به ترتیب با ۳۰/۴۴، ۱۶/۰۷، ۱۵/۴۸ و ۱۴/۸۰ بالاترین مقادیر را داشته‌اند.

از نظر ملیت، ۱۶۷۶ نفر (۸۷ درصد) از بیماران، ایرانی و ۲۵۱ نفر (۱۳ درصد) غیر ایرانی (افغانی) بودند. متوسط میزان بروز بیماری سل (کل اشکال بیماری) در کل استان، در جمعیت ایرانی برابر ۹/۶۰ مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت بوده که شهرستان‌های قلعه گنج، کهنوج و کوهبنان به ترتیب با ۱۵/۵۱، ۱۵/۲۸ و ۱۵/۲۰ بالاترین مقادیر را داشتند و در مقابل شهرستان‌های رابر، ارزوئیه و بافت به ترتیب با ۰/۹۶، ۱/۲۶ و ۱/۸۹ کم‌ترین مقادیر بروز را داشتند. متوسط میزان بروز بیماری سل (کل اشکال بیماری) در کل استان، در جمعیت افغانی برابر ۳۸/۳۱ مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت بوده که شهرستان‌های قلعه گنج، منوجان و راور به ترتیب با ۹۸/۳۳، ۶۸/۰۳ و ۶۲/۴۲ بالاترین مقادیر را داشته و شهرستان‌های رودبار، انار و فهرج به ترتیب با ۸/۳۰، ۱۲/۱۳ و ۱۳/۸۲ کم‌ترین مقادیر بروز را به خود اختصاص داده‌اند. شهرستان‌های نرماشیر، عنبرآباد، کوهبنان، رابر و ارزوئیه در طی دوره مطالعه، بیمار جدید با ملیت افغانی نداشته‌اند. ضمناً با توجه به متوسط جمعیت افاغنه در طی دوره ۶ ساله مطالعه، شهرستان‌های بردسیر، رفسنجان و کرمان به ترتیب با ۷/۹۳، ۶/۱۹ و ۵/۴۳ درصد، بالاترین درصد جمعیت افاغنه به کل جمعیت را داشته و شهرستان‌های قلعه گنج، رابر و بافت به ترتیب با ۰/۴۴، ۰/۴۷ و ۰/۵۳ درصد کم‌ترین مقادیر را داشته‌اند.

نسبت سل ریوی (۷۰/۳۷ درصد) بیش‌تر از سل خارج ریوی (۲۹/۶۳ درصد) بوده؛ که از مبتلایان به سل ریوی ۴۶/۵ درصد اسمیر مثبت و ۲۳/۸۷ درصد اسمیر منفی تشخیص داده شده‌اند. (جدول ۱).

با توجه به جدول۲، میزان بروز ۶ ساله بیماری سل در استان کرمان برابر ۱۰/۶۷ بود که بیش‌ترین مقدار این شاخص

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

در شهرستان قلعه گنج با میزان ۱۵/۸۷ و کم‌ترین آن متعلق به شهرستان رابر با ۰/۹۶ بود که در صورت تفکیک بر اساس جنس، میزان بروز ۶ ساله بیماری سل در جمعیت زنان در استان، ۱۱/۴۰ و در جمعیت مردان ۹/۹۴ مورد در یک‌صد هزار نفر به دست می‌آید. متوسط میزان بروز سل ریوی اسمیر مثبت، سل ریوی اسمیر منفی و سل خارج ریوی در استان به ترتیب برابر ۴/۹۷، ۲/۵۴ و ۳/۱۶ در یک‌صد هزار نفر جمعیت بوده است.

جدول ۱- متوسط جمعیت و فراوانی بیماران (به تفکیک جنسیت) بر حسب اشکال مختلف بیماری سل در شهرستان‌های استان کرمان طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۰ (n =۱۹۲۷)*

نام شهرستان	متوسط جمعیت			تعداد بیماران								
				ریوی‌اسمیرمثبت			ریوی‌اسمیرمنفی			سل‌خارج‌ریوی		
	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل
بم	۱۰۲۱۰۵	۱۰۶۸۹۲	۲۰۸۹۹۷	۳۴	۵۰	۸۴	۲۶	۱۷	۴۳	۲۷	۱۹	۴۶
ریگان	۳۸۱۱۷	۳۸۷۲۸	۷۶۸۴۵	۱۲	۱۱	۲۳	۴	۲	۶	۱	۶	۷
نرماشیر	۲۷۷۱۶	۲۹۹۳۹	۵۷۶۵۵	۷	۱۱	۱۸	۱	۱	۲	۴	۱	۵
فهرج	۳۳۵۲۹	۳۴۷۶۲	۶۸۲۹۱	۱۰	۱۰	۲۰	۳	۲	۵	۳	۲	۵
رفسنجان	۱۳۶۲۶۴	۱۴۴۰۹۳	۲۸۰۳۵۷	۴۴	۳۶	۸۰	۲۸	۳۵	۶۳	۲۳	۲۴	۴۷
انار	۱۷۰۸۵	۱۸۲۶۶	۳۵۳۵۱	۳	۲	۵	۲	۲	۴	۳	۳	۶
جیرفت	۱۴۰۶۰۰	۱۴۶۹۶۸	۲۸۷۵۶۸	۲۷	۴۴	۷۱	۱۵	۱۳	۲۸	۳۴	۳۸	۷۲
کهنوج	۴۵۰۲۹	۴۵۹۸۲	۹۱۰۱۱	۲۰	۲۳	۴۳	۱۰	۹	۱۹	۱۳	۱۱	۲۴
عنبرآباد	۴۲۳۱۳	۴۲۶۰۳	۸۴۹۱۶	۸	۹	۱۷	۰	۵	۵	۹	۴	۱۳
منوجان	۳۲۵۸۷	۳۲۵۰۹	۶۵۰۹۶	۶	۵	۱۱	۵	۵	۱۰	۱۳	۹	۲۲
قلعه گنج	۳۸۶۹۸	۳۷۹۴۰	۷۶۶۳۸	۹	۱۶	۲۵	۱۱	۸	۱۹	۱۲	۱۷	۲۹
رودبار	۵۳۲۰۷	۵۳۲۴۳	۱۰۶۴۵۰	۲۲	۲۱	۴۳	۴	۸	۱۲	۱۹	۶	۲۵
فاریاب	۱۷۲۱۸	۱۷۱۹۶	۳۴۴۱۴	۳	۵	۸	۲	۲	۴	۷	۲	۹
کرمان	۳۵۷۶۷۴	۳۷۱۲۴۶	۷۲۸۹۲۰	۱۹۷	۱۴۳	۳۴۰	۹۸	۶۸	۱۶۶	۹۷	۸۶	۱۸۳
کوهبنان	۱۰۵۸۸	۱۰۸۶۰	۲۱۴۴۸	۳	۱	۴	۷	۷	۱۴	۱	۰	۱
شهربابک	۴۶۷۹۲	۵۰۳۷۵	۹۷۱۶۷	۲	۴	۶	۳	۱	۴	۳	۴	۷
زرند	۶۶۳۳۹	۶۷۲۱۰	۱۳۳۵۴۹	۲۴	۱۶	۴۰	۱۰	۵	۱۵	۱۲	۷	۱۹
راور	۲۰۸۹۶	۲۰۸۳۳	۴۱۷۲۹	۳	۱	۴	۶	۹	۱۵	۲	۰	۲
رابر	۱۷۵۹۵	۱۷۲۶۶	۳۴۸۶۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱
بردسیر	۳۸۰۵۶	۳۹۵۸۰	۷۷۶۳۶	۷	۲	۹	۲	۷	۹	۱	۶	۷
بافت	۳۹۸۵۸	۴۰۱۲۲	۷۹۹۸۰	۳	۱	۴	۰	۱	۱	۲	۳	۵
ارزونیه	۲۰۰۰۸	۲۰۲۱۴	۴۰۲۲۲	۰	۱	۱	۰	۲	۲	۰	۰	۰
سیرجان	۱۴۳۰۳۵	۱۵۲۶۸۱	۲۹۵۷۱۶	۱۸	۲۱	۳۹	۵	۹	۱۴	۲۴	۱۲	۳۶
استان	۱۴۸۵۳۰۹	۱۵۳۹۵۰۸	۳۰۲۴۸۱۷	۴۶۲	۴۳۴	۸۹۶	۲۴۲	۲۱۸	۴۶۰	۳۱۱	۲۶۰	۵۷۱

**** داده‌ها به صورت میانگین جمعیت و تعداد بیماران به تفکیک شهرستان‌ها گزارش شده است. نوع آنالیز آماری توصیفی می‌باشد.***

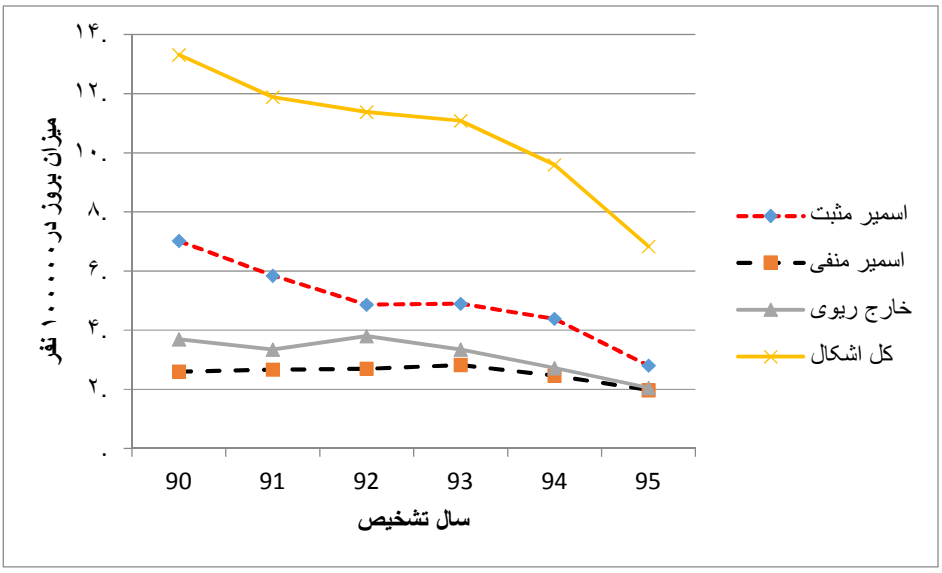
جدول ۲- متوسط میزان بروز اشکال مختلف بیماری سل به تفکیک جنسیت و بر اساس شهرستان محل سکونت در استان کرمان طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۰ (میزان در یک‌صد هزار نفر جمعیت) (n =۱۹۲۷)*

نام شهرستان	میزان بروز سل ریوی اسمیر مثبت			میزان بروز سل ریوی اسمیر منفی			میزان بروز سل خارج ریوی			میزان بروز کل اشکال بیماری سل		
	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل	زن	مرد	کل
بم	۵/۹۸	۷/۹۰	۶/۸۲	۳/۹۶	۲/۸۰	۳/۵۱	۴/۴۷	۳/۰۴	۳/۷۵	۱۴/۴۱	۱۳/۷۴	۱۴/۰۸
ریگان	۵/۲۵	۴/۸۳	۵/۱۲	۱/۷۵	۰/۹۰	۱/۳۲	۰/۴۵	۲/۶۲	۱/۵۱	۷/۵۰	۸/۳۹	۷/۹۵
نرماشیر	۴/۱۱	۶/۱۷	۵/۱۹	۰/۶۰	۰/۵۶	۰/۵۸	۲/۳۱	۰/۵۶	۱/۴۴	۷/۱۰	۷/۲۹	۷/۲۱
فهرج	۵/۰۰	۴/۸۲	۴/۸۸	۱/۵۰	۰/۹۶	۱/۲۲	۱/۵۰	۰/۹۶	۱/۲۲	۸/۰۲	۶/۷۴	۷/۳۲
رفسنجان	۵/۴۸	۴/۲۴	۴/۸۱	۳/۴۲	۴/۰۷	۳/۷۸	۲/۸۵	۲/۸۰	۲/۸۴	۱۱/۷۵	۱۱/۱۱	۱۱/۴۳
انار	۲/۹۵	۱/۸۵	۲/۴۳	۲/۰۰	۱/۸۵	۱/۹۳	۲/۹۵	۲/۸۵	۲/۸۹	۷/۹۹	۶/۵۵	۷/۲۵

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

جیرفت	۳/۲۰	٤/۹۹	٤/۱٥	۱/۷۸	۱/٤۷	۱/٦۲	٤/۰٦	٤/۳۱	٤/۱۷	۹/۰٤	۱۰/۷۷	۹/۹٤
کهنوج	۷/٤٥	۸/۳٤	۷/۹۰	۳/۷۳	۳/۲٦	۳/٥۳	٤/۸٥	۳/۹۹	٤/۳۸	۱٦/۰٤	۱٥/٦۰	۱٥/۸۱
عنبرآباد	۳/۱٥	۳/٥٤	۳/۳۳	۰/۰۰	۱/۹٦	۰/۹۸	۳/٥٥	۱/٥٦	۲/٥٤	٦/٦٥	۷/۰٦	٦/۸٥
منوجان	۳/۰۷	۲/٥٦	۲/۸۲	۲/٥٥	۲/٥٦	۲/٥٦	٦/٦٥	٤/٦٤	٥/٦٤	۱۲/۲۷	۹/۷٦	۱۱/۰۲
قلعه گنج	۳/۸۸	۷/۰٥	٥/٤٤	٤/۷٤	۳/٥۲	٤/۱۳	٥/۱٥	۷/٤۷	٦/۳۰	۱۳/۷۷	۱۸/۰٤	۱٥/۸۷
رودبار	٦/۹٤	٦/٦۰	٦/۷٥	۱/۲٥	۲/٥۰	۱/۸۹	٥/۹٥	۱/۹۰	۳/۹۳	۱٤/۱٤	۱۰/۹۹	۱۲/٥۷
فاریاب	۲/۹۰	٤/۸٦	۳/۸۸	۱/۹٤	۱/۹٤	۱/۹٤	٦/۷٥	۱/۹٤	٤/۳٦	۱۱/٥۹	۸/۷٤	۱۰/۱۸
کرمان	۹/۱۸	٦/٤٥	۷/۷۹	٤/٥۷	۳/۰٥	۳/۸۰	٤/٥۲	۳/۸۸	٤/۱۹	۱۸/۲۷	۱۳/۳۸	۱٥/۷۸
کوهبنان	٤/۷٤	۱/٥٤	۳/۱۲	۱۱/۰۷	۱۰/۷٤	۱۰/۸۹	۱/٦۰	۰/۰۰	۰/۷۸	۱۷/٤۱	۱۲/۲۸	۱٤/۷۹
شهربابک	۰/۷۰	۱/۳۲	۱/۰۲	۱/۰٥	۰/۳۳	۰/٦۸	۱/۰٥	۱/۳۲	۱/۱۹	۲/۸۰	۲/۹۷	۲/۸۹
زرند	٦/۰٤	٤/۰۰	٥/۰۲	۲/٥۱	۱/۲٦	۱/۸۹	۳/۰۲	۱/۷٦	۲/۳۹	۱۱/٥۸	۷/۰۲	۹/۳۰
راور	۲/٤۲	۰/۸٤	۱/٦٥	٤/۸٤	۷/۳۰	٦/۰٥	۱/٦۲	۰/۰۰	۰/۸۲	۸/۸۸	۸/۱٤	۸/٥۲
رابر	۰/۰۰	۰/۹۸	۰/٤۸	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۹٤	۰/۰۰	۰/٤۸	۰/۹٤	۰/۹۸	۰/۹٦
بردسیر	۳/۱۲	۰/۸٦	۱/۹٦	۰/۸۸	۳/۰۰	۱/۹۷	۰/٤٤	۲/٥٦	۱/٥۲	٤/٤٤	٦/٤۳	٥/٤٥
بافت	۱/۲٤	۰/٤۲	۰/۸۳	۰/۰۰	۰/٤۲	۰/۲۲	۰/۸۲	۱/۲٥	۱/۰۳	۲/۰٦	۲/۱۰	۲/۰۸
ارزوئیه	۰/۰۰	۰/۸٦	۰/٤۱	۰/۰۰	۱/۷۰	۰/۸٥	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/٥۲	۱/۲٦
سیرجان	۲/۱٤	۲/۳۲	۲/۲٤	۰/٦۲	۱/۰۰	۰/۷۸	۲/۸٤	۱/۳۱	۲/۰۹	٥/٦۰	٤/٦۳	٥/۱۱
استان	٥/۱۸	٤/۷۲	٤/۹۷	۲/۷۲	۲/۳٦	۲/٥٤	۳/٥۰	۲/۸۲	۳/۱٦	۱۱/٤۰	۹/۹٤	۱۰/٦۷

** آنالیز آماری توصیفی بوده و داده‌ها به صورت میزان بروز در یک‌صد هزار نفر (طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵) گزارش شده است.*



شکل ۱- روند بروز بیماری سل به تفکیک نوع بیماری در استان کرمان طی سال‌های ۹۰ تا ۹۵

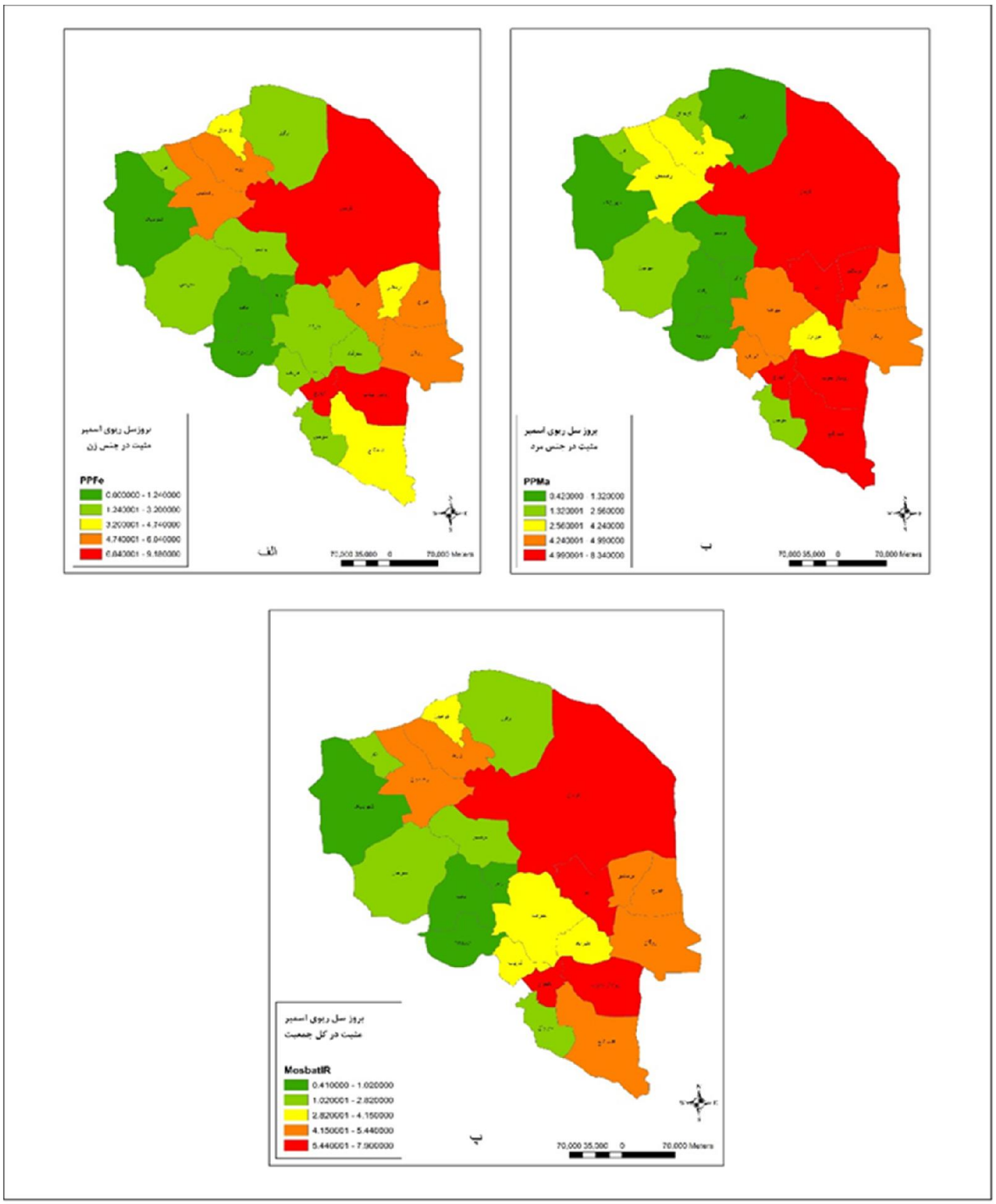
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بروز بیماری سل (کل اشکال بیماری) در طی دوره ۶ ساله مطالعه، در استان کرمان روند نزولی داشته که بالاترین بروز در سال ۱۳۹۰ (۱۳/۳۲ مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت) و کم‌ترین بروز در سال ۱۳۹۵ (۶/۸۴ مورد در یک‌صد هزار نفر جمعیت) بوده است. در تمام سال‌های مطالعه سل ریوی اسمیر مثبت بالاترین بروز و سل ریوی اسمیر منفی پایین‌ترین بروز را داشته است.

با توجه به آموزنده و جذاب بودن و هم‌چنین تأثیر بصری فراوان نقشه‌های حاصل از نرم افزار GIS برای آنالیز داده‌های اپیدمیولوژیک و آشکار ساختن فرآیندها و روابط متقابل در شناخت دقیق مناطق در معرض خطر بیماری، که کشف آنها از طریق جدول بندی مشکل می‌باشد؛ لذا نقشه‌های تهیه شده با نرم افزار GIS توزیع مکانی بروز سل را بر حسب نوع بیماری به تفکیک جنسیت (اشکال ۲ تا ۵) در شهرستان‌های استان کرمان نشان می‌دهد؛ که طبق این نقشه‌ها:

از نظر سل ریوی اسمیر مثبت، شهرستان‌های کهنوج، کرمان، بم و رودبار جنوب به ترتیب با ۷/۹۰، ۷/۷۹، ۶/۸۲ و ۶/۷۵ مورد در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت بالاترین میزان‌های بروز را داشتند؛ که بالاترین میزان بروز آن در جنس زن در شهرستان‌های کرمان، کهنوج و رودبار جنوب بوده و شهرستان‌های رابر، ارزوئیه، شهر بابک و بافت کم‌ترین مقدار را داشته‌اند. اما بالاترین میزان بروز سل ریوی اسمیر مثبت در جنس مرد مربوط به شهرستان‌های کهنوج، بم، قلعه گنج، رودبار جنوب، کرمان و نرماشیر بوده و کم‌ترین آن در شهرستان بافت مشاهده گردید (شکل ۲).

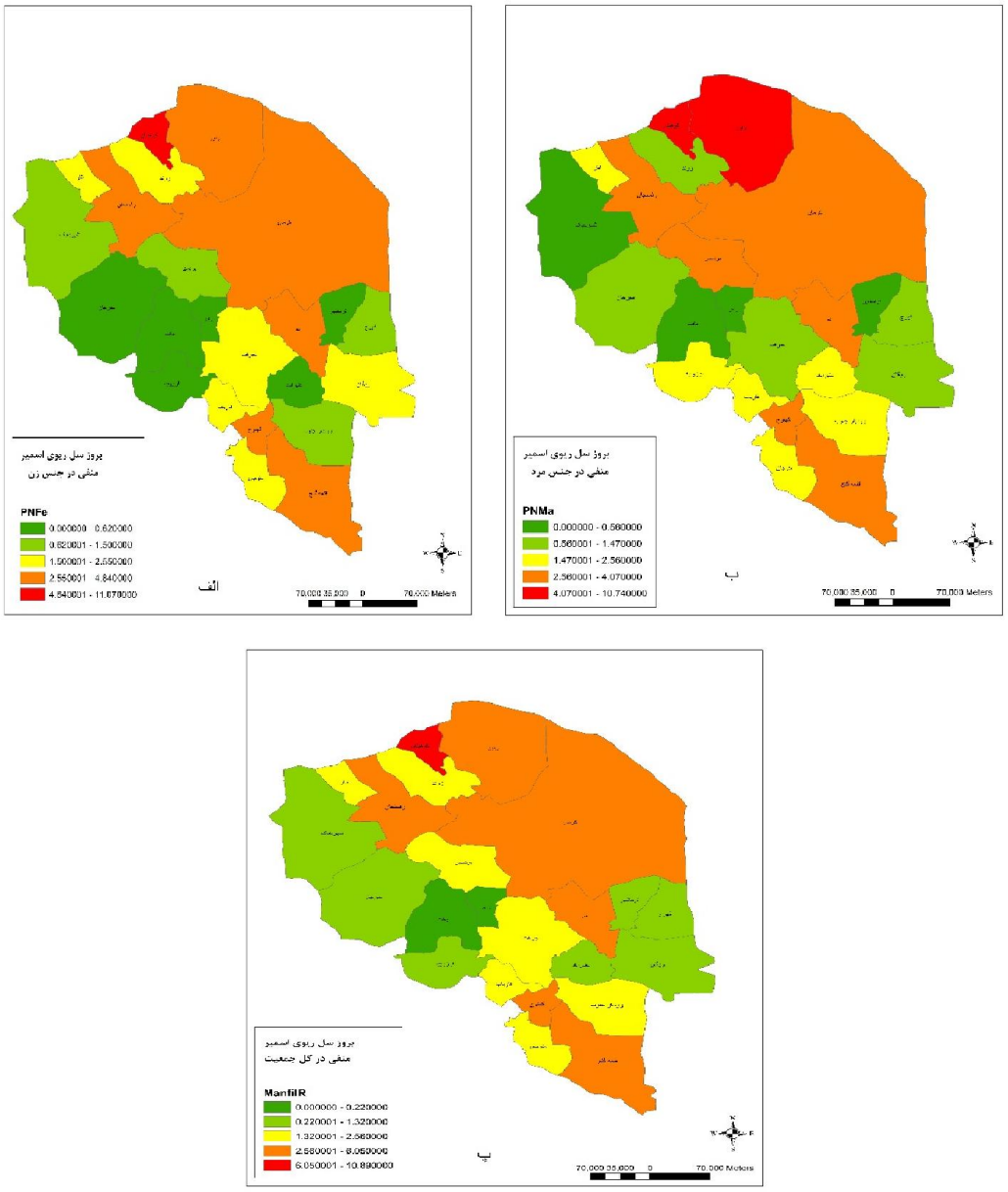
[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]



شکل ۲- نقشه‌های متوسط میزان بروز ۶ ساله سل ریوی اسمیر مثبت در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت شهرستان‌های استان کرمان ۱۳۹۵-۱۳۹۰ الف) در جنس زن، ب) در جنس مرد، پ) در کل جمعیت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

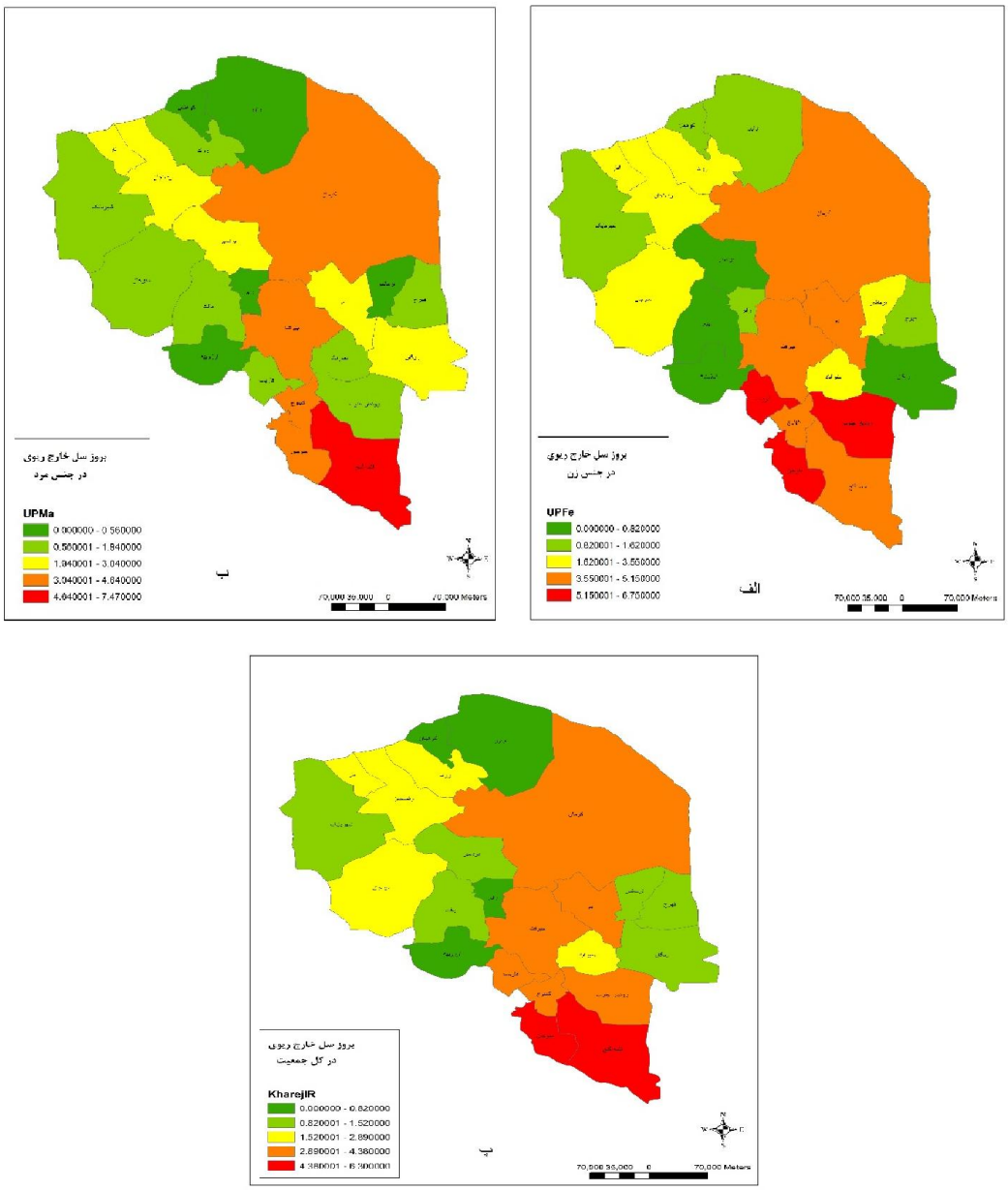
بالاترین میزان بروز سل ریوی اسمیر منفی در شهرستان کوهبنان با مقدار ۱۰/۸۹ و بعد از آن در شهرستان‌های راور و قلعه‌گنج به ترتیب با مقدار۶/۰۵ و ۴/۱۳ مورد در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت بود؛ که در صورت تفکیک جنسیت نیز بالاترین بروز سل ریوی اسمیر منفی در جنس زن در شهرستان کوهبنان و در جنس مرد در شهرستان‌های کوهبنان و راور مشاهده گردید (شکل ۳).



شکل ۳- نقشه‌های متوسط میزان بروز ۶ ساله سل ریوی اسمیر منفی در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت شهرستان‌های استان کرمان ۱۳۹۵-۱۳۹۰ الف) در جنس زن، ب) در جنس مرد، پ) در کل جمعیت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

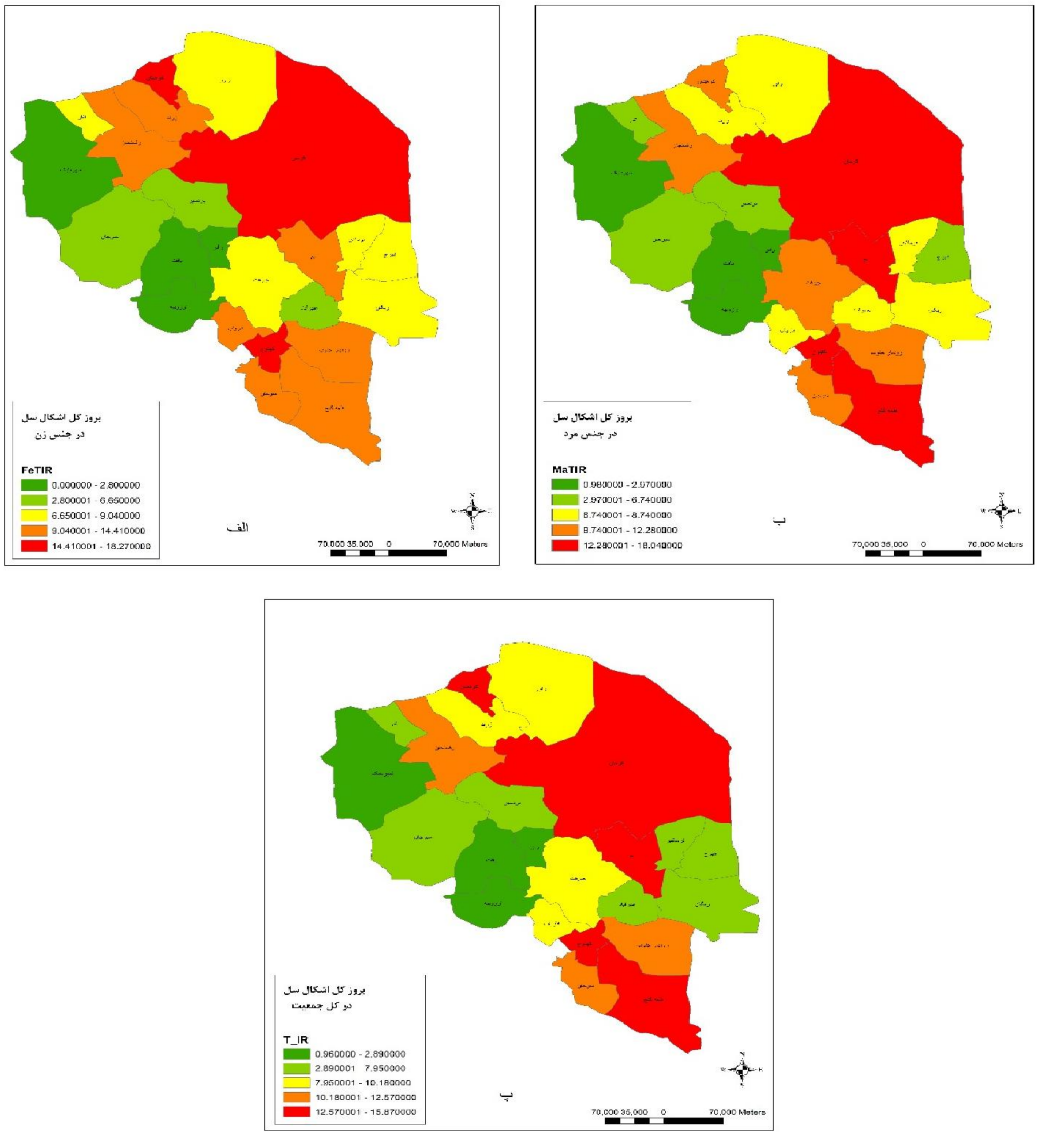
درصد موارد سل خارج ریوی به کل اشکال سل در استان کرمان در طی دوره مطالعه ۲۹/۶۳ به دست آمد که شهرستان‌های قلعه‌گنج و منوجان به ترتیب با ۶/۳ و ۵/۶۴ مورد در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت بیش‌ترین میزان بروز سل خارج ریوی را داشتند، که در جنس زن شهرستان‌های فاریاب، منوجان و رودبار جنوب و در جنس مرد شهرستان قلعه‌گنج بالاترین مقادیر را به خود اختصاص داده‌اند (شکل ۴).



شکل ۴- نقشه‌های متوسط میزان بروز ۶ ساله سل خارج ریوی در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت شهرستان‌های استان کرمان ۱۳۹۵-۱۳۹۰ الف) در جنس زن، ب) در جنس مرد، پ) در کل جمعیت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

بالاترین متوسط میزان بروز در کل اشکال سل، در سطح شهرستانی با بروز ۱۵/۸۷، ۱۵/۸۱ و ۱۵/۷۸ مورد در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت به ترتیب در شهرستان‌های قلعه‌گنج، کهنوج و کرمان دیده شد که بیش‌ترین میزان بروز سل در جنس زن در شهرستان کرمان با مقدار ۱۸/۲۷ و کم‌ترین آن متعلق به شهرستان ارزوئیه با مقدار ۰/۰۰ بود. در جنس مرد، بالاترین بروز در شهرستان قلعه گنج با مقدار ۱۸/۰۴ و کم‌ترین آن در شهرستان رابر با مقدار ۰/۹۸ در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت به دست آمد (شکل ۵).



شکل ۵- نقشه‌های متوسط میزان بروز ۶ ساله کل اشکال سل در ۱۰۰۰۰۰ جمعیت شهرستان‌های استان کرمان ۱۳۹۵-۱۳۹۰ الف) در جنس زن، ب) در جنس مرد، پ) در کل جمعیت

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

بحث

در مطالعه حاضر، متوسط میزان بروز سل ریوی اسمیر مثبت که به عنوان مهم‌ترین عامل بروز و انتشار سل در انسان می‌باشد، در استان کرمان با اندازه ۴/۹۷ به دست آمد که علی‌رغم اینکه در سطح استانی کم‌تر از مقدار آن در کل کشور (۶/۲۵ در یک‌صد هزار نفر جمعیت در سال ۱۳۹۵) می‌باشد [۲۰] ولی در سطح شهرستان، مقادیر ۷/۹۰، ۷/۷۹ و ۶/۸۲ در یک‌صد هزارنفر جمعیت داشته‌ایم که جزء مناطق شرقی و جنوبی استان بوده و هم مرز با استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان می‌باشند که این نقاط با رنگ‌های تیره تر روی نقشه‌های مربوط به اشکال ۲ و ۵، مشخص شده اند و بیان‌گر هم‌بستگی جغرافیایی بیماری سل می‌باشند. در مطالعه Yazdani Charati و همکاران در استان مازندران بیش‌ترین نرخ بروز در شهرستان‌های بهشهر و تنکابن مشاهده شده که این شهرستان‌ها نیز هم مرز با استان گلستان بوده است [۲۷]. هم‌چنین با توجه به اینکه هر بیمار مبتلا به سل ریوی اسمیر مثبت (که شناسایی و درمان نشود) در طول یک‌سال می‌تواند ۱۰ تا ۱۵ نفر دیگر را هم آلوده نماید که از این تعداد نیز حدود ۱۰ درصد مبتلا به سل فعال می‌گردند [۲۸]. لذا بهترین راه پیشگیری و مبارزه با بیماری سل در مناطق پر خطر، شناسایی به موقع موارد سل ریوی اسمیر مثبت و درمان مؤثر و مطلوب آن‌ها می‌باشد.

در مطالعه Erjia Ge و همکاران در استان ژجیانگ چین با هدف تعیین پویایی فضا و زمان بیماری سل، با در نظر گرفتن محدوده شهرستان‌های آن استان و با اضافه کردن تعداد موارد بیماری و جمعیت هر شهرستان به جداول اطلاعاتی نقشه استان، میزان بروز بیماری محاسبه و نقشه سازی با استفاده از GIS انجام شده است. در آن مطالعه با مشخص شدن الگوهای فصلی و خوشه‌های مکانی مناسب در مورد بیماری سل، بالاترین میزان‌ها به ترتیب در غرب و بخشی از جنوب شرقی استان و میزان‌های نسبتاً کم در شرق و شمال شرق استان (مناطق دشت) یافت شده است. که به فقر، مهاجرت و اثرات فصلی به عنوان عوامل مؤثر در خوشه‌های بالقوه اشاره شده است، که با روش استفاده شده در مطالعه حاضر مطابقت دارد [۱۳].

علاوه بر این، نتایج مطالعه Feske و همکاران در آمریکا هم نشان داد که GIS ابزار قدرتمندی برای آگاهی یافتن از مناطقی که نیازمند مراقبت بیش‌تر بیماری هستند، می‌باشد [۲۹]. هم‌چنین در مطالعه Beiranvand و همکاران در استان خوزستان ارتباط معنی‌دار آماری بین بروز بیماری و_پوشش گیاهی و نیز شرایط اقلیمی منطقه تحت بررسی مشاهده گردید. به این روش که پس از ترسیم نقشه پراکندگی بروز بیماری سل در آن استان، نقشه‌های شرایط اقلیمی‌و پوشش گیاهی به نقشه پراکندگی بروز بیماری سل، با استفاده از GIS، به صورت یک لایه جدید اضافه گردیده است. در نتیجه خطر ابتلاء به بیماری سل در مناطق با شرایط اقلیمی‌فراخشک و پوشش گیاهی مراتع کوهستانی بیش‌تر از سایر مناطق بوده است [۱۷].

در مطالعه ما، با توجه به تنوع اقلیمی شدید در استان کرمان [۳۰] و طبق یافته‌های مطالعه مشاهده می‌شود،

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

شهرستان‌هایی که میزان بروز بیماری سل بالاتر بوده در شرایط اقلیمی‌گرم فراخشک، گرم و خشک و گرم و نیمه مرطوب قرار می‌گیرند. اما شهرستان‌هایی که میزان بروز بیماری پایین و یا متوسط بوده در شرایط اقلیمی‌نیمه معتدل کوهپایه‌ای و سرد و کوهستانی قرار دارند.

از نظر شاخص‌های اپیدمیولوژیکی مانند جنس، سن، محل سکونت و ملیت؛ همان‌طور که در یافته‌ها اشاره شده است، از نظر جنسیت میزان بروز در زنان بیش‌تر از مردان بوده که شهرستان کرمان بالاترین میزان بروز بیماری در جنس زن (۱۸/۲۷ مورد در ۱۰۰۰۰۰نفر) را داشته است؛ که این مساله می‌تواند ناشی از حضور بیش‌تر زنان در فضاهای بسته خانگی و در نتیجه افزایش احتمال سرایت بیماری باشد. هم‌چنین ممکن است به دلیل این که زنان بیش از مردان به مراقبت‌های بهداشتی اهمیت می‌دهند و بیش‌تر برای معالجه به مراکز بهداشتی مراجعه می‌کنند که باعث کشف موارد بیش‌تری از بیماری در آنان شود. حتی این تفاوت را می‌توان به دلیل تفاوت در شرایط اجتماعی، اقتصادی و زیست شناسی زنان و مردان مطرح نمود که به نظر می‌رسد این تفاوت جنسیتی نیاز به مطالعه بیش‌تر و گسترده‌تری دارد. در مطالعه Najafi Vosogh در همدان [۳۱] و مطالعاتی در قم، اردبیل و گرگان نیز میزان بروز بیماری در زنان بیش‌تر از مردان گزارش شده است [۳۴-۳۲]؛ اما در مطالعه Beiranvand و همکاران در استان خوزستان و مطالعه Tabatabaee و همکاران در استان گیلان میزان بروز بیماری در مردان بیش‌تر از زنان بوده است [۱۹، ۱۷]. میانگین سنی بیماران در این مطالعه ۵۰/۹۰ سال بود، در مطالعه Najafi Vosogh در همدان ۵۴/۰۱ سال، در مطالعه Amani در اردبیل ۴۲ سال، در مطالعه Beiranvand و همکاران در جنوب غربی ایران ۳۹ سال و در مطالعه Kiani در زاهدان ۴۹ سال بوده است [۳۶-۳۵، ۳۳، ۳۱].

در این مطالعه، میزان بروز بیماری در شهرها بیش‌تر از روستاها بوده (۱۱/۲۰ در مقابل ۹/۸۳ مورد در ۱۰۰۰۰۰نفر جمعیت) که از این نظر با مطالعه Yazdani Charati در مازندران با ۶۱ درصد شهری، مطالعه Najafi Vosogh در همدان با ۶۲ درصد شهری و مطالعه Tabatabaee در گیلان با ۵۸/۶ در صد شهری مطابقت دارد [۳۱، ۲۷، ۱۹] و با نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در شهرستان‌های بیرجند و خراسان شمالی متفاوت است [۳۸-۳۷]. با توجه به این‌که در حدود۵۸/۸۶ درصد جمعیت در استان کرمان در مناطق شهری و ۴۱/۱۴ درصد در نقاط روستایی زندگی می‌کنند [۲۳]؛ لذا می‌توان بالا بودن بروز بیماری در مناطق شهری را به تراکم و ازدحام جمعیت و معضل حاشیه نشینی در شهرستان‌های استان (به ویژه شهر کرمان) که به عنوان سکونت‌گاه‌های غیررسمی، عمدتاً مهاجرین روستایی و تهیدستان شهری را در خود جای داده‌اند و اغلب از نظر وضعیت مسکن، بهداشت و زیر ساختی، بسیار نامطلوب می‌باشند [۳۹]، نسبت داد.

علی‌رغم اینکه در مطالعه ما، فقط ۱۳ درصد از بیماران مسلول، با ملیت افغانی بوده‌اند، اما یکی از مهم‌ترین علل نوسانات در بروز و شیوع بیماری سل در استان‌های شرقی، مهاجرت افغان‌ها می‌باشد [۴۰]. با توجه به بالا بودن متوسط

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

میزان بروز بیماری سل در جمعیت افاغنه (۳۸/۳۱ مورد در ۱۰۰۰۰۰ نفر در این مطالعه) در استان کرمان و هم‌چنین با توجه به اینکه کارگران افغانی به اجبار برای یافتن شغل‌های فصلی به استان‌های مختلف کشور مهاجرت نموده و حضور دائم ندارند و کم‌تر در صدد درمان بر می‌آیند، در انتقال و گسترش بیماری نقش به سزایی دارند. لذا این امر می‌تواند هشداری برای سیستم‌های بهداشتی و درمانی استان مهاجر پذیر کرمان باشد تا نسبت به تقویت بیماریابی، درمان و اجرای راه‌کار درمان کوتاه مدت تحت نظارت مستقیم (Directly Observed Treatment Short-course; DOTS) در بین اتباع بیگانه (به ویژه در شهرستان‌های بردسیر، رفسنجان، کرمان و سیرجان که بالاترین درصد جمعیت افاغنه را دارند) [۲۳]، اهتمام ورزند و جهت کنترل بیماری در آنان اقدامات مؤثرتری به عمل آید. در مطالعات دیگر از جمله Rezaei و همکاران در استان قم حدود ۵۴ درصد، Khazaei در زابل ۶۵ درصد و Mohamadi Azani در دامغان ۲۲/۵ درصد بیماران، غیر ایرانی بودند [۴۲-۴۱، ۳۲].

در مطالعه حاضر، درصد موارد سل خارج ریوی به کل اشکال سل در استان، از میزان قابل قبول آن (۱۵ درصد جهانی) بیش‌تر بوده که دلیل آن را می‌توان به یکی از مجموعه موارد زیر نسبت داد: ۱-وجود موارد کاذب در سل خارج ریوی (احتمال اشتباه در تشخیص) ۲- افزایش شیوع آلودگی به ایدز و ۳-ضعف در شناسایی موارد سل ریوی (به ویژه سل ریوی اسمیر منفی). بالا بودن متوسط بروز سل خارج ریوی در شهرستان‌های قلعه‌گنج و منوجان، می‌تواند نشان‌گر عدم توانایی کافی سیستم بهداشتی در بیمار یابی موارد اسمیر منفی و حتی اسمیر مثبت بوده باشد؛ که خود نیاز به مطالعات بیش‌تر (به ویژه ارزیابی نحوه فرآیند بیماریابی و نظام مراقبت بیماری) در شهرستان‌های استان می‌باشد.

از نقاط قوت این پژوهش اطمینان داشتن از وارد شدن تمامی‌بیماران مسلول ثبت شده در سامانه نرم افزاری، در مطالعه بوده زیرا داروهای بیماری سل از سوی بخش خصوصی عرضه نمی‌شوند. محدودیت زمانی و ناقص بودن ثبت داده‌های بیماران مسلول در بعضی از شهرستان‌های استان، از محدودیت‌های این مطالعه می‌باشد. لذا در مطالعه ما به دلیل محدودیت زمانی، امکان بررسی عوامل اجتماعی-اقتصادی، فرهنگی و محیطی وجود نداشت؛ اما با توجه به گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، که در سال ۱۳۹۵ استان کرمان با نرخ فقر ۳۲/۹۰ درصد، پس از استان سیستان و بلوچستان در رتبه دوم قرار داشته [۴۳] می‌توان گفت فقر، بیکاری و سوء تغذیه از جمله عوامل بروز سل در این استان می‌باشد. هم‌چنین بررسی وضعیت امنیت اجتماعی و عمومی‌در سطح استان کرمان نشان می‌دهد که عمدتاً نیمه شرقی استان کرمان (منطبق بر شهرستان‌های بم، کهنوج و کرمان) نسبت به نیمه غربی از وضعیت نامناسب‌تری برخوردار است [۴۴].

در مطالعه حاضر مشخص شد که بیماری سل به طور تصادفی در بین شهرستان‌های استان انتشار نیافته و بروز بیماری سل در استان کرمان طی سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵ بسیار پویا و ناهمگن بوده و از الگوی مکانی خاصی پیروی

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

می‌کند؛ یعنی در نواحی گرمسیری استان (مناطق شرقی و جنوبی) که هم مرز با استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان بوده و مهاجرت اتباع افاغنه نیز بیش‌تر است، بروز بالاتری دارد که خود مستلزم انجام پژوهش‌های تحلیلی گسترده‌تر در رابطه با نحوه بیماریابی، امکانات تشخیص و درمان و ارزیابی نظام مراقبت سل و وجود تفاوت‌های اجتماعی و اقلیمی‌در مناطق مختلف استان می‌باشد. از این روی، علاوه بر توجه و مداخلات ویژه در مناطق دارای بروز بالاتر بیماری سل، توصیه می‌شود که آموزش مداوم، بیماریابی اکتیو، کشف و توسعه مداخلات و استراتژی‌های جدید، تقویت مدیریت و ارائه خدمات و مراقبت‌های ویژه، به طور جدی‌تر، توسط معاونت‌های بهداشتی دانشگاه‌های علوم پزشکی استان، برنامه‌ریزی و اجرا گردد. زیرا برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار در رابطه با مراقبت بیماری سل، یعنی پایان اپیدمی‌سل تا ۲۰۳۰ میلادی (شامل ۹۰ درصد کاهش در مرگ و میرهای سل و ۸۰ درصد کاهش در نرخ بروز سل) [۴۵] نیازمند تلاش‌ها، مداخلات و اقدامات مؤثر و گسترده‌تری می‌باشد.

مطالعه ما نشان داد که با تهیه نقشه‌های حاوی اطلاعات مفید از میزان بروز بیماری سل، با استفاده از داده‌های بهداشتی ساده و به کارگیری یکی از مهم‌ترین ابزار اپیدمیولوژی (GIS)، می‌توان مناطق جغرافیایی با خطر بالای ابتلاء به بیماری سل را شناسایی نموده و با ارائه اطلاعات توزیع مکانی بیماری به عنوان راهنما جهت به کارگیری منابع و انجام مداخلات ویژه، کیفیت برنامه کنترل و مراقبت سل را در راستای اهداف توسعه پایدار، بهبود بخشید.

نتیجه‌گیری

نقشه‌های تهیه شده با GIS نشان دهنده آن است که بروز بیماری سل در استان کرمان، از الگوی مکانی خاصی پیروی می‌کند و خطر ابتلاء به بیماری سل در مناطق شرقی و جنوبی استان (به ویژه شهرستان‌های قلعه‌گنج، کهنوج، کرمان، بم و رودبار) بیش‌تر از سایر مناطق است. که به علت هم مرز بودن با استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان و حضور مهاجرین افاغنه می‌باشد. اما در مناطق مرکزی استان (شهرستان‌های رابر، بردسیر، بافت و ارزوئیه) و مناطق غربی (شهرستان‌های شهربابک و سیرجان) میزان بروز و خطر بیماری پایین‌تر بوده است که علاوه بر ارائه خدمات و مراقبت‌های ویژه به مناطق با خطر بالا، مطالعه‌های تحلیلی گسترده‌تری به منظور کشف دیگر عوامل مؤثر بر بروز بیماری سل (به ویژه سل ریوی اسمیر مثبت) نیاز است.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه در مقطع کارشناسی ارشد اپیدمیولوژی بوده و با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان به انجام رسیده است. نویسندگان لازم می‌دانند مراتب سپاس‌گزاری خود را از همکاری صمیمانه گروه مبارزه با بیماری‌های معاونت بهداشتی دانشگاه‌های علوم پزشکی استان کرمان ابراز دارند.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

References

[1] World Health Organization. Global tuberculosis control surveillance, planning, financing. 2006; Available at: http://www.who.int/tb/publications/global_report/2004/en/index.html. June 29, 2017.

[2] Azizi F, Janghorbani M, Hatami H. Epidemiology and Control of Common Diseases in Iran. 3th ed, Tehran, Khosravi Publisher. 2011; 754. [farsi]

[3] Karen C. Carroll, Jeffery A. Hobden, Timothy A. Mietzner, Steve Miller, Stephen A. Morse, Barbara Detrick, et al. Jawetz, Melnick & Adelberg›s Medical Microbiology.Translated by Zeyghami H, Haghi F, Aleboie M, Naderi Gh. 1th ed, Tehran, Andisherafi Publisher. 2016; 392. [Farsi]

[4] Murray CJ, Ortblad KF, Guinovart C, Lim SS, Wolock TM, Roberts DA, et al. Global, regional, and national incidence and mortality for HIV, tuberculosis, and malaria during 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet* 2014; 384(9947): 1005-70.

[5] World Health Organization. Tuberculosis. 2017;[104]. Available at: www.who.int/mediacenter/factsheets/fs104/en/Reviewed. July 29, 2017.

[6] World Health Organization. Global Tuberculosis Control-Surveillance, Planning, Financing. 2009; Available at: http://www.who.int/tb/ global_report /2009/en/index.pdf. July 01, 2017.

[7] tb-lep.2018; Available at: behdasht.gov.ir/TB- situation-in-world.aspx. April 23, 2019.

[8] World Health Organization.Tuberculosis. 2016; Available at: http://www.who.int/mediacentre/ factsheets/ fs104/e n. April 3, 2016.

[9] Zaragoza Bastida A, Hernández Tellez M, Bustamante Montes LP, Medina Torres I, Jaramillo Paniagua JN, Mendoza Martínez GD, et al. Spatial and temporal distribution of tuberculosis in the State of Mexico, Mexico. *Scientific World Journal* 2012; 2012 (570278): 1-7.

[10] Hassan AN, Kenawy MA, Kamal H, Abdel Sattar AA, Sowilem MM. GIS-based prediction of malaria risk in Egypt. *East Mediterr Health J* 2003;9(4): 548-58.

[11] Sharma VP, Srivastava A. Role of geographic information system in malaria control. *Indian J Med Res* 1997; 106: 198-204.

[12] Tanser FC, le Sueur D. The application of geographical information systems to important public health problems in Africa. *Int J Health Geogr* 2002; 1(4): 275-87.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

[13] Ge E, Zhang X, Wang X, Wei X. Spatial and temporal analysis of tuberculosis in Zhejiang Province, China,2009-2012. *Infect Dis Poverty* 2016; 5(11): 1-10.

[14] Edziyie R. Identification Of High Risk Tuberculosis Populations In Tarrant County

Using Gis Techniques. [Dissertation]. Course Project for GEOG 5550 "Advanced GIS"Department Of Geography: University Of North Texas; 2007.

[15] Osooli M, Haghdoost AA, Yarahmadi SH, Foruzanfar MH, Dini M, Holakouie Naieni K. Spatial Distribution of Congenital Hypothyroidism in Iran using Geographic Information System. *IRJE* 2009; 5(1): 1-8. [Farsi]

[16] Rouhani S, Hosseini SM. Creating a GIS based data bank of health facilities in Mazandarn province. *Life Sci J* 2013; 10(9): 381-86.

[17] Beiranvand R, Delpishe A, Solymani S, Sayehmiri K, Weysi K, Ghalavandi Sh. Assessment of Tuberculosis distribution by geographical information system in Khuzestan province: a brief report. *Tehran Univ Med J* 2014; 72(6): 417-22. [Farsi]

[18] Tabatabaee H, Hassan Zadeh J, Younes Nia F, Akbarpoor MA, Javanmard S, Honarvar B. Spatio-Temporal Pattern of Tuberculosis in the Regions Supervised by Shiraz University of Medical Sciences 2006–2012. *Iran J Public Health* 2015; 44(9): 1253.

[19] Tabatabaee H, Hassan Zadeh J, Younes Nia F. Determining Spatial Pattern of Tuberculosis by Geographical Information System in Guilan Province, 2005- 2011. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2015; 25(129): 142-47. [farsi]

[20] tb-lep. 2016;Available at: behdasht.gov.ir/TB-Situation-in-Iran.aspx. July 30, 2017.

[21] Ryahi A, Radman M, Arab BaniAsad F,Salehi Shahrbabaki MH, Bidaki R, Akbarinasab J, et al. Tuberculosis case finding in Rafsanjan: An epidemiologic study in Iran. *World J Med Med Sci* 2013; 1(6): 118-27.

[22] Wikipedia. kerman province. Available at: https://fa.wikipedia.org/wiki/kerman_province. May 05, 2018.

[23] Sarshomari.2016; Available at: amar.kr.ir/images/ sarshomari95/g-n-95. May 05, 2018.

[24] Hosseini H. Population Estimation. Available at: www.demography.ir. November 14, 2018.

[25] Shape file Kerman. Available at: www.map.sell file.ir/ prod-1683927-GIS+Shapefile.html. November 28, 2018.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

[26] Rezaeian M, Dunn G, Leger SS, Appleby L. The production and interpretation of disease maps. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2004; 39(12): 947-54.

[27] Yazdani Charati J, Kazemnejad A, Mosazadeh M. An epidemiological study on the reported cases of tuberculosis in Mazandaran 1999-2008 using spatial design. *J Mazand Univ Med Sci* 2009; 19(74): 9-16. [Farsi]

[28] Nasehi M, Mirhaghani L. National tuberculosis control guide. 2th ed, Tehran,Andishmand Publisher. 2009; 5-30. [Farsi]

[29] Feske ML, Teeter LD, Musser JM, Graviss EA. Including the third dimension: a spatial analysis of TB cases in Houston Harris County. *Tuberc* 2011;91: 24-33.

[30] Climate. 2011;Available at: www.amar.kr.ir/uploads/ salnameh89/1.pdf. June 06, 2019.

[31] Najafi Vosogh R, Roshanaei Gh, Khazaei S, Safari M, Zahiri A, Bathaei SJ. Study of Tuberculosis epidemiology and its affected factors in Hamadan province, during the years 2007-2013. *Pajouhan Sci J* 2015; 14(1): 64-71. [Farsi]

[32] Rezaei F, Saghafipour A, Mirheydari M. Epidemiologic survey of pulmonary tuberculosis in Qom Province during 2005-2012.*Iran J Infect Dis* 2015; 20(68): 31-6. [Farsi]

[33] Amani F, Bashiri J, Sabzevari A, Garousi B, Nahan Moghadam N. Epidemiology of Tuberculosis in Ardabil, 2001-2005. *J Ardebil Med Sci Univ* 2007; 7(3): 236-41. [Farsi]

[34] Moradi G. Survey of Delay in recognition of Tuberculosis Disease. *In Tuberculosis Congress* Sanandaj 2007.

[35] Beiranvand R, Ghalavandi S, Delpisheh A, Sayemiri K, Salmanzadeh S. Epidemiology of Tuberculosis in south_west of Iran: A brief report. *Tehran Univ Med J* 2014; 72(4): 263-67.[Farsi]

[36] Kiani F, Shahrakipoor M, Kiani M, Kahekhai A. The effect of some demographic, social and economic follow up of tuberculosis patients attending health centers in Zahedan city, 1996. *J Zanjan Univ Med Sci* 2001; 9(36): 12- 19. [Farsi]

[37] Ebrahimzadeh A, Sharifzadeh GR, Eshaghi S. The epidemiology of Tuberculosis in Birjand 1996-2006. *J Birjand Univ Med Sci* 2009; 16(1): 31-39. [Farsi]

[38] Jafarzadeh M, Rejali M, Mahaki B, Akhtardel H, Jafarzadeh F. Factors affecting period sputum smear negative pulmonary tuberculosis in north Khorasan

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

province: a historical cohort study. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2017; 9(1): 55-64. [Farsi]

[39] Rezaei M.R, Kamandari M. Investigating and analyzing the causes of marginalization in Kerman city, The sample of Sayyidi and Imam Hasan neighborhoods. *Spat Planing Sci-Res Q* 2014; 4(4): 179-96. [Farsi]

[40] Arab barzoo Z AM, Esmaeili H, Samiee A, Jamali J. Evaluating related factors with sputum smear negation at the end of the second month of tuberculosis treatment. *Mashhad Univ_Med Sci* 2016; 58(10): 547-54. [Farsi]

[41] Khazaei HA, Rezaei N, Bagheri GR, Dankoub MA, Shahryari K, Tahai A, et al. Epidemiology of tuberculosis in the Southeastern Iran. *Eur j epidemiol* 2005; 20(10): 879-83.

[42] Mohamadi Azani S, Mansourian AA, Nokandeh Z. Epidemiological study of tuberculosis in Damghan city (Iran) during 2003-2007. *J Semnan Univ Med Scie* 2008; 9(4): 315-19. [Farsi]

[43] Poverty line. 2018; [1089218]. Available at: http://rc.majlis.ir/fa/news/show/pdf. June 06, 2019.

[44] Veicy H. A Study of Effect of Geographical Factors on Societal Security (Case Study: Kerman Province). *Geogr Res Q J* 2016; 31 (1) :170-86. [Farsi]

[45] World Health Organization. L'IV Com Sàrl, Villars-sous-Yens. Health in 2015 from_MDGs, millennium development goals to SDGs, sustainable development goals [Book on CD-ROM]; France: World Health Organization Library; 2015. 115.

.

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]

Study of Spatial Pattern of Tuberculosis by Geographical Information System in Kerman Province, 2011-2016: An Ecological Study

R. Behzadinejad[1], M. Rezaeian[2], P. Khalili[3], R. Vazirinejad[4]

Received: 06/07/2019 Sent for Revision: 16/07/2019 Received Revised Manuscript: 15/07/2019 Accepted: 17/12/2019

Background and Objectives: Tuberculosis (TB) is an infectious disease that more than 95% of its cases and the death caused by it occurs in low and middle income countries. Nowadays Geographical Information System (GIS) software is one of the most useful epidemiologic devices for identifying geographic areas and high risk population for infection by TB. This study was performed in Kerman, Iran, to determine the geographical pattern of TB in this province.

Materials and Methods: In this ecological study, documents of 1927 New TB patients identified in Kerman province at the beginning of 2011 until the end of the 2016 were assessed. Information of patients was extracted from the software for patients' registration. The data was analyzed using chi-square test.

Findings: In this study, 1356 patients (70.37%) had pulmonary tuberculosis and 571 patients (29.63%) had extra pulmonary tuberculosis. The average incidence of tuberculosis at 6 years in the female population in the province was 11.41 and in the male population was 9.99 per 100,000 people. By mapping the incidence of tuberculosis, the highest average incidence at 6 years was observed in the counties of Qaleh Ganj, Kahnooj and Kerman.

Conclusion: GIS maps indicate that the risk of TB in the eastern and southern areas of the province (especially the counties of Qaleh Ganj, Kahnooj, Kerman, Bam and Rudbar) is higher than in other areas. Special care and services to high-risk areas is recommended.

Key words: Tuberculosis, Spatial Pattern, Geographic Information Systems, Kerman

Funding: This research was funded by Research Council of Rafsanjan University of Medical Sciences.

Conflict of interest: M. Rezaeian is the Editor in chief of JRUMS.

Ethical approval: The Ethics Committee of Rafsanjan University of Medical Sciences approved study (Ethical code: IR.RUMS.REC.1397.9).

How to cite this article: Behzadinejad R, Rezaeian M, Khalili P, Vazirinejad R. Study of Spatial Pattern of Tuberculosis by Geographical Information System in Kerman Province, 2011-2016: An Ecological Study. *J Rafsanjan Univ Med Sci* 2020; 19 (2): 193-212. [Farsi]

1- MSc Student of Epidemiology, Medical School, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0002-8498-7433
2 -Prof., Dept. of Epidemiology and Biostatistics, Occupational Environmental Research Center, School of Medicine, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran. ORCID: 0000-0003-3070-0166
3- PhD Student of Epidemiology, Dept. of Epidemiology and Biostatics, Medical School, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0002-0486-934X
4- Prof., Dept. of Epidemiology and Biostatistics, Occupational Environmental Research Center, Medical School, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran, ORCID: 0000-0002-1967-7631
(Corresponding Author) Tel: (034) 31315121, Fax: (034) 31315003, E-mail: rvazirinejad@yahoo.co.uk

[Downloaded from journal.rums.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.17353165.1399.19.2.1.6]
[DOI: 10.29252/jrums.19.2.193]