● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی کرمان، دورهٔ بیست‌ودوم، شمارهٔ ۱، ص ۱۰۴-۸۳، ۱۳۹۳

مقالهٔ مروری

نقشه‌سازی و مروری بر لیشمانیوزها، ناقلین و مخازن مهم آن‌ها در ایران

عبدالرضا صلاحی مقدم [۱]، علیرضا خوشدل [۲]، احمدعلی حنفی بجد [۳]، محمدمهدی صداقت [۴*]

خلاصه

مقدمه: با ارتقای سطح سلامت، لیشمانیوز جلدی یا سالک نیز روز به روز مهم‌تر جلوه می‌کند. حدود ۹۰ درصد موارد سالک جهان در ۸ کشور که ایران یکی از آن‌ها است، دیده می‌شود. کالاآزار یا فرم احشایی لیشمانیوز در ایران از بیماری‌های انگلی قابل توجه به حساب می‌آید و دارای کانون‌های بومی در مناطقی از ایران می‌باشد. امروزه توجه به پراکندگی جغرافیایی ناقلین بیماری‌ها و متعاقب آن نقشه‌سازی (Mapping) پدیده‌های اقلیمی و بیماری‌ها موضوع مورد توجه صاحب‌نظران است. در مقاله حاضر بدون تأکید ویژه بر ارایه مطالب علمی انگل‌شناسی و حشره‌شناسی پزشکی سعی شد نقشه‌های کاملی از یافته‌های متخصصین فوق ارایه گردد.

روش: داده‌های مربوط به بیماری‌های کشور از واحدهای مبارزه با بیماری‌های وزارت بهداشت در دو مقطع (سال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۷) اخذ گردید و میزان شیوع یا بروز بیماری بر حسب نیاز محاسبه شده توسط نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹/۳ ذخیره‌سازی، پردازش و نقشه‌سازی شد.

یافته‌ها: نقشه پراکندگی بیماری‌ها و ناقلین و مخازن لیشمانیوزهای ایران طبق مقالات معتبری که به چاپ رسیده‌اند، تهیه و در قالب یک مرور کلی ارایه شد تا مورد مطالعه علاقمندان قرار گیرد.

نتیجه‌گیری: چنین به نظر می‌رسد که بیماری لیشمانیوز جلدی در مراتع و مناطق بیابانی و نیمه بیابانی و دور از ارتفاعات اصلی کشور و در سلسله کوه‌های زاگرس و البرز بیشتر دیده می‌شود. احتمال می‌رود که بروز لیشمانیوز احشایی در سگ‌های استان اردبیل با میزان بارندگی، دما و ارتفاع ارتباط دارد. آن‌چه در نقشه‌های به دست آمده می‌تواند قابل توجه محققین قرار گیرد، فضاهای خالی موجود در نقشه‌ها است که فضای تحقیق را برای پژوهشگران ایجاد می‌کند؛ چرا که عدم گزارش از یک منطقه به معنی عدم وجود ناقل (یا حتی بیماری) نیست و می‌تواند به معنی اجرا نشدن تحقیقات کافی باشد.

واژه‌های کلیدی: پاتولوژی جغرافیایی، نقشه‌سازی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، لیشمانیوز، ایران

۱- دانشیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و گرمسیری، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران ۲- دانشیار، مرکز تحقیقات ژئوماتیک سلامت، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران ۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران ۴- دانشیار، گروه حشره‌شناسی پزشکی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

*** نویسنده مسؤول، آدرس پست الکترونیک:** sedaghmm@tums.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۷/۱۰ **دریافت مقاله اصلاح شده:** ۱۳۹۲/۱۲/۷ **پذیرش مقاله:** ۱۳۹۳/۲/۱۰

مقدمه

با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در زمینه مبارزه با بیماری‌ها، هنوز بیماری‌های واگیر اهمیت خاصی در اپیدمیولوژی و بهداشت جامعه دارد. تک یاخته‌ها از مهم‌ترین عناصر بیماری‌زا در ایران می‌باشند. مالاریا از هزاران سال پیش در ایران شناخته شده بود و امروزه نیز با وجود کاهش موارد ابتلا، بیماری مهمی در کشور محسوب می‌گردد (۱). لیشمانیوز احشایی یا کالاآزار برعکس گذشته که چندان اهمیت بهداشتی نداشت، روز به روز بر موارد آن افزوده می‌شود (۲). با ارتقای سطح سلامت، لیشمانیوز جلدی یا سالک نیز روز به روز مهم‌تر جلوه می‌کند. ۹۰ درصد موارد سالک جهان در ۸ کشور دیده می‌شود که ایران یکی از آن کشورها است (۳). نباید فراموش کرد که سالک روستایی به طور کل بیماری جوندگان و مخازن آن در کشور ما دارای پراکندگی است (۴).

لیشمانیوزها به خصوص لیشمانیوز جلدی در ایران سابقه‌ای طولانی دارد و به خوبی شناخته شده است. به طور کلاسیک لیشمانیوزهای انسانی را به سه گروه تقسیم می‌کنند؛ لیشمانیوز احشایی یا کالاآزار، لیشمانیوز جلدی که در ایران به نام «سالک» شناخته می‌شود و لیشمانیوز جلدی-مخاطی که در ایران دیده نمی‌شود و در آمریکای لاتین با اسامی متنوعی شناخته می‌شود. انگل‌های لیشمانیا به دو شکل لشمانیایی (آماستیگوت) و لپتومونایی (پروماستیگوت) دیده می‌شود که دارای دو میزبان مهره‌دار و بی‌مهره است. شیوع بیماری با حضور میزبان‌ها ارتباط مکانی دارد و میزبان‌ها بسته به نوع انگل متفاوت هستند (۵). در دنیای قدیم و ایران گونه‌های جنس فلبوتوموس به دلیل خون‌خواری از مهره‌داران به عنوان ناقلین لیشمانیوزها شناخته شده بودند (۶).

امروزه توجه به پراکندگی جغرافیایی ناقلین بیماری‌ها و به دنبال آن نقشه‌سازی (Mapping) پدیده‌های اقلیمی و بیماری‌ها موضوعی است که مورد توجه صاحب‌نظران قرار گرفته است؛ به خصوص که برخی از مهم‌ترین بیماری‌های انگلی توسط حشرات منتقل می‌شود و می‌توان با استفاده از مطالعات اقلیمی، اپیدمیولوژی انگل را بهتر شناخت (۷، ۴). در ایران نیز از فن‌آوری پایش مکان برای مطالعه اکولوژی انگل‌ها استفاده شده است (۸، ۷). بنابراین می‌توان از داده‌های بانک اطلاعاتی سامانه اطلاعات جغرافیایی (Geographic information system یا GIS) برای پیش‌بینی اماکن احتمالی خطر لیشمانیوزها به طور بومی استفاده کرد. تاکنون با استفاده از GIS سایر مخاطرات محیطی مانند مخازن بیماری‌ها بررسی شده‌اند (۹). تجربیات قبلی نشان داده است که ارتباط بصری عناصر جغرافیایی همچون ارتفاعات و عناصر بیولوژیک مانند جانداران زنده را می‌توان با استفاده از نقشه‌سازی مشخص کرد (۸). همچنین مشاهده شده است که می‌توان با استفاده از داده‌های اقلیم‌شناسی، زمان و مکان پرخطر را پیش‌بینی کرد (۱۱، ۱۰). اولین گام برای مدل‌سازی و مبارزه با بیماری، شناخت اقلیم بیماری است و از این‌رو تهیه نقشه‌های بیماری روز به روز مهم‌تر و قابل توجه‌تر از گذشته جلوه می‌کند (۱۲).

روش بررسی

با مراجعه به مرکز مبارزه با بیماری‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، آمار به روز شده مربوط به همه استان‌های کشور استخراج گردید. سپس جمعیت در معرض خطر هر بیماری از مرکز اطلاعات و آمار ایران گرفته شد. منابع مورد استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed، IranMedex و کتابخانه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران جمع‌آوری شد و از پایان‌نامه‌ها و کتب معتبر و خلاصه مقالات کنگره‌های انگل‌شناسی و بیماری‌های عفونی که در حوزه اپیدمیولوژی بیماری‌های تک یاخته‌ای دارای مطالب مفیدی بود، تا سال ۲۰۱۲ استفاده گردید. در همین راستا کتاب «پشه خاکی‌ها، ناقلین لیشمانیوزها» به عنوان مکمل نقشه فلبوتوم‌های ایران مورد استفاده قرار گرفت (۶). با توجه به عنایت خاص سایت اینترنتی دولتی مرکز زمین‌شناسی و منابع طبیعی ایالات متحده آمریکا (United States Geological Survey یا USGS)

و کتابخانه ملی ایالات متحده آمریکا (National Center for Biotechnology Information یا NCBI) و ارایه مطالب مفیدی که منتشر نموده است، سایت‌های فوق به عنوان یکی از منابع مورد استفاده قرار گرفت.

ابتدا با استفاده از منابع موجود لیستی از تحقیقات گزارش شده در ایران تهیه گردید. سپس با استفاده از مراجع اطلاعاتی که در زمینه انگل‌شناسی، حشره‌شناسی پزشکی و علوم پزشکی بود، منابعی به این لیست اضافه شد. با توجه به محل گزارش بیماری یا انگل و با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹/۳، برای هر بیماری نقشه‌سازی به طور جداگانه انجام گرفت. برای این منظور داده‌های هر تحقیق در نرم‌افزار Excel وارد شد. این فایل دارای یک فیلد ساختار یافته و کد مشترک با کد استان‌ها یا شهرستان‌های ایران مطابق با کد وزارت کشور و سازمان نقشه‌برداری کشور بود. سپس داده‌های وارد شده در فایل Excel به نرم‌افزار ArcGIS منتقل و با توجه به کد مشترک فایل داده‌های اپیدمیولوژیک و بانک داده‌های مکان مرجع، نقشه اپیدمیولوژیک هر یک از داده‌ها مطابق استانداردهای سازمان نقشه‌برداری تهیه شد.

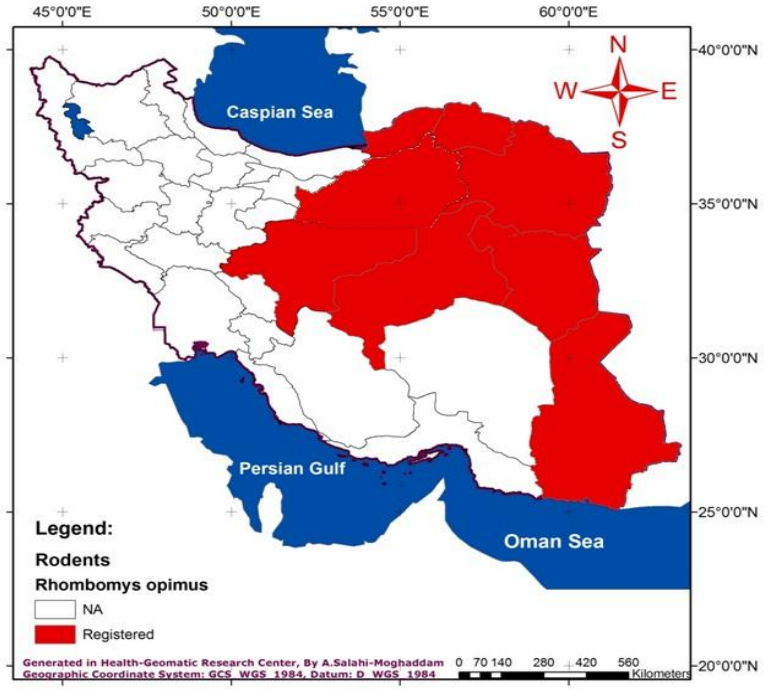
از آن‌جا که عدم گزارش بیماری در یک استان به معنی عدم وجود ناقلین و مخازن آن نیست، مناطقی که در نقشه‌ها سفید نشان داده شده است (NA) به معنی منطقه پاک نیست و «نیازمند بررسی» باید قلمداد شود. از سوی دیگر تحقیقات علمی به ویژه برای بررسی فون حشرات و جوندگان به طور معمول در محدوده خاصی صورت گرفته است و حدود قلمرو ناقلین و مخازن بیشتر از آن می‌باشد. در مطالعه حاضر حوزه استان‌ها، واحدهای جغرافیایی فرض شد و اگر بر اساس مطالعه‌ای در یک منطقه وجود مخازن یا ناقل ثابت شده باشد، کل استان در حوزه آن مخزن یا ناقل فرض شد. متخصصان در مواردی که پشه خاکی‌ها را در منطقه مشاهده کرده‌اند، اما تشخیص قطعی ندادند و از گونه آن اطمینان نداشتند یا گونه پشه به طور قطع تشخیص داده شده بود اما به هر دلیل در مقالات و مستندات معتبر درج نشد، در نقشه‌ها با قید گزارش شده (Reported) و داده‌های قطعی یا به دست آمده از مقالات ثبت شده معتبر با قید ثبت شده (Registered) در رایانه و نقشه‌های حاصل از آن مشخص گردید.

نتایج

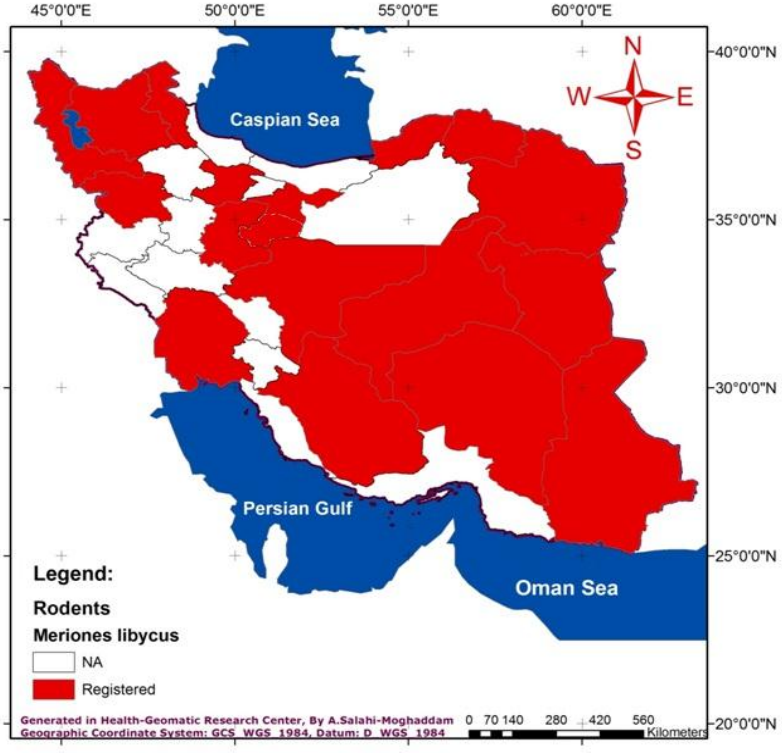
لیشمانیوز جلدی (سالک)

ایرانیان از اولین اقوامی بوده‌اند که لیشمانیوز جلدی را می‌شناختند. رازی در قرن نهم میلادی در مورد این بیماری و درمان آن شرحی نوشته است (۵). این موضوع با توجه به مشهود بودن زخم و حدود قلمرو ایرانیان که مشابه محدوده بیماری است، دور از انتظار نیست. سالک توسط دو انگل به نام‌های *Leishmania tropica* و *Leishmania major* به وجود می‌آید. دو بیماری فوق که به ترتیب با نام‌های سالک شهری و سالک روستایی شناخته می‌شوند، بسیار شبیه هم هستند. ۹۰ درصد موارد سالک جهان در ایران، افغانستان، عربستان سعودی، سوریه، الجزایر، کلمبیا، برزیل و پرو دیده می‌شود (۱۳، ۳).

برای لیشمانیا ماژور در مرحله اول ژربیل رومبومیس اپیموس به عنوان مخزن اصلی، مریونس لیبیکوس به عنوان مخزن ثانویه (۱۶-۱۴) و در برخی مناطق تاترا ایندیکا (۱۷)، مریونس هوریانه (۱۸) و نزوکیا ایندیکا (۱۹) و در مراحل بعد انسان به عنوان میزبان مهره‌دار مطرح می‌باشد. گزارشی از آلودگی مریونس پرسیکوس به لیشمانیا ماژور نیز در دست می‌باشد (۲۰). شکل‌های ۱ و ۲ نقشه پراکندگی جوندگان مهم مخزن لیشمانیوز جلدی در ایران را نشان می‌دهد (۴). میزبان بی‌مهره نیز نوعی پشه خاکی به نام فلبوتوموس پاپاتاسی است. فلبوتوموس صالحی نیز به عنوان ناقل ثانویه بیماری مطرح شده است (۲۳-۲۱، ۱۹، ۶). فلبوتوموس پاپاتاسی، ف منگولنسیس، ف. کوکازیکوس، ف. انصاری و ف. صالحی نیز قادر به انتقال لیشمانیا ماژور در بین جوندگان هستند (۱۹، ۶).



شکل ۱. *پراکندگی رومبومیس اپیموس (٤)*

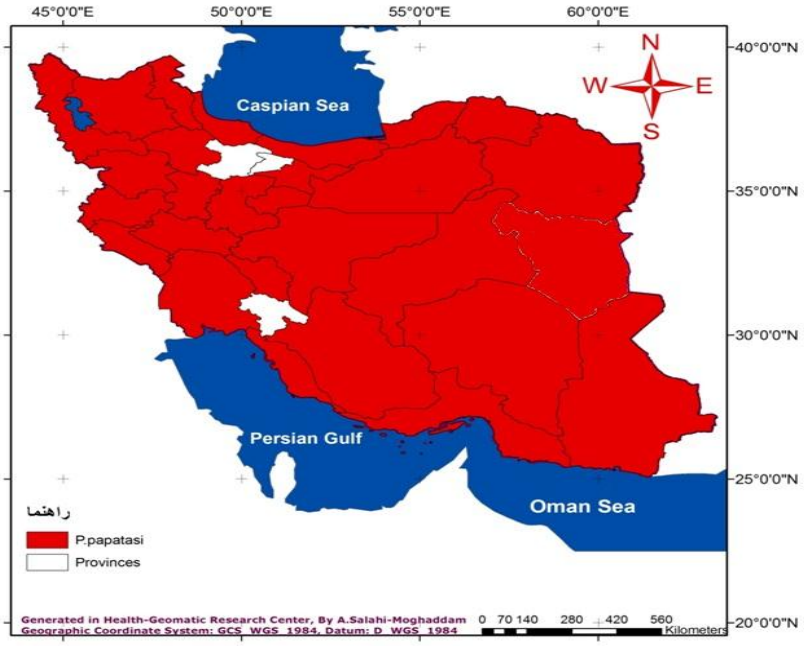


شکل ۲. *پراکندگی مریونس لیبیکوس در ایران (٤)*

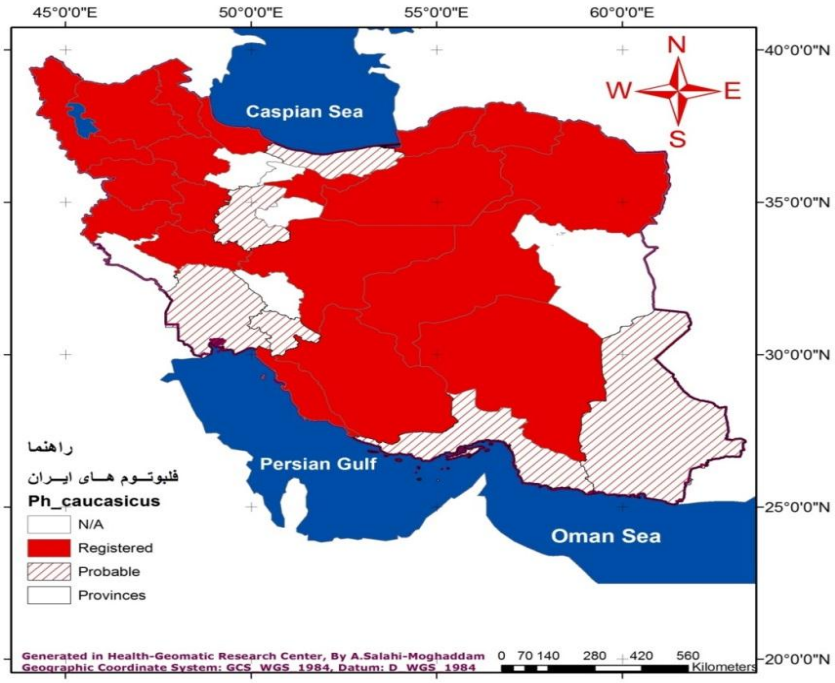
برای لیشمانیا تروپیکا میزبان مهره‌دار در ابتدا انسان و در مرحله بعد سگ حایز اهمیت است. میزبان بی‌مهره نیز نوعی پشه خاکی با نام فلبوتوموس سرژانتی است (۲۴). فلبوتوموس پاپاتاسی و ف. کوکازیکوس در برخی از

کانون‌های بیماری یافت شده‌اند و عقیده بر این است کـه ناقلین ضعیف لیشمانیا تروپیکا هستند (۱۹، ۶). شکل‌هـای ۱۰-۳ پراکندگی پشه خاکی‌هایی را که در انتقال لیشمانیوز جلدی (سیکل اهلی و وحشی) دخالت دارند، نشان می‌دهد.

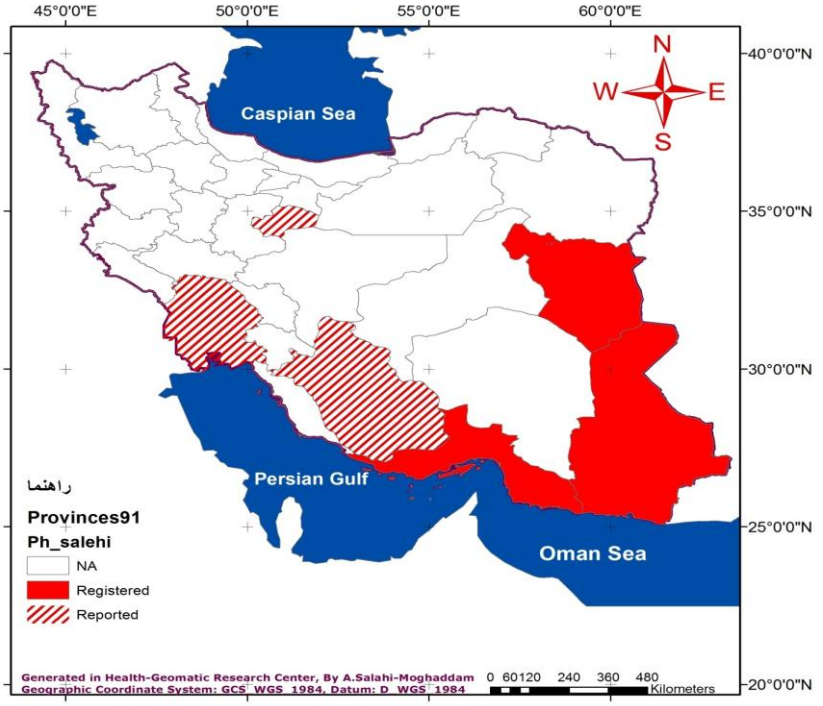
هم‌اکنون لیشمانیوز جلدی روستایی در بسـیاری از منـاطق روستایی ۱۷ استان کشور شایع است (۲۳) و نوع شهری آن در ۱۴ کانون از ۸ استان کشور گزارش شده اسـت (۱۹). شکل ۹ نقشه شیوع سالک در ایران را نشان می‌دهد.



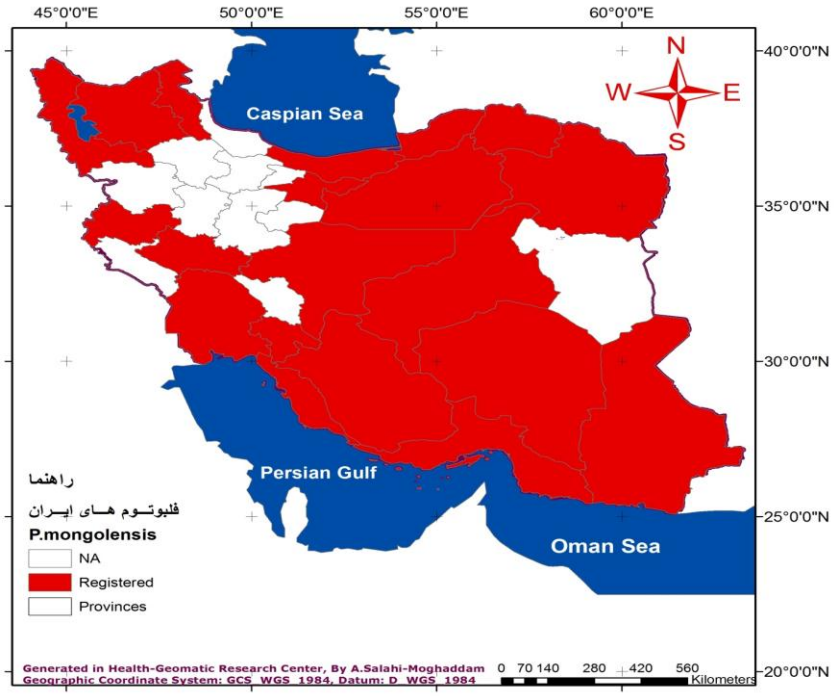
شکل ۳. *پراکندگی فلبوتوموس پاپاتاسی در ایران (با اصالت)*



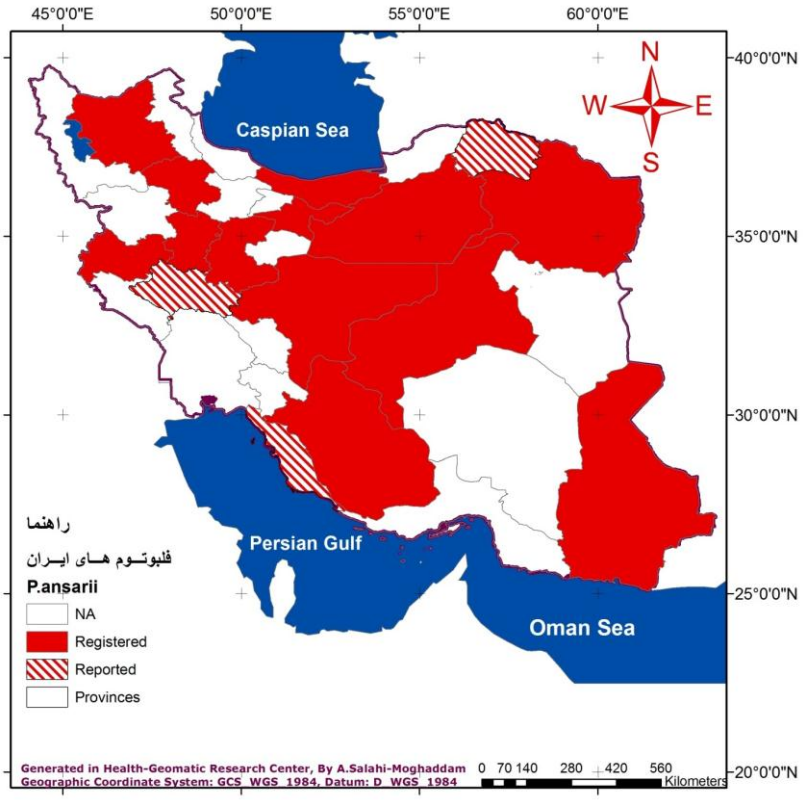
شکل ٤. *پراکندگی فلبوتوموس کوکازیکوس در ایران (با اصالت)*



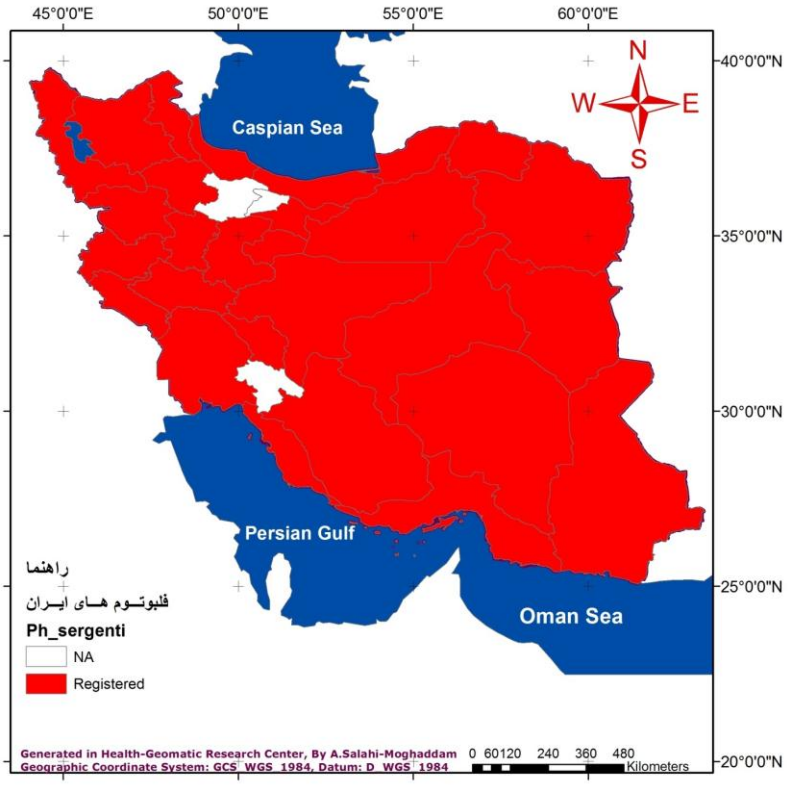
شکل ۵. پراکندگی فلبوتوموس صالحی (با اصالت)



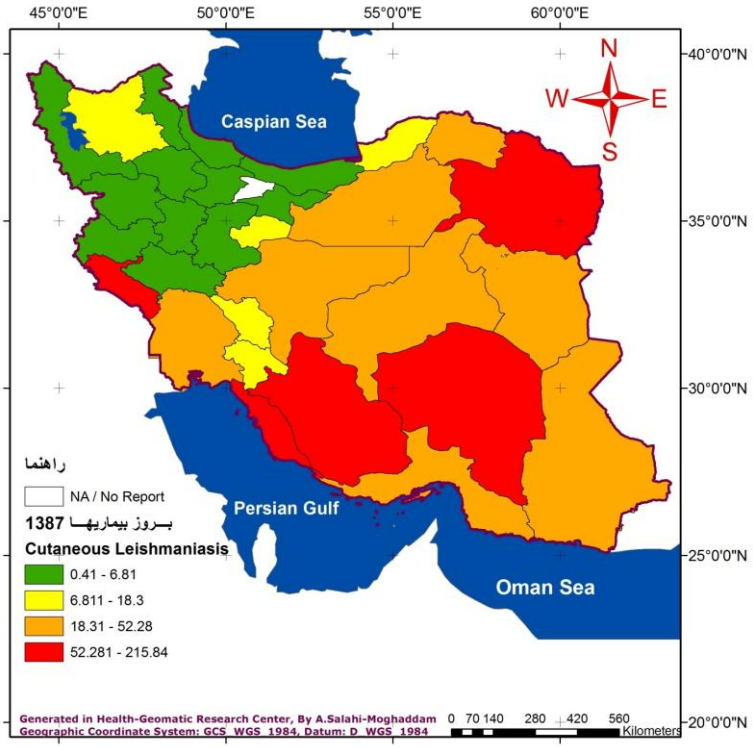
شکل ٦. پراکندگی فلبوتوموس منگولنسیس (با اصالت)



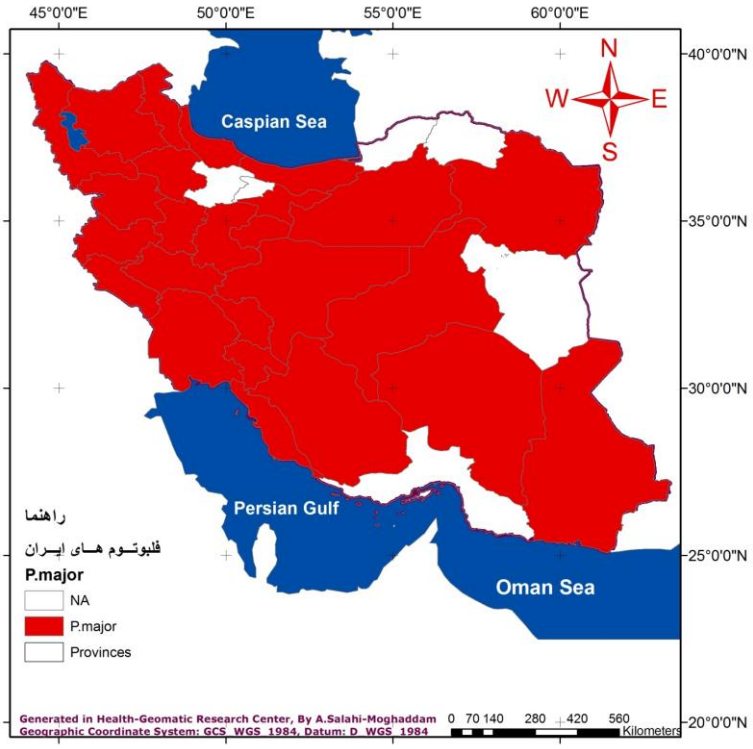
شکل ۷. پراکندگی فلبوتوموس انصاری (با اصالت)



شکل ۸ پراکندگی فلبوتوموس سرژانتی در ایران (با اصالت)



شکل ۹. نقشه شیوع سالک (در صد هزار نفر) در ایران (با اصالت)



شکل ۱۰. پراکندگی فلبوتوموس ماژور در ایران (با اصالت)

در سال ۱۳۸۷ در مجموع ۲۶۸۲۴ مورد از ابتلا به بیماری سالک در همه استان‌های کشور گزارش گردید. از میان استان‌ها، استان فارس با میزان بروز ۲۱۵ نفر در صد هزار نفر و استان ایلام و کرمان با میزان بروز حدود ۱۲۴ نفر در صد هزار نفر بیشترین میزان بروز را گزارش کردند. در ۱۲ استان کشور نیز میزان بروز کمتر از ۱۰ نفر در صد هزار نفر ثبت شد که استان‌های آذربایجان غربی، اردبیل، تهران، زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، گیلان، لرستان، مازندران، مرکزی و همدان از جمله آن‌ها بودند. لازم به ذکر است که در سال ۱۳۸۷ استان البرز بخشی از استان تهران بود و آمار آن در این استان گزارش شده است. جدول ۱ گزارش کشوری بروز سالک در استان‌های ایران را در سال ۱۳۸۷ نشان می‌دهد. گزارش سالک در ایران از تمام نقاط کشور از جمله شهرستان بستک در استان هرمزگان (۲۵)، شهرستان لردگان در چهارمحال و بختیاری (۲۶)، منطقه قمرود در استان قم (۲۷)، شهرستان سبزوار (۱۶)، سرخس در استان خراسان رضوی (۲۸)، شهرستان‌های جهرم (۲۲)، لارستان (۱۷)، مرودشت (۲۹)، نیریز در استان فارس (۳۰)، شهرستان گرمسار در استان سمنان (۳۱)، شهرستان میرجاوه در استان سیستان و بلوچستان (۳۲)، شهرستان اسفراین در استان خراسان شمالی (۳۳) و ترکمن صحرا در استان گلستان (۳۴) ارایه شد.

جدول ۱. بروز سالک در ایران در سال ۱۳۸۷

میزان بروز	تعداد استان‌ها
بیشتر از ۱۰۰ نفر در صد هزار نفر	۳ استان (فارس، ایلام و کرمان)
۱۰۰-۵۰/۰۱ نفر در صد هزار نفر	۳ استان (خراسان رضوی، بوشهر و اصفهان)
۵۰-۱۰/۰۱ نفر در صد هزار نفر	۱۲ استان (چهارمحال و بختیاری، کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، خراسان جنوبی، خراسان شمالی، سیستان و بلوچستان، آذربایجان شرقی، هرمزگان، خوزستان، سمنان، یزد و قم)
کمتر از ۱۰ نفر در صد هزار نفر	۱۲ استان (آذربایجان غربی، اردبیل، تهران، زنجان، قزوین، کردستان، کرمانشاه، گیلان، لرستان، مازندران، مرکزی و همدان)

استان کرمان (۳۵) و شهرستان بم (۳۶) یکی دیگر از کانون‌های مهم لیشمانیوز در ایران است. در شهرستان بم ۹۲/۹ درصد از موارد سالک به دلیل آلودگی با لیشمانیا ترو‌پیکا و ۷/۱ درصد به دلیل لیشمانیا ماژور صورت گرفته است (۳۶). شهرستان‌های مبارکه و برخوار (۳۷)، نطنز (۳۸)، کاشان (۳۹) و اردستان (۴۰) در استان اصفهان به عنوان کانون‌های بیماری شناسایی شده‌اند. سالک شهری نیز در شهرهای مرکزی ایران دیده می‌شود. شهر شیراز و حواشی آن از کانون‌های لیشمانیوز جلدی شهری و روستایی است (۴۱). در مقایسه سالیان اخیر با سال ۱۳۷۹ (در کل ۱۳۵۵ مورد)، ابتلا به این بیماری در کشور افزایش بسیار چشمگیری را نشان می‌دهد که به طور قطع به معنای افزایش بروز آن نیست، بلکه به احتمال بسیار زیاد نشانه افزایش گزارش‌دهی آن است. البته این فرضیه نیاز به بررسی بیشتری دارد. چنین به نظر می‌رسد که بیماری در مراتع و مناطق بیابانی و نیمه بیابانی و دور از ارتفاعات اصلی کشور، سلسله کوه‌های زاگرس و البرز بیشتر دیده می‌شود.

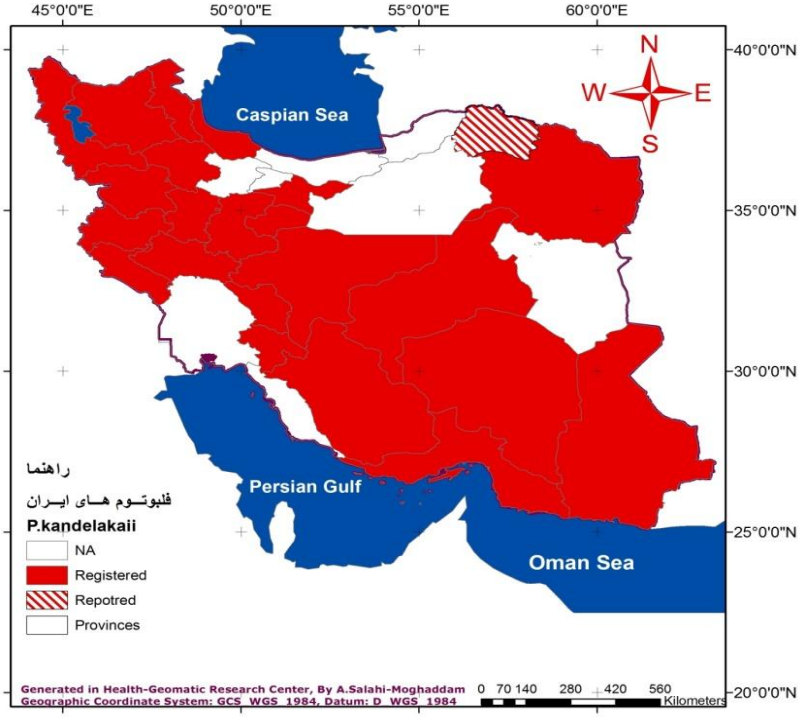
لیشمانیوز احشایی

در کل عامل لیشمانیوز احشایی یا کالاآزار را گونه‌های کمپلکس لیشمانیا دونووانی از جمله لیشمانیا دونووانی و لیشمانیا اینفنتوم می‌دانند. لیشمانیا شاگاسی در آمریکای جنوبی، قرینه لیشمانیا اینفنتوم در دنیای قدیم دانسته می‌شود.

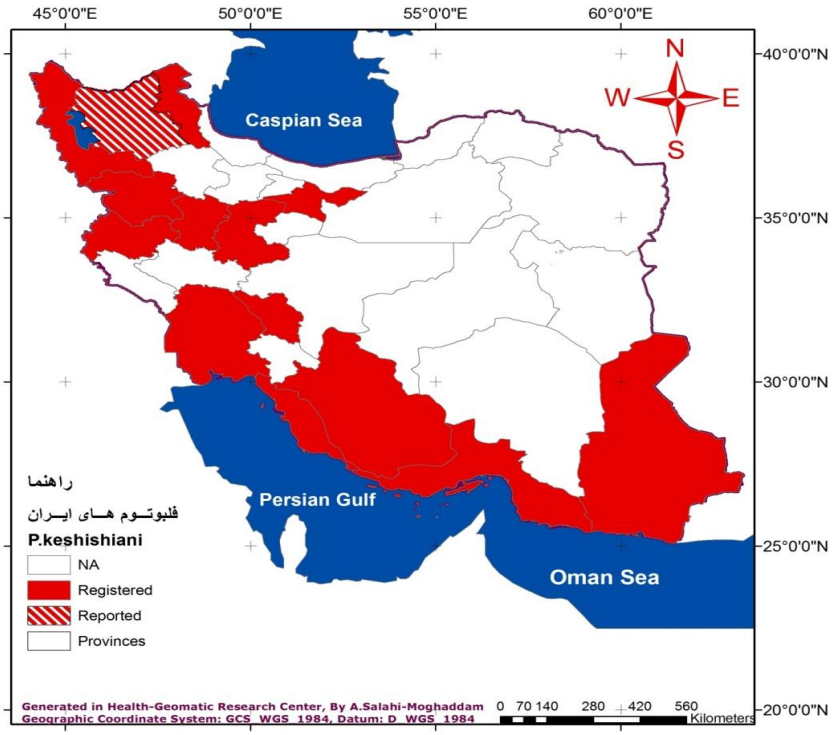
از دید اپیدمیولوژیک سه الگوی کالاآزار در جهان وجود دارد: ۱- کالاآزار هندی که عامل آن لیشمانیا دونووانی است. این نوع بیماری ویژه بالغین است و مخزن غیر انسانی ندارد، ۲- کالاآزار مدیترانه‌ای که عامل آن لیشمانیا اینفنتوم و مخزن آن انواع سگ و سگ‌سانان است و بیماری در حاشیه مدیترانه و خاورمیانه تا چین دیده می‌شود و ۳- کالاآزار آمریکای جنوبی ناشی از لیشمانیا شاگاسی را نیز زیر مجموعه‌ای از همین انگل می‌دانند (۴۲، ۵).

لیشمانیوز احشایی از سراسر کشور به صورت اسپورادیک گزارش شده و متأسفانه بیماری حداقل در ۷ منطقه وسیع به صورت کانون‌های بومی شایع است (۴۳). لیشمانیوز احشایی ایران از نوع مدیترانه‌ای می‌باشد و حدود ۹۷ درصد موارد در کودکان زیر ۹ سال و در بیش از ۷۲ درصد موارد در کودکان زیر ۴ سال دیده می‌شود (۴۴). کالاآزار یکی از بیماری‌های انگلی مهم در برخی نقاط ایران می‌باشد (۴۵). مطالعات مولکولی بیانگر آن است که عامل بیماری در ایران لیشمانیا اینفنتوم است (۴۹-۴۶، ۱۸).

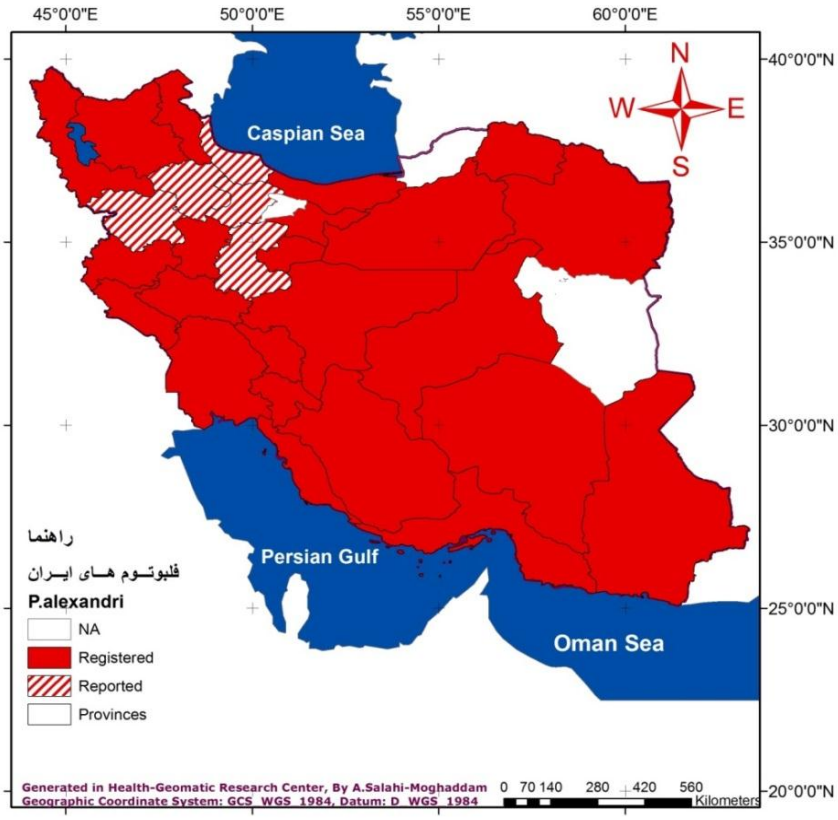
به طور کلاسیک جوندگان مخزن مهمی برای لیشمانیوز احشایی به حساب نمی‌آیند، اما آلودگی مریونس پرسیکوس به لیشمانیا دونووانی (*L. donovani* zymodeme ۵۰ LON) و آلودگی مزوکریستوس اوراتوس به لیشمانیا اینفنتوم (*L. infantum* LON۴۹) گزارش شده است (۴۳، ۱۸). لیشمانیوز احشایی ناشی از لیشمانیا اینفنتوم در ایران کالاآزار نوع مدیترانه‌ای نیز خوانده می‌شود. انگل دارای دو میزبان مهره‌دار و بی‌مهره است. میزبان‌ها بسته به نوع انگل متفاوت هستند. در لیشمانیا اینفنتوم میزبان مهره‌دار در مرحله اول سگ و سگ‌سانان وحشی و میزبان بی‌مهره نیز تعدادی از پشه خاکی‌ها از جمله فلبوتوموس ماژور است (۵۲-۵۰، ۴۳، ۶). شکل ۱۰ پراکندگی فلبوتوموس ماژور در ایران را نشان می‌دهد. میزبانان دیگری نیز در سیر تکاملی انگل مهم هستند که از آن جمله می‌توان به فلبوتوموس کاندلاکی، ف.کشیشیانی، ف الکساندری، ف. پرفیلیووی و ف توبی اشاره کرد (شکل‌های ۱۸-۱۱) (۵۳).



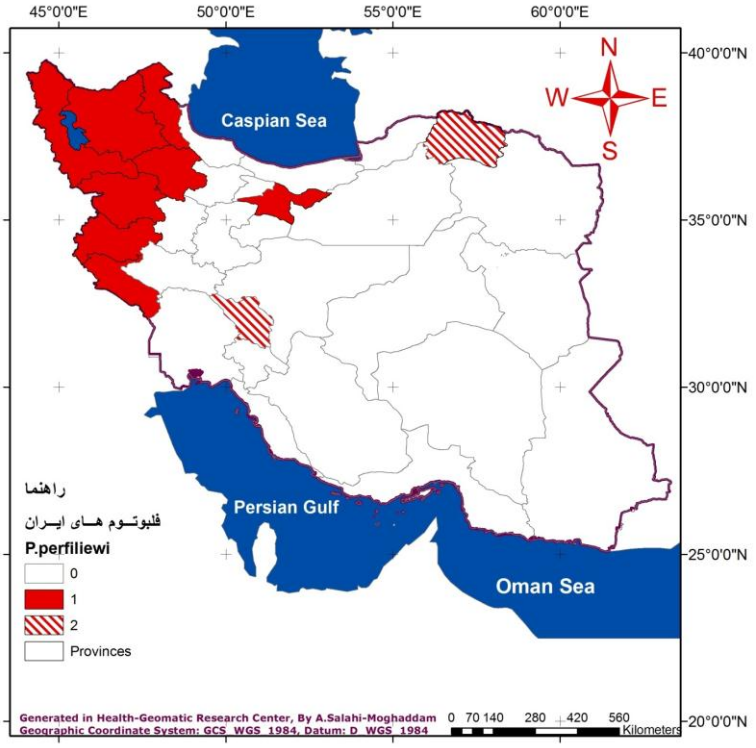
شکل ۱۱. *پراکندگی فلبوتوموس کاندلاکی در ایران (با اصالت)*



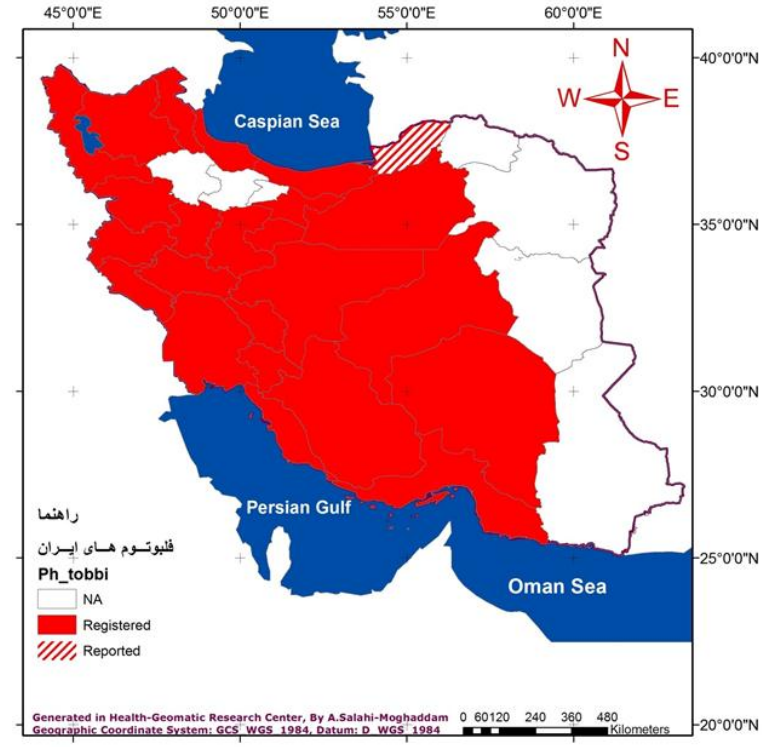
شکل ۱۲. پراکندگی فلبوتوموس کشیشیانی (با اصالت)



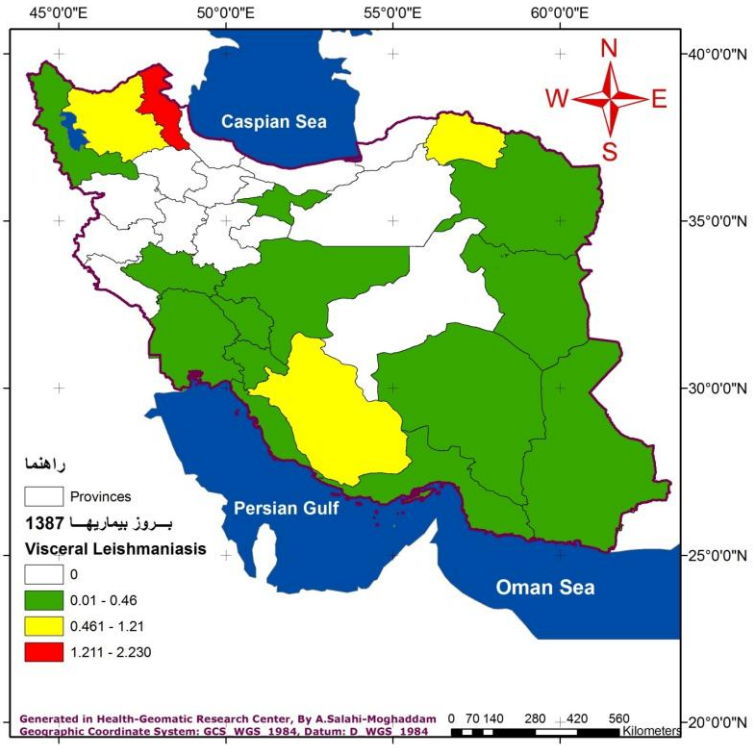
شکل ۱۳. پراکندگی فلبوتوموس الکساندری (با اصالت)



شکل ۱٤. پراکندگی فلبوتوموس پرفیلیوی (با اصالت)



شکل ۱۵. پراکندگی فلبوتوموس توبی (با اصالت)



شکل ۱۶. *پراکندگی کالاآزار در ایران (با اصالت)*

کالاآزار در کشورهای دارای کانون‌های بومی در استان‌های فارس(۵۴)، بوشهر، کهگیلویه و بویراحمد می‌باشد (۵۶، ۵۵). بر اساس پرونده‌های موجود از سال ۷۸-۱۳۷۵ در یاسوج تعداد ۵۷ مورد بیمار مبتلا به کالاآزار ثبت شده است (۵۷). کانون دیگر در شمال غرب و ناحیه آذربایجان قدیم قرار دارد و شامل آذرشهر در استان آذربایجان شرقی (۵۸) و شهرستان مشکین شهر در استان اردبیل (یکی از کانون‌های مهم کالاآزار در ایران) می‌باشد (۵۹). موارد کالاآزار ایران در مناطق دیگری همچون استان کرمان نیز دیده می‌شود. از سال ۷۰-۱۳۵۹ حدود ۴۰ مورد تشخیص کالاآزار در بیمارستان شماره یک دانشگاه علوم پزشکی کرمان ثبت شده است. احتمال دارد بیماری در پاره‌ای از مناطق گرمسیر استان به صورت بومی دیده شود (۶۰). در مطالعات دیگری ضمن تأیید حدود متوسط ۳/۶ گزارش بیماری در هر سال، یک سوم آن مربوط به جنوب شهرستان بافت بوده است (۶۱). در فلات مرکزی ایران گزارشی از یک مورد شاید تک‌گیر (اسپورادیک) و نادر از بیماری در بافق با اشاره به وجود بیماری در مناطق گرم استان یزد در دست می‌باشد (۶۲). مطالعه در خصوص کالاآزار در ایران به طور عمده بر روی افراد مشکوک به بیماری و یا بر روی نواحی شایع بیماری متمرکز است (۴۵).

گزارش‌هایی از شیوع این بیماری در روستاهای استان قم تا ۱/۷ درصد، در استان خراسان شمالی حدود ۰/۵ درصد (۶۳)، در استان البرز شهرستان ساوجبلاغ تنها یک مورد (۰/۱ درصد) و در استان لرستان ۱/۲۶ درصد (۶۴) نیز در دست می‌باشد. شهرستان مشکین‌شهر در مرکز استان اردبیل و دارای آب و هوای سرد و خشک و اقتصاد منطقه بر اساس کشاورزی و دامداری استوار است. اهمیت این شهرستان در اپیدمیولوژی کالاآزار در ایران قابل توجه

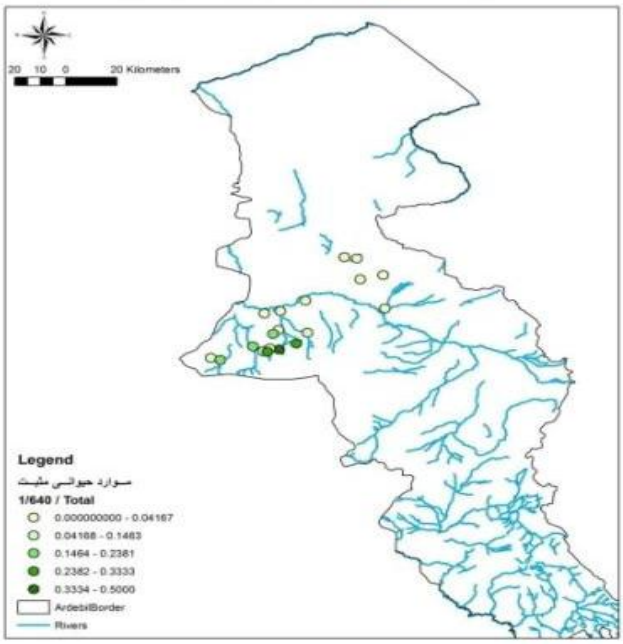
است (۶۵، ۲)؛ به نحوی که ۴۲ درصد موارد کالاآزار ایران در سال‌های ۲۰۰۱-۱۹۹۸ مربوط به این شهرستان بوده است (۲). در این شهرستان سگ به وفور دیده می‌شود که خود دارای اهمیت اپیدمیولوژیک بسزایی است (۶۶) و به عنوان مخزن بیماری در منطقه عمل می‌کند (۶۷). میزان موارد کالاآزار در مقطع زمانی ۷۲-۱۳۶۸ دو برابر موارد ۴۰ سال قبل از آن بوده است. از سال ۱۳۷۷ تا شش ماهه اول سال ۱۳۸۰ در مجموع ۱۰۶۲ مورد کالاآزار در ایران گزارش شده است که طبق گزارش سال ۱۳۷۸ از کل ۲۸۳ مورد کالاآزار کشوری، ۱۱۹ مورد آن مربوط به استان اردبیل بوده است (۶۸).

در سال ۱۳۸۷ در مجموع ۱۲۸ مورد از ابتلا به این بیماری در کشور گزارش شده است. از میان استان‌های کشور، استان اردبیل با میزان بروز ۲/۲۳ در صد هزار نفر و نیز استان خراسان شمالی با میزان بروز ۱/۲۱ در صد هزار نفر بیشترین میزان بروز را گزارش کرده‌اند. در ۱۳ استان کشور نیز در این سال گزارشی از این بیماری ثبت نشد که این استان‌ها عبارت از ایلام، زنجان، سمنان، قزوین، قم، کردستان، کرمانشاه، گلستان، گیلان، مازندران، مرکزی، همدان، یزد می‌باشد. شکل ۱۶ پراکندگی کالاآزار در ایران را نشان می‌دهد. در مقایسه با سال ۱۳۷۹ (در مجموع ۳۲۳ مورد)، ابتلا به این بیماری در کشور کاهش داشته است. جدول ۲ بروز کالاآزار در ایران را بر اساس گزارش‌های اداره کل مبارزه با بیماری‌ها در سال ۱۳۸۷ نشان می‌دهد.

جدول ۲. بروز کالاآزار در ایران در سال ۱۳۸۷

میزان بروز	تعداد استان‌ها (ترتیب استان‌ها در هر ستون از بروز کم به زیاد می‌باشد)
بیشتر از ۲ نفر در صد هزار نفر	۱ استان (اردبیل)
۰/۶-۰/۲۱ نفر در صد هزار نفر	۶ استان (بوشهر، لرستان، کهگیلویه و بویراحمد، فارس، آذربایجان شرقی و خراسان شمالی)
بیش از صفر تا ۰/۲ نفر در صد هزار نفر	۱۰ استان (اصفهان، آذربایجان غربی، سیستان و بلوچستان، هرمزگان، خراسان رضوی، تهران، کرمان، خوزستان، چهارمحال و بختیاری و خراسان جنوبی)
صفر	۱۳ استان (اراک، گیلان، گلستان، همدان، ایلام، کرمانشاه، کردستان، قزوین، قم، یزد، زنجان، سمنان و مازندران)

هر چند وضعیت اکولوژیک در منطقه بومی فیروزآباد استان فارس به خوبی معلوم نیست، اما مطالعات اقلیم‌شناسی در استان اردبیل نشان داده است که آلودگی سگ‌های منطقه با رطوبت کمتر از ۶۲/۹۹ درصد (P = ۰/۰۱۲) و بارندگی بیش از ۳۴۰ میلی‌متر در سال (P < ۰/۰۰۱)، شاید با دمای کمتر از ۱۱/۳ و کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد (P = ۰/۰۸۵) و ارتفاع بیش از ۱۱۲۵ متر (P = ۰/۰۱۲) ارتباط دارد (۷). مطالعه بر روی ۳۸۴ قلاده از سگ‌های محلی ۲۱ روستای منطقه مشکین‌شهر (منطقه بومی بیماری) با استفاده از روش آگلوتیناسیون مستقیم (Direct agglutination test یا DAT) و آستانه تشخیص (Cut off point) ۱:۳۲۰ (۲)، نشان داد همه موارد کالاآزار اعم از انسانی یا حیوانی دارای مطابقت کامل بر هم هستند. این موضوع دارای ارتباط آماری می‌باشد (P < ۰/۰۰۱) و پراکندگی سگ‌های آلوده در مطابقت با رودخانه‌های استان بیانگر شیوع بیشتر تیترهای بالاتر در مجاورت رودخانه‌ها است. شکل ۱۷ نقشه تطابقی موارد لیشمانیوز احشایی در سگ‌های آلوده شهرستان مشکین‌شهر و رودخانه‌های منطقه را نشان می‌دهد (۷).



شکل ۱۷. *نقشه تطابقی موارد لیشمانیوز احشایی حیوانی و رودخانه‌های شهرستان مشکین‌شهر (٤)*

بازبینی منطقه اردبیل نشان داد که پناهگاه سگ‌ها در زمستان و فصول سرد سال از مدفوع حیوانی (پهن گاو) ساخته می‌شود که در عمل کانون انتقال بیماری است (۷). این فضا که انباره مدفوع حیوانی برای سوخت نیز هست، گالاخ نامیده می‌شود. به نظر می‌رسد میکروکلیمایی را که گالاخ در منطقه ایجاد کرده است، نقش مهمی در بقای پشه خاکی در منطقه داشته باشد. شکل ۱۸ یک گالاخ را نشان می‌دهد.

شکل ۱۸. *گالاخ (با اصالت)- پیکان: گالاخ و ورودی محل سگدانی*

بحث و نتیجه‌گیری

نقشه‌سازی بیماری سالک روستایی در مقیاس ملی به دلیل وجود مخزن حیوانی بسیار دشوار است و این در حالی است که در گزارش‌های کشوری گونه لیشمانیای مولد سالک مورد اشاره قرار نمی‌گیرد و این موضوع از دقت نقشه‌های بیماری سالک می‌کاهد. در ایران آموزش بهداشت و سایر اقدامات بهداشتی شیوع بیماری را تغییر داده است، اما هنوز می‌توان با توجه به داده‌ها و گزارش‌های بیماری در کشور طرح کلی و نقشه عمومی حدود تقریبی سالک را ارایه کرد. متخصصین پیش‌تر شیوع بیشتر سالک در مناطق دشتی را بیان کرده بودند و نتایج این مطالعه پدیده فوق را به طور بصری نشان داد و تأیید کرد. نقشه‌ها بیانگر شیوع بیشتر سالک در مناطق دشتی و به خصوص در حواشی کویر مرکزی ایران بود و این موضوع با بیولوژی جوندگان مخزن لیشمانیوز جلدی روستایی هماهنگی دارد. نقشه‌های حاصل شده در زمینه پراکندگی ناقلین در مقاله حاضر با اطلاعات مفید ارایه شده توسط یعقوبی ارشادی (۶۹) مطابقت دارد.

در خصوص کالاآزار چنین به نظر می‌رسد که یا گذر انسان از قلمرو حیات وحش و به ویژه سگ‌سانان شرایط را برای ابتلای انسان فراهم می‌سازد و یا فراهم کردن شرایط مناسب برای انتقال بیماری در مناطق انسانی مانند بستن سگ در طویله و یا استفاده از گالاخ به عنوان سگدانی محیط مناسبی را برای انتقال بیماری فراهم می‌کند.

آن‌چه در مقاله حاضر می‌تواند توجه محققین را به خود جلب کند، آن است که علاوه بر نشان دادن نقشه مناطق حضور ناقلین و بیماری در ایران، مناطقی که گزارشی از آن‌جا وجود ندارد و فون پشه خاکی منطقه چندان مشخص نیست، ارایه کرده است تا محققین جوان با استفاده از آن سیمای واضح‌تری از فون پشه خاکی‌های ایران ارایه دهند و مناطقی که بالقوه باید مورد توجه قرار گیرند را مشخص نمایند.

سپاسگزاری

در این مقاله از داده‌ها، یافته‌ها و نقشه‌های طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات ژئوماتیک سلامت دانشگاه علوم پزشکی ارتش استفاده شد. بدین وسیله نویسندگان از مساعدت ریاست محترم آن دانشگاه و مسؤولین مرکز تحقیقاتی فوق تشکر و قدردانی می‌نمایند. همه آمارهای مربوط به سال ۱۳۸۷ از اداره کل مبارزه با بیماری‌های واگیر (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) استعلام شده است.

References

1. Edrissian GH. Malaria in Iran: Past and Present Situation. *Iran J Parasitol* 2006; 1(1): 1-14.
2. Soleimanzadeh G, Edrissian GH, Movahhed-Danesh AM, Nadim A. Epidemiological aspects of kala-azar in Meshkin-Shahr, Iran: human infection. *Bull World Health Organ* 1993; 71(6): 759-62.
3. World Health Organization. Leishmaniasis: burden of disease. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2011.
4. Sedaghat MM, Salahi Moghaddam A. Mapping the distribution of the important rodents reservoir in Iran. *J Army Univ Med Sci I R Iran* 2010; 8(3): 210-23. [In Persian].
5. Ashford RW. Visceral leishmaniasis: epidemiology prevention and control. In: Gilles HM, Editor. Protozoal Diseases. London, UK: Hodder Arnold Publishers; 1999. p. 462-70.
6. Rassi Y, Hanafi-Bojd AA. Sand flies of Iran. In: Rassi Y, Hanafi-Bojd AA, Editors.

Phlebotomine Sand flies, Vectors of Leishmaniasis. Tehran, Iran: Noavarane Elm Publication; 2006. [In Persian].

7. Salahi-Moghaddam A, Mohebali M, Moshfae A, Habibi M, Zarei Z. Ecological study and risk mapping of visceral leishmaniasis in an endemic area of Iran based on a geographical information systems approach. *Geospat Health* 2010; 5(1): 71-7.

8. Moghaddam AS, Massoud J, Mahmoodi M, Khoubbane M, Artigas P, Periago MV, et al. Distributional outline of lymnaeid snails (Gastropoda) in Fascioliasis endemic area of Mazandaran, Iran. *Acta Parasitologica* 2004; 49(2): 145-52.

9. Salahi-Moghaddam A, Mahvi A, Mowlavi G, Hoseini-Chegini A, Massoud J. Parasitological study on *Lymnaea palustris* and its ecological survey by GIS in Mazandaran province (in Persian). *Tarbiat Modares Medical Journal* 2009; 11(3-4): 65-71. [In Persian].

10. Salahi-Moghaddam A, Massoud J. Seasonal outline of lymnaeid snails (Gastropoda) in the fascioliasis endemic area of Mazandaran, Iran. Proceedings of the 11th International Congress of Parasitology; 2006 Aug 6-11; Glasgow, Scotland. 2014.

11. Salahi-Moghaddam A, Habibi-Nokhandam M, Fuentes MV. Low-altitude outbreaks of human fascioliasis related with summer rainfall in Gilan province, Iran. *Geospat Health* 2011; 6(1): 133-6.

12. Sipe NG, Dale P. Challenges in using geographic information systems (GIS) to understand and control malaria in Indonesia. *Malar J* 2003; 2(1): 36.

13. World Health Organization. Essential leishmaniasis maps. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2012.

14. Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Mohebali M. *Meriones Iibycus* and *Rhombomys opimus* (Rodentia: Gerbillidae) are the main reservoir hosts in a new focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Iran. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1996; 90(5): 503-4.

15. Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Zahraei-Ramazani AR, Jalali-Zand AR, Piazak N. Bionomics of *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in an endemic focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central Iran. *J Vector Ecol* 2005; 30(1): 115-8.

16. Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Zahraei-Ramazani AV, Abai MR, Ebrahimi B, Vafaei-Nezhad R, et al. Epidemiological study in a new focus of cutaneous leishmaniasis in the Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2003; 9(4): 816-26.

17. Mehrabani D, Motazedian MH, Oryan A, Asgari Q, Hatam GR, Karamian M. A search for the rodent hosts of *Leishmania major* in the Larestan region of Southern Iran: demonstration of the parasite in *Tatera indica* and Gerbillus sp., by microscopy, culture and PCR. *Ann Trop Med Parasitol* 2007; 101(4): 315-22.

18. Mohebali M, Javadian E, Yaghoobi-Ershadi MR, Akhavan AA, Hajjaran H, Abaei MR. Characterization of *Leishmania infection* in rodents from endemic areas of the Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2004; 10(4-5): 591-9.

19. Javadian A. Epidemiology of Cutaneous Leishmaniasis in Iran. In: Nadim A, Javadian A, Mohebali M, Zameni-Momemni A, Editors. Leishmania parasite and Leishmaniasis. Iran University Press; 2008. p. 191-211. [In Persian].

20. Parvizi P, Moradi G, Akbari G, Farahmand M, Ready PD, Piazak N, et al. PCR detection and sequencing of parasite ITS-rDNA gene from reservoirs host of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central Iran. *Parasitol Res* 2008; 103(6): 1273-8.

21. Kasiri H, Javadian E. Phlebotomus papatasi and Ph.salehi leptomonad infection in Sistan and Baluchestan province. *Iranian J Publ Health* 2000; 29(1-4): 15-20.

22. Davami MH, Motazedian MH, Sarkari B. The changing profile of cutaneous leishmaniasis in a focus of the disease in Jahrom district, Southern Iran. *Ann Trop Med Parasitol* 2010; 104(5): 377-82.

23. Akhavan AA. Immune Response of Great Gerbil Against *Phlebotomus Papatasi* Saliva. Saarbrücken, Germany: Lambert Academic Publishing; 2011.

24. Aghaei Afshar A, Rassi Y, Sharifi I, Abai MR, Oshaghi MA, Yaghoobi-Ershadi MR et al. Susceptibility status of Phlebotomus papatasi and P. sergenti (Diptera: Psychodidae) to DDT and Deltamethrin in a focus of cutaneous leishmaniasis after earthquake strike in Bam, Iran. *Iran J Arthropod-Borne Dis* 2011, 5(2): 32–41.

25. Soleimani Ahmadi M, Dindarloo K, Zare SH. Cutaneous leishmaniasis in Bastak, Hormozgan province in 2003. *Hormozgan Med J* 2004; 8(2): 85-9. [In Persian].

26. Zahraei AR, Alizadeh M, Rasi Y, Javadian E. study on fauna and seasonal activity of sandflies: Lordegan, Chaharmahal- Bakhtiari province (1995). *J Res Med Sci* 2002; 7(4): 292-6.

27. Yavar R, Abedin S, Reza AM, Ali OM, Sina R, Mehdi M, et al. *Phlebotomus papatasi* and *Meriones libycus* as the vector and reservoir host of cutaneous leishmaniasis in Qomrood District, Qom province, central Iran. *Asian Pac J Trop Med* 2011; 4(2): 97-100.

28. Seyedi-Rashti MA, Sahabi Z, Mohebali M, Pyazak N, Zahraei-Ramazani AR, Akhavan AA. Arthropodes of medical importance in Sarakhs free zone for the prepration of control program. *Hakim Res J* 1999; 2(3): 177-82. [In Persian].

29. Rassi Y, Gassemi MM, Javadian E, Rafizadeh S, Motazedian H, Vatandoost H. Vectors and reservoirs of cutaneous leishmaniasis in Marvdasht district, Southern Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2007; 13(3): 686-93.

30. Rassi Y, Javadian E, Amin M, Rafizadeh S, Vatandoost H, Motazedian H. Meriones libycus is the main reservoir of zoonotic cutaneous leishmaniasis in South Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2006; 12(3-4): 474-7.

31. Abai MA, Rassi Y, Imamian H, Fateh M, Mohebali M, Rafizadeh S, et al. PCR based on identification of vectors of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Shahrood District, central of Iran. *Pak J Biol Sci* 2007; 10(12): 2061-5.

32. Fazaeli A, Fouladi B, Sharifi I. Emergence of cutaneous leishmaniasis in a border area at

South-east of Iran: an epidemiological survey. *J Vector Borne Dis* 2009; 46(1): 36-42.

33. Javadian E, Nadim A, Tahvildare-Bidruni G, Assefi V. Epidemiology of cutaneous leishmaniasis in Iran: B. Khorassan Part V: Report on a focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Esferayen. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 1976; 69(2): 140-3.

34. Mirzaei A, Rouhani S, Taherkhani H, Farahmand M, Kazemi B, Hedayati M, et al. Isolation and detection of Leishmania species among naturally infected *Rhombomys opimus*, a reservoir host of zoonotic cutaneous leishmaniasis in Turkemen Sahara, North-east of Iran. *Exp Parasitol* 2011; 129(4): 375-80.

35. Seyedi-Rashti MA, Keighobadi K, Nadim A. Urban cutaneous leishmaniasis in Kerman, Southeast Iran. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 1984; 77(3): 312-9.

36. Sharifi I, Fekri AR, Aflatonian MR, Nadim A, Nikian Y, Kamesipour A. Cutaneous leishmaniasis in primary school children in the South-eastern Iranian city of Bam, 1994-95. *Bull World Health Organ* 1998; 76(3): 289-93.

37. Yaghoobi-Ershadi MR, Javadian E, Tahvildare-Bidruni GH. *Leishmania major* MON-26 isolated from naturally infected *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in Isfahan province, Iran. *Acta Trop* 1995; 59(4): 279-82.

38. Parvizi P, Baghban N, Novin EA, Absavaran A. Detection, identification and molecular typing of *Leishmania major* in *Phlebotomus papatasi* from a focus of zoonotic cutaneous leishmaniasis in central of Iran. *Exp Parasito*l 2010; 124(2): 232-7.

39. Talari SA, Talaei R, Shajari G, Vakili Z, Taghaviardakani A. Childhood cutaneous leishmaniasis: report of 117 cases from Iran. *Korean J Parasitol* 2006; 44(4): 355-60.

40. Yaghoobi-Ershadi MR, Hanafi AA, Akhavan AA, Zahraei-Ramazani AR, Mohebali M. Cutaneous Leishmaniasis in Ardestan town. *Hakim Res J* 1999; 1(3): 206-15 [In Persian].

41. Oshaghi MA, Rasolian M, Shirzadi MR, Mohtarami F, Doosti S. First report on isolation of *Leishmania tropica* from sandflies of a classical urban Cutaneous leishmaniasis focus in southern Iran. *Exp Parasitol* 2010; 126(4): 445-50.

42. Centers for Disease Control and Prevention. Parasites - Leishmaniasis [Online]. [cited 2011 Feb 3]; Available from: http://www.cdc.gov/parasites/leishmaniasis/

43. Nadim A. Epidemiology of Kala-Azar in Iran. In: Nadin AH, Javadian A, Mohebali M, Zamen A, Editors. *Leishmania* parasite and Leishmaniasis. Tehran, Iran: Iran University Press; 2008. p. 241-9. [In Persian].

44. Soleimanzadeh G. Clinical aspects of Visceral Leishmaniasis (Kala-Azar). In: Nadim A, Javadian A, Mohebali M, Zamen A, Editors. *Leishmania* parasite and Leishmaniasis. Tehran, Iran: Iran University Press; 2008. p. 96-106. [In Persian].

45. Mohebali M, Edrissian GH, Shirzadi MR, Akhoundi B, Hajjaran H, Zarei Z, et al. An observational study on the current distribution of visceral leishmaniasis in different geographical zones of Iran and implication to health policy. *Travel Med Infect Dis* 2011; 9(2): 67-74.

46. Mohebali M, Motazedian MH, Parsa F, Hajjaran H, Yaghoobi-Ershadi MR.

Identification of *leishmania* species from different parts of Iran using a random amplified polymorphic DNA in humans, animal reservoirs and vectors. *Med J I R Iran* 2002; 15(4): 243-6.

47. Noyes HA, Belli AA, Maingon R. Appraisal of various random amplified polymorphic DNA-polymerase chain reaction primers for *leishmania identification*. *Am J Trop Med Hyg* 1996; 55(1): 98-105.

48. Alborzi A, Rasouli M, Shamsizadeh A. *leishmania tropica*–isolated patient with visceral leishmaniasis in Southern Iran. *Am J Trop Med Hyg* 2006; 74(2): 306-7.

49. Moshfe A, Mohebali M, Edrissian GH, Zarei Z, Akhoundi B, Kazemi B, et al. Seroepidemiological Study on Canine Visceral Leishmaniasis in Meshkin-Shahr District, Ardabil Province, Northwest of Iran during 2006-2007. *Iranian Journal Parasitol* 2010; 3(3): 1-10.

50. Azizi K, Rassi Y, Javadian E, Motazedian MH, Asgari Q, Yaghoobi-Ershadi MR. First detection of *Leishmania infantum* in *Phlebotomus* (Larroussius) *major* (Diptera: Psychodidae) from Iran. *J Med Entomol* 2008; 45(4): 726-31.

51. Nadim A, Javadian E, Tahvildar GH, Mottaghi M. Epidemiological aspects of Kala- Azar in Meshkin Shar, Iran: investigation on vectors. *Iran J Public Health* 1992; 21(1-4): 61-72.

52. Sahabi Z, Seyedi Rashti M, Nadim A, Javadian E, Kazemeini M, Abai MR. A preliminary report on the natural leptomonad infection of *phlebotomus majorin* an endemic focus of visceral leishmaniasis (Vl) in Fars province, South of Iran. *Iranian J Publ Health* 1992; 21(1-4): 87-93.

53. Rassi Y, Sanei DA, Oshaghi MA, Abai MR, Mohtarami F, Enayati A, et al. First report on natural infection of the *Phlebotomus tobbi* by *leishmania infantum* in north western Iran. *Exp Parasitol* 2012; 131(3): 344-9.

54. Hashemi-Nasab A, Zadeh-Shirazi H. Visceral leishmaniasis (Kala-Azar) in Fars province, Iran: study of 130 cases. *The J Trop Med Hyg* 1980; 83(3): 119-22.

55. Mohebali M, Hamzavi Y, Edrissian GH, Forouzani A. Seroepidemiological study of visceral leishmaniasis among humans and animal reservoirs in Bushehr province, Islamic Republic of Iran. *East Mediterr Health J* 2001; 7(6): 912-7.

56. Sarkari B, Moshfe AA, Pedram N, Zargar MA, Yazdanpanah B, Akhondi B, et al. Serological Study of Visceral Leishmaniasis in Boyer Ahmad Township in 2005. *Armaghane-danesh* 2007; 12(2): 69-87. [In Persian].

57. Ebrahimi S, Pour-Mahmoodi A, Malekzadeh JM, Haghbin S, Khosravani AM. An epidemiologic study of Kala-Azar among the children admitted in Yasuj Beheshti Hospital, 1996-99. *Armaghane-danesh* 2003; 8(2): 39-46. [In Persian].

58. Mirsamadi N, Mohebali M, Attari MR, Edrissian GH. Serological survey on visceral leishmaniasis (Kala-Azar) in Azar-Shar, Azarbaijan province, northwest of Iran [Online]. [cited 2000]; Available from: URL:http://vista.ir/article/328819/%D8%B3%D8%B1%D9%88%D9%84%D9%88%DA%98%DB%8C-%D9%84%DB%8C%D8%B4%D9%85%D

8%A7%D9%86%DB%8C%D9%88%D8%B2-%D8%A7%D8%AD%D8%B4%D8%A7%DB%8C%DB%8C-%28%DA%A9%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A2%D8%B2%D8%A7%D8%B1%29-%D8%AF%D8%B1-%D8%A2%D8%B0%D8%B1-%D8%B4%D9%87%D8%B1%D8%8C-%D8%A2%D8%B0%D8%B1%D8%A8%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D9%86-%D8%B4%D8%B1%D9%82%DB%8C [In Persian].

59. Mohebali M, Edrissian GHH, Nadim A, Hajjaran H, Akhoundi B, Hooshmand B, et al. Application of Direct Agglutination Test (DAT) for the Diagnosis and Seroepidemiological Studies of Visceral leishmaniasis in Iran. *Iranian J Parasitol* 2006; 1(1): 15-25.

60. Nik Nafs P, Daie Parizi MH, Ahmadi A. Report of 40 cases of Kala-Azar from Kerman province. *J Kerman Univ Med Sci* 1994; 1(1): 30-7. [In Persian].

61. Aghaei Afshar A, Rasi Y, Ebaei MR, Aghaei Afshar M. Determination of fauna and monthly activity of sandflies in the south of Baft district, Kerman province in 2004. *J Kerman Univ Med Sci* 2005; 12(2): 36-41. [In Persian].

62. Baradaran Far MH, Binesh F, Dadgar Nia MH. Visceral Leishmaniasis presenting as submental lymphadenopathy. *Iranian J Pediatrics* 2002; 12(2): 26-7.

63. Torabi V, Mohebali M, Edrissian G, Keshavarz H, Mohajeri M, Hajjaran M. Seroepidemiological Survey of Visceral Leishmaniasis by Direct Agglutination Test in Bojnoord District, North Khorasan Province in 2007. *Iranian J Epidemiol* 2009; 4(3-4): 43-50. [In Persian].

64. Fakhar M, Mohebali M, Barani M. Identification of endemic focus of Kala-Azar and seroepidemiological study of visceral *Leishmaniasis* infection in human and canine in Qom province, Iran. *Armaghane-danesh* 2004; 9(1): 43-52. [In Persian].

65. Edrissian GH, Hafizi A, Afshar A, Soleiman-Zadeh G, Movahed-Danesh AM, Garoussi A. An endemic focus of visceral leishmaniasis in Meshkin-Shahr, east Azerbaijan province, north-west part of Iran and IFA serological survey of the disease in this area. *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 1988; 81(2): 238-48.

66. Mohebali M, Hajjaran H, Hamzavi Y, Mobedi I, Arshi S, Zarei Z, et al. Epidemiological aspects of canine visceral leishmaniosis in the Islamic Republic of Iran. *Vet Parasitol* 2005; 129(3-4): 243-51.

67. Gavgani AS, Mohite H, Edrissian GH, Mohebali M, Davies CR. Domestic dog ownership in Iran is a risk factor for human infection with *Leishmania infantum*. *Am J Trop Med Hyg* 2002; 67(5): 511-5.

68. Ministry of Health and Medical Education. Epidemiology of leishmaniasis in Iran [Online]. [cited 1999]; Available from: URL: http://pishva.sbmu.ac.ir/uploads/215_1929_1389677955161_%D8%B3%D8%A7%D9%84%DA%A9.pdf [In Persian].

69. Yaghoobi-Ershadi MR. Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in Iran and their Role on *Leishmania* Transmission. *J Arthropod-Borne Dis* 2012; 6(1): 1-17.

Mapping and Review of Leishmaniasis, its Vectors and Main Reservoirs in Iran

Abdolreza Salahi-Moghaddam M.S.P.H., Ph.D.[1], Alireza Khoshdel M.D., Ph.D.[2], Aahmad-Ali Hanafi-Bojd M.S.P.H., Ph.D.[3], Mohammad-Mahdi Sedaghat M.S.P.H., Ph.D.[4*]

1. Associate Professor, Infectious and Tropical Diseases Research Center, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

2. Associate Professor, Health Geomatics Research Center, School of Medicine, Artesh University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Assistant Professor, Department of Medical Entomology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4. Associate Professor, Department of Medical Entomology, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

* Corresponding author; e-mail: sedaghmm@tums.ac.ir

(Received: 2 Oct. 2013 Accepted: 30 April 2014)

Abstract

Background & Aims: Despite improvements in public health in Iran, cutaneous leishmaniasis has become a growing health issue. About 90% of cutaneous leishmaniasis cases occur in 8 countries including Iran. Kala-azar or visceral leishmaniasis, as an important parasitic disease, is endemic in some areas of Iran. Mapping the distribution of parasitic diseases and determining their relations to geographic factors are increasing in importance for experts. This study was carried out to provide distribution maps of the geographical pathology of leishmaniasis in Iran with no emphasis on medical entomology or parasitology.

Methods: A systematic literature review was performed and the data and/or metadata were used for evaluation of findings. Data of leishmaniasis were obtained from the Iran Center for Diseases Control, in the Ministry of Health in 2002 and 2009. Incidence or prevalence of the diseases and also scientific names of vectors and reservoirs with collection details were arranged as a shapefile in ArcGIS software and were mapped.

Results: Distribution maps of the diseases, host reservoirs, and vectors are provided as a systematic review.

Conclusion: It seems that zoonotic cutaneous leishmaniasis is mostly observed in desert and semi-desert habitats far from Alborz and Zagros mountainous areas. Visceral leishmaniasis in dogs may be related to precipitation, temperature, and elevation in Ardebil Province, Iran. There are some gaps in distribution maps which represent future study opportunities for scholars as this lack of data does not signify the lack of prevalence of the disease but the lack of studies in these areas.

Keywords: Geographical pathology, Geographic information system (GIS), Mapping, Leishmaniasis, Iran

Journal of Kerman University of Medical Sciences, 2015; 22(1): 83-104