

بررسی رابطه شیوع بیماری سالک با عناصر اقلیمی در شرق شهرستان اصفهان

دکتر عباسعلی آروین (اسپانی)^۱، دکتر غلامعلی مظفری^۲

جلال نوروز باقری^۳

چکیده

بیماری سالک زندگی انسان را از جنبه‌های جسمی و روحی تحت تأثیر قرار می‌دهد و شیوع آن تحت تأثیر شرایط اقلیمی و محیطی قرار دارد. هدف این پژوهش بررسی عناصر اقلیمی بر گسترش این بیماری در منطقه شرق شهرستان اصفهان است. برای این منظور از داده‌های ماهانه تعداد مبتلایان به بیماری سالک در مراکز بهداشتی درمانی ۱۱ شهر شرق اصفهان استفاده شده است. همچنین از داده‌های اقلیمی ماهانه ایستگاه ورزنه و نیز ۹ ایستگاه هم‌جوار استفاده گردید. نتایج این پژوهش نشان داد ارتباط تعداد مبتلایان به سالک با عناصر اقلیمی؛ ساعات آفتابی، دمای هوا، رطوبت نسبی با زمان تأخیر ۲ تا ۴ ماهه در همه شهرهای شهرستان اصفهان در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار است ولی روابط آن با عناصر بارش و سرعت وزش باد در هیچ یک از شهرها بصورت هم‌زمان و غیرهم‌زمان معنادار نمی‌باشد. ارتباط معکوس تراکم مبتلایان به سالک و فاصله از گودال گاوخونی که در سطح اطمینان ۹۵ درصد معنادار است نشان می‌دهد نواحی پست و باتلاقی می‌تواند نقش مؤثری در افزایش مبتلایان به سالک داشته باشد.

کلید واژه‌ها: سالک، دما، رطوبت نسبی، عناصر اقلیمی، روابط همبستگی.

مقدمه

بسیاری از بیماری‌های و از جمله بیماری سالک تحت تأثیر شرایط اقلیمی ایجاد و توسعه می‌یابند. لیشمانیوز جلدی¹ عفونت ناشی از تک یاخته‌ای به نام لیشمانیا است که بوسیله انواعی از پشه خاکی فلوبوتومینه ماده منتقل می‌شود. این بیماری به سه فرم جلدی (سالک)، احشایی (کالا آزار) و جلدی-مخاطی (اسپوندیا) تظاهر می‌یابد (مسگریان و همکاران، 1389 : 250). شایع‌ترین فرم لیشمانیوز نوع جلدی (سالک) آن است که به دو صورت خشک (شهری) و مرطوب (روستایی) مشاهده می‌شود. سالک نوع شهری (خشک) مخزن بیماری عمدتاً بیماران مبتلا و بطور تصادفی سگها می‌باشند و پشه خاکی ماده پس از خونخواری از اطراف زخم سالک، آلوده شده و در خونخواری مجدد در فرد سالم باعث انتقال بیماری می‌شود. سالک نوع روستایی (مرطوب) موش‌های صحرائی مخزن بیماری می‌باشند و پشه خاکی ماده پس از خونخواری از موش صحرائی مبتلا، آلوده شده و در خونخواری مجدد در فرد سالم باعث انتقال بیماری به او می‌شود. سالک توسط گزش برخی گونه‌های پشه خاکی آلوده منتقل می‌شود. پشه خاکی بسیار کوچک است و اندازه آن حدود یک سوم پشه‌های معمولی می‌باشد و به سختی دیده می‌شود. دوره این بیماری حدود یک سال به طول می‌انجامد و ضمن ایجاد لکه‌ای گود که جای زخم است خود به خود بهبود می‌یابد. اگر چه این بیماری در طول سال شایع است ولی ابراز شکایت و ناراحتی از آن در فصل پاییز به حداکثر می‌رسد. این بیماری بعد از مالاریا به عنوان دومین مشکل بهداشتی در دنیا محسوب می‌گردد. (مظفریان و همکاران، 1389 : 168). زمان درمان این بیماری با توجه به نوع آن از 6 تا 18 ماه طول می‌کشد و پس از درمان نیز اثر بیماری خصوصاً در چهره اشخاص آثار نازیبایی برجای می‌گذارد و همچنین هزینه‌های زیادی را بر خانواده و دولت تحمیل می‌کند. سالانه 1/5 میلیون نفر در دنیا به لیشمانیوزیز پوستی مبتلا می‌شوند. در ایران سالانه 15000 نفر به سالک مبتلا می‌شوند که بر اساس تحقیقات موجود میزان واقعی آن 4 تا 5 برابر میزانی است که گزارش شده است. سالک در کشور ما در بسیاری از نقاط وجود داشته است بطوری که در استان‌های گلستان، سمنان، اصفهان، یزد، کرمان، فارس، هرمزگان، بوشهر، اهواز، ایلام و سیستان و بلوچستان شیوع بالایی دارد. میزان بروز آن در ایران 28 مورد در هر هزار نفر تخمین زده می‌شود که بیشترین مورد آن استان‌های اصفهان و شیراز با 1/66 نفر در هر هزار نفر جمعیت و کمترین موارد استان مازنداران با 22 مورد در هر هزار نفر جمعیت گزارش شده است (مسگریان و همکاران، 1389 : 251). موارد بیشماری از ابتلا به سالک در شهرهای شهرستان اصفهان بخصوص شهرهای جنوبی رودخانه زاینده رود در بخش جرقویه گزارش گردیده است. شیب آرام رودخانه زاینده رود در شرق شهرستان اصفهان و حالت ماندابی آن تا رسیدن به تالاب بین المللی گاوخونی از مواردی است که می‌تواند افزایش ابتلاء به سالک در شرق اصفهان در دو طرف شمال و جنوب زاینده رود را در بر داشته باشد. در این مقاله سعی شده است که رابطه بیماری سالک با پارامترهای اقلیمی مورد بررسی قرار گیرد تا شاید بتوان به راه حلی مناسب برای کاهش اثرات زیانبار مختلف این بیماری در برنامه‌ریزی محیطی ارائه دست یافت.

تحقیقات بسیاری در گوشه و کنار دنیا در جهت مطالعه این بیماری از نقطه نظر اقلیمی صورت گرفته که البته در ایران تعداد آن زیاد نیست. برای مثال مظفری و همکاران (1390 : 176) رابطه وضعیت پوشش گیاهی و میزان شیوع بیماری سالک جلدی را با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و داده‌های ماهواره‌ای در دشت یزد- اردکان بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند افزایش موارد بیماری در مناطقی با پوشش گیاهی کم تا بدون پوشش گزارش شده

است. همچنین ایشان این نتیجه رسیده‌اند که برکه‌ها، جویبارها، کانال‌های آبیاری و رودخانه‌ها در حفظ رطوبت سطوح خاک و زیر خاک با میانگین 65-80 درصد، برای تغذیه و انتشار پشه‌های خاکی نابالغ و بالغ بسیار موثر هستند و با هم رابطه مستقیم دارند (مظفری و همکاران، 1389: 169).

از جنبه بالینی نیز مسکریان و همکاران، (1389: 250) شیوع لیشمانیوز جلدی و جداسازی انگل لیشمانیا از بیماران مبتلا به سالک در روستاهای مرزی شهرستان گنبدکاووس در سال‌های 1385 و 1386 مورد مطالعه قرار دادند و نشان دادند شیوع بیماری در بین ساکنین روستاهای مورد مطالعه طی ماه‌های آبان، آذر و دی مشاهده می‌گردد. ارشادی و همکاران،¹ (2001) وضعیت اپیدمیولوژیک سالک پوستی ناشی از لیشمانیا ماژور را بر روی 1960 دانش آموز در سال 1998-99 در شهر اردستان مطالعه کردند و نشان دادند آلوده‌ترین گروه سنی 10-14 بوده که دارای نرخ ابتلا 2/74 درصد بود.

اما تحقیقات متعدّد در خارج از کشور، رابطه این بیماری را با عوامل اقلیمی مطالعه کرده‌اند. کارلوس روبرتو فرانک و همکاران،² (2002: 2) تحلیل سری زمانی و رگرسیون خطی را برای مطالعه اثر نوسان ال نینو نوسان جنوبی را بر روی سالک پوستی در ایالت باهیای³ برزیل بکار بردند و نشان دادند متوسط سالانه شاخص ال نینو 50 درصد واریانس سالانه سالک پوستی را تبیین می‌کند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که این رابطه را می‌توان برای پیش‌بینی خطر بالا سالک پوستی بکار برد و تدابیر لازم را برای مقابله با آن اندیشید. ای تونسن پترسون و جفری شاو،⁴ (2003: 308) تغییرات فضای حیاتی پشته انتقال دهنده سالک، توزیع جغرافیایی آن و اثر تغییر اقلیم بر توسعه سالک جلدی را با استفاده از مدل اکولوژیکی نیچ در جنوب برزیل بررسی کرده‌اند و نشان دادند این شبیه سازی‌هایی که توسط این مدل صورت می‌گیرد می‌تواند در پیش‌بینی توزیع این بیماری در نواحی جنوبی برزیل بسیار کارآمد باشد. وسبرگ و همکاران،⁵ (2003) الگوهای فراوانی فصلی پشه خاکی فلبوتوموس پاپاتاسی⁶ در کانون‌های اقلیمی متفاوت لیشمانیوز جلدی در بیابان‌های اسرائیل را بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیدند که در سایت‌های نقب، فراوانی پشه خاکی در فصل بهار (آوریل یا مه) به اوج خود می‌رسد، در حالی که تراکم پشه خاکی فلبوتوموس پاپاتاسی در سایت آراوا⁷ در هر دو فصل بهار و پاییز (سپتامبر یا اکتبر) مشاهده می‌شود. در هر دو منطقه، تراکم پشه خاکی فلبوتوموس پاپاتاسی در خاک‌های مرطوب بسیار بالاتر است که خطرات انتقال لیشمانیوز جلدی را بالا می‌برد. عبدل منان بوتو و همکاران،⁸ (2003: 543) 1210 مورد بیماری سالک جلدی را برای کشف نواحی بومی جدید سالک جلدی در پاکستان در یک دوره 6 ساله استفاده کردند. از این تعداد 760 نفر در جاکوباباد، لارکانا، دادو از ایالت سند هستند بقیه در ایالت بلوچستان هستند. کازلز بی و هالز اس،⁹ (2006) عوامل اقلیمی را بر روی بیماری‌های عفونی مطالعه کرده است و معتقد است آب و هوا می‌تواند از عوامل مهم شیوع بیماری‌های عفونی باشد مدارک و شواهد از ارتباط بین ال نینو و زمان شیوع وبا در پرو و بنگلادش وجود دارد.

روکیو کاردناس و همکاران،¹⁰ (2008: 327) منطقه‌بندی تغییرپذیری اقلیم را در ارتباط با بیماری سالک در امریکای جنوبی بررسی کردند. ایشان از شاخص‌های SOI، NOA، و ONI برای مطالعه تغییرپذیری اقلیم استفاده کردند. و نشان دادند در خلال سال‌های وقوع حوادث النینو این بیماری 4/84 درصد در مقایسه با سال‌های وقوع

1- M.R Yaghoobi-Ershadi

2- Carlos Roberto Franke

3- Bahia

4- A.Townsend Peterson &Jeffrey Shaw

5- G. Wasserberg at al

6- Sandfly Phlebotomus papatasi

7- Arava

8- Abdul Manan Bhutto at al

9- Cazelles B, Hales S

10-Rocio Cardenace at al

لانینا افزایش می‌یابد. لویز فرناندو چاوز و همکاران،¹ (2007 : 338) نشان دادند استفاده از مدل خطی درجه حرارت و شاخص MEI می‌تواند بطور رضایت بخشی در پیش‌بینی توزیع سالک مؤثر باشد. کنت کاج و همکاران،² (2008 : 436) اقلیم و تحمل بیماری در انسان را مطالعه کرده و معتقدند تغییر اقلیم می‌تواند بطور معناداری تحمل بیماری در انسان را تحت تأثیر قرار دهد. اگر چه این تحمل در برخی اوقات می‌تواند به عوامل اپیدمیولوژی غیر اقلیمی مربوط گردد ولی برخی از آن نیز با تغییر اقلیم ارتباط می‌یابد. شفرد رو سینگرد و همکاران،³ (2008 : 1425) شیوع بیماری سالک جلدی را در اسرائیل مطالعه کردند و نشان دادند گرمایش جهانی موجب گسترش بیشتر این بیماری شده است. فرانسیسکو ماریلاس مارکز و همکاران،⁴ (2010 : 216) تغییرات اقلیمی و بیماری‌های عفونی (سالک و تغییرات آن) را در اسپانیا مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که با توجه به رابطه قوی عناصر اقلیمی با بیماری‌های عفونی تغییرات اقلیمی (گرمایش جهانی) می‌تواند نقش بسیار مؤثری در توسعه این بیماری‌های داشته باشد. کامیلا گونزالس و همکاران،⁵ (2010 : 585) تغییرات آب و هوا و خطر لیشمانیوز در شمال امریکا مطالعه کرده و به پیش‌بینی آن با استفاده از مدل‌های اکولوژیکی نیچ پرداختند. این مدل پیش‌بینی می‌کنند که تغییرات آب و هوا خطر زیست محیطی مبتلا شدن انسان به سالک را در تگزاس ایالات متحده و احتمالاً بخش‌هایی از جنوب کانادا را تشدید می‌کند. چیف و همکاران،⁶ (2012 : 1633) تغییرات زمانی و تأثیر عوامل آب و هوایی را در بروز لیشمانیوز جلدی در تونس مرکزی را مطالعه کردند و نشان دادند افزایش بارش منجر به ایجاد باتلاق و رشد نوعی گیاه می‌گردد که محل زیست پشته انتقال دهنده سالک است لذا نتیجه گیری می‌شود که عوامل آب و هوایی نقش مؤثری در گسترش بیماری سالک جلدی دارد. اوسکار دنیل سالومون و همکاران،⁷ (2012 : 1) سالک و تغییر اقلیم را را در آرژانتین مطالعه کرده‌اند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد تغییر در روند انتقال متأثر تغییر اقلیم یا افزایش فراوانی و یا تغییر شدت ناپایداری اقلیمی بصورت متوالی می‌تواند میزان تحمل‌پذیری انسان نسبت به بیماری را تحت تأثیر قرار دهد. بنابراین استراتژی توسعه پایدار، حفاظت از تنوع زیستی و ارزش قائل شدن به تنوع فرهنگی در کاهش اثر تغییر اقلیم مؤثر خواهد بود.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر عوامل و عناصر طبیعی بر بیماری سالک، دو دسته از داده؛ شمار بیماران و داد‌های اقلیمی مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات مربوط به سالک از دو سری آمار مراکز بهداشت شهرهای شرق شهرستان اصفهان استفاده شد اول؛ داده‌های 12 ساله آمار ماهیانه سالک از سال 1379 تا 139 تا 139 که مربوطه به مراکز بهداشت شهرهای ورزنه، اژیه، هرنه، کوهپایه و سگری بود. دوم؛ داده‌های 5 ساله در دوره 1386 تا 1390 مراکز بهداشت شهرهای سگری، حسن آباد، رامشه، نیک آباد، پیکان، نصر آباد و محمد آباد که برای تکمیل کار استفاده گردید. این داده‌ها با مراجعه به مراکز بهداشتی درمانی شهرهای مذکور و مرکز شهرستان جمع‌آوری گردید. هم‌چنین از داده‌های اقلیمی ایستگاه‌های ورزنه، اصفهان، فرودگاه اصفهان، کبوتر آباد، نائین، شهرضا، آباءه، اردستان و نطنز در دوره زمانی مشابه استفاده گردید. ایستگاه ورزنه که در مرکز منطقه ابتلا به سالک قرار دارد بعنوان ایستگاه هدف استفاده شد و از آمار

- 1- Luis Fernando Chaves at al
- 2- Kenneth L. Gage at al
- 3- Shepherd Roe Singer at al
- 4- Francisco Morillas Márquez at al
- 5- Camila González
- 6- Toumi A, Chlif at al
- 7- Oscar Daniel Salomon at el

بقیه ایستگاه‌ها برای تهیه نقشه‌های هم مقدار استفاده گردید. داده‌های مربوط به عناصر هواشناختی از اداره کل هواشناسی استان اصفهان اخذ گردید.

موقع جغرافیایی بخشهای و شهرهای شهرستان اصفهان در محدوده مورد مطالعه به شرح زیر است (شکل 1). همانطور که در نقشه شهرستان اصفهان مشاهده می‌شود شهرستان اصفهان دارای 6 بخش 1- مرکزی به مرکزیت اصفهان 2- بن رود به مرکزیت ورزنه 3- جلگه به مرکزیت هزند 4- کوهپایه به مرکزیت کوهپایه 5- جرقویه علیا به مرکزیت حسن آباد 6- جرقویه سفلی به مرکزیت نیک آباد است که موقعیت آن در شکل شماره 1 آورده شده است.



شکل 1: موقعیت شهرستان اصفهان در استان اصفهان

در این پژوهش از روش آماری همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی برای بررسی ارتباط بین عناصر اقلیمی و تعداد افراد بیمار سالک استفاده شد. با توجه به اینکه بیماری سالک دارای یک دوره پنهان بوده است لذا ارتباط عناصر اقلیمی با زمان‌های تأخیر متفاوت نیز بر روی تعداد بیماران سالک مطالعه گردید تا دوره پنهان بیماری در پاسخ به عناصر اقلیمی کشف گردد.

همچنین با توجه به اینکه موارد متعددی از شیوع سالک در شرق اصفهان بخصوص در اطراف پایاب رودخانه زاینده رود که در بستر کم شیب جاریست و به مانداب‌های پراکنده به علت جریان کند و آرام آب تبدیل شده و نیز در اطراف تالاب بین‌المللی گاوخونی گزارش گردیده است. لذا اثر تالاب نیز بر روی تعداد بیماران، از طریق رابطه یابی بین فاصله از تالاب و تعداد بیماران مطالعه گردید.

بحث

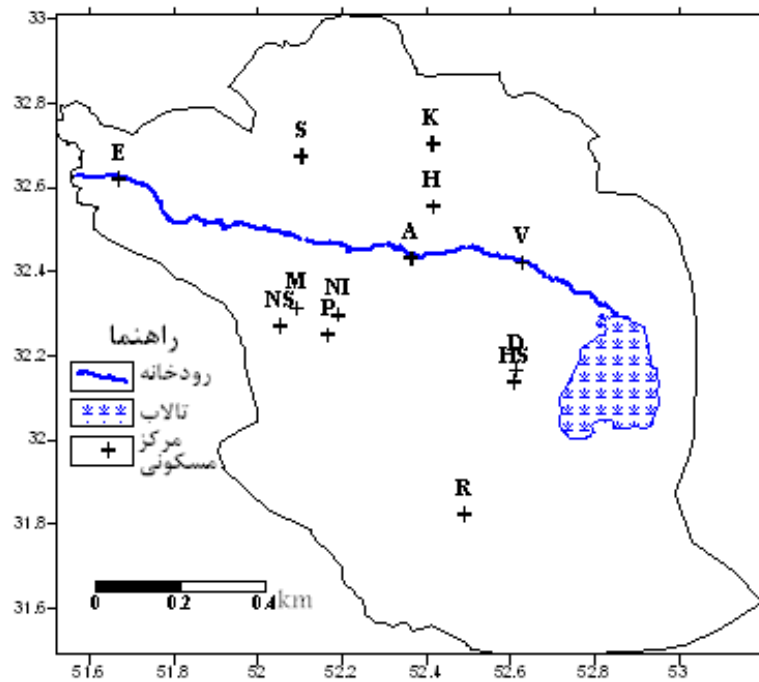
اثر فاصله از تالاب گاوخونی بر ابتلا به سالک

تالاب گاوخونی در نقطه پایاب رودخانه زاینده رود قرار دارد که به دلیل ارتفاع کم آن نسبت به نقاط اطراف، تمام آب این رودخانه در محل آن جمع می‌گردد. با توجه به اینکه پشه انتقال دهنده بیماری سالک در مناطق مرطوب و باتلاقی رشد و نمو بهتری دارد لذا انتظار می‌رفت که با نزدیک شدن به گودال گاوخونی بر تعداد بیماران سالک افزوده شود. البته مطالعات پیشین مظفری و همکاران (1389 : 169)، وسیرگ و همکاران (2003) و چیف و همکاران (2012) نیز نشان دادند تعداد بیماران سالک در خاک‌های مرطوب و باتلاق‌ها، برکه‌ها، جویبارها، کانال‌های آبیاری و رودخانه‌ها که محل زیست پشه انتقال دهنده این بیماری است افزایش چشمگیری داشته است.

بررسی اولیه داده‌های ماهانه 12 ساله مربوط به آمار مبتلایان به سالک در شهرستان اصفهان نشان داد شهرهای ورزنه و اژیه بیشترین تعداد مبتلایان به بیماری سالک را دارا می‌باشند. که شاید مهمترین علت آن واقع شدن این دو شهر در جوار رودخانه زاینده رود باشد که در این محل به گندابرو تبدیل می‌گردد. از این رو شهرهای ورزنه و اژیه به خاطر موقعیت طبیعی قرار یافتن در ساحل زاینده رود به عنوان قطب سالک در شرق اصفهان مطرح هستند. بعنوان مثال دستگرد که در فاصله 13/5 کیلومتری تالاب قرار دارد (نزدیکترین شهر به تالاب گاوخونی) از جمله متراکم‌ترین شهر از نظر مبتلایان به سالک است.

برای بررسی نقش تالاب گاوخونی در توسعه سالک روابط همبستگی تعداد و تراکم مبتلایان به سالک و فاصله از تالاب را مورد بررسی قرار دادیم (شکل 2). نتایج نشان داد ضریب همبستگی بین فاصله و تعداد مبتلایان به سالک $R = -0/271$ است که اگر چه بالا و معنادار نیست ولی ارتباط معکوس بین مبتلایان به سالک و فاصله از تالاب را تأیید می‌کند. اما ضریب همبستگی بین تراکم مبتلایان به سالک و فاصله از گودال گاوخونی $R = -0/648$ قوی‌تر و در سطح 0/05 درصد معنادار است. (در محاسبه سگری به دلیل نزدیکی به کویر سگری حذف شده است).

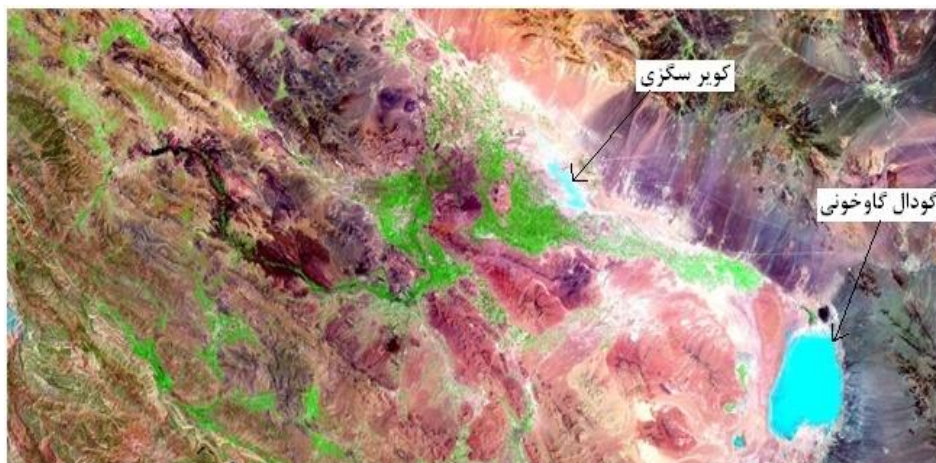
به این ترتیب می‌توان چنین اظهار داشت که اگر چه تالاب گاوخونی و قسمت‌های پایاب رودخانه زاینده رود می‌تواند بعنوان محل زیست پشته انتقال سالک نقش مؤثری در افزایش مبتلایان به بیماری سالک داشته باشد در سگری که در فاصله 70 کیلومتری تالاب ولی در جوار کویر سگری قرار دارد از هر 1000 نفر 10 نفر به سالک مبتلا می‌گردند که بر نقش گودالها و تالاب‌ها در گسترش این بیماری تأکید دارد. لیکن باید نقش سایر عوامل محیطی و بالینی را نیز در این مورد از نظر دور نداشت برای مثال حسن آباد که در فاصله 12 کیلومتری تالاب قرار دارد فقط 5 نفر در هزار نفر جمعیت به سالک مبتلا هستند (جدول 1). با این حال روابط منفی بالا بیانگر این موضوع است که با نزدیک شدن به گودال گاوخونی بر تعداد مبتلایان به سالک افزوده می‌گردد (شکل 2).



شکل 2: موقعیت نقاط شهری که آمار تعداد مبتلایان به سالک ثبت شده است. در این شکل حروف لاتین E_اصفهان، S_سجزی، K_کوهپایه، H_هرند، A_اژیه، V_ورزنه، M_محمد آباد، NS_نصرآباد، NI_نیک آباد، P_پیکان، D_دستگرد، HS_حسن آباد، R_رامشه

جدول 1: جمعیت نقاط شهری شهرهای شهرستان اصفهان (تراکم در 1000 نفر)

پیکان	رامشه	دستگرد	اژیه	حسن آباد	سجزی	کوهپایه	نیک آباد	هرند	محمدآباد	نصرآباد	ورزنه	
2583	2579	1610	3481	4267	4698	4587	4303	7108	4549	6176	11924	جمعیت
18	18	20	31	20	48	5	30	20	22	24	110	سالک
7	7	12	9	5	10	1	7	3	5	4	9	تراکم

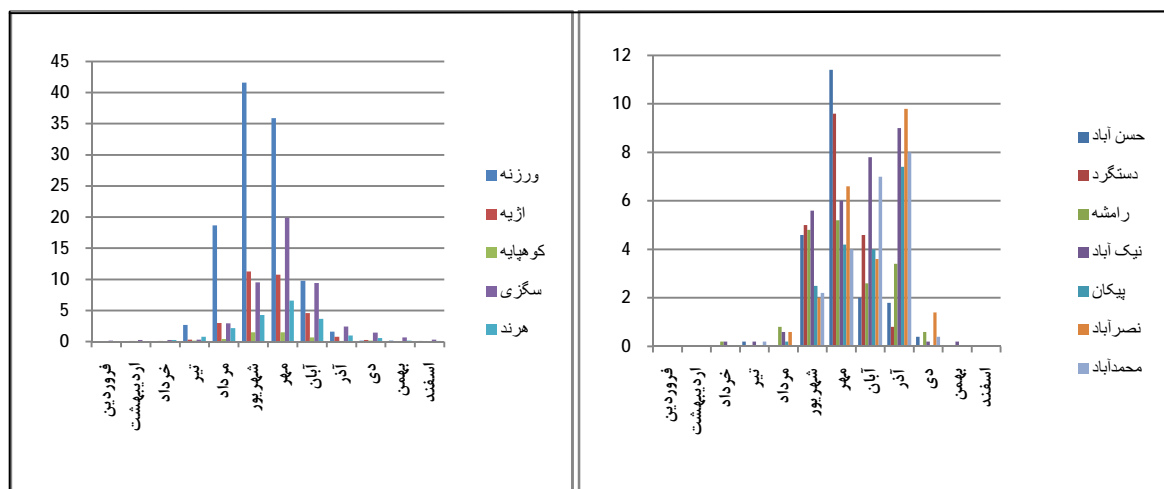


شکل 3: تصویر ماهواره‌ای و موقعیت کلی منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد

همانطور که در شکل 3 می‌بینید رودخانه زاینده رود در شرق شهر اصفهان با ایجاد کمربند سبز در نهایت به تالاب گاوخونی می‌پیوندد. در شکل 3 دو نقطه که در تصویر آبی رنگ مشاهده می‌شوند کویر سگری و آبی گلابی شکل تالاب گاوخونی است که در نزدیکی این دو نقطه بیشترین فراوانی و تراکم وقوع سالک در شهرهای ورزنه (بطور متوسط سالانه 9 نفر در 1000 نفر) و سگری (بطور متوسط سالانه 10 نفر در 1000 نفر) مشاهده شده است (جدول 1).

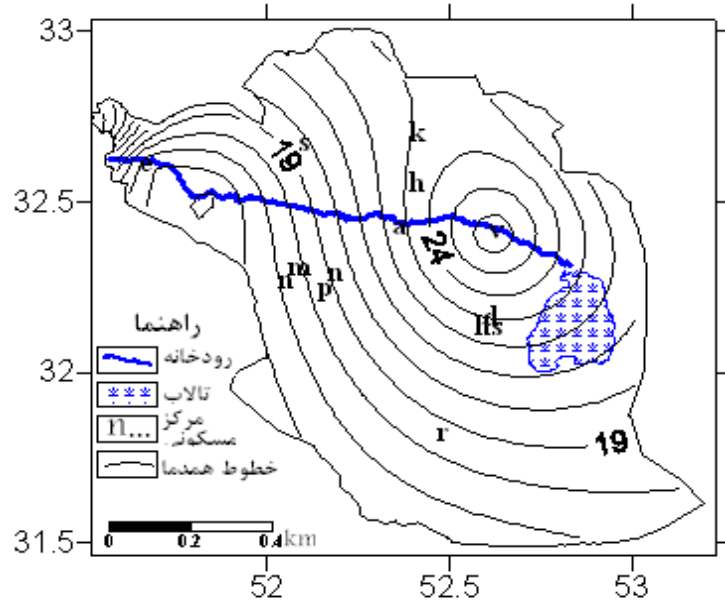
نقش دمای هوا

سالک بیماری مناطق گرم است لذا انتظار می‌رود با افزایش دما در ماه‌های گرم سالک میزان ابتلا به این بیماری افزایش یابد. بررسی نمودار توزیع ماهانه تعداد بیماران سالک نشان می‌دهد از ماه مرداد بر تعداد مبتلایان افزوده می‌گردد و در ماه‌های شهریور مهر و آبان به بیشینه تعداد خود می‌رسد و دوباره از ماه آذر رو به کاهش می‌گذارد. بر اساس این فرض که با افزایش دمای هوا شمار مبتلایان به سالک افزایش یابد، در اینصورت باید در تیرماه بیشترین تعداد مبتلا به سالک وجود داشته باشد، ولی افزایش تعداد مبتلایان با بیشینه دمای ماهانه که معمولاً در تیرماه رخ می‌دهد سازگار نیست و بیشینه تعداد در ماه‌های فصل پاییز مشاهده می‌گردد که دمای هوا افت می‌کند (شکل 4). از این رو این نتیجه حاصل شد که اثر دما بر شمار مبتلایان دارای یک فاز زمانی دیررس¹ است. بررسی روابط همبستگی غیر همزمان این فرض را تأیید کرد.



شکل شماره 4: میانگین تعداد مبتلایان به سالک طی ماههای مختلف سال در شهرهای شرق اصفهان

بررسی ضرایب همبستگی همزمان بین مبتلایان به سالک، پایین و معنادار نیست لکن ضرایب غیر همزمان با لگ تایم 1 تا 3 ماهه بالا و معنادار می‌باشند که با زمان تأخیر 3 ماهه بالاترین ضرایب همبستگی را نشان می‌دهد (جدول 2) و این موضوع بیانگر این واقعیت است که افزایش دما با زمان تأخیر دو تا سه ماهه با تعداد مبتلایان به سالک مرتبط می‌گردد و در واقع این بیماری یک دوره پنهان دو تا سه ماهه نسبت به دمای هوا دارد. لازم به اشاره است که در برخی مراکز بهداشتی مانند مراکز ورزنه، اژییه، کوهپایه، سگزی و هرند ضرایب همبستگی با زمان‌های تأخیر یک و سه ماهه معنادار هستند لیکن در ایستگاه‌های حسن‌آباد، دستگرد، رامشه، نیک‌آباد، پیکان، نصرآباد و حسن‌آباد ضرایب همبستگی نسبت به مراکز گروه اول ضعیف‌تر و از معناداری کمتری برخوردار است که البته نباید کمبود شمار سال‌های آماربرداری در مراکز بهداشتی گروه دوم را چشم پوشید. در شهر ورزنه با شمار میانگین سالانه 110 نفر در فاصله 25 کیلومتری تالاب گاوخونی و در کرانه رودخانه زاینده قرار دارد و بالاترین مبتلایان به سالک را در بین شهرستان اصفهان دارا می‌باشد موقعیت شهر ورزنه در کرانه رودخانه زاینده رود در شکل 3 نشان داده شده است. با این حال شهر حسن‌آباد و دستگرد که در فاصله 12 و 13/5 کیلومتری از تالاب هستند بطور میانگین در هر سال 20 نفر گرفتار به سالک را گزارش کرده‌اند و این موضوع بیانگر این است باید عوامل دیگر محیطی در گسترش این بیماری نقش داشته باشد. همپوشانی نقشه همدمای شهرستان اصفهان با جایگاه جغرافیایی شهرهای مبتلا به ساک نیز بر نقش دما بر شمار مبتلایان به سالک تأکید دارد بطوری‌که بیشترین تعداد مبتلایان در قطب گرمایی در شهرهایی هستند که حدوداً در شمال شرقی شهرستان اصفهان قرار دارند (شکل 5).



شکل 5: خطوط همدمای و توزیع شهرهای مبتلا به سالک در شرق اصفهان، بالاترین مبتلایان به سالک در قطب گرمایی شرق اصفهان قرار دارند

جدول 2: ضرایب همبستگی همزمان و غیر همزمان بیماری سالک با دمای هوا در شرق اصفهان

Correlations

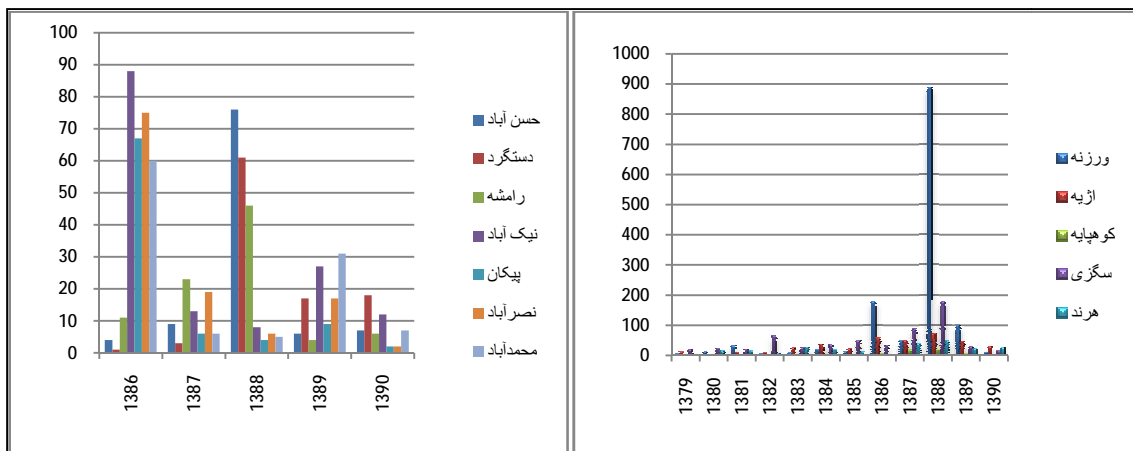
		ورزنه	اژیبه	کوهپایه	سگری	هرند
همزمان	Pearson	0/076	0/121	0/061	-0/019	0/066
	Sig.	0/368	0/148	0/466	0/824	0/432
	N	144	144	144	144	144
زمان تاخیر یک ماهه	Pearson	0/200	0/378	0/221	0/211	0/329
	Sig.	0/017	0/000	0/008	0/011	0/000
	N	143	143	143	143	143
زمان تاخیر دو ماهه	Pearson	0/254	0/522	0/315	0/378	0/484
	Sig.	0/002	0/000	0/000	0/000	0/000
	N	142	142	142	142	142
زمان تاخیر سه ماهه	Pearson	0/216	0/506	0/310	0/428	0/497
	Sig.	0/010	0/000	0/000	0/000	0/000
	N	141	141	141	141	141

ادامه جدول 2

Correlations

		حسن اباد	دستگرد	رامشه	نیک آباد	پیکان	نصرآباد	محمدآباد
همزمان	Pearson	-0/032	-0/024	-0/071	-0/141	0/163	-0/196	-0/203
	Sig.	0/809	0/858	0/590	0/262	0/212	0/143	0/120
	N	60	60	60	60	60	60	60
زمان تاخیر یک ماهه	Pearson	0/138	0/203	0/174	0/093	0/021	0/001	0/020
	Sig.	0/296	0/123	0/188	0/484	0/873	0/997	0/881
	N	59	59	59	59	59	59	59
زمان تاخیر دو ماهه	Pearson	0/283	0/387	0/376	0/296	0/183	0/191	0/204
	Sig.	0/032	0/003	0/004	0/024	0/168	0/151	0/125
	N	58	58	58	58	58	58	58
زمان تاخیر سه ماهه	Pearson	0/307	0/436	0/418	0/423	0/309	0/344	0/345
	Sig.	0/021	0/001	0/001	0/001	0/019	0/009	0/009
	N	57	57	57	57	57	57	57
زمان تاخیر چهار ماهه	Pearson	0/215	0/328	0/355	0/440	0/348	0/396	0/409
	Sig.	0/112	0/014	0/007	0/001	0/009	0/003	0/002
	N	56	56	56	56	56	56	56

بررسی توزیع سالک طی سال‌های مختلف نشان می‌دهد سالهای 1386، 1387 و 1388 مبتلایان به سالک نسبت به بقیه سال‌ها بیشتر بود و در سال 1388 بیشترین تعداد آمار سالک در کل مراکز بهداشتی شهرستان ثبت شده است. بیشترین افزایش مبتلایان در سال 1388 در شهر ورزنه بوده که حدود 8 برابر میانگین مبتلایان در همین شهر افزایش داشته است تعداد مبتلایان در شهرهای؛ ازیه 2/3 کوهپایه 4/1 سگزی 3/7 هرنند 2/5 حسن آباد جرقویه 3/7، دستگرد 3/5، رامشه 2/6 برابر میانگین بوده است. در شهرهای نیک آباد، پیکان، نصر اباد و حسن آباد آمار در سال 1386 بیشتر از بقیه ایستگاه‌ها بوده است بطوری تعداد مبتلایان در سال 1386 در نیک آباد 3، پیکان 3/8، نصرآباد 3/1 و محمد آباد 2/7 برابر میانگین مبتلایان در همین شهرها بوده است (شکل 6). افزایش مبتلایان به سالک در سال 1388 را باید در سایر عوامل اپیدمی این بیماری در شهرهای این منطقه جستجو کرد.



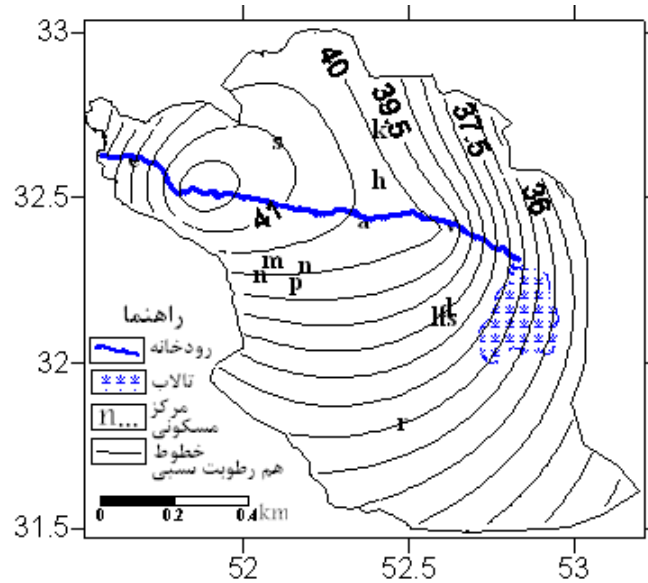
شکل 6: میانگین تعداد مبتلایان به سالک طی سالهای مختلف سال در شهرهای شرق اصفهان

اثر رطوبت نسبی بر بیماری سالک در شهرستان اصفهان

رطوبت نسبی بر خلاف دما اثر معکوس بر افزایش تعداد مبتلایان به بیماری سالک دارد. بررسی نقشه هم رطوبت نسبی در شکل شماره 7 نشان می‌دهد بالاترین مقادیر رطوبت نسبی در غرب شهرستان اصفهان است که آمار تعداد مبتلایان به سالک چشمگیر نیست.

هم‌چنین روابط همبستگی رطوبت نسبی و تعداد مبتلایان به بیماری سالک در شهرهای نمونه شرق شهرستان اصفهان گواه این مدعا است که در همه شهرهای مورد بررسی ارتباط بین رطوبت نسبی و تعداد مبتلایان معکوس است (جدول 3).

روابط همبستگی معکوس تعداد مبتلایان به سالک و رطوبت نسبی در زمان‌های تأخیر سه ماهه در همه شهرهای مورد بررسی در سطح اطمینان 99 و 95 درصد معنادار است. به این ترتیب این نتیجه حاصل می‌گردد که بیماری سالک نسبت به رطوبت نسبی نیز دارای یک دوره پنهان 2 تا 3 ماهه می‌باشد.



شکل 7: خطوط هم رطوبت نسبی و توزیع شهرهای مبتلا به سالک در شرق اصفهان، بالاترین مبتلایان به سالک در مناطقی قرار دارد که میزان رطوبت نسبی نیز کاهش می یابد.

جدول 3: ضرایب همبستگی همزمان و غیر همزمان بیماری سالک با رطوبت نسبی در شرق اصفهان

Correlations

		ورزنه	اژبه	کوهپایه	سگری	هرند
همزمان	Pearson	-0/236	-0/281	-0/192	-0/203	-0/189
	Sig.	0/046	0/017	0/105	0/087	0/111
	N	72	72	72	72	72
زمان تاخیر یک ماهه	Pearson	-0/309	-0/479	-0/342	-0/330	-0/443
	Sig.	0/009	0/000	0/004	0/005	0/000
	N	71	71	71	71	71
زمان تاخیر دو ماهه	Pearson	-0/302	-0/535	-0/376	-0/383	-0/518
	Sig.	0/011	0/000	0/001	0/001	0/000
	N	70	70	70	70	70
زمان تاخیر سه ماهه	Pearson	-0/209	-0/462	-0/327	-0/343	-0/468
	Sig.	0/084	0/000	0/006	0/004	0/000
	N	69	69	69	69	69

ادامه جدول 3 Correlations

		حسن اباد	دستگرد	رامشه	نیک آباد	پیکان	نصرآباد	محمدآباد
همزمان	Pearson	-0/099	-0/121	-0/018	-0/028	0/000	0/019	0/037
	Sig.	0/454	0/357	0/894	0/832	1/000	0/888	0/776
	N	60	60	60	60	60	60	60
زمان تاخیر یک ماهه	Pearson	-0/204	-0/298	-0/207	-0/244	-0/171	-0/155	-0/181
	Sig.	0/122	0/022	0/115	0/063	0/195	0/240	0/170
	N	59	59	59	59	59	59	59
زمان تاخیر دو ماهه	Pearson	-0/280	-0/383	-0/387	-0/341	-0/252	-0/272	-0/269
	Sig.	0/033	0/003	0/003	0/009	0/056	0/039	0/041
	N	58	58	58	58	58	58	58
زمان تاخیر سه ماهه	Pearson	-0/266	-0/378	-0/376	-0/396	-0/307	-0/346	-0/357
	Sig.	0/045	0/004	0/004	0/002.	0/020	0/008	0/006
	N	57	57	57	57	57	57	57
زمان تاخیر چهار ماهه	Pearson	-0/167	-0/235	-0/240	-0/298	-0/246	-0/301	-0/306
	Sig.	0/218	0/081	0/075	0/026	0/067	0/024	0/022.
	N	56	56	56	56	56	56	56

اثر تابش خورشید بر بیماری سالک در شهرستان اصفهان

تابش خورشید از طریق اثری که بر روی دما هوا دارد می‌تواند بر شمار مبتلایان به سالک مؤثر واقع گردد. بدین مفهوم که با افزایش ضریب روشنایی (طول روز نجومی/طول روز واقعی) میزان دما افزایش می‌یابد. برای بررسی اثر تابش خورشید بر بیماری سالک، از تعداد ساعات آفتابی استفاده شد. ارتباط بین تعداد ساعات آفتابی با مبتلایان به سالک در 60 ماه آمار ماهیانه متناظر مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن در جدول 4 نشان داده شده است. بررسی این جدول نیز نشان می‌دهد تعداد ساعات آفتابی با زمان‌های تأخیر دو، سه و چهار ماهه با تعداد مبتلایان به سالک که در تمام شهرهای مورد مطالعه ارتباط می‌یابد که البته در زمان تأخیر سه ماهه در همه مراکز بهداشتی بالاتر است و لذا شمار مبتلایان به سالک دارای یک دوره پنهان سه ماهه نسبت ساعات آفتابی مانند متغیرهای دما و رطوبت نسبی است.

بررسی اثر جمعی عوامل مؤثر بر فراوانی مبتلایان به سالک

با توجه به اینکه روابط همزمان و غیر همزمان عناصر بارش و سرعت وزش باد با شمار مبتلایان به سالک در هیچ کدام از شهرها معنادار نبود. از این رو در تحلیل‌های رگرسیون از مجموع متغیرهای مؤثر بر مبتلایان به سالک حذف گردیدند. تحلیل رگرسیون خطی صورت گرفته بر روی سه متغیر متوسط ماهانه ساعات آفتابی، دمای هوا و رطوبت نسبی نشان داد به ترتیب $32/4$ ، $31/2$ و $23/2$ درصد تغییرات مبتلایان به سالک توسط متغیرهای ساعات آفتابی، دمای هوا و رطوبت نسبی در زمان تأخیر سه ماهه تبیین می‌گردد. بنابراین افزایش حرارت ناشی از تابش خورشید می‌تواند عامل مؤثر در افزایش ابتلاء به سالک باشد.

نتیجه گیری

بررسی روابط پنج متغیر اقلیمی دمای هوا، تابش خورشید، رطوبت نسبی، باد و بارش با میزان مبتلایان به سالک در شهرستان‌های شرق شهرستان اصفهان نشان داد روابط بین عناصر تابش خورشید، دما رطوبت نسبی با تعداد مبتلایان به سالک دارای یا یک فاز تأخیر سه ماهه در سطح اطمینان 99 درصد معنادار است ولی ارتباط سرعت وزش باد و بارش معنادار نیست. ارتباط معکوس بین شمار مبتلایان به سالک با رطوبت نسبی و ارتباط مستقیم آن با دما و ساعات آفتابی نشان می‌دهد همان قدر که کاهش دما می‌تواند نقش مؤثر در کاهش ابتلا به سالک داشته باشد به همان میزان افزایش رطوبت نسبی هوا می‌تواند در کاهش ابتلا به این مرض مؤثر باشد. بدین مفهوم که با افزایش دما و ساعات آفتابی، شمار مبتلایان به سالک افزایش می‌یابد و با افزایش رطوبت نسبی، تعداد مبتلایان به سالک کاهش می‌یابد ارتباط مثبت معنادار تعداد مبتلایان به سالک با ساعات آفتابی و دمای هوا و ارتباط معکوس معنادار آن با رطوبت نسبی نشان می‌دهد می‌توان با اتخاذ تدابیر لازم جهت تعدیل میکروکلیمای محیط (کاهش دما و افزایش رطوبت نسبی) به همراه رعایت بهداشت محیط، شمار مبتلایان به این بیماری را تا حد قابل توجهی کاهش داد. اگر چه افزایش رطوبت زمین و ماندابی شدن آن محیط مناسب برای رشد و تولید مثل پشه انتقال دهنده این بیماری را فراهم می‌کند لیکن افزایش رطوبت نسبی جو می‌تواند به کاهش دمای محیطی بیانجامد زیرا بخشی از دما هوا به مصرف گرمای پنهان بخار آب می‌رسد و در کاهش گرمای محسوس نقش مؤثری دارد. از این رو لازم است متولیان شهرهای شرق اصفهان ضمن رعایت بهداشت عمومی، توسعه فضای سبز را جهت افزایش رطوبت نسبی و نیز کاهش نسبی دما در دستور کار خود قرار دهند. نتایج بررسی مظفری و همکاران (1389 : 176) نیز نشان داده بیشترین میزان شیوع سالک جلدی در مناطقی با پایین‌ترین میزان پوشش گیاهی بوده است. هم‌چنین حرکت آب در بستر زاینده رود خود می‌تواند نقش مؤثری در افزایش تبخیر و تعرق و افزایش رطوبت نسبی و نیز تعدیل دمای محیط داشته باشد و از سویی دیگر با جلوگیری از ماندابی شدن و ایجاد گندابرو، آشیان اکولوژیک پشه انتقال سالک را برهم زده، از تولید مثل و تکثیر آن جلوگیری بعمل آورد. لذا لازم است همواره آب کافی در بستر زاینده رود جریان یابد. از این رو می‌توان با مدیریت محیط و ایجاد جریان مستمر و پایدار آب در بستر زاینده رود بخصوص در قسمت پایاب و نیز اتخاذ تدابیر لازم در جهت اصلاح میکروکلیمای محل، در جهت کاهش تعداد مبتلایان به سالک گام برداشت.

منابع

- 1- مسگریان فاطمه، رهبریان نورینا، محمودی‌راد مهناز، حجاران هما، شهبازی فریده، مسگریان زهرا، تقی پور نیلوفر (1389)، شیوع لیشمانیوز جلدی و جداسازی انگل لیشمانیا از بیماران مبتلا به سالک در روستاهای مرزی شهرستان گنبد کاووس به روش PCR در سال‌های 1385-1386. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران. شماره 4. صص 250-256.
- 2- مظفری غلامعلی، بخشی زاده کلوچه، فاطمه و غیبی محمد (1389) بررسی رابطه وضعیت پوشش گیاهی و میزان شیوع بیماری سالک جلدی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی دشت یزد- اردکان. مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی. شماره 44. صص 168-178.
- 3- Abdul Manan Bhutto, Rashid A. Soomro, Shigeo Nonaka, Yoshihisa Hashiguchi (2003) Detection of new endemic areas of cutaneous leishmaniasis in Pakistan: a 6-year study, Volume 42, Issue 7, pages 543–548, July
- 4- A. Townsend Peterson, Jeffrey Shaw, (2003), *Lutzomyia* vectors for cutaneous leishmaniasis in Southern Brazil: ecological niche models, predicted geographic distributions, and climate change effects The University of Kansas, Lawrence, KS 66045, USA
- 5- A. Nadim, M. Faghieh, (2004) The epidemiology of cutaneous leishmaniasis in the Isfahan province of Iran: I. The reservoir II. The human disease, Elsevier, Volume 17, Issue 4, pages 534–542.
- 6- Camila González, Ophelia Wang, Staviana E. Strutz, Constantino González-Salazar, Víctor Sánchez-Cordero Sahotra Sarkar, (2010) Climate Change and Risk of Leishmaniasis in North America: Predictions from Ecological Niche Models of Vector and Reservoir Species, Yale University, United States of America.
- 7- Carlos Roberto Franke, Mario Ziller, Christoph Staubach, and Mojib Latif, (2002) Impact of El Niño/Southern Oscillation on Visceral Leishmaniasis, Brazil, Emerg Infect Dis. September; 8(9): 914–917.
- 8- Cazelles B, Hales S (2006) Infectious Diseases, Climate Influences, and Nonstationarity, PLoS Med, Vol.27 pp118-131.
- 9- Elisabeth Lindgren, Torsten Naucke, Bettina Menne, (2008), Climate Variability And Visceral Leishmaniasis In Europe, Source: WHO/TDR.
- 10- Francisco Morillas-Márquez, Joaquina Martín-Sánchez, Victoriano Díaz-Sáez, Sergio Barón-López, Manuel Morales-Yuste, Fernando Alves de Lima Franco, Maria Cesárea Sanchis-Marín, (2010), Climate change and infectious diseases in Europe: leishmaniasis and its vectors in Spain The Lancet Infectious Diseases, Volume 10, Issue 4, pp. 216 - 217,
- 11- G. Wasserberg, I. Yarom, A. Warburg (2003) Seasonal abundance patterns of the sandfly *Phlebotomus papatasi* in climatically distinct foci of cutaneous leishmaniasis in Israeli deserts, Medical and Veterinary Entomology, Volume 17, Issue 4, pages 452–456.
- 12- Kenneth L. Gage, Thomas R. Burkot, Rebecca J. Eisen, Edward B. Hayes, (2008) Climate and Vectorborne Diseases, American Journal of Preventive Medicine
- 13- Luis Fernando Chaves, Mercedes Pascual (2007) Climate Cycles and Forecasts of Cutaneous Leishmaniasis, a Nonstationary Vector-Borne Disease PLOS Medicine.
- 14- M.R Yaghoobi-Ershadi, A.A Hanafi-Bojd, A.A Akhavan, A.R Zahrai-Ramazani, M Mohebbali (2001) Epidemiological study in a new focus of cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania major* in Ardestan town, central Iran, Acta Tropica Vol.21 pp115-121.

15- Oscar Daniel Salom María Gabriela Quintana, Andrea Verónica Mastrángelo, and María Soledad Fernández (2012), Leishmaniasis and Climate Change—Case Study: Argentina *Journal of Tropical Medicine*

16- Rocio Cardenas, Claudia M. Sandoval, Alfonso J. Rodriguez-Morales, and Paul Vivasd (2008), Zoonoses and Climate Variability The Example of Leishmaniasis in Southern Departments of Colombia *Animal Biodiversity and Emerging Diseases: Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1149: 326–330

17- Shepherd Roe Singer, Nitsa Abramson, Hanna Shoob, Ora Zaken, Gary Zentner, and Chen Stein-Zamir, (2008), Ecoepidemiology of Cutaneous Leishmaniasis Outbreak, Israel, *Emerg Infect Dis* September; 14(9): 1424–1426.

18- Toumi A, Chlif S, Bettaieb J, Alaya NB, Boukthir A, et al. (2012) Temporal Dynamics and Impact of Climate Factors on the Incidence of Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis in Central Tunisia. *PLoS Negl Trop Dis* 6(5): e1633.