مجله مخاطرات محیط طبیعی، سال پنجم، شماره هشتم، تابستان ۱۳۹۵
تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۴/۰۵
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۵/۰۶/۱۹
صفحات: ۳۰-۱۷

تحلیل نقش عناصر اقلیمی و پدیده انسو در شیوع مالاریا در استان کرمان

داریوش رحیمی*[۱]، جواد موریان زاده[۲]

چکیده

بیماری مالاریا از جمله بیماری های است که شیوع آن با عناصر اقلیمی مرتبط می باشد.در این مقاله تاثیر عناصر اقلیمی و پدیده انسو بر این بیماری در استان کرمان بررسی شود.داده هاشامل دما، رطوبت نسبی ، بارش ، شاخص انسو و مبتلایان به بیماری مالاریا در دوره ۹۲-۱۳۸۲ که با کمک روش های زمین آمار مورد تحلیل شده اند. تحلیل های آماری نشان می دهند دما تا آستانه ۴۰ درجه سلسیوس تاثیر بالای در شیوع این بیماری دارد. بین تعداد مبتلایان و عنصر اقلیمی دما میزان همبسته بودن این دو برابر با (r= +۰/۷۹)است، اما بررسی های در مورد دو عنصر رطوبت نسبی و بارش با مبتلایان به بیماری مالاریا حاکی از وجود یک رابطه معکوس با ضرایب همبستگی ۰/۸۹- و ۰/۸۷۸- است.البته وجود آبگیرها و مانداب ها که نتیجه ریزش های جوی در ماه های قبل از فصل شیوع بیماری در منطقه می باشند مهمترین کلونی زندگی پشه آنوفل به عنوان مولد بیماری مالاریا است. همچنین بررسی ارتباط پدیده جوی-اقیانوسی انسو با شیوع بیماری مالاریا در منطقه نشان می‌دهدکه این بیماری درفاز منفی انسو(ال نینو) با ضریب همبستگی مثبت در حد (r= +۰/۴۰) افزایش و در فاز منفی آن(لانینا) با ضریب همبستگی (r= -۰/۸۵) کاهش می یابد.لذا از آنجایکه پدیده انسو رخدادهای با گام های زمانی تقریبا معین با تکرار پذیری ۳ الی ۷ ساله داشته و آثار آن بر عناصر اقلیمی منطقه با تاخیرهای ۶ تا ۱۸ ماهه بر اقلیم منطقه آشکار می گردد می توان نسبت به تهیه و تنظیم برنامه های کنترل بیماری اقدام نمود.

واژگان کلیدی: مالاریا، شرایط اقلیمی، انسو، کرمان

۱- دانشگاه اصفهان-دانشکده علوم جغرافیایی- گروه جغرافیای طبیعی-اقلیم شناسی d.rahimi@geo.ui.ac.ir

۲- کارشناسی ارشد جغراقیای پزشکی، دانشگاه اصفهان-دانشکده علوم جغرافیایی- گروه جغرافیای طبیعی

مقدمه

اقلیم به عنوان یک پارامتر موثر در ساختار اکولوژی نقش موثری در کنترل و شیوع بیماری ها ناشی از عوامل بیولوژی دارد.چرخه زیست پشه آنوفل به عنوان ناقل بیماری مالاریا تحت کنترل عناصر اقلیمی می باشد. بیماری مالاریا توسط تک یاختهای از جنس پلاسمودیوم ایجاد میشود. بیماریمالاریا در نواحی استوایی و جنب حاره ای کره زمین یافت میشود و شیوع آن در بیش از ۱۰۰ کشور جهان گزارش گردیده است، بیش از ۴۰ درصد مردم دنیا در معرض ابتلا به این بیماری قرار دارند. سازمان بهداشت جهانی تخمین زده که سالانه ۳۰۰ تا ۵۰۰ میلیون مورد شیوع مالاریا روی میدهد و ۱/۵ تا ۲/۷ میلیون نفر در اثر مالاریا جان خود را از دست میدهند(احمدیان مرج و همکاران، ۱۳۸۷).

بوما[1] و وان درکی[2](۱۹۹۴)، کیلیان[3] و همکاران(۱۹۸۹)، لیندبلید [4]و همکاران(۱۹۹۹)، ریچارد [5]و همکاران (۲۰۰۰)، شومان[6](۲۰۰۱)، الجاسر(۲۰۰۶)، سیکاتو[7] و همکاران(۲۰۰۷)، پودا و همکاران(۲۰۰۱) ماباسو [8]و همکاران(۲۰۰۷)،ژانگ [9]وهمکاران(۲۰۱۰)،باسورکو[10]وهمکاران(۲۰۱۱)،سرینیواسولو[11]و همکاران(۲۰۱۳)، دلناسو یوهالو[12] و همکاران(۲۰۱۳)، در پنجاب و سریلانکا، اوگاندا، نواحی مرتفع اوگاندا، آفریقای جنوبی، کلمبیا، سریلانکا، جیزان عربستان، اریتره،هندوستان، جینیان چین، گویان فرانسه، ماهابوبناگار هندوستان و اتیوپی، به بررسی تاثیر شاخص انسو و برخی پارامترهای اقلیمی در گسترش بیماری مالاریا پرداختند و نتیجه گرفتند که با افزایش دما، بارش و رطوبت این بیماری شیوع پیدا می کند. همچنین در فاز منفی شاخص انسو(النینو) این بیماری از نظرتعداد مبتلایان و گسترش آن شیوع بیشتری نسبت به فاز مثبت انسو(لانینا) دارد.

احمدیان مرج(۱۳۸۶) و (۱۳۸۷) با استفاده از تصاویر ماهواره ای به ارائه الگوریتم مناسب جهت تعیین مناطق با پتانسیل شیوع مالاریا پرداخت، این تحقیق نشان داد که شرایط آب و هوایی به صورت مستقیم بر روی میزان رشد و توسعه پشه آنوفل و انگل و در نهایت شیوع بیماری مالاریا موثر است.

سلیمانیفرد و همکاران(۱۳۹۰)، با بررسی وضعیت بیماری مالاریا در اصفهان در سالهای ۸۸- ۸۴ نتیجه گرفتندکه با توجه به شرایط آب و هوایی و مهاجرتهای کنترل نشده امکان شیوع مالاریا و بروز اپیدمی آن وجود دارد. ولی پور

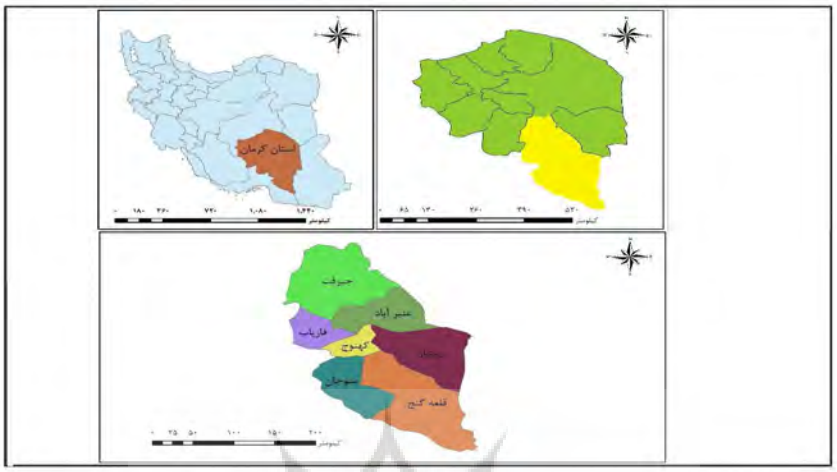
1- Boma
2- Van Derki
3- Kilian
4- Lindblade
5- Richard
6- Shoman
7- Sykatv
8- Mabaso
9- Zhanke
10- Basor kov
11- Srinivasulu
12- Delenasaw Yewhalaw

و همکاران(۱۳۹۰)، در مدل‌سازی بیماری مالاریا در استان هرمزگان به این نتیجه رسیدند که شرایط محیطی و بالاخص دما و رطوبت تاثیر زیادی بر زندگی پشه آنوفل و در نتیجه شیوع بیماری مالاریا دارند.مظفری و همکاران(۱۳۹۰)، در تحلیل بیوکلیمایی شیوع مالاریا در چابهار تاثیر دما، رطوبت، بارش و شاخص های پیوند از دور بر بروز بیماری مالاریا را بررسی و نتیجه گرفتند با افزایش دما در فاز مثبت انسو امکان بروز بیماری افزایش پیدا می کند. حلیمی و همکاران(۱۳۹۱)، به بررسی شرایط اقلیمی و شیوع بیماری مالاریا در استان های مختلف پرداختند. نتایج حاصل از پهنه بندی ریسک اقلیمی مالاریا در ایران نشان می‌دهد که نواحی جنوبی دارای بالاترین و شمال غرب ایران پایین ترین پتانسیل اقلیمی شیوع مالاریا را دارند. طاوسی و همکاران(۱۳۹۲)، تاثیر سامانه موسمی ها در تشدید بیماری مالاریا در چابهار را بررسی و نتیجه گرفتند که بین میزان رطوبت سالیانه و آمار سالانه مبتلایان به بیماری مالاریا رابطه معناداری وجود دارد.این مطالعات نشان می‌دهد که دما و رطوبت نقش مهمی در مراحل مختلف رشد و تکثیر پشه آنوفل دارد. به گونه ای که با افزایش دما تعداد دفعات خونخواری پشه آنوفل بیشتر و فاصله زمانی دفعات تخم ریزی کاهش، تعداد تخم ها را افزایش می دهد و همچنین در دماهای بالای ۴۰^{o} و کاهش رطوبت نسبی از فعالیت پشه و انگل آن کاسته می شود(پامپا،۱۹۶۹) و مارتین و همکاران(۱۹۹۵). البته علاوه بر شرایط اقلیمی، عوامل دیگری نظیر محل سکونت افراد، سبک زندگی فردی و اجتماعی، وضعیت اقتصادی و فرهنگی منطقه، تعداد مهاجرین ورودی منطقه و کمیت و کیفیت اجرای برنامه های کنترل مالاریا در شیوع و گسترش آن موثر است.

براساس مطالعات شناخت بیماری های اپیدمیک، جنوب و شرق استان کرمان در منطقه سوم اپیدمیولوییک مالاریا در کشور قرار دارد (صائبی، ۱۳۸۴). بنابراین با توجه به استقرار این منطقه در طبقه با خطر بالای بیماری مالاریا تاثیر عوامل اقلیمی و پدیده انسو در ایجاد اپیدمی این بیماری مورد بررسی قرار می گیرد.

منطقه مورد مطالعه

جنوب استان کرمان از نظر تقسیمات کشوری شامل ۷ شهرستان:جیرفت، عنبرآباد، اسلام آباد، کهنوج، فاریاب، قلعه-گنج و منوجان با مساحت ۳۸۸۰/۸ کیلومترمربع،می باشد(شکل شماره)۱(دفتر آمار و اطلاعات استان کرمان، ۱۳۹۰).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

داده ها و روش‌ها

داده ها: این داده ها شامل تعداد مبتلایان به بیماری مالاریا، عناصر اقلیمی و داده های انسو می باشد. داده های تعداد مبتلایان به بیماری مالاریا به صورت ناحیه ای و به تفکیک تاریخ مراجعه توسط معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی دانشگاه جیرفت در دوره آماری ۱۳۹۲-۱۳۸۲ ثبت گردیده استفاده گردید. داده های هواشناسی میانگین دما، بارش و رطوبت نسبی ماهانه در دوره آماری ۱۳۹۲-۱۳۶۴ سازمان هواشناسی کشور در سه ایستگاه جیرفت، کهنوج(استان کرمان) و میناب(استان هرمزگان)(جدول شماره۱) و داده های استاندارد شده انسو می باشند که از تارنمای NCAR وابسته به NASA در دوره آماری ۲۰۱۳-۲۰۰۳ تهیه گردیده است.

جدول ۱: مشخصات ایستگاه های هواشناسی.

نام ایستگاه	سال تاسیس	ارتفاع از سطح دریا	طول	عرض
کهنوج	۱۳۶۸	۴۶۹	۵۷ ۴۸"	۲۷ ۵۷"
جیرفت	۱۳۶۸	۶۰۱	۵۷ ۴۲"	۲۸ ۳۴"
میناب	۱۳۶۴	۳۰	۵۷ ۰۵"	۲۷ ۰۶"

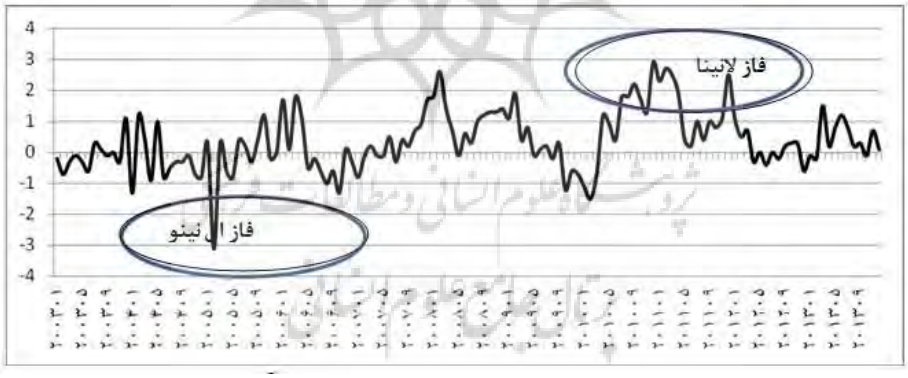
(منبع:اداره کل هواشناسی استان کرمان)

روش تحقیق

در این مطالعه هدف ارزیابی اثرات عناصر اقلیمی و شاخص انسو برشیوع بیماری مالاریا در جنوب استان کرمان، است. به منظور ارزیابی اثرات اقلیم و شاخص انسو بر شیوع بیماری مالاریا از تکنیک آماری تحلیل روابط چند متغیره استفاده شده است.

شاخص انسو

واژه انسو از ترکیب دو واژه نوسان جنوبی (Southern Oscillation) و ال نینو گرفته شده، که ال نینو مؤلفه اقیانوسی و نوسان جنوبی مؤلفه اتمسفری این پدیده می‌باشد.این پدیده در نتیجه گرمایش و سرمایش دوره‌ی سطح اقیانوس در مرکز و شرق اقیانوس آرام بین ساحل پرو(تائیتی) و سواحل استرالیا(داروین) رخ می دهد(خسروی،۱۳۸۱) و دارای دو فاز مثبت (لانینو) و منفی (ال نینو) است(شکل شماره۲). در لانینا دما آب پایین تر از متوسط(حاکمیت جریان سرد) و در فازال نینو دما بالاتر از سطح متوسط(جریان گرم)حاکم می باشد. بررسی های پالئو کلیماتولوژی نشان می دهد که انسو به عنوان یک شاخص پیوند از نظر یک پدیده است که از نظر فراوانی،زمان رخداد و شدت عمل دارای روند چرخه ای بین دوفاز لانینا،ال نینو و شرایط نرمال می‌باشد(کلادیزودیاز،۱۹۸۹) که در نیم سده اخیر این پدیده با فراوانی و شدت بیشتری رخ می دهد که با توجه به پدیده گرمایش جهانی انتظار افزایش این شرایط وجود دارد(IPCC،۲۰۰۰). براساس مطالعات انجام گرفته فاز گرم آن دارای دوره برگشت های۲ تا ۷ ساله با شدت های ضعیف،متوسط و شدید می باشد که مدت تداوم آنها بین ۱۲ تا ۱۸ ماه می باشد. تاثیرات پدیده انسو بر تغییرات بارش،شدت بارندگی، رخداد سیلاب ها، افزایش دما و رخداد امواج گرمایی و شیوع بیماری های منطقه حاره اثبات شده است.



شکل ۲: شاخص استاندارد شده ماهانه انسو طی دوره آماری (۲۰۱۳-۲۰۰۳)

با توجه به عوامل سازنده کلان اقلیم منطقه و نقش پیوند از دور انسو بر روی عناصر ذکر شده سالهای ۱۳۸۳در فاز منفی انسو(النینو) و ۱۳۸۹درفاز مثبت انسو(لانینو) مورد بررسی قرار می گیرند.این شاخص بر اساس روابط شماره ۱و۲و۳و ۴ محاسبه گردیده است. به تجربه ثابت شده است که با منفی شدن مقادیر SOI ، با پدیده ال نینو و با مثبت شدن آن پدیده لانینو حاکمیت پیدا می‌کند.

$$SOI=\frac{(ST-SD)}{MSD} \quad ,\ 2)\ \text{st Tahiti}=\frac{ACTSLP-MEANSLP}{STDTahiti} \quad ,\ 3)\ \text{st Darwin}=\frac{ACDSLP-MEANSLP}{STDDarwini}$$

که: SOI: مقدار استاندار شده انسو ، ST: مقدار استاندر شده فشار در تاهیتی ، SD: فشار استاندار داروین ، MSD: انحراف معیار ماهانه. همچنین جهت تبیین این موضوع از روش های آماری استنباطی همبستگی استفاده گردید.به منظور محاسبه ضریب همبستگی بین پدیده‌ها از معادله پیرسون استفاده گردید(رابطه شماره۵).

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})(y_i - \overline{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})^2}}$$

نتایج و بحث

مالاریا یکی از بیماری های بومی و آندمیک ایران و جنوب کرمان محسوب می‌شوند. پهنه بندی ایران از نظر خطر شیوه بیماری مالاریا نشان می دهد که جنوب و جنوب شرق استان های کرمان و هرمزگان و بخش های مرکزی و جنوبی استان سیستان و بلوچستان در مناطق با خطر بالا قرار دارند(شکل شماره۳).

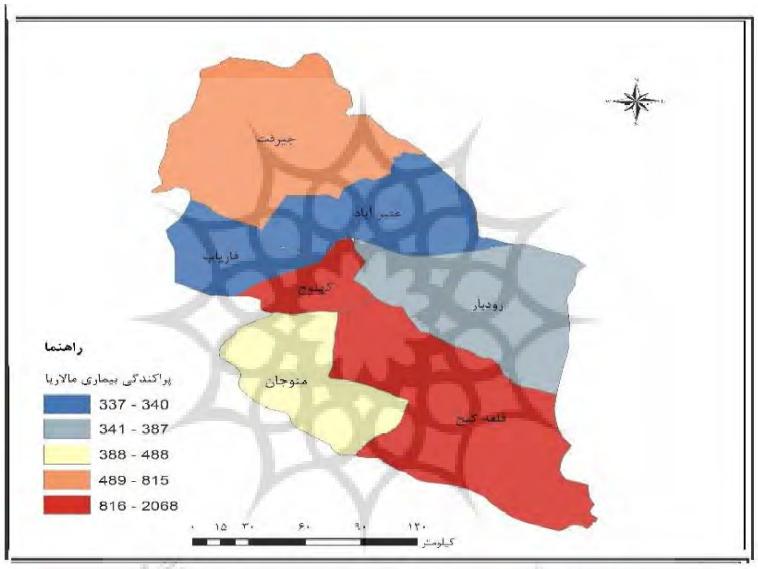
شکل ۳: پهنه بندی ایران براساس ریسک ابتلا به بیماری مالاریا(*سازمان جهانی بهداشت*، ۲۰۰۹)

پراکندگی مکانی بیماری مالاریا در جنوب استان کرمان

بیشترین تعداد مبتلایان به بیماری مالاریا در شهرستان قلعه گنج با ۲۰۶۸ نفر مبتلا می‌باشد. و شهرستان‌های کهنوج و جیرفت به ترتیب با ۱۷۱۷ و ۸۱۵ نفر مبتلا در رتبه‌های بعدی قرار دارند. و کمترین تعداد مبتلایان به ترتیب مربوط به شهرستان‌های فاریاب با ۳۳۷ نفر مبتلا و عنبرآباد با ۳۴۰ نفر مبتلا می‌باشد(جدول شماره۲)و (شکل شماره۴).

جدول ۲: تعداد جمعیت و میزان بیماری در جنوب استان کرمان(۹۲-۱۳۸۲)

	جیرفت	عنبرآباد	کهنوج	قلعه گنج	منوجان	رودبار	فاریاب
جمعیت	۲۷۷۷۴۸	۸۵۹۴۲	۸۶۲۹۰	۷۶۳۷۶	۶۴۵۲۸	۱۰۴۴۲۱	۳۴۴۱۷
تعداد مبتلایان	۸۱۵	۳۴۰	۱۷۱۷	۲۰۶۸	۴۸۸	۳۸۷	۳۳۷
مبتلایان در هزار نفر	۲/۹	۳/۹	۱۹/۸	۲۷	۷/۵	۳/۷	۹/۷

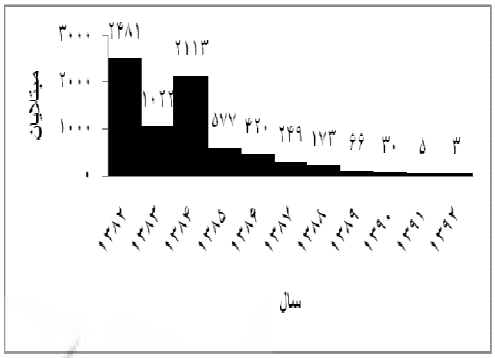


شکل۴: نقشه پراکندگی تعداد مبتلایان بیماری مالاریا در جنوب استان کرمان به تفکیک شهرستان

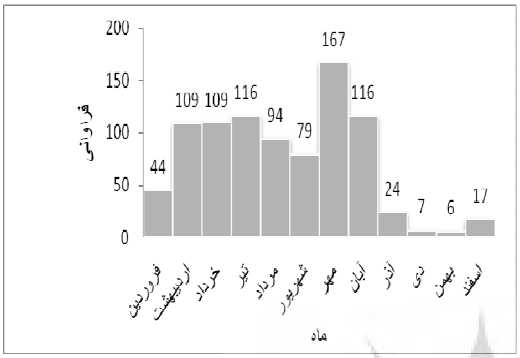
شهرستان‌های قلعه گنج، کهنوج و جیرفت از لحاظ تعداد مبتلایان بیماری مالاریا وضعیت بدتری نسبت به شهرستان‌های دیگر دارند، نتایج نشان می‌دهد که شهرستان قلعه گنج با ۲۷ نفر در هر هزار نفر نامطلوب‌ترین وضعیت را در در بین شهرستان‌های جنوب استان کرمان دارد. و شهرستان کهنوج نیز با ۱۹/۸ نفر مبتلا در هر هزار نفر در رتبه دوم قرار دارد و فاریاب، منوجان، عنبرآباد، رودبار و جیرفت به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در بین شهرستان‌های جنوب استان کرمان شهرستان جیرفت با ۲/۹ نفر مبتلا در هزار نفر مطلوب‌ترین وضعیت را دارد.

براساس پایگاه داده های دانشگاه علوم پزشکی جیرفت در طی دوره ۱۱ساله ، بیشترین موارد بروز بیماری در سال ۱۳۸۲، ۲۴۸۱ نفر و کمترین میزان بروز بیماری مربوط به سال۱۳۹۲ با ۳ بیمار می باشد. روند بیماری به گونه‌ای بوده که بعد از سال ۱۳۸۴ روند کاهشی شدیدی را نشان می دهد(شکل شماره ۴). در فاز زمانی ماهانه نیز بیشترین میزان میانگین مبتلایان با ۱۶۷ بیماری در مهر ماه و کمترین میزان بروز آن ۶ نفر در دی ماه می‌باشد. بروز بیماری

در سال دارای دو نقطه اوج می‌باشد که دوره اول در ماه‌های اردیبهشت و خرداد است و دوره دوم آن مربوط به ماه‌های مهر و آبان می‌باشد(شکل شماره۵).



نمودار ۴: تعداد مبتلایان مالاریا منطقه



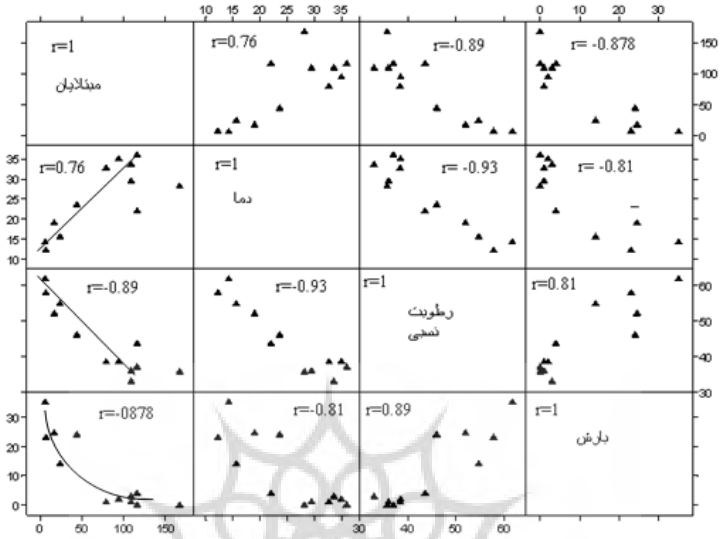
نمودار ۵: تعداد ماهانه مبتلایان مالاریا منطقه

نقش دما، رطوبت، بارش بر شیوع مالاریا

تاثیر دما، رطوبت و بارش در منطقه جنوب کرمان بر روی شیوع بیماری مالاریا در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد بررسی قرار گرفت(جدول شماره۲). ماتریس همبستگی نشان می‌دهد که دما تاثیر مستقیمی بر شیوع بیماری مالاریا(r= 0.76)دارد. همسازی بین مبتلایان و دمای متوسط ماهانه نشان می دهد که با شروع سیر صعودی دما در فروردین تعداد مبتلایان افزایش می یابد که این روند تا تیرماه تدوام دارد. اما با شروع مرداد ماه که روزهای با دمای بیشتر از ۴۰ درجه سانتیگراد در منطقه ثبت می شود و میزان رطوبت نسبی نیز کاهش می یابد بدلیل تاثیری که در مراحل بیولوژیک تخم گذاری ناقل بیماری ایجاد می نماید تعداد مبتلایان کاهش نشان می دهد(شکل شماره۴). با تعدیل دما و افزایش رطوبت نسبی در مهر و آبان ماه دوباره تعداد مبتلایان افزایش یافته و با آغاز سیر نزولی دما در آذر ماه تعداد مبتلایان کاهش پیدا می کند. در واقع رابطه معکوس این دو متغیر با دما موجبات محدودیت رشد و شرایط بیولوژی این بیماری درفصل زمستان را محدود می سازند.شکل شماره ۶ رابطه عناصر اقلیمی با تعداد مبتلایان مالاریا در جنوب کرمان را به صورت ماتریسی نمایش می دهد.

جدول ۲: ماتریس همبستگی عناصر اقلیمی با مبتلایان مالاریا در جنوب کرمان

	مبتلایان	دما	رطوبت نسبی	بارش
مبتلایان	۱	+۰/۷۶	-۰/۸۹	-۰/۸۷۸



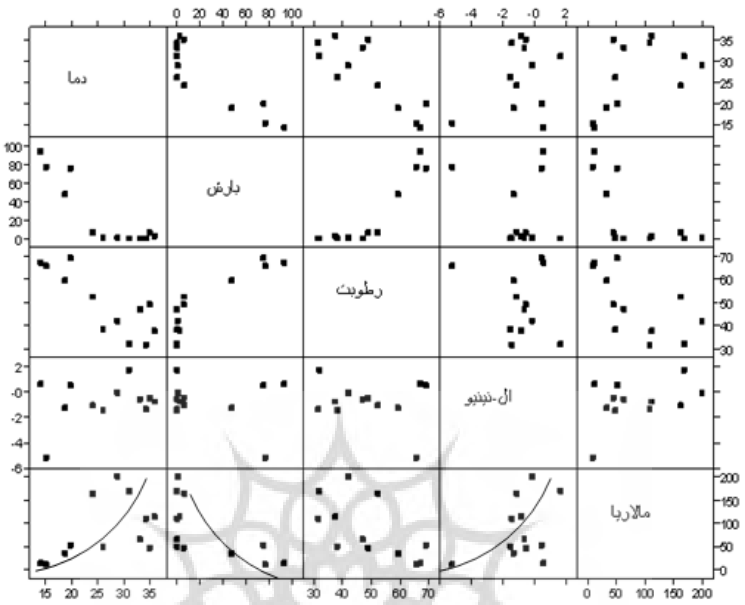
شکل ۶: ماتریس همبستگی متغیرهای اقلیمی با تعداد مبتلایان به مالاریا در جنوب کرمان

تاثیر فاز منفی انسو(النینو) بر شیوع مالاریا

ال نینو مقادیر منفی شاخصSOI است، در این فاز میزان فشار در ایستگاه تاهیتی مقادیر کمتر از حد نرمال و ایستگاه داروین مقادیر بیشتر از حد نرمال را نشان می‌دهد. سال ۱۳۸۳(۲۰۰۴) شاخص SOI منفی بوده و بنابراین فاز ال نینو رخداده است. طبق نتایج استخراجی (جدول شماره۳)در فاز ال نینو با ضریب همسبتگی ۰/۴۰ تعداد مبتلایان در جنوب استان کرمان افزایش یافته و این مساله ناشی از تاثیر این فاز بر افزایش دما و کاهش بارش و رطوبت نسبی می باشد(شکل شماره۷).

جدول۳: ماتریس همبستگی ال نینو، مبتلایان مالاریا و متغیرهای اقلیمی در جنوب کرمان

	دما	بارش	رطوبت	مالاریا
ال نینو	۰/۲۸	-۰/۱۹	-۰/۲۳	۰/۴۰



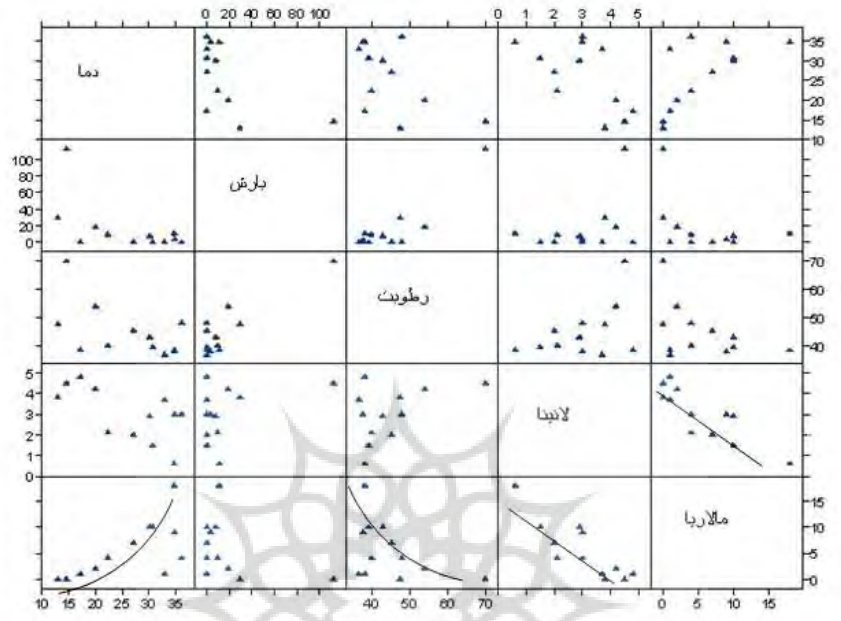
شکل ۷: ماتریس همبستگی ال نینو، متغیرهای اقلیمی و مالاریا در جنوب کرمان

تاثیر فاز مثبت انسو(لانینا) بر شیوع مالاریا

لانینا یا فاز مثبت انسو که طی آن فشار در ایستگاه تاهیتی مقادیر بیشتر و ایستگاه داروین مقادیر کمتر از حد نرمال را نشان می‌دهد. بر این اساس سال ۱۳۸۹ (۲۰۱۰) شاخص SOI مثبت بوده و یک فاز لانینا رخ داده است. طبق نتایج استخراجی(جدول شماره۴) رابطه معنی داری در سطح اطمینان ۰/۹۵ با ضریب همبستگی ۰/۸۵- وجود دارد که نشان دهنده رابطه ای قوی و معنی دار بین تعداد مبتلایان و شاخص مثبت SOI است (شکل شماره۸).

جدول ۴: ماتریس تاثیر لانینا بر مالاریا و متغیرهای اقلیمی در جنوب کرمان

	دما	بارش	رطوبت	مالاریا
لانینا	۰/۶۱-	۰/۴۰	۰/۴۶	۰/۸۵-



شکل ۸: ماتریس همبستگی لانینا، متغیرهای اقلیمی و مالاریا در جنوب کرمان

نتیجه گیری

مالاریا یکی از بیماری های آندمیک جنوب استان کرمان محسوب می‌شود. در پژوهش حاضر تاثیر عناصر اقلیمی و شاخص انسو بر شیوع بیماری مالاریا مورد بررسی قرار گرفت.براساس نتایج حاصل از این پژوهش مشخص گردیدکه شیوع بیماری مالاریا در منطقه دارای فاز بندی زمانی است. به گونه ای که حداکثر شیوه بیماری مربوط به دو فصل بهار در ماه های فروردین،اردیبهشت ،خرداد و فصل پاییز در ماه های مهر و آبان می باشد.علاوه بر آن نتایج نشان می دهد که شیوع بیماری به میزان زیادی تابعی از عناصراقلیمی دما،رطوبت و بارش است.به گونه ای که افزایش ماهانه دما تا ۵۸٪ (R2=0.58) تغییرات ماهانه تعداد مبتلایان مالاریا را توجیه می نماید. وجود رابطه مثبت فراوانی مبتلایان مالاریا با فاز منفی انسو(ال نینو) با همبستگی۰/۴۰و هچنین افزایش دما،کاهش رطوبتو بارش ماهانه ناشی از این پدیده اقیانوسی-جوی ال نینو نیز از دلایل عمده این افزایش شیوع بیماری مالاریا در این منطقه از کشور است. علاوه بر آن نتایج بیانگر کاهش معنی دار مبتلایان به بیماری مالاریا در فاز ال نینو با ضریب همبستگی ۰/۸۵- است. با توجه به دوره تناوب پدیده انسو و تکرار پذیری ۲ الی ۷ ساله آن و تاثیرات آن بر دما و بارش می توان نسبت به تهیه و تنظیم برنامه های کنترل بیماری اقدام نمود.

منابع

احمدیان مرج، ابوالفضل؛ محمدرضا مباشری؛ محمد جواد ولدان زوج؛ یوسف رضایی؛ محمدرضا عبائی(۱۳۸۷)؛ تعیین مناطق با ریسک بالای شیوع مالاریا با استفاده از شاخص‌های ماهواره‌ای و زمینی؛ همایش ژئوماتیک و چهارمین همایش یکسان‌سازی نام‌های جغرافیایی؛ سازمان نقشه برداری کشور؛ صص۱۱-۱.

احمدیان مرج، ابوالفضل(۱۳۸۶)، ارائه الکوریتم مناسب جهت تعیین مناطق با پتانسیل شیوع مالاریا با استفاده از تصاویر ماهواره ای، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.

حلیمی، منصور؛ مهدی دلاوری؛ اشرف تخت اردشیر(۱۳۹۱)؛ شرایط اقلیمی شیوع بیماری مالاریا در ایران با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی؛ مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی؛ شماره ۳؛ صص۴۱-۵۲.

خسروی، محمود، ۱۳۸۳، بررسی اثر الگوهای دور پیوند بر خشکسالی های فراگیر زمستانه استان سیستان و بلوچستان، فصل نامه جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۴.

سلیمانی‌فرد، سیمین دخت؛ مجتبی اکبری؛ مرتضی ثابت قدم؛ صدیقه صابری(۱۳۹۰)؛ وضعیت بیماری مالاریا در اصفهان در سال‌های ۸۸-۸۴؛ مجله دانشکده پزشکی اصفهان؛ سال ۲۹؛ شماره ۱۳۲؛ صص ۲۷۳-۲۸۰.

صائبی، اسماعیل(۱۳۸۴)، بیماری های انگلی در ایران(تک یاختگان)، انتشارات آبیز، ص ۳۳۵.

طاوسی، تقی؛ محمود خسروی؛ نسرین حسین آبادی(۱۳۹۲)؛ نقش سامانه موسمی در تشدید بیماری مالاریا در جنوب سیستان و بلوچستان با تاکید بر چابهار؛ جغرافیا و مخاطرات محیطی؛ سال هفتم؛ شماره ۳؛ صص ۱۹-۳۴.

مظفری، غلامعلی؛ علی هاشمی؛ فرشاد صفر پور(۱۳۹۰)؛ تحلیل بیوکلیمایی شیوع بیماری مالاریا در شهر چابهار؛ فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی؛ سال دوازدهم؛ شماره ۳۸؛ صص ۲۱-۳۷.

ولی پور، امیرعلی؛ علی اصغر آل شیخ؛ علیرضا قره گوزلو؛ میر مسعود خیرخواه(۱۳۹۰)؛ مدل سازی شیوع بیماری مالاریا با استفاده از سامانه اطلاعات مکانی(GIS) و فرایند تحلیل سلسله مراتبی(AHP) (مطالعه موردی استان هرمزگان)؛ همایش ملی ژئوماتیک۹۰.

Al-Jaser, M. H, (2006); "Studies on the Epidemiology of Malaria and Lieshmaniasis in Jizan Area, SAUDI ARABIA"; P 9.

Basurko, C; Matthieu Hanf; René Han-Sze; Stéphanie Rogier; Philippe Hérit Claire Grenier; Michel Joubert; Mathieu Nacher; Bernard Carme(2011); Influence of Climate and River Level on The Incidence of Malaria in Cacao, French Guiana; pp: 1-7.

Bouma, M.J; van der Kaay, H.J(1994); Epidemic malaria in India and the El Ni˜no southern oscillation; Lancet 344; 1638—1639.

Ceccato, P; Ghebremeskel, T; Malanding, J; Graves, P; Marc, L; Ghebreselassie, S(2007); Malaria Stratification, Climate, and Epidemic Early Warning in Eritrea; American Society of Tropical Medicine and Hygiene; pp. 61–68.

Mabaso, M. L. H. et.al (2007);"Historical review of malaria in southern Africa with emphasis on the use of indoor residual house spraying"; Trop. Med. Int. Health 9; pp 846-856.

Kilian, A. H. D. et.al (1999); "Rainfall pattern, El Niño and malaria in Uganda"; Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 93; pp 22-23.

Lindblade, K. A., et.al (1999); "Highland malaria in Uganda prospective analysis of an epidemic associated with El Ni˜no"; Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 93; pp 480-487.

Poveda, G. (2001); "Coupling between annual and ENSO timescales in the malariaclimate association in Colombia"; Environ. Health Perspect; 109; pp489-493.

Richard, Y; Roucou, P; Trzaska, S(2000); Modification of the southern African rainfall variability/ENSO relationship since the late1960s; Clim. Dynam; 16; 883-895.

Srinivasulu, N; Gandhi, B; Naik, R; Daravath, S(2013); Influence of Climate Change on Malaria Incidence in Mahaboobnagar District of Andhra Pradesh, India; international journal of current microbiology and applid sciences; ISSN: 2319-7706 Volume 2 Number 5 (2013) pp. 256-266.

Yewhalaw, D; Getachew, Y; Tushune, K; Kifle, M; Kassahun, W; Duchateau, L; Speybroeck, N(2013). The effect of dams and seasons on malaria incidence and anopheles abundance in Ethiopia, BMC Infectious Diseases 2013; 13:161.

http://www.biomedcentral.com/1471-2334/13/161.

Zhang, Y et.al (2010); "Meteorological variables and malaria in a Chinese temperate city: Twenty–year time-series data analysis"; Environmental International; 36; pp 439-445.

22- Martens, W.J.M., Niessen, L.W., Rotmans, J., Jetten, T.H. and McMichael, A.J.,

(1995), Potential Impact of Global Climate Change on Malaria Risk. Environmental

Health Perspectives, 103, pp. 458-464.

23- Pampana,E.A.,(1969),Textbook of Malaria Eradication. London:Oxford University Press.

Kiladis GN and Diaz HF (1989) Global climatic anomalies associated with extremes of the Southern Oscillation.Journal of Climate, 2, 1069–1090.

IPCC (1996) Climate change 1995. The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Analysis of the Impact Climate and ENSO on the Malaria in Kerman Province

Dariush Rahimi[1]*, Javad Morianzadeh[2]

1- Associate Proffessor of Climatology, Faculty of Geography sciences, University of Isfahan

Email: d.rahimi@geo.ui.ac.ir

2- Master. Of Medical Geography, Faculty of Geography sciences, University of Isfahan

Received: 2016.06.25 Accepted: 2016.09.09

Abstract

Malaria as a mosquito-borne disease is largely dependent on climatic conditions. Temperature, rainfall and relative humidity considered as climatic factors affecting the geographical distribution of this disease. Southern and eastern regions of Kerman province is a malaria endemic area in Iran. The purpose of this is to evaluate the effect of climatic factors and ENSO on the incidence of malaria in the south of Kerman. Data, including are meteorological data, ENSO and patients with malaria in the period 2003-2013. The results show that the epidemic in this region is very much dependent on annual and monthly temperature, humidity and precipitation. The relationship between temperature and disease is significant at 0.95. Level so the disease increases with temperature up to 40-c˚ threshold. As well as, the result shows that the epidemic malaria is decreasing with increasing relative humidity and precipitation in south Kerman. The statistical analysis shows that malaria has reaction to ENSO. This relation is different at phase El Nino and La-Niño. In the El-Nino phase is increasing malaria because increasing temperature at this phase but the La-Niño phase is decreasing malaria because increasing relative humidity and precipitation in Southern and eastern Kerman province. Regarding to the occurrence of ENSO in January and the appearance of its effects with 6-9 month delay in the Southern and eastern parts of Kerman province, so, by the analysis of the ENSO phases and the predication of the temperature, relative humidity and precipitation we can provide more efficient malaria control programs

Keywords: Malaria, Climatic Conditions, ENSO, Kerman Province