

## تأثیر نوسان جنوبی (SO) بر موارد بروز بیماری مالاریا در ایران با تأکید بر شهر چابهار

غلامعلی مظفری، استادیار اقلیم‌شناسی - دانشگاه یزد  
علی هاشمی، کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی - دانشگاه یزد  
فرشاد صفرپور\*، دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی - دانشگاه یزد

### چکیده

مالاریا یکی از بیماری‌های بومی ایران است که از زمان‌های قدیم در این کشور شیوع داشته. شیوع و انتشار این بیماری تحت تاثیر مسائل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به ویژه شرایط محیطی است. در این مطالعه رابطه‌ی بین تغییرات سالانه‌ی موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI برای ایران طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۰ و نیز تغییرات ماهانه موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI، برای شهر چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفته است. برای انجام این تحقیق، مقادیر بارش سالانه کشور طی یک دوره آماری ۱۸ ساله (۲۰۰۷-۱۹۹۰) و بارش ماهانه و سالانه ایستگاه چابهار طی دوره آماری ۶ ساله (۱۳۸۷-۱۳۸۲) به ترتیب از سایت سازمان هواشناسی کشور و ایستگاه هواشناسی شهر چابهار اخذ گردید. داده‌های مربوط به شاخص نوسان جنوبی (SOI) به صورت ماهانه و سالانه طی دوره آماری مورد مطالعه نیز از طریق سایت سازمان ملی اقلیم‌شناسی و اتمسفری جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که رخداد نوسان جنوبی با فاز منفی (ال نینو) که توام با افزایش ریزش‌های جوی در سطح کشور است، با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا همراه است و در سال‌هایی که فاز مثبت (لانینا) به‌وقوع می‌پیوندد، موارد بروز مالاریا افزایش نشان می‌دهد. ولی این وضعیت در شهر چابهار برعکس است و تغییرات ماهانه شاخص نوسان جنوبی و موارد بروز مالاریا در این شهر نشان داد که فاز منفی نوسان جنوبی با کاهش بارش و فاز مثبت آن با افزایش مقادیر بارش همراه است. در نتیجه فاز منفی شاخص نوسان جنوبی با افزایش موارد بروز بیماری (اوج بروز بیماری در سال ۱۳۸۲ مصادف با شدیدترین خشک‌سالی در چابهار) و فاز مثبت آن با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا در شهر چابهار همراه است.

### واژگان کلیدی

مالاریا، ال نینو، لانینا، SOI، ایران، چابهار.

## ۱ - مقدمه

گاهی اجزای سیستم اقلیمی اثرات خود را بر مکانی دورتر از محل وقوع آن تحمیل می‌کنند. این‌گونه تأثیرگذاری به پیوند از دور موسوم است. از مهم‌ترین نمونه‌های این سازوکار می‌توان به نوسانات اطلس شمالی (NAO) و نوسانات جنوبی (SOI) اشاره نمود (غیور و عساکره، ۱۳۸۰). پدیده‌ی نوسان جنوبی ال‌نینو (ENSO) به چرخه‌ی گرم‌شدن و سردشدن اقیانوس آرام استوایی همراه با تغییرات فشار اتمسفر در عرض اقیانوس آرام اشاره دارد. این پدیده مهم‌ترین چرخه‌ی اقلیمی است که در بردش پذیری بین اقلیم سالانه جهانی و آنومالی‌های اقلیمی محتمل دخالت دارد (ماباسو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۷، صص ۳۳۰-۳۲۶). شاخص SOI برابر تفاضل فشار معمولی سطح آزاد دریا (p) بین مناطق تاهیتی و داروین است  $SOI = (P_{Tahiti} - P_{Darvin})$ . زمانی که فشار سطح دریا در شرق اقیانوس جنوبی حاره‌ای (تاهیتی) منهای فشار بندر داروین، عددی مثبت شود، شرایط غیر ال‌نینو (لانینا) و اگر منفی باشد، شرایط ال‌نینو برقرار می‌گردد. پس انسو دارای دو فاز است که ال‌نینو با فاز گرم آن (شاخص نوسان جنوبی منفی) و لانینا با مرحله سرد شدن آن (شاخص نوسان جنوبی مثبت) انطباق دارد (امیدوار، ۱۳۸۹، ص ۲۹۳).

مدارکی قوی از ارتباط بین تغییرات جوی و افزایش میزان بروز بیماری‌های عفونی منتقله به وسیله حشره، نظیر مالاریا و بیماری‌های اسهالی اپیدمیک از قبیل کلرا و شیگلوز وجود دارد. حوادث جوی El-Nino بر کنترل مالاریا در بعضی از مناطق جهان تأثیر داشته است. زیرا آشفستگی‌های جوی، محل‌های تولیدمثل حشره ناقل را تحت تأثیر قرار داده و از این رو توانایی بالقوه انتقال بیماری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد، ضمناً مشخص گردید که در برخی از مناطق، میزان بروز مالاریا در مناطق تحت تأثیر ال‌نینو افزایش مشخص یافته و طغیان‌های حاصله نه تنها گسترده‌تر بلکه شدیدتر نیز بوده است. چنین اپیدمی‌هایی در بولیوی، کلمبیا، اکوادور، پرو و ونزوئلا در آمریکای جنوبی در رواندا در آفریقا و در پاکستان و سریلانکا در آسیا به اثبات رسیده است (بوما<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۹۹۷). بوما و وان‌درکی<sup>۳</sup> (۱۹۹۴) در منطقه پنجاب و سریلانکا خطر اپیدمی‌های مالاریا طی یک سال بعد از رخداد پدیده ال‌نینو را بررسی کرده و نشان دادند که خطر مالاریا در این نواحی حدود ۵ برابر افزایش یافته است.

جوی<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۶) تأثیرات ال‌نینو بر روی مرگومیر ناشی از آنفلوآنزا در ایالت کالیفرنیا را مورد مطالعه قرار دادند و نقشه‌های جغرافیایی تغییرپذیری بیماری آنفلوآنزا را در طول شرایط ال‌نینو با نقشه‌های شرایط نرمال اقلیمی مقایسه کردند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که میانگین موقتی این بیماری در طول شرایط نرمال آب-وهوایی نسبت به شرایط وقوع ال‌نینو افزایش یافته است.

ماباسو و همکاران (۲۰۰۷) رابطه بین ال‌نینو و رخدادسالانه مالاریا در جنوب آفریقا را بررسی کرده و نتیجه گرفتند که میزان رخداد سالانه کم‌تر از نرمال مالاریا با مقادیر SOI منفی (ال‌نینو) یعنی شرایط خشک و رخداد بالای نرمال مالاریا با مقادیر SOI مثبت (لانینا) یعنی با شرایط مرطوب همزمان است.

ریچارد<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۰) با مطالعه‌ی پدیده‌ی انسو در آفریقای جنوبی نشان دادند که پدیده‌ی انسو مسئول اصلی اپیدمی‌های مالاریا در منطقه می‌باشد. هم‌چنین گاگین<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۲) رابطه‌ی بین شاخص نوسان جنوبی با

1-Mabaso

2-Bouma

3-Van Der Kaay

4-Choia

5-Richard

6-Gagnon

با بیماری مالاریا را در آمریکای جنوبی مطالعه کردند. کیلیان<sup>۱</sup> و همکاران (۱۹۹۹) به بررسی رابطه‌ی بین الگوهای بارش، ال‌نینو و مالاریا در کشور اوگاندا پرداختند و همبستگی مثبتی بین این سه پدیده به دست آوردند. لیندبلید<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۹) رابطه‌ی بین پدیده ال‌نینو با بروز بیماری مالاریا در نواحی مرتفع اوگاندا را بررسی کردند. همبستگی بین رخداد سالانه‌ی ال‌نینو و بیماری مالاریا را در ایالت کلمبیا نیز به وسیله پودا<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۱) مورد مطالعه قرار گرفت. احمدیان مرج (۱۳۸۶) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای 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 میزان رشد و توسعه پشه آنوفل و در نهایت شیوع بیماری مالاریا موثر است. هم‌چنین احمدیان مرج و همکاران (۱۳۸۷) با استفاده از داده‌ها و اطلاعات ماهواره‌ای و زمینی، پارامترهای مناسب محیطی و آب‌وهوایی برای شیوع بیماری مالاریا را تعیین نمودند. این پارامترها در قالب لایه‌های مجزا مشخص و به هریک از آن‌ها وزنی اختصاص یافت. در نهایت با عملیات همپوشانی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، مناطق مستعد شیوع مالاریا تعیین گردید.

در این مطالعه رابطه‌ی بین تغییرات سالانه موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI برای ایران طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۰ و نیز تغییرات ماهانه موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI برای چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۲- مواد و روش‌ها

نوع تحقیق کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. منطقه‌ی مورد مطالعه گستره‌ی جغرافیایی شهرستان چابهار با مساحت ۲۴۷۲۹ کیلومتر مربع می‌باشد که در جنوب شرق استان سیستان و بلوچستان قرار گرفته است. این شهرستان در ۲۶ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۶۱ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی قرار دارد (پورکرمانی و زمردیان، ۱۳۶۶، ۱۵۶).

**اطلاعات موارد بروز بیماری:** داده‌های مربوط به موارد بروز بیماری مالاریا در ایران طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۰ از گزارش سالانه سازمان بهداشت جهانی (۲۰۰۹) و داده‌های موارد بروز بیماری مالاریا در شهر چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ نیز به تفکیک هر یک از ماه‌های سال از دانشگاه علوم پزشکی سیستان و بلوچستان اخذ گردید، شایان ذکر است داده‌های ماهانه موارد بروز بیماری تنها در طی دوره مذکور در اختیار محقق قرار گرفت. وضعیت موارد بروز بیماری مالاریا در سطح کشور و در شهر چابهار با استفاده از روش‌های آمار توصیفی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**داده‌های هواشناسی:** میزان بارش سالانه‌ی کشور طی دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۹۰ و بارش ماهانه و سالانه‌ی ایستگاه چابهار طی دوره آماری ۱۳۸۲-۱۳۸۷ به ترتیب از سایت سازمان هواشناسی کشور و ایستگاه هواشناسی شهر چابهار اخذ گردید. داده‌های مربوط به شاخص نوسان جنوبی (SOI) به صورت ماهانه و سالانه طی دوره‌ی آماری مورد مطالعه نیز از طریق سایت سازمان ملی اقیانوسی و اتمسفری<sup>۴</sup> جمع‌آوری شد. تغییرات سالانه‌ی موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI برای ایران طی سال‌های ۲۰۰۷-۱۹۹۰ و تغییرات ماهانه موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI برای چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ به صورت نمودار ترسیم

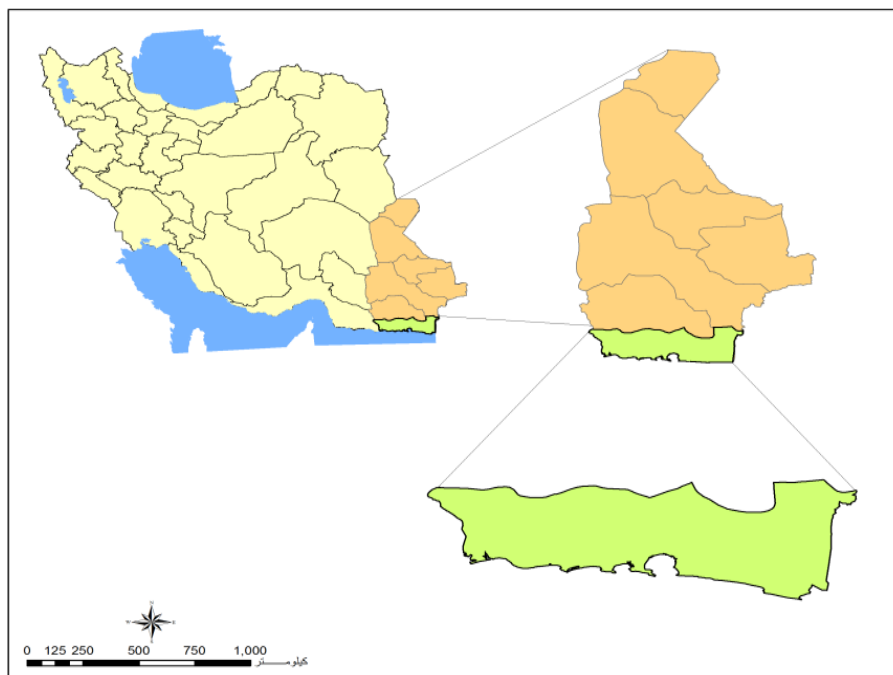
<sup>1</sup> - Kilian

<sup>2</sup> - Lindblade

<sup>3</sup> - Poveda

<sup>4</sup> - <http://www.cdc.noaa.gov>

گردید و رابطه‌ی بین موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI به وسیله‌ی روش همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

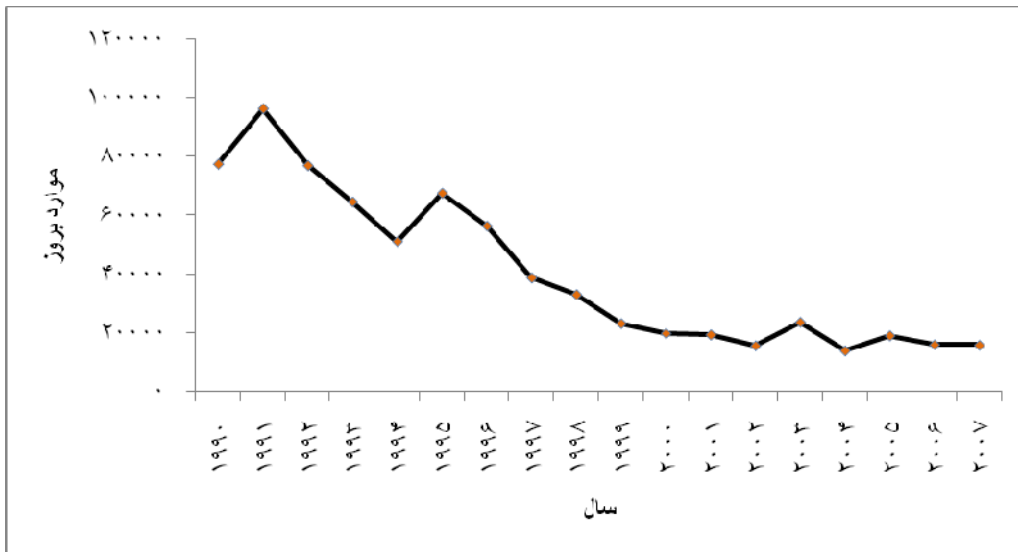


شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان چابهار

### ۳- نتایج و بحث

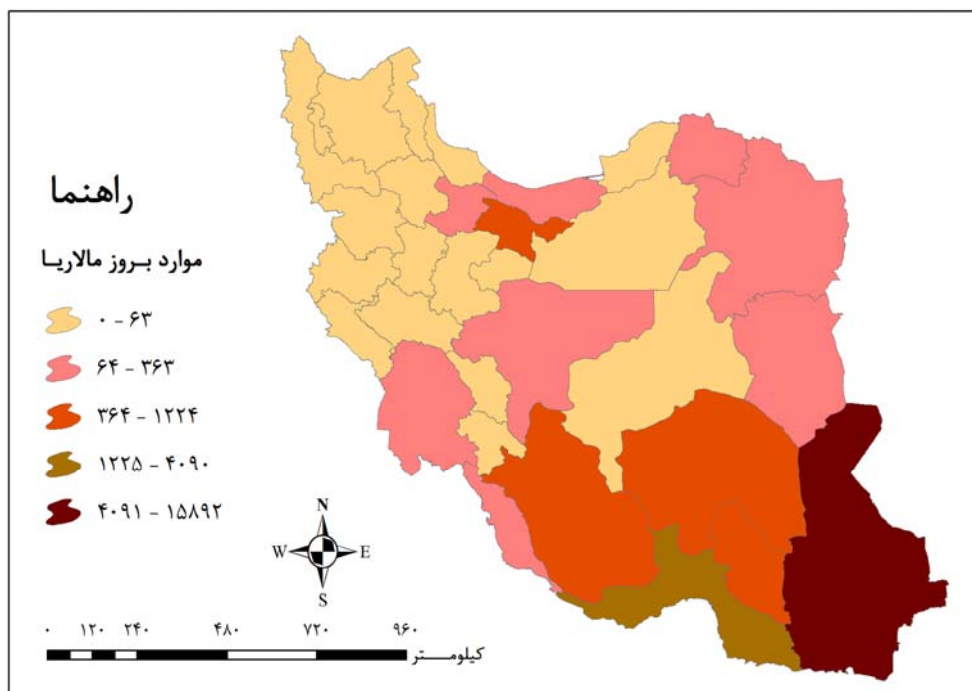
#### ۳-۱- بررسی وضعیت شیوع بیماری مالاریا در ایران

مالاریا یکی از بیماری‌های بومی ایران است که از زمان‌های قدیم در ایران شیوع داشته و تاکنون زیان‌های جانی، اجتماعی و اقتصادی فراوانی به بار آورده است. پزشکان ایرانی در گذشته‌های دور با علائم بالینی این بیماری آشنا بوده و در کتب قدیم مانند اوستا و قانون ابوعلی سینا در مورد حالات بیماری و متناوب بودن تب آن اشاره شده است (پودات و همکاران، ۱۳۸۵، ص ۱۰۲). کشور ایران با قرارگرفتن در جنوب منطقه‌ی معتدل شمالی و شرق مدیترانه با داشتن آب و هوای متنوع در منطقه آندمیک نقشه‌ی جهانی گسترش مالاریا قرار دارد (فقیه، ۱۳۴۸، ص ۷۲۷). در ایران موارد مالاریا در سال‌های اخیر روند نزولی داشته است، به‌طوری که از ۹۶۳۴۰ مورد در سال ۱۹۹۱ به ۱۵۷۱۲ مورد در سال ۲۰۰۷ رسیده است (شکل ۲) (WHO، ۲۰۰۸، ص ۱۴۷). توزیع مکانی موارد بروز مالاریا در ایران در شکل ۳ ارائه گردیده است.



شکل ۲: وضعیت موارد بروز بیماری مالاریا در ایران (۱۹۹۰-۲۰۰۷)

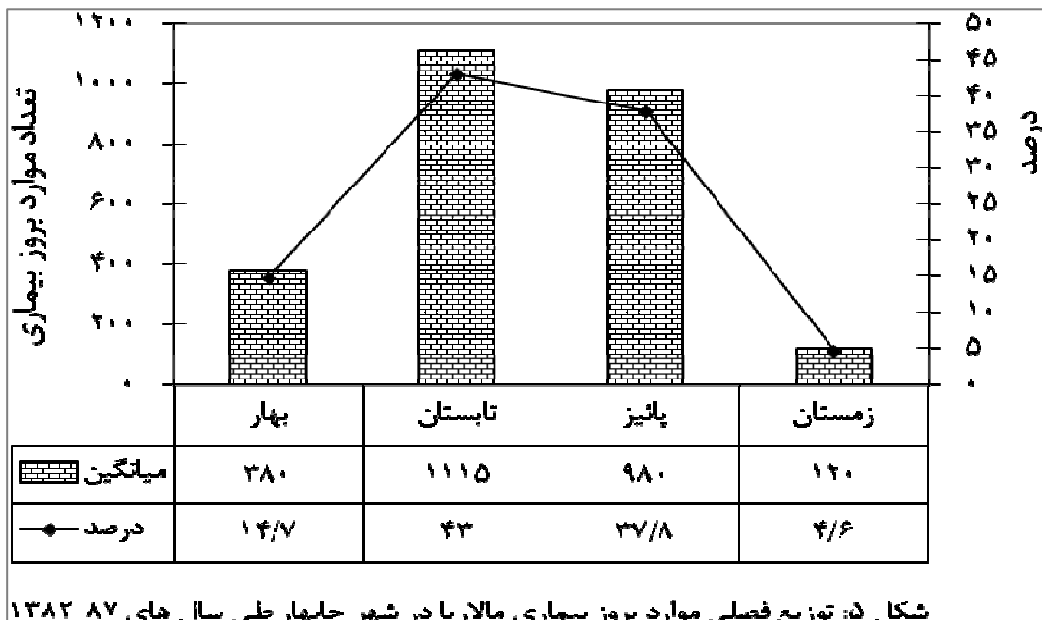
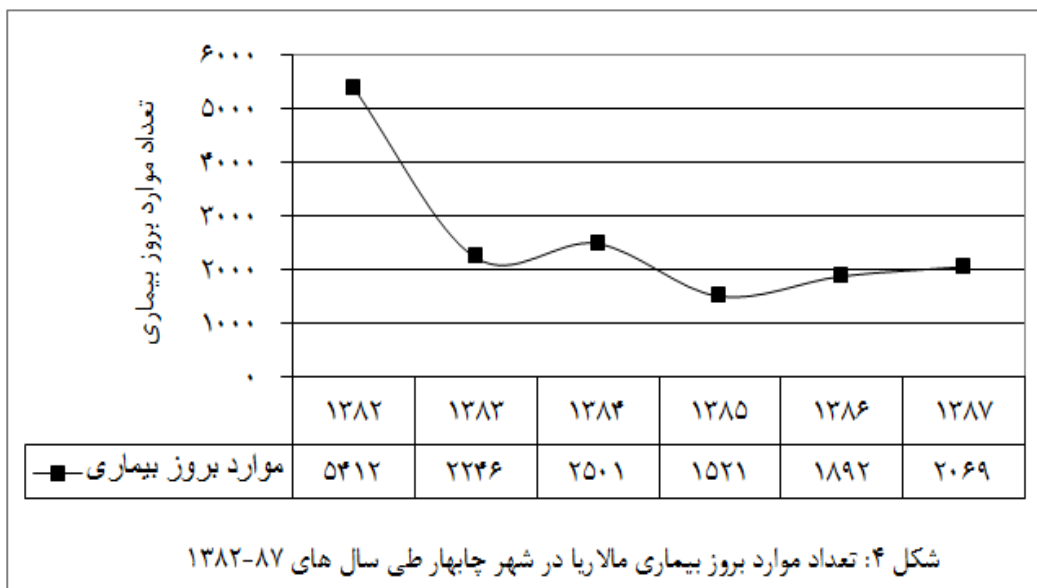
موارد بروز مالاریا در ایران طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۱ به ترتیب ۰/۲۴، ۰/۳۸، ۰/۲۰، ۰/۲۸، ۰/۲۳ و ۰/۲۴ درصد هزار نوسان داشته است (رئیزی و همکاران، ۱۳۸۸). بیش‌ترین موارد بیماری معطوف به سه استان جنوب‌شرقی کشور است و این روند طی این سال‌ها افزایش داشته است. به‌طوری که ۶۸ درصد کل موارد در سال ۱۳۸۱ مربوط به استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بخش جنوبی استان کرمان بوده است و در سال ۱۳۸۶ حدود ۹۵ درصد موارد کشور از این سه استان گزارش شده است. استان سیستان و بلوچستان بیش‌ترین موارد بیماری را در کشور به خود اختصاص داده به‌گونه‌ای که در سال ۱۳۸۱ حدود ۴۱ درصد و در سال ۱۳۸۶ حدود ۶۰ درصد کل موارد را گزارش نموده است.



شکل ۳: توزیع مکانی موارد بروز بیماری مالاریا در سال ۱۳۸۹

## ۳-۲- بررسی وضعیت شیوع بیماری مالاریا در چابهار

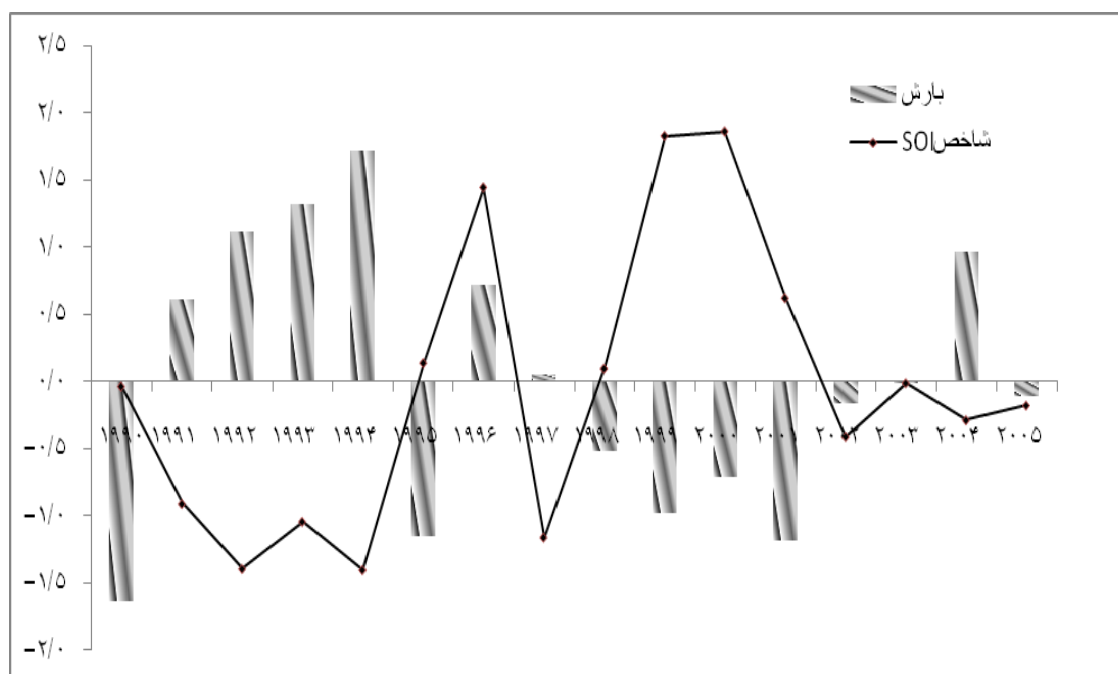
نتایج حاصل از بررسی تعداد موارد بروز بیماری مالاریا طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ در شهر چابهار نشان می‌دهد که حداکثر موارد بروز بیماری در سال ۱۳۸۲ حدود ۵۴۱۲ نفر و کم‌ترین میزان بروز بیماری با ۱۵۲۱ نفر به سال ۱۳۸۵ تعلق دارد (شکل ۴). میزان ضریب تغییرپذیری موارد بروز بیماری طی دوره مورد بررسی معادل ۵۳ درصد بوده است. نتایج حاصل از بررسی تعداد موارد بروز بیماری مالاریا در شهر چابهار نشان می‌دهد که حداکثر موارد بروز بیماری در فصل تابستان با ۴۳ درصد و سپس به فصل پاییز با ۳۷/۸ درصد تعلق دارد و از این حیث فصل زمستان با ۴/۶ درصد از کم‌ترین میزان شیوع در طول سال برخوردار است (شکل ۵).



## ۳-۳ رابطه SOI با بارش‌های ایران

یک مقایسه‌ی ساده‌ی آماری که بین خشک‌سالی‌ها و ترسالی‌های ایران با نوسان جنوبی (SOI) در سال ۱۳۷۷ توسط خوش‌اخلاق انجام شده، نشان می‌دهد که خشک‌سالی‌های ایران با شاخص مثبت یعنی لائینا و ترسالی‌های کشور با شاخص منفی یعنی ال‌نینو هم‌زمان بوده است. در زمان رخداد لائینا بادهای تجارتی و به تبع آن موسمی‌ها قوی بوده و در استرالیا و جنوب‌شرق آسیا بارش‌های شدیدی اتفاق می‌افتد، برعکس هوا در خاورمیانه و دریای عرب در حالت فرونشینی قرار دارد. اما در هنگام وقوع ال‌نینو، بارش‌های استرالیا و جنوب-شرق در اثر تضعیف بادهای تجارتی و موسمی‌ها کاهش می‌یابد و خشک‌سالی و آتش‌سوزی پیامد وقوع این پدیده در جنوب‌شرق آسیا است.

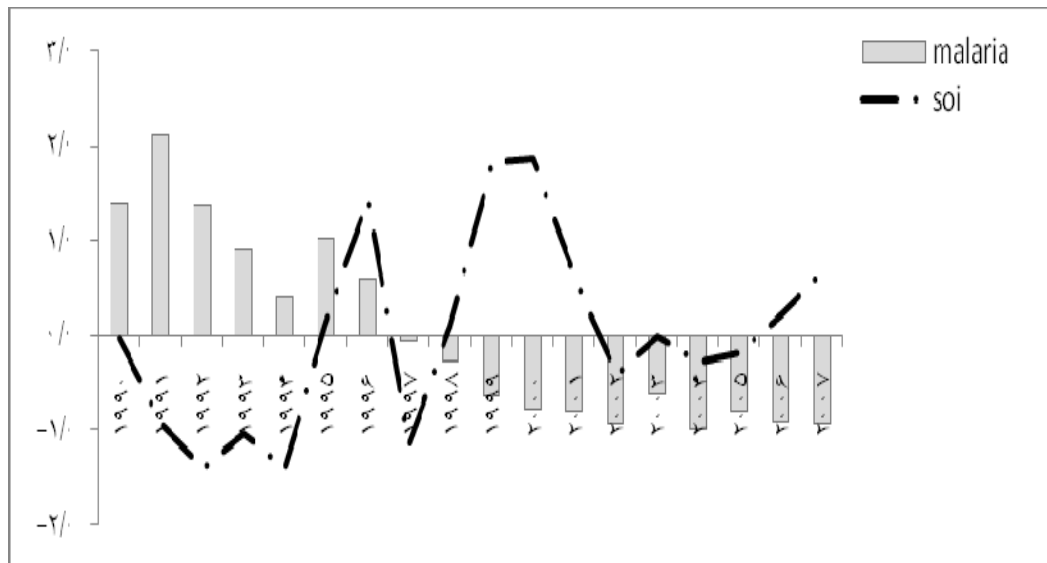
از گفته‌های فوق می‌توان نتیجه گرفت که به دلیل این‌که بیش‌تر بارش‌های ایران متأثر از سیستم‌های مدیترانه‌ای و سودانی بوده و این سیستم‌ها همراه بادهای غربی به کشور وارد می‌شوند، هنگام رخداد لائینا (SOI مثبت) این سیستم‌ها به دلیل فرونشینی هوا، ضعیف شده و در نتیجه در اکثر نقاط ایران بجز جنوب‌شرق که بارش خود را از جریانات موسمی (بادهای تجارتی) می‌گیرند، خشک‌سالی به وقوع می‌پیوندد. در این زمان در جنوب‌شرق کشور، هرچند که بارش‌ها زیاد نیست اما شرایط ترسالی حاکم می‌باشد. به عبارتی دیگر، شرایط خشک‌سالی و ترسالی وابسته به نوسانات جنوبی در جنوب‌شرق ایران با سایر مناطق کشور تفاوت دارد. بدین منظور میانگین بارش سالانه ۲۵ ایستگاه سینوپتیک کشور در دوره آماری ۱۸ ساله استخراج و رابطه‌ی آن با نوسانات جنوبی مشخص شد (شکل ۶). با توجه به این شکل می‌توان دریافت که از سال ۱۹۹۱ تا سال ۱۹۹۴ شاخص SOI منفی بوده (رخداد ال‌نینو) و به تبع آن در ایران شرایط ترسالی حاکم بوده است؛ ولی از سال ۱۹۹۸ تا سال ۲۰۰۳ به علت مثبت بودن این شاخص (رخداد لائینا) شرایط خشک‌سالی ایجاد شده است.



شکل ۶: رابطه بارش ایران با شاخص نوسان جنوبی (SOI)

### ۳-۴- تحلیل رابطه نوسانات جنوبی با موارد بروز بیماری مالاریا در ایران

تغییرات شاخص نوسان جنوبی و موارد بروز مالاریا در ایران در شکل ۷ ارائه گردیده است. رخداد نوسان جنوبی با فاز منفی (ال نینو) که توام با افزایش ریزش‌های جوی در کشور است، با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا همراه است و در سال‌هایی که فاز مثبت (لانینا) به وقوع می‌پیوندد، موارد بروز مالاریا افزایش نشان می‌دهد. این وضعیت کم و بیش از سال ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ قابل مشاهده بوده و با منفی شدن شاخص SO، شرایط ترسالی در کشور حاکم شده است و از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ با مثبت شدن این شاخص، شرایط خشک‌سالی به وجود آمده است.

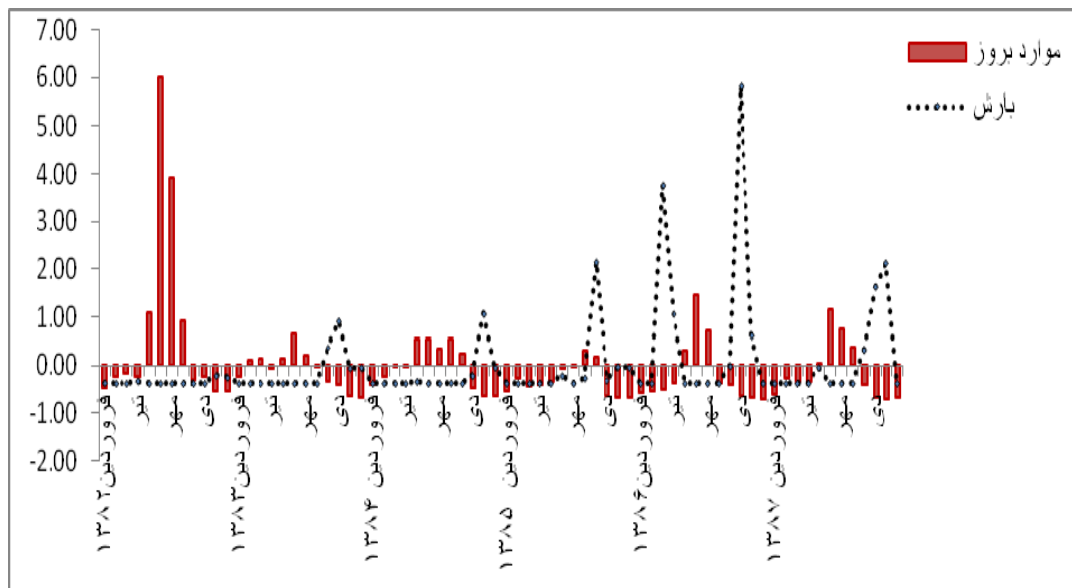


شکل ۷: تغییرات سالانه شاخص SOI و موارد بروز مالاریا در ایران طی سال‌های ۱۹۹۰-۲۰۰۷

### ۳-۵- تحلیل رابطه‌ی بارش و نوسانات جنوبی با موارد بروز بیماری مالاریا در چابهار

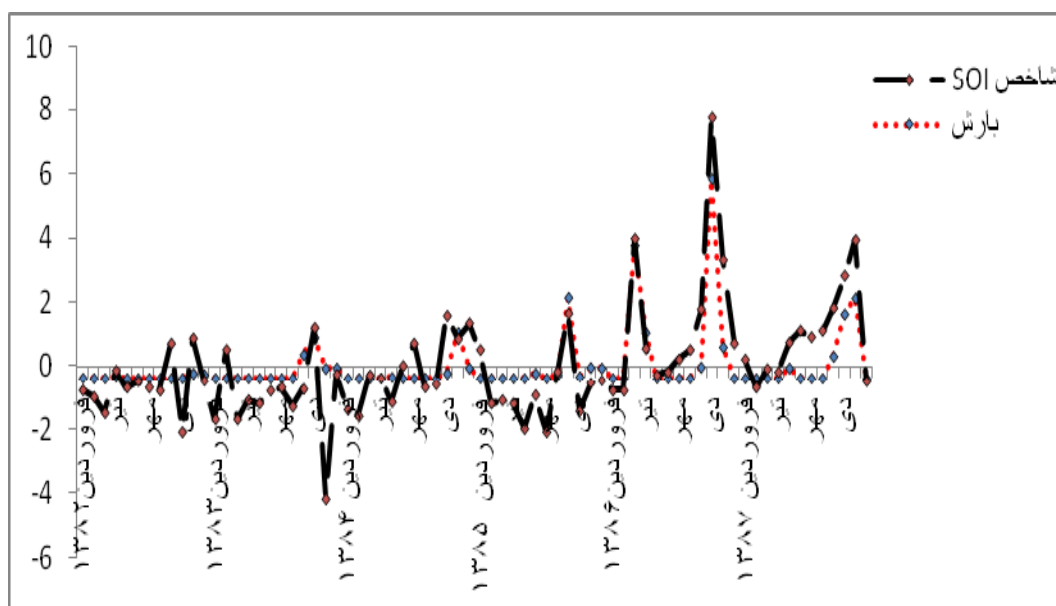
میانگین بارش در طول دوره آماری ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ در سطح کانون‌های مورد مطالعه معادل ۱۳۷ میلی‌متر می‌باشد، کمینه و بیشینه بارش با میزان ۱۵/۸ و ۳۴۴/۶ میلی‌متر به ترتیب به سال‌های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۷ تعلق دارد، میزان ضریب تغییرپذیری بارش نیز ۸۴/۳ درصد است که حکایت از تغییرپذیری زیاد بارش در شهر چابهار طی دوره‌ی مورد بررسی دارد. با افزایش میزان بارش سالانه از تعداد موارد بروز بیماری سالانه کاسته شده و بالعکس با کاهش میزان بارش سالانه بر میزان بروز بیماری سالانه افزوده می‌شود (شکل ۸). بارش نقش متضادی را در سطح منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد. بدین معنا که رخداد بارش در مقاطع زمانی ریزش سبب نابودی پشه‌ی آنوفل و لاروهای آن می‌شود؛ ولی بعد از فروکش بارش و ایجاد شرایط ماندابی، فعالیت و تخم‌ریزی پشه‌ی آنوفل در شرایط مطلوب قرار می‌گیرد و سبب شیوع و گسترش مالاریا در سطح منطقه می‌گردد.



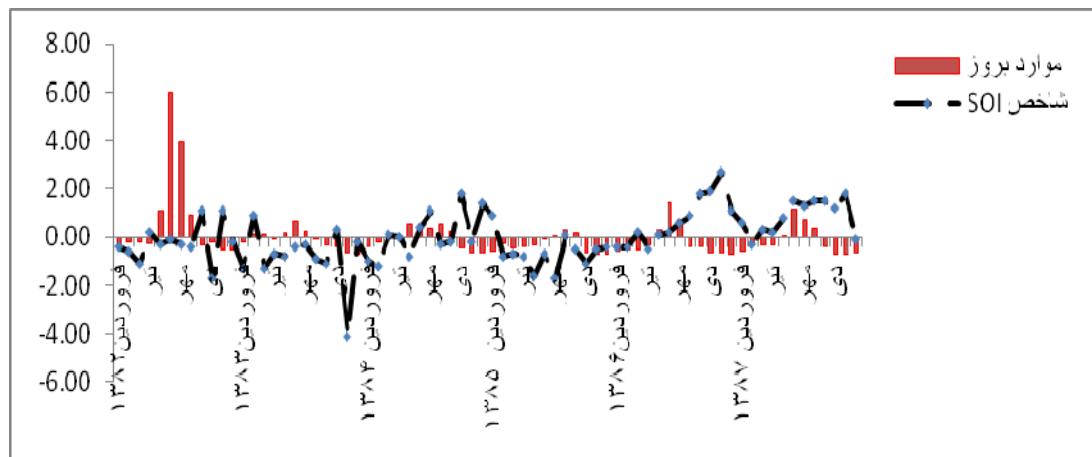


شکل ۸: تغییرات موارد بروز بیماری مالاریا با میزان بارش ماهانه در چابهار طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۲

تغییرات ماهانه شاخص نوسان جنوبی (SOI) و میزان بارش در شهر چابهار در شکل ۹ ارائه گردیده است. فاز منفی نوسان جنوبی با کاهش بارش و فاز مثبت آن با افزایش مقادیر بارش همراه است، در سال ۱۳۸۲ در اکثر ماه‌ها شاخص نوسان جنوبی منفی بوده که بیانگر رخداد خشک‌سالی در شهر چابهار می‌باشد؛ ولی در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ شاخص نوسان جنوبی در اکثر ماه‌ها مثبت بوده و سبب ترسالی در منطقه گردیده است. شکل ۱۰ رابطه شاخص نوسان جنوبی با موارد بروز ماهانه بیماری مالاریا را در شهر چابهار نشان می‌دهد. فاز منفی شاخص نوسان جنوبی (شرایط خشک‌سالی) با افزایش موارد بروز بیماری و فاز مثبت آن (شرایط ترسالی) با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا همراه است.



شکل ۹: تغییرات ماهانه شاخص SOI و میزان بارش ماهانه در چابهار طی سال‌های ۸۷-۱۳۸۲



شکل ۱۰: تغییرات ماهانه شاخص SOI و موارد بروز مالاریا در چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲-۸۷

### ۳-۶ تحلیل همبستگی بین مقادیر بارش، شاخص نوسان جنوبی و موارد بروز مالاریا در چابهار

به استناد جدول ۱ بین میزان بارش ماهانه با موارد بروز مالاریا در شهر چابهار یک رابطه‌ی معکوس معناداری در سطح آلفای ۰/۰۱ وجود دارد، یعنی با افزایش میزان بارش سالانه، موارد بروز بیماری مالاریا کاهش و با کاهش میزان بارش، موارد بروز بیماری افزایش پیدا می‌کند.

بین میزان بارش و مقادیر عددی شاخص SOI در شهر چابهار یک همبستگی مثبت و معنادار در سطح آلفای ۰/۰۵ وجود دارد. یعنی با افزایش شاخص SOI، میزان بارش افزایش و با کاهش آن میزان بارش کاهش پیدا می‌کند. در عین حال، بین موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI همبستگی معکوس وجود داشته ولی معنی‌دار نیست. می‌توان چنین نتیجه گرفت که نوسانات جنوبی به‌طور غیرمستقیم بر میزان بروز مالاریا در شهر چابهار تاثیر می‌گذارد، در فاز مثبت میزان بارش افزایش یافته و با افزایش میزان بارش، موارد بروز بیماری مالاریا کاهش می‌یابد و بالعکس.

جدول (۱): تحلیل همبستگی بین میزان موارد بروز بیماری با میزان بارش و شاخص نوسان جنوبی در شهر چابهار طی سال‌های ۱۳۸۲-۸۷

پارامتر	میزان بارش	موارد بروز بیماری مالاریا
شاخص نوسان جنوبی	۰/۲۸۹*	-۰/۱۱۶
میزان بارش	۱	-۰/۵۸۴**

\* همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۵  
\*\* همبستگی معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

### ۴ - نتیجه‌گیری

مالاریا یکی از بیماری‌های بومی ایران است. موارد بروز این بیماری در ایران طی سال‌های اخیر روند نزولی داشته است، به‌طوری‌که از ۹۶۳۴۰ مورد در سال ۱۳۷۰ به ۱۵۷۱۲ مورد در سال ۱۳۸۷ رسیده است. موارد بروز بیماری مالاریا در شهر چابهار نیز دارای تغییرات سالانه بوده و میزان ضریب تغییرپذیری آن طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ معادل ۵۳ درصد می‌باشد. حداکثر موارد بروز بیماری در فصل تابستان با ۴۳ درصد و سپس به فصل پاییز با ۳۷/۸ درصد تعلق دارد و از این حیث فصل زمستان با ۴/۶ درصد از کم‌ترین میزان شیوع در طول سال برخوردار است.

رخداد نوسان جنوبی با فاز منفی (ال نینو) که توام با افزایش ریزش‌های جوی در کشور است، با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا همراه است و در سال‌هایی که فاز مثبت (لانینا) به وقوع می‌پیوندد، موارد بروز مالاریا افزایش نشان می‌دهد. ولی جنوب‌شرق کشور این شرایط برعکس است، یعنی همراه با فاز منفی نوسان جنوبی (ال نینو)، کمبود بارش و شرایط خشک‌سالی و برعکس با فاز مثبت نوسان جنوبی (لانینا)، افزایش بارش و شرایط ترسالی حاکم می‌شود. تغییرات ماهانه شاخص نوسان جنوبی و موارد بروز مالاریا در شهر چابهار نیز نشان داد که فاز منفی نوسان جنوبی با افزایش موارد بروز بیماری و فاز مثبت آن با کاهش موارد بروز بیماری مالاریا در شهر چابهار همراه است. بین میزان بارش و مقادیر عددی شاخص SOI در شهر چابهار یک همبستگی مثبت و معنادار در سطح آلفای ۰/۰۵ وجود دارد. در صورتی که بین موارد بروز بیماری مالاریا و شاخص SOI همبستگی معکوس وجود داشته ولی معنی‌دار نیست.

## ۵- فهرست منابع

- (۱) احمدیان مرج، ابوالفضل، مباشری، محمدرضا، ولدان زوج، محمدجواد و یوسف رضایی، (۱۳۸۷)، تعیین مناطق با ریسک بالای شیوع مالاریا با استفاده از شاخصهای ماهواره‌ای و زمینی، همایش ژئوماتیک و چهارمین همایش یکسان سازی نامهای جغرافیایی، تهران: سازمان نقشه‌برداری کل کشور.
- (۲) احمدیان مرج، ابوالفضل، (۱۳۸۶)، ارائه الگوریتم مناسب جهت تعیین مناطق با پتانسیل شیوع مالاریا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.
- (۳) اعتصامی‌فرد، نسرين، (۱۳۸۲)، بررسی مقایسه فراوانی کمبود G6PD در بیماران مبتلا به مالاریا و افراد نرمال جامعه در چابهار، پایان‌نامه‌ی دکترای پزشکی عمومی، زاهدان: دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده پزشکی.
- (۴) امیدوار، کمال، (۱۳۸۹)، اقلیم‌شناسی دینامیک، یزد: انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول.
- (۵) پورکرمانی، محسن. زمردیان، محمد جعفر، (۱۳۶۶)، بحثی پیرامون ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان (چابهار)، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی سال دوم شماره ۷ ص ۱۵۵-۱۵۶.
- (۶) حامدی، یعقوب، (۱۳۸۵)، مقاومت دارویی مالاریا در ایران، مجله‌ی پزشکی هرمزگان، سال دهم، شماره ۲، ص ۹۳-۹۹.
- (۷) رئیس‌ی، احمد، نیک‌پور، فاطمه، رنجبر، منصور و لیلا فرجی، (۱۳۸۸)، روند بیماری مالاریا در جمهوری اسلامی ایران طی سال‌های ۸۶-۸۱، مجله‌ی پژوهشی حکیم، دوره‌ی دوازدهم، شماره اول، صص ۴۱-۳۵.
- (۸) صالحی، مسعود، مهرداد اسماعیل زاده، (۱۳۸۱)، میزان عود در درمان‌های کوتاه‌تر ضد عود مالاریای ویواکس در استان سیستان و بلوچستان، مجله‌ی طبیب شرق، سال چهارم، شماره ۲، ص ۹۹-۱۰۶.
- (۹) عزیزی، قاسم، (۱۳۷۹)، ال‌نینو و دوره‌های خشکسالی-ترسالی در ایران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره‌ی ۳۸، صص ۷۱-۸۴.
- (۱۰) غیور، حسنعلی و حسین عساکره، (۱۳۸۰)، مطالعه‌ی اثر پیوند از دور بر اقلیم ایران، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره‌ی پیاپی ۶۴-۶۳، صص ۱۱۳-۹۳.
- (۱۱) فقیه، محمدعلی، (۱۳۴۸)، مالاریاشناسی و ریشه‌کنی مالاریا، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
- (12) Bouma, M.J., Dye, C., 1997. *Cycles of malaria associated with El Niño in Venezuela.* JAMA 278, 1772—1774.
- (13) Bouma, M.J., van der Kaay, H.J., 1994. *Epidemic malaria in India and the El Niño southern oscillation.* Lancet 344, 1638—1639.
- (14) Gagnon, A.S., Smoyer-Tomic, K.E., Bush, A.B., 2002. *The El Niño southern oscillation and malaria epidemics in South America.* Int. J. Biometeorol. 46, 81—89.
- (15) K.-M. Choia, G. Christakos, M.L. Wilson, 2006, *El Niño effects on influenza mortality risks in the state of California,* Public Health, 120, 505—516.
- (16) Kilian, A.H.D., Langi, P., Talisuna, A., Kabagambe, G., 1999. *Rainfall pattern, El Niño and malaria in Uganda.* Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 93, 22—23.
- (17) Lindblade, K.A., Walker, E.D., Onapa, A.W., Katungu, J., Wilson, M.L., 1999. *Highland malaria in Uganda: prospective analysis of an epidemic associated with El Niño.* Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 93, 480—487.

- (18) Mabaso, M.L.H., Sharp, B., Lengeler, C., 2004. **Historical review of malaria in southern Africa with emphasis on the use of indoor residual house spraying.** *Trop. Med. Int. Health* 9, 846—856.
- (19) Mabaso, M.L.H., Sharp, B., Lengeler, C., 2004. **Historical review of malaria in southern Africa with emphasis on the use of indoor residual house spraying.** *Trop. Med. Int. Health* 9, 846—856.
- (20) Poveda, G., Rojas, W., Quinones, M.L., Velez, I.D., Mantilla, R.I., Ruiz, D., Zuluaga, J.S., Rua, G.L., 2001. **Coupling between annual and ENSO timescales in the malaria—climate association in Colombia.** *Environ. Health Perspect.* 109, 489—493.
- (21) Richard, Y., Roucou, P., Trzaska, S., 2000. **Modification of the southern African rainfall variability/ENSO relationship since the late 1960s.** *Clim. Dynam.* 16, 883—895.