

نقشه‌سازی مناطق شبه ایندومالاین و آفروتروپیکال ایران در وضوح شهرستان

عبدالرضا صلاحی مقدم^۱، آریتا حیدری هنگامی^۲، مهرگان حیدری هنگامی^۳

^۱ دانشیار، مرکز تحقیقات بیماری‌های عفونی و تب‌دار، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

^۲ کارشناس، گروه جغرافیا آموزش و پرورش ناحیه ۲ بندرعباس، بندرعباس، ایران

^۳ کارشناس ارشد، گروه انگل‌شناسی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان، بندرعباس، ایران

نویسنده رابط: عبدالرضا صلاحی مقدم، نشانی: بندرعباس، بیمارستان شهید محمدی مجتمع فارابی، تلفن: ۰۷۶۳۳۷۱۰۴۴۱، پست الکترونیک: salahi@hums.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۱۲؛ پذیرش: ۹۵/۱۰/۰۵

مقدمه و اهداف: ایران از نظر جغرافیای جانوری به‌طور کلاسیک در منطقه‌ی پاله‌آرکتیک قرار دارد، اما مناطق جنوبی ایران از نظر جغرافیایی، فون و فلور با سایر مناطق ایران تفاوت‌هایی دارد. امروزه با فراهم شدن تکنولوژی و لزوم مقایسه شیوع بیماری‌ها در مناطق برای آرایه الگوهای اپیدمیولوژیک، لازم دانستیم تا حدود مناطق شبه گرمسیری با دقت بیش‌تری تعیین شود.

روش کار: نقشه رقومی تقسیمات سیاسی ایران به عنوان نقشه پایه مورد استفاده قرار گرفت. اطلاعات هواشناسی شامل دمای متوسط سالانه مناطق و وجود یا عدم وجود پرندگان، خزندگان و چونندگان و ناقلان مهم مناطق و بیماری‌های گرمسیری جمع‌آوری شده و در سامانه اطلاعات جغرافیایی سازماندهی شدند و با استفاده از روش‌های زمین آمار احتمال پراکندگی آن‌ها در کشور محاسبه و در نهایت نقشه‌هایی تمحیم فراوانی‌های یاد شده تهیه و با توجه به احتمالات مختلف تهیه و دو لایه با بهترین حدود با توجه به تعاریف قبلی اپیدمیولوژیک آرایه شد.

یافته‌ها: با توجه به لایه‌ها بین ۱۲۵-۱۱۳ شهرستان کشور از ۸ استان در مناطق جغرافیای جانوری شبه گرمسیری قرار دارند که ۳ شهرستان به‌طور بارزی ویژگی‌هایی شبیه منطقه ایندومالاین دارند. جدول شهرستان‌هایی که در حدود مناطق شبه گرمسیری قرار می‌گیرند، نقشه مناطق فوق آرایه شد و نقشه رقومی مورد نظر برای استفاده کاربران در سایت مجله اپیدمیولوژی ایران آرایه می‌شود.

نتیجه‌گیری: هرچند ایران در منطقه پاله آرکتیک قرار دارد، اما حدودی از مناطق شبه گرمسیری در آن دیده می‌شود که تعیین دقیق آن برای آرایه الگوهای بیماری لازم است و این مطالعه نخستین گام‌ها برای تعیین نقشه یاد شده را برداشته است.

واژگان کلیدی: اقلیم‌شناسی پزشکی، ایران، اپیدمیولوژی، Health-GIS، جغرافیای جانوری

مقدمه

به‌ویژه پرندگان و تشریح مناطق و شرایط اقلیمی محل زندگی جانداران یاد شده می‌پردازد (۴). برخی منابع، جهان را بر اساس شرایط زیستی که در نهایت به حضور جانداران می‌رسد؛ به ۲۰ ناحیه جغرافیایی جانوری کوچک- که در ۱۱ ناحیه اصلی قابل جمع‌بندی است- تقسیم کرده‌اند. مهم‌ترین این نواحی برای محدوده ایران عبارت‌اند از: اورینتال (ایندومالاین)، آفروتروپیکال (اتیوپیین)، پاله‌آرکتیک، صحرایی آفریقا - عربستان (۵). ایران به‌طور کلاسیک در منطقه پاله‌آرکتیک قرار دارد و اگر منطقه^۲ حیوانی مناطق پاله‌آرکتیک در نظر گرفته شود؛ در جنوب ایران نیز دیده می‌شوند. اما از آن‌جا که نواحی جنوبی کشور تحت تأثیر

سلامت یا بیماری انسان به‌طور چشم‌گیری از محیط طبیعی، از آب و هوا متأثر می‌شود. ویژگی برخی عوامل بیماری‌زای انسانی، بیش‌تر به نواحی مدارها و مجاور مدارها (گرمسیری و شبه گرمسیری) محدود می‌شوند. این امر بدان علت است که این نواحی امکانات رشد آن‌ها را از نظر دما و رطوبت فراهم می‌آورند (۳). بنابراین تعیین دقیق نواحی اقلیمی یک سرزمین برای بررسی عوامل شیوع یک بیماری در مناطق مختلف آن ضروری به نظر می‌رسد.

جغرافیای جانوری^۱ طبق تعریف در واژه‌شناسی، شاخه‌ای از جغرافیای زیستی است که به پراکندگی جغرافیایی حیوانات

^۲ Zone

^۱ Zoogeography

ماهانه از ایستگاه‌های سینوپتیک هواشناسی طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۲ مورد آنالیز قرار گرفت.

۲- حدود پراکندگی جانداران زیر:

a. بی‌مهرگان:

i. حلزون بولینوس ترونکاتوس (۸): میزبان

واسط شیسستوزومیاز در آفریقا

ii. سیکلوپس پیوکارتی (۹،۱): میزبان واسط

دراکونتیاز یا سابقه شیوع آن بیماری در منطقه

iii. آنوفل استیفنسی: ناقل مهم مالاریا در جنوب

ایران، از (۱۰) عراق تا شبه قاره هند

b. جوندگان (۱۱):

i. مریونس هوربانه: جونده شبه قاره هند

c. پرندگان (۱۴-۱۲):

i. حضور *Turdoides caudatus* (۱۵)

ii. حضور *Petronia xanthocollis* (۱۶)

iii. حضور عقاب *Aquila rapax* (۱۷)

iv. حضور *Pycnonotus leucotis* (۱۸)

d. خزندگان:

i. کروکودیل *Crocodylus palustris* خزنده شبه

قاره هند (۱۹)

e. گیاهان:

i. درخت نخل خرما (۲۰)

داده‌های پایه برای سامانه اطلاعات جغرافیایی؛ نقشه پایه تقسیمات سیاسی کشور در وضوح^۲ شهرستان و اطلاعات هواشناسی کشور از مرکز جغرافیای سلامت دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان و مرکز تحقیقات اقلیم‌شناسی کشور تهیه شد پس از ساماندهی سامانه اطلاعات جغرافیایی در قالب ترسیم WGS1384 و بیضوی فیو-لاندا و به سامانه یاد شده اضافه شد. برای این منظور از تجمیع شهرستان‌ها نقشه استان‌ها و سپس نقشه کشور تهیه شد. داده‌های هواشناسی پس از ساماندهی در نرم افزار Excel با استفاده از طول و عرض جغرافیایی مراکز هواشناسی روی نقشه پایه اضافه شد.

داده‌های تکمیلی به‌دست آمده را بر اساس منشأ می‌توان به گروه‌های زیر تقسیم کرد:

الف- داده‌های به‌دست آمده از نقشه‌های از پیش تعریف شده:

مناطق اتیوپی و در جنوب شرق تحت تأثیر جبهه‌های هوای مانسون شبه قاره هند و اقلیم اورینتال قرار دارند؛ با نواحی شمالی ایران متفاوت است از اصطلاح «شبه گرمسیری» به‌جای «تحت حاره» برای تعریف یاد شده استفاده خواهد شد.

تنوع آب و هوایی و جغرافیایی کشور از یک سو و گسترش علوم و توجه بیش‌تر به اپیدمیولوژی بیماری‌ها از دیدگاه مکانی از سوی دیگر، نیاز به تبیین دقیق حدود مناطق یاد شده روی نقشه را ضروری ساخته است تا پژوهشگران بتوانند بیماری‌های یک محدوده جغرافیایی را با محدوده جغرافیایی دیگر مقایسه کرده و نقش مکان را در اپیدمیولوژی بیماری به اثبات برسانند. هرچند از گذشته صاحب‌نظران علم اپیدمیولوژی ایران، حاشیه جنوبی کشور را به دلیل برخورداری از شرایط اقلیمی و جغرافیایی خاص خود منطقه آفروتروپیکال و منطقه سرباز در استان سیستان و بلوچستان را نیز از نظر جغرافیای جانوری شبه ایندومالاین دانسته‌اند (۱،۶)، اما تاکنون مرزبندی دقیق و مستند برای نواحی جغرافیای جانوری، صورت نگرفته است. این در حالی است که کاربرد استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در مطالعه‌های مکان مرجع روز به روز بیش‌تر شده است و استفاده از تکنیک فوق بدون در دسترس بودن نقشه‌های رقومی^۱ که در آن حدود منطقه مورد مطالعه دقیقاً تعیین شده باشد؛ ممکن نیست. قطعاً تعیین یک خط که مرز که دو طرف آن دو ناحیه اقلیمی باشد؛ عملاً ممکن نیست، اما حدود اقلیمی مناطق را می‌توان به‌طور تقریبی تعیین نمود. نیاز به داشتن نقشه رقومی و اطلاعات مکانی دقیق از نواحی شبه گرمسیری جنوبی کشور که قابل استفاده در سامانه‌های اطلاعات مکانی (GIS) باشد، نویسندگان را بر آن داشت تا نقشه مناطق یاد شده را بر اساس توصیف‌ها و ویژگی‌های کلی تهیه کرده و در اختیار پژوهشگران قرار داده شود تا از آن در پژوهش‌های خود استفاده ببرند.

روش کار

برای تعیین حدود مناطق شبه گرمسیری ایران از فاکتورهای مؤثر در مرزبندی مناطق شبه گرمسیری و اورینتال به شرح زیر استفاده شد:

۱- دما: طبق طبقه‌بندی کاپلان- گیگر متوسط دمای سالانه یکی از ویژگی‌های مهم مناطق گرمسیری است (۷). برای این منظور داده‌های هواشناسی شامل دمای

^۱Resolution

^۲Digitizing map

دمای قابل پیش‌بینی، حدود ۲۳ درجه سانتی‌گراد برای دما بوده است.

در پایان با استفاده از آنالیز فضایی (Spatial Analyst) و رکلایفیکاسیون نقشه‌های رستر و در نهایت با استفاده از دستور Contour احتمالات فوق با هم تجمیع شد. با توجه به این‌که حدود عددی دما بین حدود ۲۳-۱۰ درجه بود؛ وزن دما به ۰/۱ کاهش یافت تا امتیاز دما به حدود ۲/۳-۱ برسد و با توجه به اهمیت مخازن و ناقلان بیماری در منطقه به این بی‌مهرگان وزن ۳ داده شد. مطالعه تجربی نشان داد وزن‌های ۳-۱ برای ناقلان و مخازن بیماری نقش زیادی در تغییر نقشه نهایی ایفا نمی‌کند. برای منطقه شبه ایندومالین از حضور کروکودیل گاندو و عقاب آکویلا استفاده شد و سه شهرستان مهرآباد، سرباز و چابهار امتیاز حضور در این محدوده را دارا شدند.

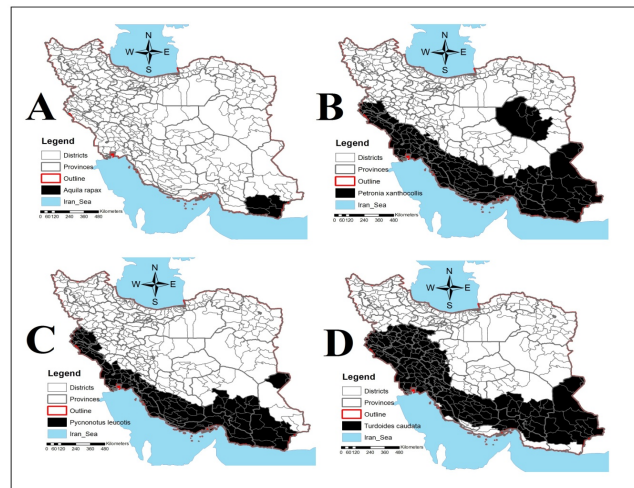
یافته‌ها

شکل شماره ۱، چهار نقشه پرنندگان شاخص مطالعه را نشان می‌دهد و شکل شماره ۲، چهار نقشه ناقلان و مخازن مهم در اپیدمیولوژی بیماری‌های گرمسیری منطقه به همراه حضور کروکودیل در ایران و تصویر شماره ۳، نقشه شرایط متوسط دمای کشور در طول سال را نشان می‌دهد.

در این موارد نقشه‌های پراکندگی پس از دانلود از اینترنت با استفاده از روش‌های مکان مرجع‌دهی (Georeferencing) در قالب ترسیم تعریف شده به سامانه اطلاعات جغرافیایی اضافه شد.

ب- داده‌های به‌دست آمده از مقاله‌های مروری: پس از مطالعه مقاله‌ها و کتاب‌های مرجع و مکاتبه با استادانی که عملاً در برنامه‌های مبارزه با بیماری‌های انگلی نقش داشته‌اند؛ محل گزارش‌های صورت گرفته با استفاده از اسکن نقشه‌های قدیمی و روش ژئورفرنس به سامانه اطلاعات جغرافیایی اضافه شد. داده‌هایی که گزارش مکتوب داشته‌اند؛ به‌صورت بانک داده‌های مکان مرجع (Geo-Database) تبدیل شده و به‌صورت نقطه به سامانه اطلاعات جغرافیایی یاد شده اضافه شد.

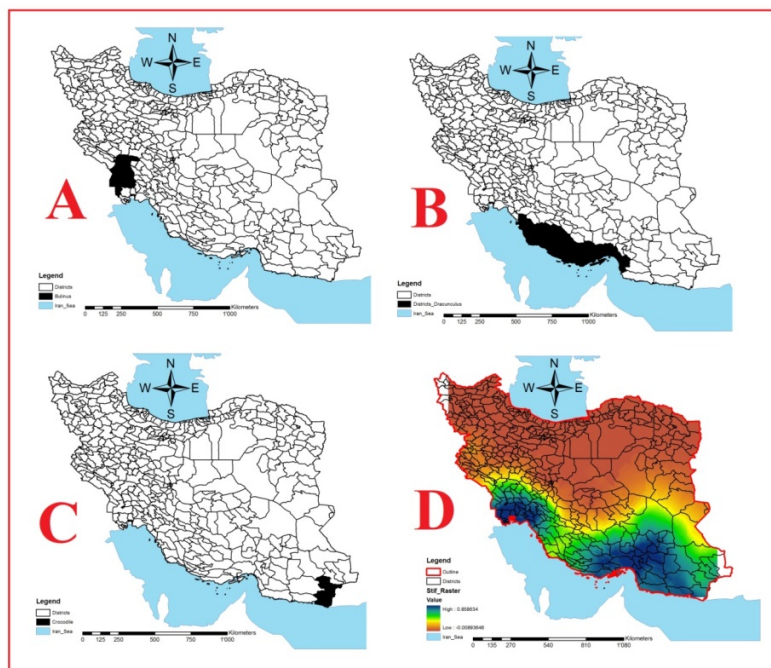
از آن‌جا در مورد دوم فضاهای مورد پژوهش پژوهشگران به‌صورت نقطه ثبت می‌شود برای رفع این کمبود با استفاده از دستور بافر روستاهای حدود ۱۰ کیلومتری انتخاب شده و با روش کریگینگ (Probability-Griging) احتمال حضور موضوع پژوهش در کل کشور در فرمت رستر محاسبه و به سامانه اضافه شد. نقشه‌های برداری (وکتور) نیز برای بیان تصویری بهتر و تصمیم‌سازی تهیه شد. حاصل نقشه‌های رستر، نقشه احتمالات یاد شده بوده است. که شامل احتمال حضور برای گیاهان و جانوران، از صفر برای عدم حضور تا یک و وقوع دما از حداقل متوسط دمای مناطق، حدود ۱۰ درجه در سال تا حداکثر متوسط



شکل شماره ۱- پراکندگی پرنندگان مناطق گرمسیری و شبه قاره هند در ایران

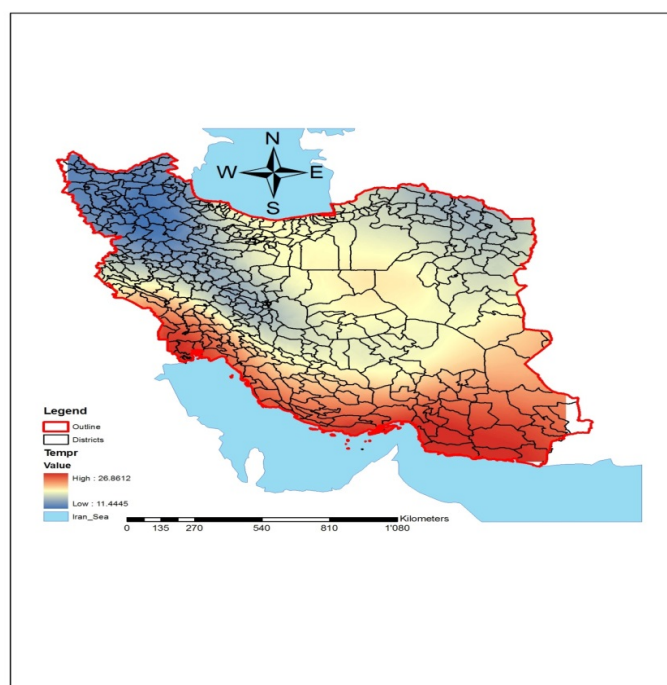
A) *Aquila rapax*
C) *Pycnonotus leucolis*

B) *Petronia xanthocolia*
D) *Turdoidea caudata*



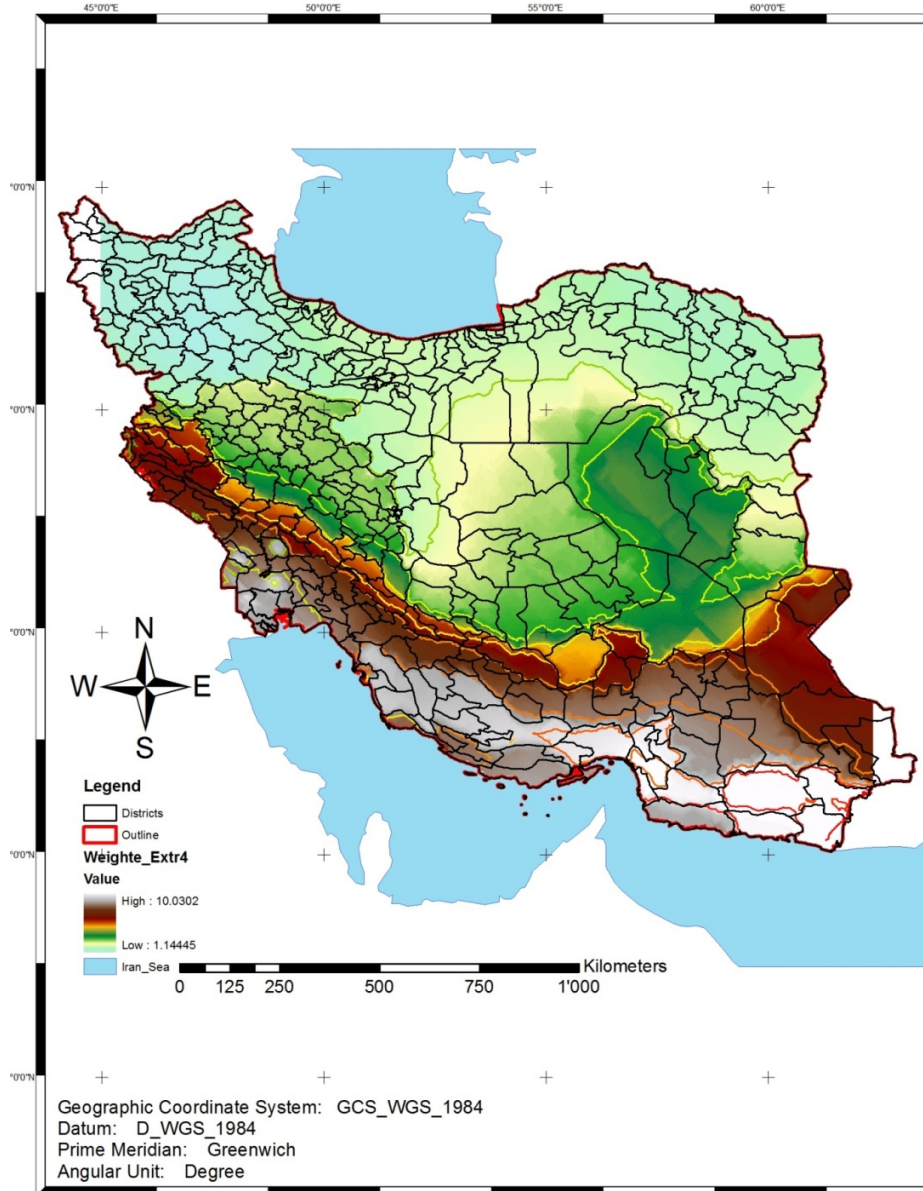
شکل شماره ۲- پراکندگی ناقلان مهم اپیدمیولوژیک و کروکودیل گاندو در ایران

- A) *Bulinus truncatus* B) *Cyclops pyukarti*
 B) *palustris Crocodylus* D) *Anopheles stephensi*



شکل شماره ۳- متوسط دمای سالانه در ایران

تجمیع نقشه عوامل فوق به نقشه های با خطوط هم بار منجر می شود که مناطق مشابه از نظر متغیرهای یاد شده را نشان می دهد. تصویر شماره ۴ حدود مناطق شبه گرمسیری ایران را نشان می دهد:



شکل شماره ۴- جمع امتیازها برای احتساب در منطقه گرمسیری

نقشه مناطق فوق ارایه شد و نقشه رقومی مورد نظر برای استفاده کاربران در سایت مجله اپیدمیولوژی ایران ارایه شده است.

اشاره داشت. در سال ۱۹۵۷ میلادی نیز مکدونالد از دیدگاه اپیدمیولوژیک اقلیم های جهان را تقسیم بندی کرد که ایران در ۳ ناحیه اوراسیای شمالی، ناحیه مدیترانه ای ایندو-ایرانیان قرار داشت (۲۲). نقشه یاد شده کل جهان را در بر می گرفت و فاقد

بحث

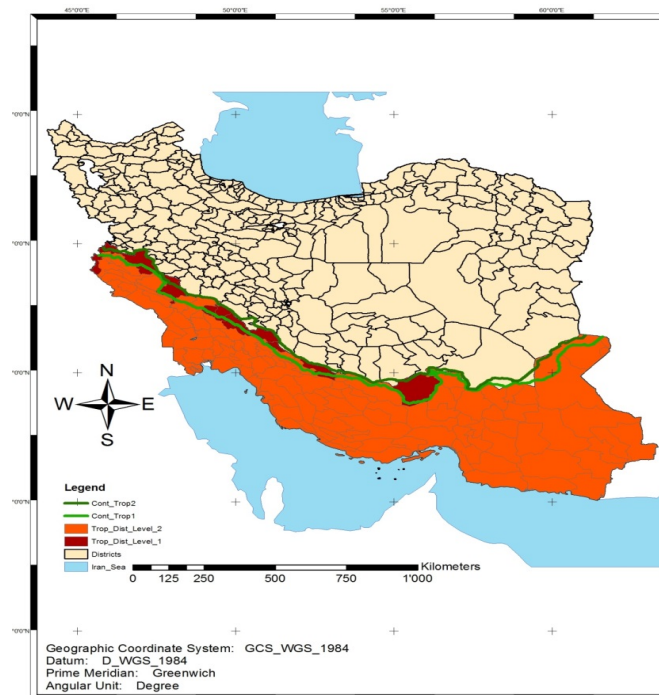
در سال ۱۳۰۳ شمسی دکتر جان گیل مور، ایران را به ۳ منطقه شرقی شمالی، ناحیه خشک مرکزی و ناحیه گرمسیری جنوبی تقسیم بندی کرد (۲۱)، که بر وجود منطقه متفاوت با اقلیم ایران

متقدم مبنای اصلی تفکیک مناطق شبه گرمسیری از سایر مناطق پاله‌آرکتیک بوده است. «اگر خطی فرضی در نظر گرفته شود، که در ایران از شمال قصر شیرین بگذرد و از شمال دزفول گذشته به مسجد سلیمان، بهبهان، کازرون حاجی‌آباد، بندرعباس و نصرت‌آباد گذشته و به زابل برسد، جنوب آن خط تغییراتی مشابه مناطق زوج‌جغرافیایی آفروتروپیکال نشان می‌دهد» (۶) این در حالی است که حدود دقیق و مرزبندی تقسیمات کشوری و مستندات جغرافیایی برای دلیل چنین خطی ارائه نشده است. تاکنون مطالعه جامعی جهت تعیین دقیق مناطق تروپیکال ایران صورت نگرفته و این اولین تلاش برای تعیین دقیق مناطق حاره ایران می‌باشد که می‌تواند در تحقیقات اپیدمیولوژیک برای مقایسه شرایط بیماری و سلامت در دو منطقه صورت مورد استفاده قرار گیرد. که یافته‌های این بررسی تا حدود زیادی با خط فرضی یاد شده مطابقت دارد و بر همین اساس دو خط هم‌بار از میان خطوط ارایه شده توسط سامانه اطلاعات جغرافیایی از بقیه مناسب‌تر به نظر می‌رسد و شرایط اپیدمیولوژیک ایران با حدود مقدارهای بیش‌تر و کم‌تر سازگار به نظر نمی‌رسد. شکل شماره ۵ حدود دو خط مورد نظر و شهرستان‌هایی که مطابق هر لایه در محدوده منطقه‌های گرمسیری قرار می‌گیرند؛ را نشان می‌دهد.

وضوح کافی برای استفاده عملیاتی در نرم‌افزارهای اطلاعات جغرافیایی است، اما با اطلاعات این مطالعه مطابقت دارد.

طبق تعریف، ایران در منطقه جغرافیایی جانوری پاله‌آرکتیک قرار دارد، اما جنوب آن مناطق جغرافیایی جانوری شبه گرمسیری دیده می‌شود که خود به دو بخش بزرگ و کوچک قابل تقسیم است. بخش کوچک آن شامل شهرستان‌های سرپاز، چابهار و مهرستان (زابلی) است. این منطقه شباهت‌هایی با به ناحیه ایندومالاین دارد و بیش‌تر تحت تأثیر جبهه هوایی مانسون-ناشی از ارتفاعات کوه‌های هیمالیا در شبه قاره هند- قرار دارد. (۲۳). از جمله شباهت‌های منطقه جنوب‌شرقی کشور (ناحیه بلوچستان) با منطقه ایندومالاین می‌توان به وجود تمساح پوزه کوتاه (گاندو) در مناطق رودخانه‌های باهوکلان، سرپاز کاجو و برکه‌های پیر سهراب، آزادی، کلانی، درگس، گز منزل، هوت کت و سد پیشین از توابع بلوچستان اشاره کرد (۲۴،۲۵) شرایط زیست منحصر به فرد این تمساح مردابی، با نام بین‌المللی ماگر (Mugger) تنها در این ناحیه از کشور فراهم است (۲۵).

در سال ۲۰۱۷ میلادی ناظری و همکاران نقشه‌ای از ایران و شبکه بیماری‌های محلی را ارایه کردند، اما حدود بیماری‌ها مستقل از عوامل اقلیمی و جغرافیایی در نظر گرفته شد (۲۶). تا کنون نظر متخصصان اپیدمیولوژی و پاتولوژی جغرافیایی



شکل شماره ۵- لایه با بهترین نمایش مناطق شبه گرمسیری ایران

نویسندگان تنها با ارایه مستندات و استفاده از تکنیک‌های GIS آن‌ها را مدون و مستند کرده‌اند.

اطلاعات مربوط به سیکلویس و دراکونتیازیس در جنوب ایران طی مکاتبه با استاد گرامی جناب آقای دکتر ارفع به‌دست آمد، که بدین‌وسیله نویسندگان از همکاری ایشان کمال تقدیر و تشکر را ابراز می‌دارند.

تشکر و قدردانی

این بررسی با کمک سازمان اقلیم‌شناسی کشور صورت گرفته است، جا دارد از همکاری جناب آقای دکتر حبیبی نوخندان تشکر و قدردانی شود. همان‌طور که بارها در متن مقاله اشاره شده است. ایده اصلی تقسیمات جغرافیای جانوری ایران از استادان دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران به‌دست آمده است، و

منابع

- Salahi-Moghaddam A, Khoshdel A, Habibi-Nokhandan M, Sedaghat MMMCoIJPM. Medical Climatology of Iran. JAUMS. 2011; Professional Monograph.
- Leach G, Ramanathan C, Langel J, Yan L. Responses of brain and behavior to changing day-length in the diurnal grass rat (*Arvicanthis niloticus*). *Neuroscience*. 2013 Mar; 27: 31-9.
- Salahi-Moghaddam A. Introduction to Zoogeography. In: Salahi-Moghaddam A, editor. Geopathology of Iran. Tehran-Iran: AJAUMS; 2014.
- Anonymous. Definition of zoogeography. Merriam-Websters; 2016 [updated 2016; cited 2016]; Merriam-Websters Dictionary. Available from: <http://www.merriam-webster.com/dictionary/zoogeography>.
- Holt BG, Lessard JP, Borregaard MK, Fritz SA, Araújo MB, Dimitrov D, et al. An Update of Wallace's Zoogeographic Regions of the World *SCIENCE*. 2013 4 JANUARY 2013; 339 74-8.
- Mobedi I. Introduction to Geopathology. Tehran: Tehran University of Medical Sciences; 2003.
- Anonymous. Köppen Climate Classification The International Sustainability Council; 2016 [updated 2016; cited]; Available from: <http://www.thesustainabilitycouncil.org/the-koppen-climate-classification-system/the-tropical-climate/>.
- Mansoorian AB. Study of fresh water snails fauna in Iran [PhD Dissertation]. Tehran: School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences; 1993.
- Arfaa F. Nematoda; *Dracunculus medinensis*. In: Arfaa F, editor. Medical Helminthology. Tehran: Khosravi; 2007. 109.
- Salahi-Moghadam A, KHoshdel AR, Barati M, Sedaghat MM. An overview and mapping of Malaria and its vectors in Iran. *Hormozgan Medical Journal*. 2014; 18: 473-85.
- Sedaghat MM, Salahi-Moghaddam A. Mapping the distribution of the important rodents reservoir in Iran. *Journal of Army University of Medical Sciences (JAUMS)*. 2010; 8: 210-23.
- Anonymous. Birds of Iran. Tehran-Iran; 2015 [updated 2015; cited]; Available from: <http://www.iranian-bird.blogfa.com/8101.aspx>.
- Anonymous. Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona-Spain; 2016 [updated 2016; cited]; Available from: <http://www.hbw.com/species/common-babbler-turdoides-caudata>.
- Kumar A. Avian Species of Saraswati Plantation Wildlife Sanctuary and Bir Sonty Reserve Forest in district Kurukshetra, Haryana (India). *International Journal of Fauna and Biological Studies*. 2014; 1: 38-41.
- Anonymous. Common Babbler *Turdoides caudata*. London-England: BirdLife International Data Zone; 2016 [updated 2016; cited 2016]; Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/22716344>.
- Anonymous. Chestnut-shouldered Petronia *Petronia xanthocollis*. London-England: BirdLife International Data Zone; 2016 [updated 2016; cited]; Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/22718294>.
- Anonymous. Tawny Eagle *Aquila rapax*. London-Iran: BirdLife International Data Zone; 2016 [updated 2016; cited 2016]; Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/22696033>.
- Anonymous. White-eared Bulbul *Pycnonotus leucotis*. BirdLife International Data Zone: BirdLife International Data Zone; 2016 [updated 2016; cited]; Available from: <http://www.birdlife.org/datazone/species/factsheet/22712687>.
- Mobaraki A. Sustainable Management and conservation of the Muggger Crocodile (*Crocodylus palustris*) in Iran. Baeza: International University of Andalusia; 2015. 1- 2.
- Anonymous. Iran datepalm market. Tehran - Iran; 2016 [updated 2016; cited]; Available from: <http://www.irandatepalm.com/fa/home>.
- Gilmore J. Report on an investigation into the sanitary conditions in Persia; undertaken on behalf of the Health Committee of the League of Nations at the request of the Persian Government. Geneva: Health Committee of the League of Nations; 1925. Report No.: 64 p. ill. Contract No.: Document Number |.
- White GW. Geographical distribution of arthropod-borne disease and their principal vectors. Geneva-Switzerland; 1989 Contract No.: Document Number |.
- Alijani B, Kaviani M. Essentials of climatology. Tehran: SAMT Publishing; 1992.
- Safari KH, Danehkar A, Jamali H. Strategic managment of a protected areas of *Crocodylus palustris* in Sistan and Baluchestan. 5th International Conference on Strategic Management; 2010; Tehran-Iran. 2010.
- Ansari M, Noori GH. The introduction of the unique attractions of sistan and Baluchestan Ecotourism Province and its role in development of tourism –case –study: Corcodile short snout Gandu. The first National Conference on tourism and green tourism; 2014; Hamedan-Iran. 2014.
- Nazeri A, Salahi-Moghadam A, Khoshdel A, Noorifard M. Explaining provincial disease network via graph-theoretic analysis of disease occurrence in Iran. *Annals of Epidemiology*. 2016; 26: 249-54.
- Alijani B, Heidari H. Edudational Buildding in Climetical area of Iran using Multivariation Statistical Analysis. *Research Geography*. 2008; 1: 57-74.

Mapping Afrotropical and Indo-Malayan-Like Subzones of Iran in District Resolution

Salahi Moghaddam A¹, Heydari Hengami A², Heydari Hengami M³

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

2- MA, Natural Geography, Education Geography, Bandar Abbas, Iran

3- MSc, Department of Parasitology, School of Medicine, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran

Corresponding author: Salahi Moghaddam A; Salahi@hums.ac.ir

Background and Objectives: Iran is classically located in the Palearctic zoogeographic zone, but southern parts of Iran are drastically different from other parts in terms of fauna and flora. Nowadays, considering the technological advances and the ability to locate the zone border using aerial photos, and the need for comparing the prevalence of the diseases in different locations, it is necessary to identify the border of tropical-like zones as detailed as possible.

Methods: The shapefile of the political classification of Iran was used as the base map and meteorological and terrestrial data were obtained from Iran Climatologic Research Center and literature review. Data were arranged in the Geospatial Information System and after geostatistical analysis, a raster map was generated and a probability map for all tropical conditions was calculated and generated as a raster map. Tropical areas were proposed in two layers.

Results: According to our study, between 113 to 125 districts from 8 provinces were located in tropical-like zones. Three of these districts had typical criteria of the Indo-Malayan zone and others resembled the Afrotropical zone. The table of the districts located in the tropical-like zones and the shapefile of these areas are available on the website of Iranian Journal of Epidemiology.

Conclusion: Although Iran is located in the Palearctic zoogeographic area, there are some southern areas which resemble tropical regions and accurate definition of borders is a basic essential need for geo-referenced epidemiology and determining the disease pattern. This study provided a preliminary map for this field of study.

Keywords: Medical climatology, Iran, Epidemiology, Health-GIS, Zoogeography