

تعیین قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه عوامل محیط طبیعی

محمد خسروشاهی^{۱*}، مرتضی ابطحی^۲، محمدتقی کاشکی^۳، سکینه لطفی نسب اصل^۴، فاطمه درگاهیان^۴
و زهره ابراهیمی خوسفی^۵

* نویسنده مسئول، دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران،

پست الکترونیک: khosro@riff-ac.ir

۲- استادیار پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کاشان، ایران

۳- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

۴- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات بیابان، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

۵- دانش آموخته دکترای بیابان‌زدایی، دانشگاه کاشان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۸/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۳۱

چکیده

تاکنون آمارهای متفاوتی از سطح بیابان‌های دنیا و ایران به وسیله افراد و سازمان‌های مختلف ارائه شده است. دلیل عمده وجود آمار و ارقام متفاوت از عرصه بیابان‌ها، اختلاف عقیده صاحب‌نظران و دست‌اندرکاران در ارائه تعریفی جامع از بیابان و عوامل مؤثر در تشکیل آن است. در این مقاله عوامل محیط طبیعی از جمله اقلیم، پوشش گیاهی، ژئومرفولوژی، خاک، زمین‌شناسی و هیدرولوژی که اثر مشترک آنها به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در پیدایش و سیمای عمومی بیابان نقش دارند بررسی شده است. از این رو برای شناسایی و تعیین محدوده‌های بیابانی از جنبه عوامل مورد مطالعه، شاخص‌هایی تعیین و تعریف شد و بر اساس آنها ابتدا پهنه‌های بیابانی برای هر عامل بصورت انفرادی مشخص شد. سپس با همپوشانی لایه‌های تهیه شده میزان اشتراک و انفکاک آنها با ارائه نقشه‌های رقومی و مساحی شده تعیین گردید. نتایج نشان داد بیشترین مساحت مناطق بیابانی ایران با سطحی برابر ۶۹۳۶۹۰ و ۵۶۷۷۱۱ کیلومتر مربع به ترتیب متأثر از عامل اقلیم و پوشش گیاهی است و کمترین آن در مرحله نخست متعلق به عامل زمین‌شناسی با سطحی برابر ۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع و بعد از آن به عامل ژئومرفولوژی به مساحت ۲۷۲۲۵۸ کیلومتر مربع می‌باشد. مساحت مناطق بیابانی ایران از جنبه خاک‌شناسی نیز سطحی برابر ۵۱۴۹۳۰ کیلومتر مربع را دربرمی‌گیرد. مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل پنجگانه اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک برابر ۹۰۷۲۹۳ کیلومتر مربع برآورد گردید که این مقدار ۵۵ درصد از مساحت کل ایران را دربرمی‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: بیابان، اقلیم، خاک، زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، پوشش گیاهی، قلمرو، ایران.

مقدمه

قدمت طولانی کاربرد آن در فرهنگ واژه‌ها، بسیار دیر مفهوم ویژه جغرافیایی خود را کسب کرده است. به همین دلیل، اغلب اهل فن آن را دارای مفهومی نسبی دانسته‌اند که

توصیف و درک دقیق واژه بیابان در حوزه ادبیات علمی، اگر نگوییم دشوار، دست کم پرابهام است؛ زیرا با وجود

درصد در هریک از اقلیم‌های فوق اتفاق می‌افتد، بیابان خوانده است. Khosroshahi و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از شاخص‌هایی مانند میزان بارندگی، ضریب تغییرپذیری بارندگی، ضریب بی‌نظمی بارش، شدت میانگین باران روزانه، میزان دما و تبخیر؛ مناطق بیابانی ایران را از جنبه عامل اقلیم بصورت استانی و کشوری تعیین و تفکیک کرده‌اند. سازمان زمین‌شناسی آمریکا نیز بیابان‌ها را بوسیله موقعیت جغرافیایی و الگوی هوای غالب، به انواع بیابان‌های باران پناهی، ساحلی، مونسونی، قطبی، بادهای تجارتی و بیابان‌های عرض میانه تقسیم کرده است. این در حالی است که در بیشتر طبقه‌بندی‌های مدرن، بیابان‌های ایالات متحده آمریکا و شمال مکزیک به چهار طبقه مجزا گروه‌بندی شده‌اند. این گروه‌بندی براساس ترکیب و توزیع (پوشش) گیاهی و رویش گونه‌های گیاهی در یک منطقه خاص بیابان انجام شده است (Laity, 2008). بطور معمول جوامع گیاهی بوسیله تاریخ زمین‌شناسی، خاک و شرایط کانی‌های معدنی، ارتفاع و الگوی بارش یک ناحیه شناسایی می‌شوند. همچنین بیابان‌های ایران از جنبه عوامل (سازندهای) زمین‌شناختی مؤثر در تشکیل و توسعه آنها مورد بررسی قرار گرفته و محدوده آنها تعیین شده است. محدوده بیابان‌های مزبور از تلفیق نقشه سازندهای حاوی سنگ‌ها و کانی‌های تبخیری با نقشه توپوگرافی و نقشه محدوده آبرفت‌ها و در نهایت بخشی از واحدهای آبرفتی کواترنری که در اثر عبور آبهای جاری از سطح سازندهای تبخیری شور شده‌اند، تعیین گردیده است (Khosroshahi et al., 2011). متغیر کلیدی دیگری که برای توصیف توزیع مکانی بیابان‌ها بکار می‌رود، پوشش گیاهی طبیعی و بعبارت بهتر غیبت انواع گونه‌های گیاهی قابل توجه در این مناطق است. البته پوشش گیاهی مناطق بیابانی دنیا ارتباط مستقیمی با عرض‌های جغرافیایی کره زمین دارد. از آنجا که تراکم کم پوشش گیاهی یک خاصیت ذاتی بیابان است، از این رو برای طبقه‌بندی بیابان بهتر است توصیف نوع پوشش گیاهی، به مؤلفه پایا بودن گیاهی محدود شود، زیرا حضور گیاهان یکساله محدود به دوره‌های کمیاب رطوبت کافی زمین

در معرفی زیست‌بوم منتسب به خود نارساست. از این گذشته، افزون بر ابهام ذاتی موجود در کلمه بیابان، با توجه به آنکه این قلمرو تحت تأثیر متقابل مجموعه‌ای از عناصر آب و هوایی، جغرافیایی، پیکرشناسی زمین (ژئومرفولوژی) و ویژگی‌های خاک‌شناختی و امثال آن قرار دارد، ارائه توصیفی جامع و دقیق از این زیست‌بوم به مراتب مشکل‌تر می‌شود. به همین دلیل تناقض در ارائه آمار و ارقام متفاوت از سطح بیابان‌ها دور از انتظار نیست. البته دانشمندان علوم مختلف، به فراخور دغدغه‌های خود و نوع ارتباطشان با بیابان از شاخص‌های مختلفی برای تعریف و تفکیک مرز بیابان از غیر آن استفاده کرده‌اند. Meigs در سال ۱۹۵۳ مناطق خشک دنیا را برحسب بارش دریافتی به ۳ طبقه بی‌نهایت خشک، خشک و نیمه‌خشک تقسیم کرد. مناطق بی‌نهایت خشک سرزمین‌هایی را دربرمی‌گیرد که ۱۲ ماه متوالی بدون بارندگی هستند، مناطق خشک کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر بارندگی سالانه دارند و مناطق نیمه‌خشک دارای بارندگی سالانه بین ۲۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر است. به عقیده نامبرده مناطق خشک و بی‌نهایت خشک بیابان هستند و مناطق نیمه‌خشک به‌عنوان نوار انتقالی (از بیابان) بسمت اقلیم‌های مرطوب‌تر (غیر بیابانی) محسوب می‌شود (Walker, 2012). دانشمندان دیگری از قبیل تورنتوایت، گوسن، دومارتن و آمبرژه با استفاده از عناصر بارندگی، تبخیر و تعرق بالقوه ماهانه و سالانه و متوسط دمای سالانه روابطی را برای تشخیص مناطق بیابانی معرفی کرده‌اند. همچنین فائو نیز نواحی با بارندگی سالانه کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر را بیابان معرفی کرده است (احمدی، ۱۳۷۵). رقم‌های دیگری که به‌همین منظور ارائه شده‌اند، عبارتند از: ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر و ۲۵۰ میلی‌متر (درویش، ۱۳۷۹). Mainguet (۱۹۹۹) در دامنه‌ای وسیع‌تر نظام‌های اکولوژیکی مناطق خیلی خشک (۱۰ تا ۵۰ میلی‌متر بارندگی)، خشک بیابانی (۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر بارندگی)، نیمه‌خشک (۱۵۰ تا ۵۰۰ میلی‌متر بارندگی) و نیمه‌مرطوب خشک (۵۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر بارندگی) را که بارندگی در فصل‌های خاصی از سال و با اختلاف سالانه ۲۰ تا ۴۰

بیابان‌ها محسوب می‌شود. از جنبه ژئومرفولوژی بسیاری از محققان با توجه به مناطق مورد مطالعه شاخص‌هایی را برای تفکیک و تعیین مناطق بیابانی شناسایی و معرفی کرده‌اند (Khosroshahi, 2012).

Cooke و Warren (۱۹۷۳)، Mabbutt (۱۹۷۷) و Thomas (۲۰۱۱) ژئومرفولوژی را یکی از معیارهای تشخیص بیابان قلمداد کرده و شکل‌هایی را که حدس زده می‌شود حاصل فرایندهای گوناگون در بیابان می‌باشند، شناسایی کردند. Lusic (۱۹۶۸) دشت‌ها، مناطق مسطح و گودشدگی‌ها را از رخساره‌های مهم بیابان و از شاخص‌های ژئومرفولوژی به‌منظور شناخت بیابان عنوان کرده است. Goudi (۱۹۹۳) و Heattcote (۱۹۸۳) و Thomas (۲۰۱۱) مخروط‌افکنه‌های آبرفتی، تپه‌های ماسه‌ای، ماسه‌زارها و هزاردره‌ها را از جمله رخساره‌های معمول بیابان معرفی کردند. عده‌ای از محققان نیز از یک طبقه‌بندی لیتوآدافیکی برای طبقه‌بندی بیابان‌ها از دیدگاه ژئومرفولوژی استفاده کرده‌اند که در این روش از خصوصیات مواد سطحی به همراه پارامترهایی مانند منشأ، ترکیب، سن، چگونگی شکل‌گیری، خاک‌ها، رژیم آب در خاک و امثال آن استفاده شده است (حسین‌زاده، ۱۳۷۸). برخی از محققان نیز با تلفیق تعدادی از متغیرها از قبیل عوارض ژئومرفولوژی خاص بیابان، ویژگی مواد سطحی و شعاع و عملکرد فرایندهای رودخانه‌ای و بادی اقدام به تقسیم‌بندی بیابان‌ها کرده‌اند (صدیقی و پورکرمانی، ۱۳۶۹). از جنبه خاک‌شناسی ویژگی‌های محدودکننده و یا تقویت‌کننده خاک برای استقرار و توسعه پوشش گیاهی، شاخص مهمی از خاک است که برای جداکردن قلمروهای مناطق مختلف بکار می‌رود (Khosroshahi et al., 2013). بنابراین بیابان‌ها دارای ویژگی‌های محدودکننده خاک هستند و این ویژگی‌ها می‌توانند محدوده گسترش مناطق بیابانی را نشان دهند. به این ترتیب تعیین و تفکیک مناطق بیابانی موضوع ساده‌ای نیست و مستلزم مطالعات عمیق عوامل محیطی می‌باشد، زیرا در سیمای عمومی آنها ممکن است اقلیم، هوا، ژئومرفولوژی، هیدرولوژی، خاک و زندگی جانوری و گیاهی سهیم باشند

وابسته است. به این ترتیب برای تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابان از معیار غنای رویشی نیز استفاده می‌شود. سرزمین گیاهی یا به صورتی ساده‌تر مناطقی که از نظر جغرافیای فیزیکی از هم متمایز می‌باشند شامل فلوری هستند که از نظر غنای گیاهی بسیار متفاوت می‌باشند و این اختلاف چه از نظر کمیت (شمار گونه‌ها) و چه از لحاظ کیفیت (خصوصیات سیستماتیک) قابل ملاحظه است. به‌عنوان مثال دشت‌های پهناوری مانند بیابان‌ها شامل فلور بسیار فقیری بوده، بعکس جزایر و یا واحدهای کوهستانی صاحب فلور بسیار غنی‌تری هستند (Mobein, 1981). Ezcurra (۲۰۰۶) در تعریف و تعیین بیوم بیابان از سه معیار اقلیمی، بیولوژیکی و فیزیکی استفاده کرده و بیان می‌کند؛ بیابان را از جنبه اقلیمی می‌توان به‌عنوان مجموع تمام مناطق خشک و فراخشک جهان تعریف کرد؛ از نظر بیولوژیکی، به‌عنوان یک منطقه اکولوژیک که دربرگیرنده گیاهان و حیواناتی برای بقا در مناطق خشک سازش یافته‌اند، و از لحاظ فیزیکی به‌عنوان مناطق به هم پیوسته وسیع با خاک لخت و پوشش گیاهی کم می‌باشند. از نظر نامبرده همپوشانی نقشه‌های تولید شده مناطق تحت تأثیر سه معیار بالا تعریف مشترکی از بیابان‌های جهان را نشان می‌دهد که تقریباً یک چهارم از سطح زمین، با مساحتی حدود ۳۳/۷ میلیون کیلومتر مربع را دربرمی‌گیرد. طبقه‌بندی دیگری که در مورد بیابان دیده می‌شود، تقسیم آن به دو نوع بیابان گرم و خشک و بیابان سرد است (خالدی، ۱۳۷۳). به استناد این طبقه‌بندی بیشتر بیابان‌های گرم و خشک، نزدیک حاره و اطراف مدارهای رأس‌الجدی و رأس‌السرطان و بیابان‌های سرد نزدیک قطب‌های کره زمین قرار گرفته‌اند.

بیابان‌های دنیا به چهار دسته؛ بیابان‌های گرم و خشک، بیابان‌های نیمه‌خشک، بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های سرد تقسیم شده‌اند (Laity, 2008). در این تقسیم‌بندی، خشکی شدید هوا، اختلاف شدید دمای شب و روز، تبخیر و تعرق بالا، بارندگی کم و پوشش گیاهی ضعیف از ویژگی بیابان‌های گرم و خشک محسوب می‌شود. مرکز پرفشار جنب حاره و بادهای شرقی عامل مؤثر در تشکیل این

(Laity, 2008). هدف این مقاله شناسایی و مقایسه گسترش مکانی بیابان‌های ایران از منظر عوامل اقلیم‌شناسی، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، پوشش گیاهی و ژئومرفولوژی بصورت انتزاعی و پوشش مشترک می‌باشد که با استفاده از جمع معیارهای بکار گرفته شده توسط متخصصان مربوطه در حوزه‌های مرتبط و انجام کارهای میدانی و آزمایشگاهی بصورت استانی و کشوری انجام شده است تا ضمن بررسی محدوده‌های بیابانی، میزان اشتراک و انفکاک آنها نیز با هم مقایسه شوند.

مواد و روش‌ها

چگونگی تفکیک و تعیین قلمرو بیابان‌های ایران برای دستیابی به هدف نهایی، یعنی تعیین قلمرو جغرافیایی محدوده بیابان‌های ایران، کار در دو مرحله انجام شده است. مرحله اول متکی به اطلاعات منابع موجود بوده و در مرحله دوم نتایج تلاش‌های مرحله اول از طریق کنترل زمینی و رفع نواقص احتمالی آن تصحیح و تکمیل گردیده است. جزئیات انجام هر یک از مراحل کار به شرح زیر است: در مرحله اول، مراحل متفاوتی از نظر مطالعات وجود داشته که به شرح زیر مورد توجه قرار گرفته است.

- تهیه نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ و عکس‌های ماهواره‌ای یا اطلاعات رقومی مربوطه؛

- تفکیک قلمرو دشت‌ها از نواحی کوهستانی در نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰؛

- تفکیک رسوب‌های دوران چهارم و سازندهای گچی و نمکی از سایر سازندهای زمین‌شناسی در نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰؛

- تفکیک عوارض ناهمواری با استفاده از عکس‌های ماهواره‌ای یا رقومی در تمام گستره دشت‌های بیابانی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰؛

- شناسایی ایستگاه‌های آب و هواشناسی و جمع‌آوری منابع و داده‌های مورد نیاز؛

- جمع‌آوری منابع موجود در زمینه‌های خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی و گیاه‌شناسی در قلمرو مورد

مطالعه؛

- استخراج اطلاعات مورد نیاز در زمینه‌های مورد

مطالعه؛

- بررسی و مطالعه موارد ناقص در روی زمین برای

کامل کردن خلأهای اطلاعاتی مورد نیاز؛

- تعیین و تفکیک مرز بیابان از غیر بیابان برای هر یک

از عوامل پنج‌گانه مورد مطالعه؛

- تلفیق مرزهای بیابانی مطالعات پنج‌گانه و ترسیم یک

نقشه جدید که نواحی بیابانی را از غیر بیابان جدا کرده

باشد؛

- تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰/۰۰۰ در قلمرو جغرافیایی

بیابان‌های ایران بصورت کشوری.

مرحله دوم- رفع نواقص و کنترل زمینی کارهای انجام

شده در مرحله اول

- کنترل مطالعات انجام شده در هر زمینه از طریق

مشاهدات زمینی؛

- کنترل نواحی حد واسط قلمروهای بیابانی و

غیربیابانی در روی زمین؛

شرح کار معیارهای مورد مطالعه

* - در معیار اقلیم، مبنای تفکیک بیابان آن دسته از

عناصر جوی بوده که بطور متعارف در بیان ویژگی‌های

اقلیم‌های بیابانی از آن یاد می‌شود. این شاخص‌ها شامل:

میزان بارندگی، ضریب تغییرپذیری بارندگی، ضریب بی‌نظمی

بارش، شدت میانگین باران روزانه، دامنه مطلق و میانگین

دماهای ماهانه و سالانه، میزان تبخیر و نسبت بارش سالانه

به تبخیر سالانه در نظر گرفته شده است. کلیه شاخص‌های

یادشده ابتدا بصورت نقشه‌های رقومی استانی تهیه شده و

پس از تهیه نقشه‌های رقومی در استان‌های مورد مطالعه،

نقشه‌های مذکور در نقشه سراسری ایران جانمایی شد. برخی

از روابط بکار گرفته شده در زیر معرفی شده است:

- تعیین ضریب بی‌نظمی بارش: برای محاسبه این ضریب

در طول دوره مطالعاتی و برای هر یک از ایستگاه‌های مورد

مطالعه از رابطه زیر استفاده شد.

ایستگاهی بیشتر باشد آن ایستگاه به شرایط بیابانی نزدیک‌تر است.

- برای تهیه نقشه سراسری نقشه‌های اصلاح شده استان‌ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به یکدیگر جسیانده شدند و نقشه نهایی بیابان‌های ایران از جنبه اقلیم‌شناسی تهیه شد.

*- در معیار ژئومرفولوژی، محدوده عوارضی که از نظر علم ژئومرفولوژی جزء بیابان محسوب می‌شوند از قبیل دشت‌سرها، تپه‌های ماسه‌ای، نیکاه‌ها، کویرها و زمین‌های نمکی، بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبها، بلدن‌ها، یاردانگ‌ها و کلوت‌ها، دشت‌های ریگی (REG)، گنبد‌های نمکی، دق‌ها و زمین‌های بدون پوشش گیاهی، دریاچه‌ها و مانداب‌های شور شناسایی شد. کلیه رخساره‌های یادشده بصورت نقشه‌های رقومی برای هر استان تهیه شد و بعد بصورت روشی که در تهیه نقشه بیابان‌های اقلیمی از آن یاد شد، نقشه نهایی بیابان‌های ایران از جنبه ژئومرفولوژی و در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ برای ایران تهیه گردید. شناسایی و تفکیک این عوارض، با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و نقشه‌های زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و همچنین تصاویر ماهواره‌ای موجود و تلفیق سه جانبه آنها در هریک از استان‌های مورد مطالعه و بعد بصورت کشوری انجام شده است.

*- در معیار زمین‌شناسی، شناسایی میزان گسترش و پراکندگی جغرافیایی سازنده‌های تبخیری به‌منظور آشنایی با اهمیت و نقش آنها در پیدایش بیابان‌ها از منشأ زمین‌شناسی بوده است. برای اینکار با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی سازمان زمین‌شناسی کشور و نقشه‌های توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و در بعضی مناطق شرکت ملی نفت ایران و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰؛ رسوب‌های کواترنر از سازنده‌های زمین‌شناسی دوران‌های گذشته جدا شد. با تفکیک مرز رخنمون سازنده‌های تبخیری (گچ و نمک) تحت عنوان بیابان‌های اولیه در پهنه هر نقشه و بعد ترسیم شبکه زهکشی حوزه‌های آبخیز رودهایی که در

$$ir = \sum \frac{P_{24}}{p}$$

=ir ضریب بی‌نظمی بارش

=P₂₄ بالاترین بارش روزانه در سال

=P بارش سالانه

این ضریب نشان می‌دهد که چه میزان از بارندگی سالانه در یک روز نازل شده است. در مناطق غیر بیابانی معمولاً توزیع بارندگی در طول سال پراکنش مناسبی دارد و این ضریب کوچک است ولی بالا بودن این ضریب بیانگر نزول قسمت اعظم بارندگی در یک روز از سال است که این ویژگی مربوط به مناطق بیابانی است.

- تعیین شدت میانگین باران روزانه: مقدار این ضریب نیز برای هریک از ایستگاه‌های مورد مطالعه از رابطه زیر بدست آمد:

$$in = \sum \frac{P}{nd_{\geq 1mm}}$$

=in شدت میانگین بارش روزانه

=nd_{≥1mm} روزهای با بارندگی یک میلی‌متر و بیشتر

=P بارش سالانه

در حقیقت این شاخص نشان می‌دهد که چه تعداد از روزهای سال همراه با بارش بوده‌اند، زیرا در نواحی مرطوب و غیر بیابانی در مقایسه با مناطق بیابانی بارش در طول سال توزیع یکنواخت‌تری دارد. شدت میانگین بارش روزانه در ایستگاه‌های انتخابی هر استان ابتدا برای هر سال در طول دوره آماری محاسبه شد و بعد میانگین آن در دوره مطالعاتی تعیین گردید.

- ضریب تغییرپذیری سالانه بارش: این ضرایب براساس

فرمول زیر برای ایستگاه‌های مورد مطالعه محاسبه گردید.

$$\%CV = \frac{S}{X} * 100$$

CV = ضریب تغییرات بارندگی

X = میانگین بارندگی سالانه هر ایستگاه

S = انحراف معیار بارندگی

البته هر چه ضریب تغییرات بارندگی سالانه در

انجام شده بر روی نقشه‌های توپوگرافی مشخص شد. شناسایی گونه‌های گیاهی خاص بیابان به کمک فلورها و یا متخصصان گیاه‌شناس مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام شد. ضمن پردازش و مساحی کلیه واحدهای گیاهی تفکیک شده با استفاده از نرم‌افزار GIS، حدود عرصه‌های بیابانی از جنبه پوشش گیاهی تعیین گردید. بازدیدهای صحرایی و میدانی به منظور تکمیل و تصحیح اطلاعات موجود از جمله کارهای دیگری بود که بصورت گروهی انجام شد.

*- در معیار خاک‌شناسی، با استفاده از اطلاعات موجود، ویژگی‌های محدود و مهمی از خاک از قبیل شوری، درصد سنگ و سنگریزه، اسیدیته، تکامل پروفیلی، وجود لایه محدودکننده، تجمع گچ، مواد آلی، عمق و بافت خاک برای هر یک از استان‌های مورد مطالعه شناسایی شد. سپس با تعیین دامنه کمی برای هر محدودیت با بهره‌گیری از متوسط وزنی آنها (جدول ۱) نقشه جداگانه‌ای در سیستم اطلاعات جغرافیایی ایجاد شد. با روی هم‌گذاری نقشه‌های مذکور، نقشه بیابان‌های خاکی برای هر استان تهیه شد.

آن رسوب‌های تبخیری وجود دارند؛ قلمروهایی از این حوزه‌های آبخیز که در پایین‌دست سازندهای تبخیری تحت تأثیر جریان‌های سطحی به گچ و نمک آلوده شده‌اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه مشخص شدند. کلیه لایه‌های مذکور بصورت استانی رقومی شدند. از انطباق لایه بیابان‌های اولیه و ثانویه، گسترش بیابان‌های ایران از نظر زمین‌شناسی بصورت استانی و سراسری بصورت رقومی تعیین شد.

*- در معیار پوشش گیاهی، گزارش‌ها و نقشه‌های طرح شناخت مناطق اکولوژیک (انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) در هر یک از استان‌های مورد مطالعه به‌عنوان اصلی‌ترین منبع، جمع‌آوری و مورد استفاده قرار گرفت. همچنین گزارش‌ها، مقالات و نقشه‌های پوشش گیاهی درباره ایران و گزارش‌ها و نقشه‌های خاک‌شناسی، ارزیابی منابع و قابلیت اراضی و زمین‌شناسی مربوط به مناطق مورد مطالعه جمع‌آوری و بررسی شد. اطلاعات جمع‌آوری شده درباره پوشش گیاهی با اطلاعات موجود از طرح شناخت مناطق اکولوژیک با یکدیگر انطباق داده شد و در نهایت نتایج مورد نظر از آنها استخراج و ارائه گردید. برای اینکار محدوده واحدهای گیاهی با توجه به مطالعات

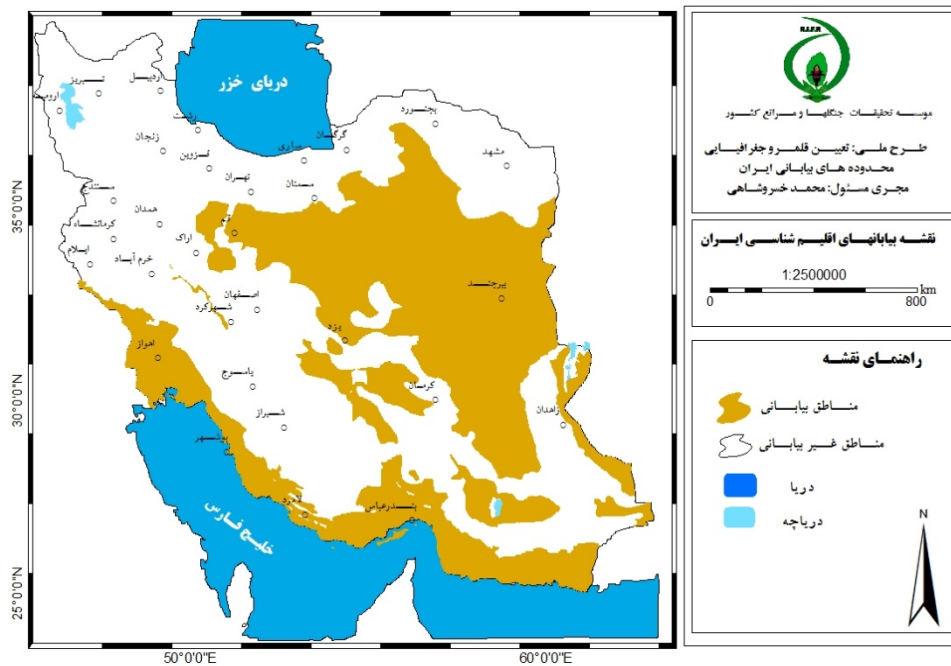
جدول ۱- شاخص‌های تفکیک خاک‌های بیابانی ایران

شرط لازم و کافی برای خاک بیابانی	شرط لازم برای خاک بیابانی
(وجود حداقل دو یا سه ویژگی زیر بطور همزمان مبین خاک بیابانی است)	(وجود حداقل یک عارضه یا ویژگی زیر مبین خاک بیابانی است)
ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی	عارضه
هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع خاک بیش از ۴ و کمتر از ۸ میلی‌موس بر سانتیمتر	سنگ‌گش بیابانی
بافت سنگین تا خیلی سنگین یا خیلی سبک	خاک پف کرده و وجود نمک و املاح بر روی سطح
نسبت جذب سدیم (SAR) بیش از ۸ و کمتر از ۱۳ درصد	وجود قشرهای سخت شده یا نسبتاً سخت ناشی از تجمع املاح
درصد سنگریزه و قلوه سنگ بیش از ۳۵٪ و کمتر از ۷۵٪ حجمی در سطح و یا افق سطحی	وجود شن‌زارهای فعال و غیرفعال
اسیدیته (pH) گل اشباع بیش از ۷ و کمتر از ۸/۳	وجود افق‌ها، کفه‌های نمکی - رسی و یا دغ‌های رسی
عدم تکامل پروفیلی و تنها وجود افق مشخص سطحی اکریک (Ochric Epipedon)	وجود هزاردره یا بدلد
رنگ روشن خاک با والیو بیشتر از ۳/۵ در حالت خشک	سطح آب زیرزمینی شور با عمق کمتر از ۲/۵ متر
مواد آلی کمتر از ۰/۲ درصد	ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی
فعالیت بسیار کم میکروارگانیزمها	هدایت الکتریکی (EC) عصاره اشباع خاک بیش از ۸ میلی‌موس بر سانتیمتر
پوشش گیاهی ضعیف و یا عدم پوشش گیاهی	نسبت جذب سدیم (SAR) بیش از ۱۳ درصد
گچ بیش از ۱۰٪ و کمتر از ۳۰٪	عمق خاک کمتر از ۱۰ سانتیمتر (بشرط وجود رژیم رطوبتی اریدیک)
عدم وجود ساختمان سطحی یا ساختمان ورقه‌ای خیلی ضعیف	درصد سنگریزه و قلوه سنگ بیش از ۷۵٪ حجمی در سطح و یا افق سطحی
درصد اشباع بازی بیشتر از ۵۰	اسیدیته (pH) گل اشباع بیش از ۸/۳
سطح عمق آب زیرزمینی شور بین ۲/۵ تا ۳/۵ متر	عدم وجود هر گونه افق مشخص سطحی و عمقی
	وجود گچ بیش از ۳۰٪

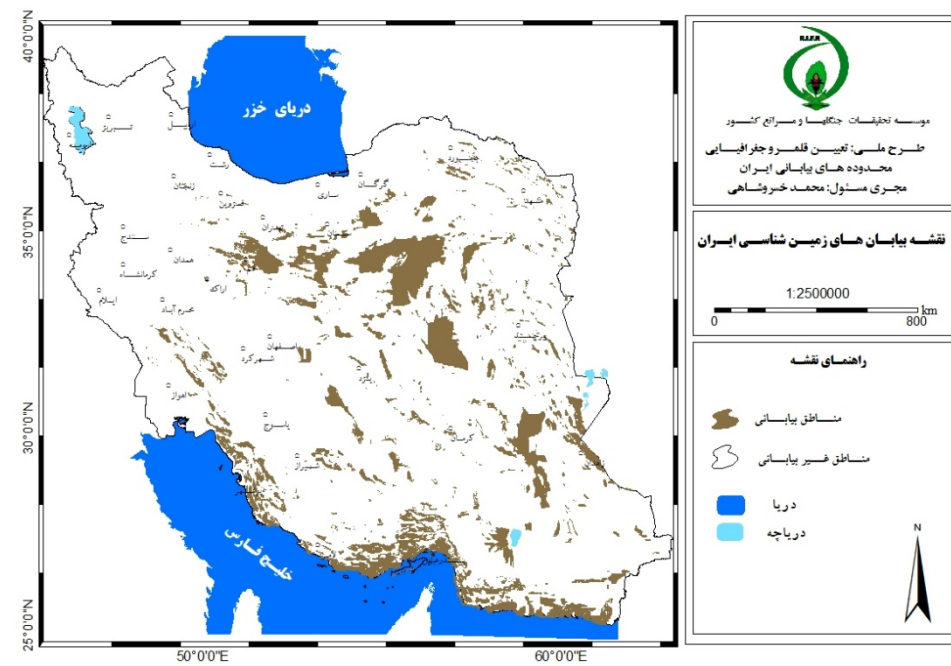
نتایج

با در نظر گرفتن ویژگی‌های برشمرده در روش پژوهش ابتدا قلمرو بیابان‌ها در هریک از استان‌های مورد مطالعه تعیین گردید، سپس نقشه کشوری بیابان‌ها از جنبه عوامل مورد مطالعه بصورت رقومی تهیه شد. شکل ۱ نقشه بیابان‌های ایران را از جنبه عامل اقلیم نشان می‌دهد. به استناد این نقشه ۶۹۳۶۹۰ کیلومتر مربع (برابر ۴۲ درصد) از وسعت ایران را بیابان‌های اقلیم‌شناسی دربرگرفته‌اند. از دیدگاه زمین‌شناسی محدوده بیابان‌ها از تلفیق نقشه

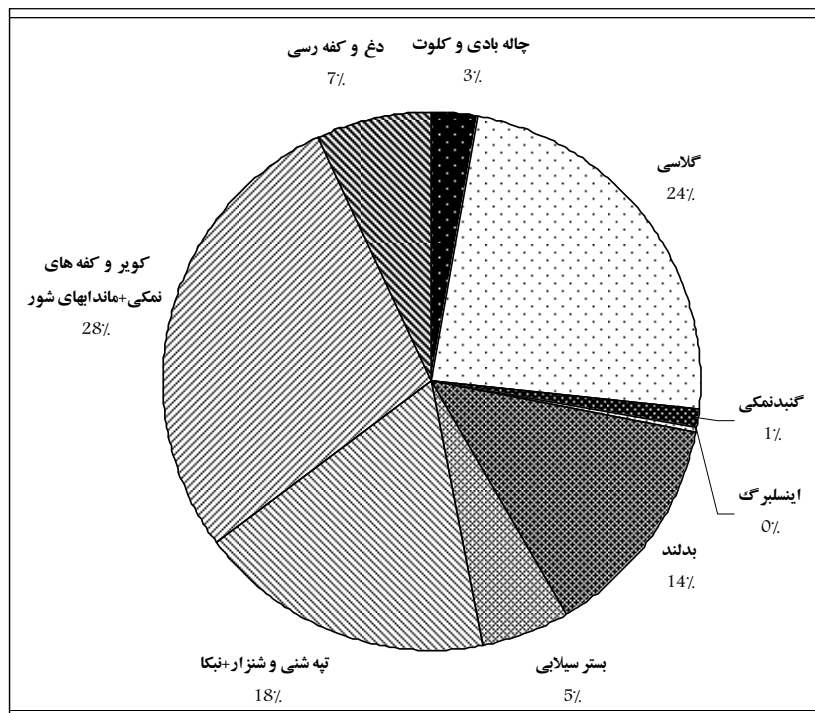
سازندهای حاوی سنگ‌ها و کانی‌های تبخیری با نقشه توپوگرافی و نقشه محدوده آبرفت‌ها و در نهایت بخشی از واحدهای آبرفتی کواترنر که در اثر عبور آبهای جاری از سطح سازندهای تبخیری شورشده‌اند تعیین گردیده است (شکل ۲). نقشه تهیه شده نشان می‌دهد که ۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران را بیابان‌های ناشی از عامل زمین‌شناسی دربر گرفته است. شکل ۳ نمودار مقایسه توزیع مساحت را به تفکیک در استان‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد.



شکل ۱- نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه زمین شناسی



شکل ۲- نقشه قلمرو بیابانهای ایران از جنبه زمین شناسی



شکل ۵- نمودار مقایسه توزیع مساحت رخساره‌های ژئومورفولوژی مناطق بیابانی ایران

در مجموع سطوح تحت تأثیر کلیه عوامل محیطی مورد مطالعه به تفکیک میزان تأثیر در ایجاد شرایط بیابانی محاسبه شد که نتایج در جدول ۲ ارائه شده است.

مساحی حاصل از نقشه بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی نیز نشان داد که سطحی برابر ۵۶۷۷۱۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران در قلمرو بیابان است.

جدول ۲- سطوح تحت تأثیر عوامل مختلف بیابانی در ایران

عامل محیطی	مساحت (کیلومتر مربع)	مساحت نسبت به سطح ایران (درصد)
اقلیم	۶۹۳۶۹۰	۴۲/۱
ژئومورفولوژی	۲۷۲۲۵۸	۱۶/۵
خاک‌شناسی	۵۱۴۹۳۰	۳۱/۲
پوشش گیاهی	۵۶۷۷۱۱	۳۴/۴
زمین‌شناسی - هیدرولوژی	۲۰۸۰۴۱	۱۲/۶

مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل فوق اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک برابر ۹۰۷۲۹۴ کیلومتر مربع است.

همچنین به منظور تعیین مجموع سطوح بیابانی حاصل از عوامل مورد مطالعه، کلیه لایه‌های رقومی تهیه شده عوامل اقلیم‌شناسی، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، پوشش گیاهی و خاک با یکدیگر تلفیق شد (نقشه شماره ۶). نتایج نشان داد

مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل فوق اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک برابر ۹۰۷۲۹۴ کیلومتر مربع است که این مقدار ۵۵ درصد از مساحت ایران را دربرمیگیرد (شکل ۶). از این نظر وسعت بیابانهای ارائه شده در این مقاله با مساحتی که از سوی سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور ارائه شده است، مغایرت دارد. سازمان مذکور مساحت بیابانهای ایران را در کلیه منابع داخلی و بین‌المللی و پورتال خود ۳۲۵۷۶۴ کیلومترمربع برآورد کرده است. بررسی آمار ارائه شده توسط این سازمان نشان می‌دهد که آمار مذکور فقط مربوط به مساحت رخصاره‌های مناطق بیابانی (مانند کویرها، تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای، دق‌ها و کویرها و امثال آن) می‌باشد که این مورد فقط در عامل ژئومرفولوژی مطالعه می‌شود و اشاره‌ای به سایر عوامل محیطی مؤثر در تشکیل بیابان‌ها نشده است. در حالی‌که برای تعیین و تفکیک درست این مناطق لازم است ابتدا تمامی عوامل مؤثر در تشکیل بیابان‌ها در هر منطقه شناسایی گردد و بعد بر اساس تمامی عوامل مؤثر در تشکیل این پدیده، محدوده‌های بیابانی تفکیک گردد. این موضوع قبلاً توسط محققان دیگری از جمله (Laity, 2008) و (Ezcurra, 2006) نیز مورد تأکید قرار گرفته است. از نقشه‌هایی لایه دیگری استخراج شد که فقط سطوح مشترک مناطق بیابانی را نشان می‌دهد، یعنی مناطقی که از نظر کلیه عوامل محیطی (نه تنها یک عامل) بیابان شناخته می‌شود و تحت عنوان بیابان‌های واقعی نام‌گذاری گردید. مساحتی حاصل از نقشه اخیر نشان می‌دهد که ۲۷۸۵۱۳ کیلومتر مربع (برابر ۱۶/۹ درصد مساحت کشور) از گستره ایران‌زمین را بیابان‌های سخت یا واقعی (Real Deserts) دربرگرفته است. در این مناطق منابع زیستی با محدودیت‌های مختلف محیطی در شرایط حاد روبرو بوده و امکان توسعه فرایندهای زیستی به‌شدت محدود می‌شود.

منابع مورد استفاده

- انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۸۱-۹۷. صدیقی، م.، پورکرمانی، م.، ۱۳۶۹. اشکال ناهمواری‌ها در نواحی خشک (ترجمه)، انتشارات آستان قدس رضوی، ۶۳۳ص.
- حسین‌زاده، س.ر.، ۱۳۷۸. تعیین قلمرو طبس با تکیه بر مطالعات تفصیلی ژئومرفولوژی و نقش فرایندهای دینامیک بیرونی و انسان در تشدید پدیده بیابان و بیابان‌زایی، رساله دکتری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
- خالدی شهریار، ۱۳۷۳. جغرافیای نواحی خشک (ترجمه)، نشر قومس، ۲۵۶ صفحه.
- درویش، م. ۱۳۷۹. نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانش واژه‌های حوزه ادبیات بیابانی، نشریه شماره ۲، تحقیقات مرتع و بیابان، انتشارات مؤسسه جنگلها و مراتع.
- Abtahi, M., and Khosroshahi, M., 2008. Determination of deserts areas in Esfahan province and ecological characteristics, *Journal of Geography Education*, 23(1): 20-25.
- Cooke, R.U., and Warren, A., 1973. *Geomorphology in desert*, Bats ford, London, 374p.
- Ezcurra Exequiel, 2006. *Global Deserts Outlook*, United Nations Environment Programme, Division of Early Warning and Assessment (DEWA), 148p.
- Goudie, A., 1993. *The nature of environment*, JohnWileyand Sons, 416p.
- Heattcote, R.L.1983 *the arid lands: their use and abuse*, Longman, London, 323 p.
- Khosroshahi, M, Abbasi, H., Rkhashki, M. T. and Abtahi, M., 2013. Determination of Iran desert lands, based on soil attributes. *Desert Management*, 1: 35- 44.
- Khosroshahi, M., 2012. Iranian desert territory aspects of Geomorphoclimatology. *Journal of pajouhesh va sazandegi*, (94): 10-18.
- Khosroshahi, M., khashki, M. T. and Moghaddam, T., 2009. Determination of climatological desert areas in Iran. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 16(1): 96-113.
- Khosroshahi, M., Mahmoudi, F. and khashki, M. T., 2011. Determination of desert areas in Iran on the bases of geological effected factors. *Geosciences Scientific Quarterly Journal*, 80:15-22.
- Laity. Julie,2008. *Deserts and desert environments*, John Wiley & Sons, Inc., Publication, 342p.
- Lustig, L. K;(1968) *Appraisal of research on geomorphology & surface hydrology of desert*

احمدی ح، ۱۳۷۵. معیارهای شناخت بیابان‌های ایران، دومین همایش ملی بیابان‌زایی و روش‌های مختلف بیابان‌زدایی، مجموعه مقالات،

- Mobein, S., 1981. Phytogeography. Tehran University Publications, Iran, 271P.
- Thomas, D. S., 2011. Arid zone geomorphology, third edition, wiley-blackwell, 648p.
- Walker, M. J., 2012. Hot Deserts: Engineering, Geology and Geomorphology, Geological Society of London, 424p.
- environments, in Mc Ginnies, W. G., Goldman, B. J. & Paylore, P.,(Eds) deserts of the world, University of Arizona Press, 317p.
- Mabbutt, J. 1977. Desert Landforms: An Introduction to Systematic Geomorphology Volume 2, 340p.
- Mainguet, M., 1999. Aridity: droughts and human development. (Tarnselate by Motamed, A.)Yazd University Publications), Iran, 302p.

Determining the territory of deserts in Iran from the aspect of natural environment factors

M. Khosroshahi^{1*}, M. Abtahi² and M. T. Kashki³

1*-Corresponding author, Associate Professor, Desert Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran, Email: khosro@riff-ac.ir

2- Assistant Professor, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, (AREEO), Kashan, Iran

3- Research Instructor, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research Center, (AREEO), Mashhad, Iran

Received:11/5/2015

Accepted:9/20/2016

Abstract

So far, different statistics have been presented for the area of deserts in the world and Iran by individuals and organizations. The reason for this difference is mainly due to the disagreement among experts in providing a comprehensive definition of desert and factors affecting its formation. In this paper, the factors of natural environment, such as climate, vegetation, geomorphology, soil, geology and hydrology, whose effects are directly or indirectly involved in the emergence and general appearance of the desert, were investigated. Therefore, to identify and define the desert ranges in terms of the study factors, a number of indicators were defined, based on which desert zones were identified for each factor individually. Then, digital maps were produced by overlaying the layers. Results showed that the largest area of desert regions in Iran with a surface of 693690 and 567711 square kilometers is influenced by climatic and vegetation factors, respectively, and the least area of desert regions with a surface area of 208041 and 272,258 km is affected by the geological and geomorphologic factors, respectively. From the aspect of soil science, the area of desert regions in Iran covers a surface of 514930 km². The total area of deserts was calculated to be 9007293 square kilometers, which accounts for 55 percent of the total area of Iran.

Keywords: Desert, climate, soil, geology, geomorphology, vegetation, territory, Iran.