

تعیین پهنه‌های بیابانی ایران بر مبنای پتانسیل زمین‌شناسی و معیار اقلیمی کشور

حمیدرضا پیروان، دانشیار سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیزداری

hrpeyrowan@gmail.com

رضا بیات، استادیار سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پژوهشکده حفاظت خاک و آب‌خیزداری

چکیده

ایران به طور عمده در اقلیم خشک و نیمه‌خشک واقع شده است. شکل‌گیری بیابان‌های طبیعی ایران تحت تاثیر متقابل عوامل محیطی از جمله اقلیم، سازندهای فرسایش‌پذیر و با محتوای گچ و نمک است. سازندهای زمین‌شناسی ریزدانه و شور، کانون و منشاء بیکران توزیع نمک در اراضی پایین‌دست حوزه‌های آبخیز هستند و با فرسایش در سطح توسط باد و آب و در عمق بوسیله نفوذ جریان آب شور، اثرات مخربی بر محیط پیرامون دارند و سبب تشکیل بیابان‌های ثانویه می‌شوند. نفوذناپذیری رسوبات ریزدانه حاصل از فرسایش این سازندها به همراه حضور املاح فراوان سبب می‌شود که استقرار گیاه بر روی این اراضی بی‌نهایت مشکل شود و البته بارندگی کم و توزیع نامناسب آن در طول دوره رویش گیاهان نیز مزید بر علت می‌شود و لذا مناطق تحت تاثیر این واحدهای زمین‌شناسی چهره بیابانی و کویر به خود می‌گیرند. در این تحقیق از امتیازدهی لایه‌های مختلف رقومی زمین‌شناسی شامل فرسایش‌پذیری سازندها و پتانسیل بیابانزایی آن‌ها، طبقات بارش و رده‌های اقلیم کشور بر اساس اقلیم نما‌ی دمارتن و روی هم‌گذاری آن‌ها استفاده شده است. در روش اول با تلفیق پتانسیل سازندها، فرسایش‌پذیری سازندها و طبقات اقلیمی دمارتن، ۵۶,۲۰ میلیون هکتار گستره ایران معادل ۳۴,۵۷ درصد سطح کشور در رتبه پتانسیل زیاد و ۳۷,۱۱ میلیون هکتار معادل ۲۲,۸۳ درصد از کشور دارای رتبه متوسط بیابانزایی هستند. در روش دوم با تلفیق پتانسیل بیابانزایی سازندها، فرسایش‌پذیری سازندها و طبقات بارشی کشور، ۳۰,۴۶ میلیون هکتار گستره ایران معادل ۱۸,۷۳ درصد سطح کشور در رتبه پتانسیل زیاد و ۵۵,۵۸ میلیون هکتار معادل ۳۴,۱۸ درصد از کشور دارای رتبه متوسط بیابانزایی هستند. انطباق خوب نتایج تعیین قلمرو مناطق بیابانی این تحقیق با نتایج سایر محققان که از تعداد بیشتری از لایه‌های پایه استفاده کرده‌اند نشان داد که لیتولوژی واحدهای زمین‌شناسی به عنوان مهم‌ترین معیار در تعیین قلمروهای بیابانی ایران قابل اتکا است. بر اساس نتیجه این تحقیق مشخص شد که حدود یک سوم کشور ایران دارای پتانسیل بیابانزایی متوسط است و این بدان معناست که با مدیریت نادرست بهره‌برداری از منابع آب و خاک، این بخش از کشور هم به سرعت به بیابان‌های با شدت بالا تبدیل می‌شوند، لذا ضرورت دارد که در محیط شکننده طبیعی ایران، بهره‌برداری از منابع آب و خاک کشور به طور اصولی و در قالب مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز صورت پذیرد و از بخشی‌نگری به مسائل آب و خاک و تصمیم‌گیری صرفاً در محدوده سیاسی استان‌ها، خارج شده و مسائل حوضه‌ها به صورت یکپارچه از بالادست، میان‌دست و پایین‌دست با هم در نظر گرفته شود.

واژه های کلیدی: لیتولوژی، فرسایش‌پذیری سازندها، پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، بیابان، طبقات بارش، اقلیم دمارتن

مقدمه

بیابان اکوسیستم زوال یافته‌ای است که پتانسیل تولید بیولوژیک خود را یا از دست داده یا در حال از دست دادن است (FAO – UNEP, 1997). مسئله بیابانزایی، معضل بسیاری از کشورهای جهان است. هفده استان کشور به عنوان مناطق بیابانی توسط دفتر بیابان‌زدایی ایران شناخته شده است که حدود ۷۰ درصد جمعیت ایران در این نواحی زندگی می‌کنند (احمدی، ۱۳۸۳). توجه به این

که قلمروهای بیابانی تحت تاثیر عوامل محیطی، اداپیکي و اقلیمی خاصی شکل می‌گیرند لذا بیابان بر اساس شاخص‌های مختلف تعریف شده و مرز آن از مناطق غیر بیابانی تفکیک می‌شود. برخی از محققان نواحی با بارش کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر که جزء مناطق خشک محسوب می‌شوند را قلمرو بیابان می‌دانند و برخی دیگر این حد را زیر ۲۰۰ میلی‌متر در نظر می‌گیرند (احمدی، ۱۳۷۵). برخی دیگر این رقم را ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر و بیش از ۲۵۰ میلی‌متر نیز در نظر دارند (درویش، ۱۳۷۹). در مورد محدوده بارش در تعیین قلمروی بیابان توافق نظری وجود ندارد. بیابان به مناطق دارای اقلیم فراخشک و خشک که میزان متوسط بارندگی سالانه آن کمتر از ۵۰ میلی‌متر و درصد پوشش گیاهی چندساله آن کمتر از ده درصد باشد اطلاق می‌شود (پورتال سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری ایران). ویژگی‌های بیابان عبارتند از: الف- بارش کم، دامنه نوسان دمای شدید، دمای بالا و تبخیر زیاد. تبخیر تقریباً بیش از دو برابر بارش است و باد عامل اصلی تخریب و فرسایش محسوب می‌شود. ب- پوشش گیاهی بسیار فقیر و پراکنده. بیابان‌ها اغلب بین ۱۵ تا ۳۰ درجه شمالی و جنوبی قرار گرفته‌اند و به دلیل نزول جریان‌های هوای خشک از بالای تروپوسفر به پایین، بخار آب در این مناطق کم شده و هوا بیش از حد خشک می‌گردد. ج- خاک‌های این مناطق دارای مواد آلی کم و اغلب جوان و کم تحول یافته هستند. بیابانزایی به فرایند تخریب سرزمین، زوال زیست‌بوم‌های طبیعی یا کاهش توان تولید زیستی اراضی در مناطق خشک، نیمه‌خشک و خشک نیمه‌مرطوب ناشی از عوامل انسانی و محیطی اطلاق می‌گردد (پورتال سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری ایران).

خسروشاهی و همکاران (۱۳۹۶) براساس عوامل محیطی از جمله اقلیم، پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی، خاک، زمین‌شناسی و هیدرولوژی، نقشه قلمروی مناطق بیابانی ایران را ارائه کرده‌اند. فخری و همکاران (۱۳۸۶)، با مطالعه سنگ‌شناسی و چینه‌شناسی حوزه‌های آبخیز استان بوشهر، مناطق بیابانی استان را شناسایی نمودند. سازندهای زمین‌شناسی شور و تبخیری استان شامل سازندهای هرمز، گچساران، میشان و آغاچاری است که به عنوان بیابان‌های اولیه معرفتی شدند. مناطق پایین‌دست سازندهای یادشده که تحت تاثیر رواناب حاصل از این پهنه‌های سازندی هستند، به عنوان بیابان‌های ثانویه در نظر گرفته شده است. بر اساس نتایج حاصله در استان بوشهر، ۴۷ درصد سطح استان به مجموع بیابان‌های اولیه و ثانویه تعلق یافته است. Rios و همکاران (۲۰۲۰) پیدایش فرسایش خندقی در منطقه رودخانه Salitre در شمال ایالات Bahia را به عنوان نشانگر پهنه‌های بیابانی شدن معرفی کرده‌اند. براساس برآوردها محاسبات انجام شده، فرسایش‌های خطی منطقه با اشکال فرسایش شیاری و خندقی، نشانگر این موضوع بوده که در سطح ۲۰۰۰ هکتار، حدود ۴۵۰۰۰۰ متر مکعب خاک فرسایش یافته است که نشانه پسرفت بسیار شدید اراضی منطقه است.

Jokar و Masoudi (۲۰۱۸)، به کمک معیارهای رقومی در محیط GIS، ریسک بیابانزایی حوضه رودخانه مند ایران را بررسی کردند. در این تحقیق انواع فرسایش آبی، شور شدن خاک، پسرفت پوشش گیاهی و افت سطح آب زیرزمینی، عاملی برای پسرفت اراضی و بیابانی شدن منطقه معرفی شده‌اند. راهداری و همکاران (۲۰۱۳)، به کمک مدل IMDPA در محیط GIS، ۵۷۸۶۴ هکتار اراضی جنوب شرق ایران را از منظر بیابانزایی مورد مطالعه قرار داده‌اند. اندیکاتورهای مورد استفاده در این تحقیق برای مشخص کردن بیابانزایی در منطقه شامل: فرسایش، خشکی اقلیمی، میزان بارش سالانه، پارامترهای خاک، افت سطح آب زیرزمینی و پارامتر EC و SAR بوده است. باغدر و همکاران (۱۳۹۴)، نقشه بیابان منطقه باغدر یزد را با کمک مدل IMDPA ترسیم کرده‌اند. در این تحقیق، دو پارامتر خاک و پوشش گیاهی به عنوان معیارهای کلیدی بیابانزایی در نظر گرفته شده است. بررسی آن‌ها نشان داده که منطقه باغدر از نظر شدت بیابانزایی در کلاس متوسط تا شدید واقع شده است. راهکار پیشنهادی ایشان برای برونرفت از این مشکل، مدیریت چرای دام و آموزش بهره برداران محلی منطقه برای استفاده مناسب از مراتع و حتی قرق موقت ارائه شده است.

همانطور که از مرور منابع مشخص شد معیارهای مختلفی توسط محققان مختلف برای تعیین پهنه‌های بیابانی تعریف و ارائه شده است. در این مقاله عوامل کلیدی لیتولوژی، فرسایش‌پذیری سازندها، بارش و اقلیم به عنوان مهمترین و تاثیرگذارترین عوامل در شکل‌گیری پدیده بیابان در کشور در نظر گرفته شد و هدف اصلی آن شناسایی گستره و قلمروی مکانی بیابان‌های ایران از تلفیق معیارهای ذکر شده است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از اطلاعات مختلف رقومی زمین‌شناسی، بارش و اقلیم کشور، امتیازدهی آن‌ها و روی هم‌گذاری لایه‌ها استفاده شده است. ابتدا نقشه رقومی مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ سازندهای زمین‌شناسی کشور به روش پیروان و شریعت جعفری (۱۳۹۲) از منظر فرسایش-پذیری به ۱۰ رده مختلف حساسیت به فرسایش از رده یک: کاملاً مقاوم به فرسایش تا رده ۱۰: رده بسیار حساس به فرسایش طبقه‌بندی

شدند (جدول ۱). در مرحله بعد، حساسیت و پتانسیل بیابانزایی واحدهای زمین‌شناسی کشور براساس سنگ‌شناسی، دانه‌بندی و ترکیب لایه‌های گچ و نمک و تجارب بازدیدهای میدانی نگارندگان به ۵ رده خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد طبقه‌بندی شدند (جدول ۱).

نوع اقلیم بر اساس روش دمارتن (اقلیم خشک، نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، نیمه مرطوب، و مرطوب و خیلی مرطوب) و میزان بارندگی به طبقات مختلف کمتر از ۱۰۰، ۱۰۰ تا ۲۰۰، ۲۰۰ تا ۴۰۰، ۴۰۰ تا ۶۰۰ و ۶۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌متر در سال تفکیک و با دو لایه رقوم حساسیت به فرسایش و پتانسیل بیابانزایی سازندهای زمین‌شناسی، مناطق مختلف ایران از منظر بیابانی‌شدن، طبقه بندی شدند (جدول ۱).

جدول ۱- معیارهای اثرگذار بر بیابانی‌شدن عرصه‌های مختلف ایران

حساسیت به فرسایش سازندها									
توصیف	فوق العاده	بسیار مقاوم	متوسط تا مقاوم	متوسط	متوسط تا ضعیف	ضعیف	بسیار ضعیف	فوق العاده	کاملاً سست و منفصل
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹-۱۰
پتانسیل بیابانزایی سازندها									
توصیف	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد				
رتبه	۱	۲	۳	۴	۵				
اقلیم به روش دمارتن									
توصیف	خشک	نیمه خشک	مدیترانه ای	نیمه مرطوب	مرطوب و خیلی مرطوب	دریاچه			
رتبه	۵	۴	۳	۲	۱	۰			
طبقات بارندگی- میلی‌متر در سال									
توصیف	کمتر از ۱۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۲۰۰-۴۰۰	۴۰۰-۶۰۰	۶۰۰-۸۰۰				
رتبه	۵	۴	۳	۲	۱				

یکبار حاصلضرب رتبه عوامل طبقات بارش سالیانه، درجه فرسایش‌پذیری سازندها و رتبه پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی و بار دیگر حاصلضرب رتبه عوامل طبقات اقلیم در اقلیم نمای دمارتن، درجه فرسایش‌پذیری سازندها و رتبه پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، در دامنه‌های ۰، ۰-۸۰، ۸۰-۱۶۰ و $160 <$ به ترتیب به عنوان طبقات بیابانزایی بدون پتانسیل (۰)، کم (۱)، متوسط (۲) و زیاد (۳) دسته‌بندی و نقشه آن تهیه شد (شکل ۱ و ۲).

نتایج

معیار زمین‌شناسی (پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی)

رخنمون‌های سنگی که در سطح وسیعی از کشور گسترش دارند در معرض فرسایش آبی و بادی قرار دارند. حضور سازندهای حساس به فرسایش از یک سو و وجود املاح گچ و نمک در ترکیب لیتولوژی برخی از این سازندها از سوی دیگر زمینه بروز و تشکیل بیابان در کشور را فراهم کرده است. سازندهای زمین‌شناسی به عنوان عامل اصلی در تشکیل پهنه‌های بیابانی به دو صورت بیابان‌های اولیه و بیابان‌های ثانویه قابل تقسیم هستند. منظور از بیابان‌های اولیه آن دسته از واحدهای زمین‌شناسی است که عمدتاً به صورت تشکیلات مارنی شور و گچی در پهنه‌های مختلف ایران رخنمون دارند. معیارهای ژئومورفولوژیکی تپه‌های ماسه‌ای، نبکاها، کویرها، زمین‌های نمکی، بدلندها، یاردانگ، کلوت‌ها و دشت‌های ریگی، گنبد‌های نمکی، دغ‌ها، زمین‌های بدون پوشش، دریاچه‌های شور و مانداب‌های شور ناشی از فرسایش سازندهای مخرب نیز به عنوان مناطق بیابانی در نظر گرفته شدند. با توجه به جدول ۲، پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی با رتبه زیاد و خیلی‌زیاد، ۹۳،۰۲ میلیون هکتار و ۵۷،۲۲ درصد کشور را شامل می‌شود.

معیار فرسایش پذیری سازندهای زمین شناسی

بر اساس روش پیروان و شریعت جعفری (۱۳۹۲) آن دسته از سازندهای زمین شناسی که از توان تولید رسوب بالا برخوردارند به شرط دارا بودن املاح گچی و نمکی در زمره سازندهای زمین شناسی مسبب ایجاد و توسعه عرصه های بیابانی در حوضه ها در نظر گرفته شدند. وجود شبکه آبراهه‌ای متراکم بر روی این سازندها از یک سو و فرسایش پذیری بالای آن‌ها از سوی دیگر، سبب شده که رواناب حاصل از بارش بر این پهنه‌ها، با شوری بالا و با بار معلق فراوان به مناطق پایین دست و نواحی دشتی منتقل شوند و زمینه بیابانی شدن اراضی تحت تاثیر خود را فراهم کنند. بر اساس نتایج جدول ۲، وسعت واحدهای زمین شناسی فرسایش پذیر (مجموع رتبه های ۷ تا ۱۰ فرسایش پذیری) ۷۶,۵۸ میلیون هکتار و ۴۷,۱۰ درصد کشور را تحت اشغال دارد.

معیار اقلیم

مبنای تفکیک مناطق بیابانی از غیر بیابانی در این تحقیق دسته بندی اقلیم بر اساس روش دمارتن و معیار میزان بارش است. در این راستا نقشه پهنه بندی اقلیمی کشور و طبقات بارش به صورت رقومی تهیه شد. شرایط آب و هوایی از منظر میزان بارش و دما و به عبارتی قلمروهای گرم و خشک در کشور بستر لازم را برای توسعه مناطق بیابانی فراهم می کنند. در این مناطق آب و هوایی، گرچه میزان بارش کم است ولی بارش های حدی و ناگهانی در عرصه های حوزه های آبخیز، سبب وقوع جریانات پرسیوب و پرملاح و انتقال مواد ریز دانه و شور به اراضی پایین دست می شود و در اثر گسترش این پدیده، بیابان های ثانویه شکل می گیرند. بر اساس نتایج جدول ۲، مناطق با بارندگی کمتر از ۱۰۰ میلی متر در سال (رتبه ۵) ۴۶,۶۰ میلیون هکتار از سطح کشور و ۲۸,۶۷ درصد آن را در بر دارد و بر اساس روش دمارتن، اقلیم خشک ۱۰۷,۲۳ میلیون هکتار و ۶۵,۹۶ درصد سطح کشور را در سیطره خود دارد.

جدول ۲- سطوح تحت تاثیر مناطق بیابانی بر اساس معیارهای مختلف در کشور

عامل	مساحت (هکتار)	درصد مساحت نسبت به کشور
پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی جمع رتبه ۴ و ۵	93,024,787.0	57.22
فرسایش پذیری سازندهای زمین شناسی (مجموع رتبه های ۷ تا ۱۰ فرسایش پذیری)	76,581,796.0	47.10
مناطق با اقلیم خشک در روش دمارتن	107,236,740.0	65.96
مناطق با بارندگی کمتر از ۱۰۰ میلی متر در سال	46,604,964.0	28.67

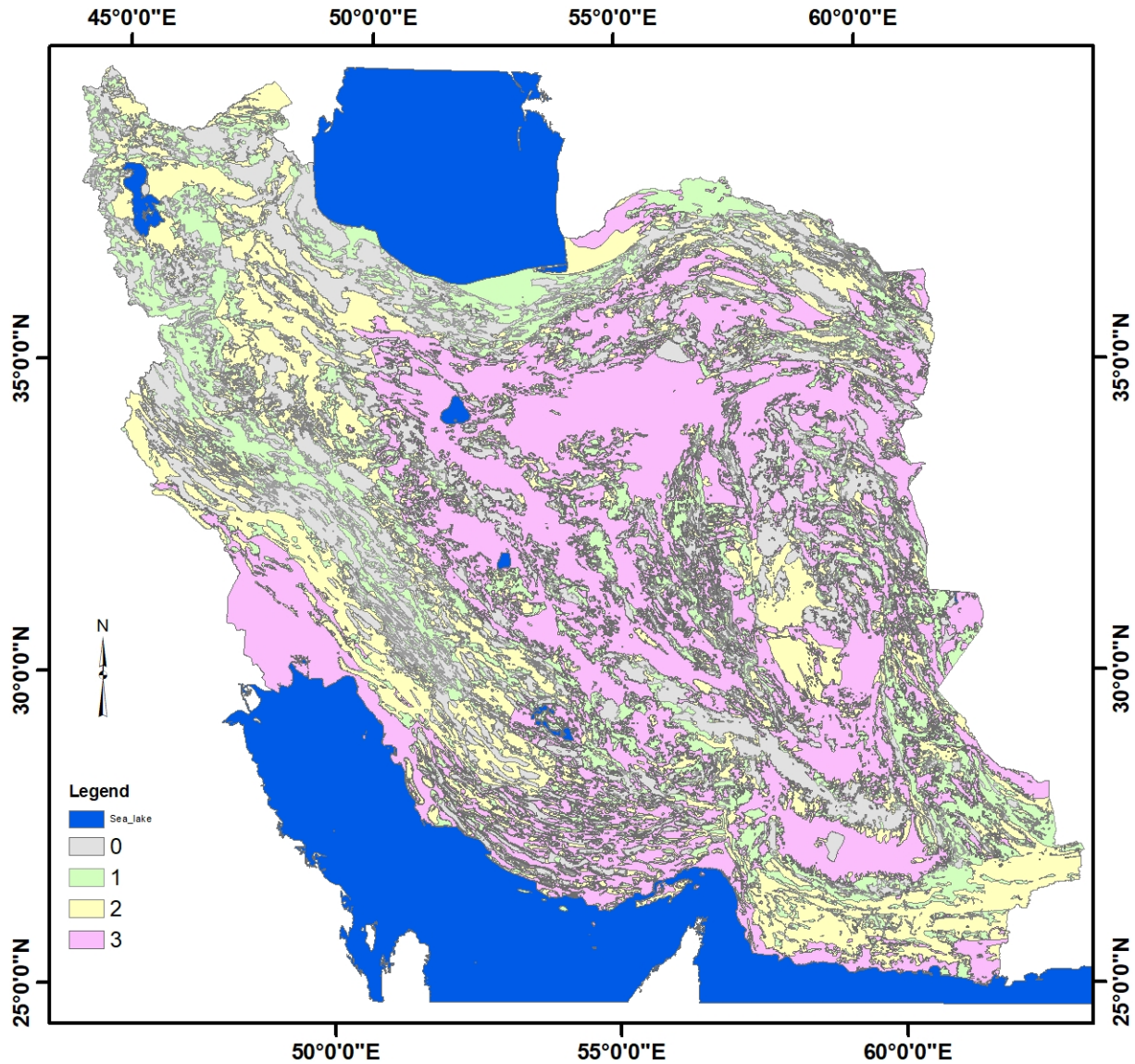
نقشه قلمروی بیابان بر اساس تلفیق ۳ عامل (پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، فرسایش پذیری سازندها و طبقات اقلیمی دمارتن)

نتایج جدول ۳ و شکل ۱ نشان می دهد که در اثر تلفیق ۳ عامل طبقات اقلیمی دمارتن، فرسایش پذیری سازندها و پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، ۳۴,۵۷ درصد سطح کشور دارای پتانسیل زیاد و ۲۲,۸۳ درصد پتانسیل متوسط برای بیابانی شدن هستند.

جدول ۳- درصد قلمروهای بیابانی کشور تلفیق ۳ عامل

(پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، فرسایش پذیری سازندها و طبقات اقلیمی دمارتن)

میزان بیابانی شدن	طبقه	درصد فراوانی	هکتار	میلیون هکتار
دریاچه	0	23.43	38,094,664.3	38.09
کم	1	19.17	31,162,465.0	31.16
متوسط	2	22.83	37,114,400.0	37.11
زیاد	3	34.57	56,208,858.6	56.20

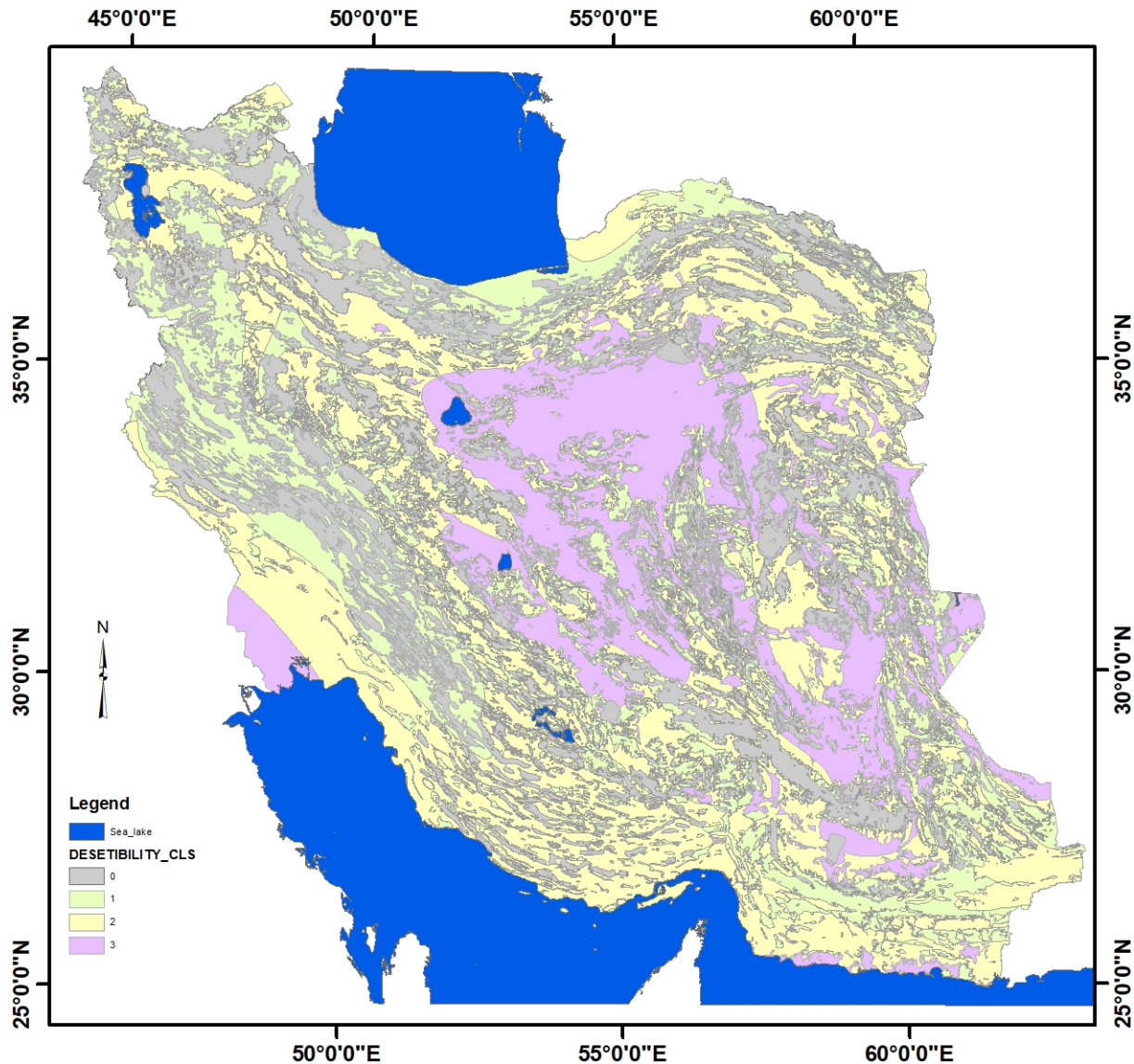


شکل ۱- نقشه گستره بیابانی کشور بر مبنای تلفیق ۳ عامل طبقات اقلیمی، فرسایش پذیری سازندها و پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی

نقشه قلمروی بیابان بر اساس تلفیق ۳ عامل (پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، فرسایش پذیری سازندها و طبقات بارشی) با جایگزینی طبقات بارش سالانه بجای عامل طبقات اقلیمی و استفاده از فرسایش پذیری سازندها و پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، ۳۴,۱۸ درصد سطح کشور دارای پتانسیل متوسط و ۱۸,۷۳ درصد کشور پتانسیل زیاد بیابانی شدن دارند (جدول ۴ و شکل ۲).

جدول ۴ درصد قلمروهای بیابانی کشور تلفیق ۳ عامل (پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی، فرسایش پذیری سازندها و طبقات بارشی)

میزان بیابانی شدن	طبقه	درصد فراوانی	هکتار	میلیون هکتار
دریاچه	0	23.28	37852014	37.85
کم	1	23.81	38725330	38.72
متوسط	2	34.18	55584594	55.58
زیاد	3	18.73	30459347	30.45



شکل ۲- نقشه گستره بیابانی کشور بر مبنای تلفیق ۳ عامل طبقات بارش سالیانه، فرسایش پذیری سازندها و پتانسیل بیابانزایی واحدهای سنگی

بحث و نتیجه گیری

فرسایش سازندهای تبخیری و تخریبی در مناطق بالادست حوزه‌های آبخیز سبب تجمع رسوبات رسی و سیلتی به همراه املاح نمکی در سطح اراضی کواترنری در مناطق دشتی پایین دست می شود. وجود پلایاهای شور در مناطق پایاب دشت‌ها و پهنه‌های نمکی تشکیل شده در این مناطق شاهد این ادعا است. این اراضی به دلیل ریزدانه بودن، فاقد نفوذپذیری هستند و حداکثر املاح را نیز در بر دارند. در این پهنه‌ها، عموماً بارش بسیار کم است، لذا امکان رشد گیاه در این اراضی فراهم نیست و چهره بیابانی به این اراضی داده است. در مناطق ساحلی کشور هم بیابان‌های ساحلی داریم که در سرتاسر سواحل جنوبی کشور از خلیج گواتر تا سواحل بوشهر و شمال غرب بندرعباس رخنمون دارد. حضور گنبد‌های نمکی فراوان در منطقه و تشکیلات گچی - نمکی ریزدانه سازند هرمز در این مناطق سبب توسعه بیابان شده است. در بیابان‌های ساحلی به دلیل شوری بالا، امکان رشد گیاهان آوندی وجود ندارد و تنها آغازیانی مانند استروماتولیت‌ها در برخی نواحی مانند بوشهر امکان رشد دارند (فخری و همکاران، ۱۳۹۶).

تاکنون در خصوص عرصه‌های بیابانی کشور آمار و اطلاعات متفاوتی ذکر شده است. تعاریف و تعبیرات مختلف از بیابان و عوامل

تاثیرگذار بر این پدیده، یکی از علل تفاوت در وسعت‌های ذکر شده توسط محققان و سازمان های ذیربط است. در این مقاله عوامل لیتولوژی، فرسایش‌پذیری سازندها و اقلیم (طبقات بارش و طبقات اقلیمی دمارتن) به عنوان فاکتورهای موثر بر بیابانی‌شدن عرصه‌های مختلف ایران مد نظر قرار گرفته شده است. با همپوشانی لایه‌های رقومی ذکر شده و امتیازدهی به آن‌ها، مساحت بیابان‌های ایران که شامل بیابان‌های زمین‌شناسی و ثانویه می‌شود در روش اول (تلفیق پتانسیل سازندها، فرسایش‌پذیری سازندها و طبقات اقلیمی دمارتن)، ۵۶،۲۰ میلیون هکتار گستره ایران معادل ۳۴،۵۷ درصد سطح کشور در رتبه پتانسیل بالا و ۳۷،۱۱ میلیون هکتار معادل ۲۲،۸۳ درصد از کشور دارای رتبه متوسط بیابانزایی هستند. مجموع این دو رده حدود ۹۳،۳۱ میلیون هکتار از سرزمین ایران معادل ۵۸،۳۲ درصد سطح کشور می‌شود که نتایج آن با مطالعات خسروشاهی و همکاران (۱۳۹۶) کاملاً منطبق است. مطالعات انجام شده توسط خسروشاهی و همکاران (۱۳۹۶) براساس عوامل پنج‌گانه محیطی از جمله اقلیم، پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی، خاک، زمین‌شناسی، میزان مساحت مناطق بیابانی ایران برابر ۹۰،۷۳ میلیون هکتار برآورد شده که در مقایسه با نتایج تحقیق حاضر، حدود ۳ درصد کمتر است. در روش دوم (تلفیق پتانسیل سازندها، فرسایش‌پذیری سازندها و طبقات بارشی کشور)، ۳۰،۴۶ میلیون هکتار گستره ایران معادل ۱۸،۷۳ درصد سطح کشور در رتبه پتانسیل زیاد و ۵۵،۵۸ میلیون هکتار معادل ۳۴،۱۸ درصد از کشور دارای رتبه متوسط بیابانزایی هستند. مجموع این دو رده حدود ۸۶،۰۴ میلیون هکتار از سرزمین ایران معادل ۵۳،۷۸ درصد سطح کشور می‌شود که این رده‌بندی هم با روش اول تحقیق حاضر و روش خسروشاهی و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت خوب نشان داد. انطباق خوب نتایج تعیین قلمرو مناطق بیابانی این تحقیق با نتایج سایر محققان که از تعداد بیشتری از لایه‌های پایه استفاده کرده‌اند نشان داد که لیتولوژی واحدهای زمین‌شناسی به عنوان مهم‌ترین معیار در تعیین قلمروهای بیابانی ایران قابل اتکا است.

در خاتمه به عنوان جمع‌بندی می‌توان اشاره داشت که ایران با اقلیم چیره خشک و فراخشک و با حضور سازندهای زمین‌شناسی زودفرسا و به لحاظ کیفی مخرب منابع خاک و آب کشور در معرض بیابانزایی شدید قرار دارد. بر اساس نتیجه این تحقیق مشخص شد که حدود یک سوم کشور ایران دارای پتانسیل بیابانزایی متوسط است و این بدان معنا است که با مدیریت نادرست بهره‌برداری از منابع آب و خاک، این بخش از کشور هم به سرعت به بیابان‌های با شدت بالا تبدیل می‌شوند. برخی عوامل انسانی بیابانزا از قبیل افزایش جمعیت، چرای مفراط، برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی، آلودگی آب‌های زیرزمینی از طریق پساب‌های صنعتی، شهری و کشاورزی، تغییر شدید و سریع کاربری اراضی، برداشت ناموزون از معادن، مدیریت نامناسب مراتع و مدیریت نادرست اراضی کشاورزی، با رشد فزاینده پدیده بیابانزایی مواجه هستیم و ضرورت دارد که در محیط شکننده طبیعی ایران، بهره‌برداری از منابع آب و خاک کشور به طور اصولی و در قالب مدیریت یکپارچه حوزه‌های آبخیز صورت پذیرد و از بخشی‌نگری به مسائل آب و خاک و تصمیم‌گیری صرفاً در محدوده سیاسی استان‌ها، خارج شده و مسائل حوضه‌ها به صورت یکپارچه از بالادست، میان‌دست و پایین‌دست با هم در نظر گرفته شود.

فهرست منابع

- احمدی، ح.، ۱۳۸۳. بررسی عوامل موثر در بیابان‌زایی، مجله جنگل و مرتع، شماره ۶۲، ص ۶۶-۷۰
- احمدی، ح.، ۱۳۸۳. گزارش نهایی طرح تدوین شرح خدمات جامع و متدولوژی تعیین معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی در ایران، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- پیروان ح. ر. شریعت جعفری م. ۱۳۹۲، ارائه روشی جامع برای تعیین فرسایش‌پذیری واحدهای سنگ شناسی با نگرشی بر زمین‌شناسی ایران، نشریه علمی- پژوهشی مهندسی و مدیریت آبخیز، ص ۱۹۹-۲۱۳
- درویش، م.، ۱۳۷۹، نگرشی تحلیلی بر مفاهیم و دانش واژه‌های حوزه ادبیات بیابانی، نشریه تحقیقات مرتع و بیابان، شماره ۲ (۱)، ص ۸-۱۲
- رضایی پور باغدر، ع.، بهرامی، ح.، شریف آباد، ج.، خسروی، ح.، (۱۳۹۴)، ارزیابی شدت بیابانزایی با استفاده از مدل IMDPA (مطالعه موردی: منطقه باغدر، یزد)، مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، سال پنجم، شماره نوزدهم، صص ۴۲-۵۴
- فخری، ف.، جعفری، س. م.، خسروشاهی، م.، ۱۳۸۶، بررسی عوامل زمین‌شناسی در تشکیل بیابان‌های استان بوشهر و تعیین قلمرو



چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹



آن، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۳، ص ۳۹۱-۴۰۷
خسروشاهی، م.، ابطحی، م.، کاشکی، م. ت.، لطفی نسب اصل، س.، درگاهیان، ف.، ابراهیمی خوسفی، ز.، ۱۳۹۶، تعیین
قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه نظر عوامل محیط طبیعی، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۲۴، شماره ۲،
ص ۴۰۴ - ۴۱۷

FAO-UNEP/ UNESCO/ WMO. 1997, World map of desertification at a scale of 1:25000000

Masoudi, M., Jokar, p., 2018, Risk assessment of desertification using GIS in upper and lower reaches of Mond basin, Iran, AUC Geographica 53 (2), 156- 166

Rahdari, G.R., Rahdari, M. R., Fakhrieh, A. A., Shahryari, A. R., Khosravi, H., 2013, GIS-based monitoring and EWSs of Desertification (Case study , Southeastern of Iran), International Journal of Advanced and Biomedical Research, Volume 1, issue 10, 1185-1198

Rios ML, Silva AJP, Carvalho – Santos VL. 2020, Soil loss as a desertification risk indicator: mapping and simulation salitre River Sub- Basin, Northeast Brazil, Rev Bras Cienc Solo, 2020, 44:e0190159

<https://www.frw.ir>, Forests, Range and Watershed Management Organization of Iran website