

جغرافیا و توسعه - شماره ۲۰ - زمستان ۱۳۸۹

وصول مقاله: ۱۳۸۷/۱۰/۲۴

تأیید نهایی: ۱۳۸۸/۸/۲۰

صفحات: ۲۱-۲۶

ارزیابی تخریب سرزمین در منطقه سیستان با تأکید بر فرسایش بادی

دکتر علیرضا شهریاری

سیدمحمد محمود حسینی^۱
دانشجوی کارشناسی ارشد بیابان‌زدایی

استادیار مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی زابل

دکتر محمدرضا اختصاصی

دکتر اکبر فخره

دانشیار مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی یزد / استادیار مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی زابل

چکیده

تخریب سرزمین پدیده‌ای است که به دلایل مختلف در سراسر جهان در حال توسعه و گسترش است. دشت سیستان نیز از این پدیده متأثر بوده، به نحوی که به مشکل حادی برای صنایع، راه‌های مواصلاتی و فعالیت‌های اقتصادی - اجتماعی مردم منطقه مبدل گردیده است، لذا لزوم مبارزه با این پدیده و شناسایی عوامل مؤثر بر آن امری بدیهی است. هدف از این مطالعه برآورد وضعیت فعلی و پیش‌بینی وضعیت آینده تخریب سرزمین در منطقه نیاتک سیستان براساس روش بسط یافته ارزیابی شدت بیابان‌زایی (تخریب سرزمین) در ایران^۲، می‌باشد. برای این منظور واحدهای کاری موجود در منطقه به عنوان نقشه‌ی پایه برای ارزش‌دهی به عوامل و شاخص‌های مورد نظر، به روش ژئومورفولوژی تهیه گردید. سپس با ارزش‌دهی به شاخص‌های ارزیابی فرسایش بادی و جمع امتیازات مربوط به آنها در هر واحد کاری و بر اساس جداول مبنا، شدت تخریب سرزمین برای کاربری‌های مختلف تعیین شد. در نهایت با بهره‌گیری از نرم‌افزار Arc view 3.2 نقشه‌های مربوط به وضعیت فعلی و آینده‌ی هر یک از کاربری‌های مذکور ترسیم گردید.

نتایج نشان داد در این روش تخریب فعلی اراضی در سه کلاس (متوسط، زیاد و شدید) طبقه‌بندی می‌شود طبق نتایج حاصله فرآیند تخریب فراتر از حد استاندارد بوده و شامل کلاس‌های متوسط (III)، زیاد (IV) و شدید (V) می‌باشد، کلاس متوسط، زیاد و خیلی زیاد به ترتیب ۵۹/۳، ۳۱/۲ و ۹/۵ درصد از مساحت کل منطقه (۴۸۱۹/۶) را شامل می‌گردند. برآورد وضعیت آینده منطقه نشان داد که در آینده منطقه نیاتک در سه کلاس کم، متوسط و زیاد شدت تخریب سرزمین قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: تخریب سرزمین، وضعیت فعلی و آینده، فرسایش بادی، واحدکاری، سیستان.

مقدمه

آثار پدیده تخریب سرزمین را در هر منطقه می‌توان به کمک ظهور پاره‌ای از فرآیندهای تخریبی در اکوسیستم مشاهده کرد و جهت ارزیابی و توصیف، آنها را به کمک روش‌های چندی

۱- عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی ارسنجان

2- Modify Iranian Classification of Desertification (MICD)

به صورت کیفی و کمی ارزشیابی نمود (مشکوة، ۱۳۷۷: ۲۵). در این رابطه باید گفت که ارزیابی شدت تخریب سرزمین در مناطق مختلف با استفاده از مدل تخریب سرزمین از جمله این روش‌ها می‌باشد که دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای است (طهماسبی، ۱۳۸۴: ۳۶). هدف از این تحقیق بررسی وضعیت فعلی و بالقوه تخریب سرزمین منطقه با استفاده از یکی از مدل‌های مطرح می‌باشد که برای اولویت‌بندی عملیات بیابان‌زدایی اعم از مبارزه بیولوژیکی و مکانیکی در قالب طرح‌های بیابان‌زدایی با تأکید بر توجیه فنی و اقتصادی و معیارهای اقتصادی-اجتماعی منطقه قابل توصیه و اجرا است. منطقه‌ی سیستان به علت وقوع خشکسالی‌های هواشناسی و هیدرولوژیکی اخیر، تغییر کاربری، تخریب مراتع، برداشت و حمل ماسه از کف دریاچه و نهایتاً ترسیب تپه‌های ماسه‌ای در اراضی کشاورزی و مسکونی منطقه موجب شده تا فرآیند تخریب روند تشدیددی به خود گرفته است (UNEP, 2002: 17). لذا برآورد وضعیت فعلی و تعیین وضعیت آینده تخریب سرزمین در منطقه امری ضروری به نظر می‌رسد. تاکنون مطالعات گسترده‌ای در این رابطه در نقاط مختلف جهان و ایران انجام شده که برخی از آنها به شرح ذیل می‌باشد:

کارشناسان FAO-UNEP (در دهه‌ی ۱۹۹۰) در چند کشور آسیایی از جمله ایران، در دو منطقه‌ی اقلیمی خشک و مرطوب منطقه‌ی جنوب آسیا و در طی ۸ سال تخریب اراضی را ارزیابی کردند که طی آن فرآیندهای فرسایش آبی و بادی، ماندابی شدن، حاصلخیزی خاک، شور شدن و افت سطح آب زیرزمینی در چهار کلاس با شدت تخریب (کم، متوسط، زیاد، بسیار زیاد) بررسی شد (FAO-UNEP, 1984: 8).

Ladisa و همکاران (۲۰۰۲)، به ارزیابی تخریب سرزمین منطقه باری ایتالیا با استفاده از روش MEDALUS پرداختند. در این مطالعه شش شاخص خاک، اقلیم، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، مدیریت کیفیت و شاخص فشار انسانی مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت به کمک میانگین هندسی شاخص‌های مورد نظر نقشه‌ی نهایی تخریب سرزمین ترسیم شد (Ladisa et al, 2002: 2-11).

روش طبقه‌بندی نوع و شدت تخریب سرزمین در ایران (۱۳۷۴)، توسط اختصاصی و مهاجری ابداع گردید و طی آن سطحی بالغ بر ۱۰ میلیون هکتار از اراضی ایران مرکزی بررسی گشت (اختصاصی و مهاجری، ۱۳۷۴: ۵۴). چمن پیرا در سال ۱۳۸۲، بیابانی شدن منطقه‌ای به وسعت ۴۵۶۰۰ هکتار از اراضی منطقه‌ی کوه‌دشت را با استفاده از مدل ICD مطالعه کرد. ابتدا منطقه‌ی مورد نظر را به ۱۲ رخساره ژئومورفولوژی تقسیم نمود، و در ادامه از هر رخساره به

عنوان واحد اصلی ارزیابی تخریب سرزمین استفاده شد وی در مطالعات خود به این نتیجه رسید که عمده‌ترین فرآیند تخریب اراضی در منطقه مدل تخریب منابع آب با زیر عامل پمپاژ و افت سفره‌ی آب زیرزمینی بوده است. بررسی متوسط وزنی ارزش کمی تخریب سرزمین، غالب بودن عوامل انسانی به محیطی را تأیید می‌کند. از مجموع ۴۵۶۰۰ هکتار از اراضی مطالعه شده، حدود ۳۵/۲ درصد از منطقه دارای شدت تخریب کم، ۳۱/۹۹ درصد دارای شدت تخریب متوسط و ۳۲/۷۳ درصد از اراضی دارای شدت تخریب سرزمین زیاد تشخیص داده شده است (چمن‌پیرا، ۱۳۸۲: ۱۲۶).

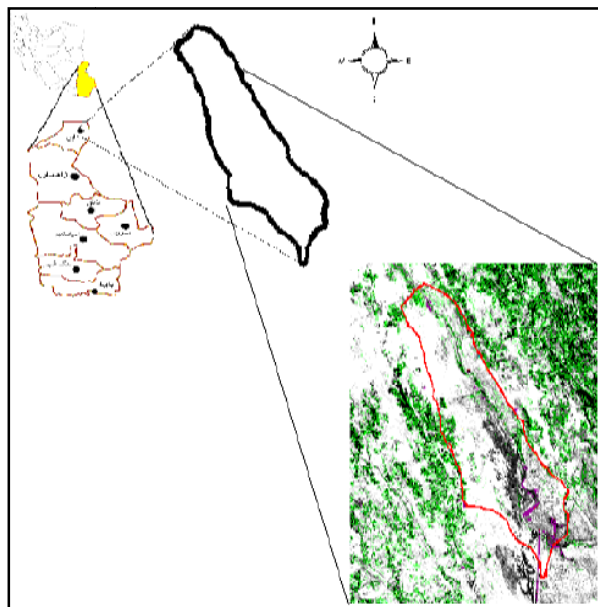
جوادی در سال ۱۳۸۳، توان بیابانی شدن اراضی منطقه‌ای به وسعت ۹۰۱۲۹ هکتار از اراضی منطقه‌ی ماهان کرمان را با روش FAO-UNEP و ICD مورد مطالعه قرار داد. بر اساس نتایج حاصله واحدها در پنج کلاس ناچیز، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد طبقه‌بندی شدند که عمده‌ترین فرآیند مؤثر در تخریب اراضی منطقه به ترتیب فرآیندهای فرسایش آبی، تخریب منابع آب و فرسایش بادی می‌باشد. بررسی متوسط وزنی ارزش کمی عوامل بیابان‌زا غالب بودن عامل محیطی بر عامل انسانی را تأیید می‌کند. از مجموع ۹۰۱۲۹ هکتار از اراضی مطالعه شده حدود ۳۲/۳۱ درصد از منطقه دارای شدت تخریب متوسط (III) و ۶۶/۷۸ درصد دارای شدت تخریب زیاد (IV) تشخیص داده شده است (جوادی، ۱۳۸۳: ۱۴۱).

خسروی از مدل مدالوس در بررسی تخریب سرزمین دشت کاشان (۱۳۸۳) استفاده نمود. وی در مطالعه‌ی خود دریافت که فرآیند تخریب منابع آب زیرزمینی به عنوان مهم‌ترین فرآیند تخریب در منطقه مطرح بوده و پس از آن فرآیندهای اقلیم، مدیریت، پوشش گیاهی، فرسایش بادی، خاک و فرسایش آبی قرار دارد (خسروی، ۱۳۸۳: ۱۱۵).

قاسمی (۱۳۸۵)، وضعیت تخریب سرزمین منطقه‌ی پشت‌آب و شیب‌آب زابل را با استفاده از مدل مدالوس و با تأکید بر فرآیند آب و خاک مورد بررسی قرار داد. با توجه به دو معیار اصلی انتخاب شده آب و خاک و نیز معیار کاربری اراضی نقشه نهایی تخریب سرزمین مبتنی بر میزان شدید و بسیار شدید روند تخریب منطقه می‌باشد. معیار خاک با متوسط ۱/۶۸ و معیار آب با متوسط ۱/۶۳ هر دو در کلاس شدید تخریب سرزمین قرار می‌گیرند و از میان شاخص‌ها چهار شاخص اقلیم، زهکشی خاک، قلیائیت خاک و روش آبیاری بیشترین تأثیر و شاخص راندمان آبیاری کمترین تأثیر را در روند تخریب منطقه داشته‌اند (قاسمی، ۱۳۸۵: ۱۴۵).

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه در شرق شهرستان زابل و در جنوب شهرک نیاتک قرار دارد. فاصله‌ی آن تا شهر زابل حدود ۱۳ کیلومتر و با شهر بنجار حدود ۷ کیلومتر می‌باشد. این عرصه با وسعت ۴۸۱۹/۶ هکتار و ارتفاع متوسط ۴۷۰ متر از سطح دریای آزاد دارای موقعیت جغرافیایی $33^{\circ} 36' 61''$ تا $56^{\circ} 41' 61''$ طول خاوری و $5^{\circ} 59' 30''$ تا $7^{\circ} 23' 31''$ عرض شمالی دشت سیستان قرار گرفته است (شکل شماره ۱). در این تحقیق عوامل مؤثر در تخریب منطقه‌ی نیاتک سیستان به صورت گام به گام مورد بررسی قرار گرفته و با رعایت اثرات متقابل آنها امکان ارزیابی نسبتاً دقیق و آسان منطقه فراهم می‌آید. روش به کار گرفته شده شامل مراحل زیر می‌باشد:



شکل ۱: محدوده منطقه مورد مطالعه (نیاتک سیستان)

مأخذ: مطالعات نگارندگان

۱- تعیین و تفکیک نوع کاربری عرصه‌ها

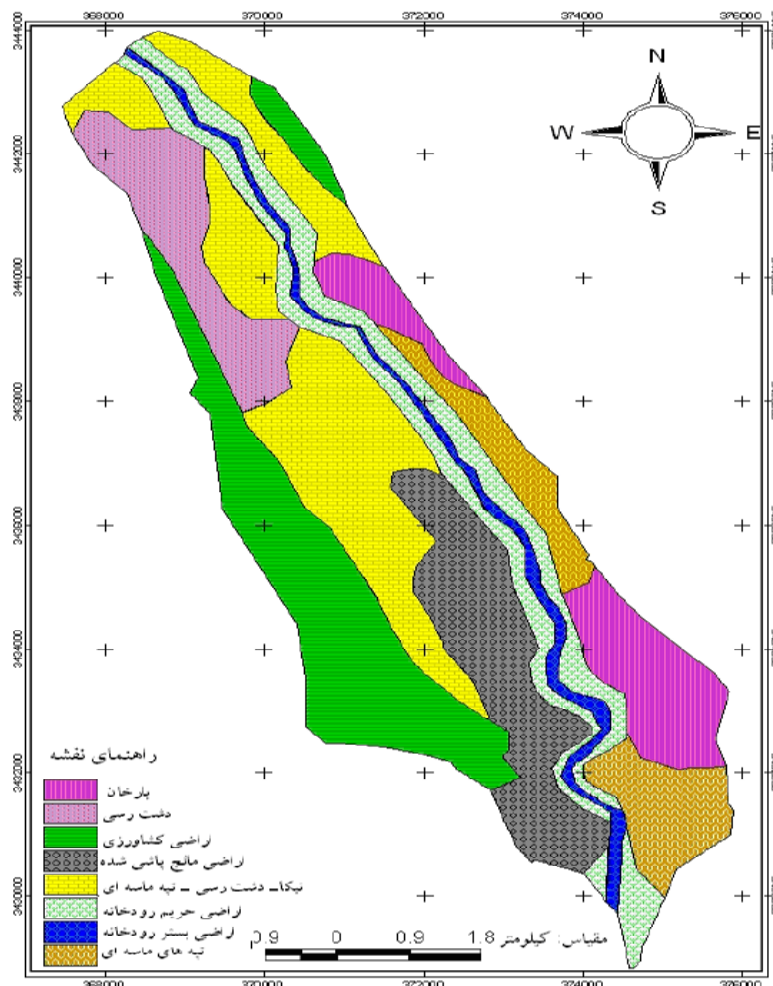
برای ارزیابی تخریب سرزمین به روش MICD و با تأکید بر فرسایش بادی، ابتدا به کمک مطالعات پایه اعم از، تیپ‌ها و جوامع گیاهی (Plant Type) و نقشه‌های کاربری اراضی (Land use)، کلیه‌ی چشم‌اندازهای طبیعی (Land escape)، از دیدگاه پوشش گیاهی و نهایتاً محیط‌های

اصلی بیابانی تفکیک و علامت‌گذاری گردید (جدول شماره ۱). بدین منظور محدوده‌ی مورد مطالعه بر روی تصاویر ماهواره Landsat ETM+ ردیف ۱۵۷ و گذر ۳۸ و ۳۹ با استفاده از نرم‌افزار ENVI 4.2 به صورت بصری تعیین و ترسیم گردید، سپس با انجام بازدیدهای صحرائی مرز محدوده‌ی مورد مطالعه تصحیح و مساحت حوزه بر اساس فایل وکتوری مرز حوزه محاسبه شد. در نهایت به منظور تهیه نقشه‌ی واحدکاری، لایه‌های وکتوری موردنیاز، نظیر زمین‌شناسی، توپوگرافی، پوشش گیاهی و ژئومورفولوژی منطقه تهیه شده و در محیط ArcView3.2 این لایه‌ها با یکدیگر تلفیق گردیدند (شکل شماره ۲).

جدول ۱: تعیین و تفکیک نوع کاربری‌های مختلف به روش MICD، در منطقه‌ی مورد مطالعه

علامت	چشم‌اندازهای بیابانی (Landscape)		ردیف
P/R	نبکا- دشت‌رسی - تپه ماسه‌ای دارای پوشش مرتعی (Nebka-Clay Plain- Sand dune)	۱- اراضی دارای پوشش طبیعی (P)	۱ اراضی دارای پوشش گیاهی اعم از جنگل و مرتع (Wild Lands Plant)
P/F	حریم رودخانه فصلی دارای پوشش جنگلی (Riparian)		
Ap/f	اراضی مالچ‌پاشی و نهال‌کاری شده (Mulch)	۲- اراضی دارای پوشش گیاهی دست کاشت (ap)	
B/s	تپه ماسه‌ای (Sand Dune)	اراضی فاقد پوشش گیاهی (B) (Bare Land)	۲
B/r	بستر رودخانه (River Bed)		
B/b	بارخان (Barkhan)		
B/c	دشت رسی (دق) (Clay Plain)		
A/I	اراضی کشاورزی فاریاب (Irrigation)	اراضی کشاورزی (A) (Agricultural Land)	۳

مأخذ: مطالعات نگارندگان



شکل ۲: نقشه‌ی واحد کاری منطقه‌ی مورد مطالعه (نیاتک سیستان)

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۳۸۷

۲- امتیازدهی به شاخص‌ها

روش MICD برای هر یک از کاربری‌های ذکر شده، شاخص‌های خاصی را پیشنهاد می‌کند. امتیاز دهی به شاخص‌ها بر اساس جداول مبنا، بازدهی‌های صحرایی و همچنین نتایج حاصل از آزمایش خاک منطقه (EC، PH و بافت خاک) انجام می‌شود. در پایان پس از جمع امتیازات اختصاص یافته به هر یک از کاربری‌ها، امکان تعیین شدت تخریب سرزمین و تهیه‌ی نقشه‌ی وضعیت فعلی و آینده‌ی آن برای کاربری فراهم می‌گردد. به دلیل یکی نبودن تعداد شاخص‌ها

در کاربری‌های مختلف، استفاده از یک جدول طبقه‌بندی شدت تخریب سرزمین بر اساس جمع امتیازات عوامل مورد بررسی، غیر ممکن خواهد بود، به همین دلیل قبل از شروع ارزیابی وضعیت تخریب سرزمین در منطقه‌ی مورد مطالعه، اقدام به همسنگ نمودن تعداد شاخص‌ها در تمام کاربری‌ها گردید. بدین صورت که در جدول مربوط به ارزیابی وضعیت فعلی تخریب سرزمین در اراضی فاقد کاربری، شاخص بافت خاک اضافه شد و در جدول مربوط به ارزیابی وضعیت فعلی تخریب سرزمین در اراضی جنگلی و مرتعی، شاخص تراکم پوشش گیاهی مؤثر در سطح خاک و تراکم سنگریزه (بزرگتر از ۲ میلی‌متر) در سطح خاک در یک گروه قرار گرفتند (بریشم، ۱۳۸۳: ۱۰۱). با توجه به جداول مربوطه هر یک از کاربری‌ها امتیازدهی گردیده و سپس بر اساس جدول شماره ۸ کلاس‌های شدت تخریب سرزمین برای هر دو وضعیت (فعلی و آینده) برآورد گردید (جداول شماره ۲ تا ۷).

جدول ۲: ارزیابی وضعیت فعلی تخریب سرزمین در اراضی با کاربری جنگل و مرتع مخروطه

نوع شاخص		نوع رخساره		
اراضی	اراضی دشت	اراضی	اراضی حریم	
بستر رودخانه (مرتعی)	رسی-تیکا- تپه ماسه‌ای (مرتعی)	مالچ‌پاشی شده (جنگلی)	رودخانه (جنگلی)	
۱	۱	۱	۱	مدت زمان ماندگاری گیاه در سطح خاک
۲	۱/۲۵	۲	۲/۵	آثار آشفته‌گی ناشی از تردد دام و ادوات در سطح خاک
۳	۳	۳	۳	تداوم وزش باد با سرعت بیش از سرعت آستانه (۶ متر بر ثانیه در ارتفاع ۱۰ متری)
۲/۵	۲/۸	۱/۵	۱	آثار باد ساییدگی خاک و ظهور رخساره‌های شلجمی، کلوت و یاردانگ در سطح خاک
۲	۲	۳	۱/۵	مقاومت فشاری خاک شرایط خشک
۱/۷۵	۳/۷۵	۳	۲/۵	آثار انباشت خاک (ماسه بادی در پای گیاهان و سنگ‌ها)
۱/۲۵	۲	۱/۷۵	۱	تراکم سنگریزه (بزرگتر از ۲ میلی‌متر) در سطح خاک
۱۳/۵	۱۶/۸	۱۶/۷۵	۱۲/۵	جمع امتیازات
زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	شدت تخریب سرزمین

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۳: ارزیابی وضعیت طبیعی تخریب سرزمین در اراضی با کاربری

مرتعی و جنگلی مخروطه (وضعیت آینده)

اراضی - بستر رودخانه (مرتعی)	اراضی دشت رسی - نیکا - تپه ماسه ای (مرتعی)	اراضی مالج پاشی شده (جنگلی)	اراضی حریم رودخانه (جنگلی)	نوع رخساره نوع شاخص
۳	۳/۵	۳	۳	امکان تقلیل تراکم پوشش گیاهی مؤثر در سطح خاک در پاره‌ای از سال‌ها، ناشی از تغییر اقلیم، شخم، بوته‌کشی و ...
۳	۲	۲	۲/۷۵	وجود سنگریزه درشت تر از ۲ میلیمتر در پروفیل خاک
۱/۷۵	۲/۷۵	۱	۱/۷۵	امکان تشکیل کراسترسی و یانمکی اشباع در سطح خاک
۲/۴۵	۳	۲/۷	۲/۴۵	کلاس فرسایش و رسوب دهی به روش اریفرا
۳	۳/۲۵	۳/۵	۲	مدیریت مرتع و یا جنگل
۳	۳	۳	۳	تداوم وزش باد با سرعت بیش از سرعت آستانه
۱۵/۹۵	۱۷/۲۵	۱۶/۲	۱۴/۴۵	جمع امتیازات
متوسط	زیاد	متوسط	متوسط	شدت تخریب سرزمین

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۴: ارزیابی وضعیت فعلی تخریب سرزمین، ناشی از فرسایش بادی در اراضی فاقد کاربری

دشت رسی	تپه ماسه‌ای	تپه بارخانی	نوع رخساره نوع شاخص
۱/۵	۳/۵	۴	وضعیت خاک سطحی
۱	۱/۵	۲/۵	آثار آشفتنگی ناشی از تردد دام و ادوات در سطح خاک
۳	۳	۴	تداوم وزش باد با سرعت بیش از سرعت آستانه (۶ متر بر ثانیه در ارتفاع ۱۰ متری).
۳	۱/۵	۲	آثار باد ساییدگی خاک و ظهور رخساره‌های شلجمی، کلوت و یاردانگ در سطح خاک.
۱	۳/۵	۴	مقاومت فشاری خاک شرایط خشک
۱/۲۵	۳/۵	۴	آثار انباشت خاک (ماسه بادی در پای گیاهان و سنگ‌ها)
۱/۵	۳	۳	یافت خاک
۱۱/۲۵	۱۹/۵	۲۲/۵	جمع امتیازات
متوسط	زیاد	خیلی زیاد	شدت تخریب سرزمین

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۵: ارزیابی وضعیت طبیعی تخریب سرزمین، ناشی از فرسایش بادی در اراضی فاقد کاربری (وضعیت آینده)

دشت رسی	تپه ماسه‌ای	تپه بارخانی	نوع رخساره	
			نوع شاخص	
۱	۳/۵	۳/۵	وجود سنگریزه درشت‌تر از ۲ میلی‌متر در پروفیل خاک	
۱	۳/۵	۳/۷۵	امکان تشکیل کراست رسی و یا نمکی اشباع در سطح خاک	
۲/۱	۳/۲	۳/۶۵	کلاس فرسایش و رسوبدهی به روش اریفر ۱	
۱/۵	۳/۷۵	۴/۱	تغییر مقاومت خاک در مقابل آشفتنگی	
۱/۲	۳/۵	۳/۷۵	افزایش نمک‌های ناپایدار کننده و یا افزایش نمک در حد فوق اشباع در خاک سطحی	
۶/۸	۱۷/۴۵	۱۸/۸۰	جمع امتیازات	
کم	زیاد	زیاد	شدت تخریب سرزمین	

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۶: ارزیابی وضعیت فعلی تخریب سرزمین ناشی از فرسایش بادی در اراضی با کاربری کشاورزی

راضی زراعی	نوع رخساره	
	شاخص	
۲/۵	الگوی کشت در محدوده‌ی اراضی تحت کشاورزی	
۳	وضعیت بادشکن در اطراف مزارع	
۱/۵	مدیریت خاک و زمین	
۳	بافت خاک	
۳	مدیریت بقایای گیاهی	
۲/۵	رطوبت خاک و دور آبیاری	
۳	تداوم وزش باد با سرعت بیش از سرعت آستانه	
۱۸/۵	جمع امتیازات	
زیاد	شدت تخریب سرزمین	

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۷: ارزیابی وضعیت طبیعی تخریب سرزمین ناشی از فرسایش بادی در اراضی با کاربری کشاورزی (وضعیت آینده)

اراضی زراعی	شخص نوع رخساره
۳/۵	تغییر در الگوهای کشت از گونه‌های درختی و یا زراعی چند ساله به سمت گونه‌های یکساله و حساس
۳/۲	وضعیت احداث و یا حذف بادشکن در اطراف مزارع
۲/۹	تغییرات بافت و ساختمان خاک
۳/۲	آیش‌گذاری و یا رهاسازی اراضی
۲/۸	پتانسیل فرسایش و رسوبدهی خاک اراضی کشاورزی به روش اریفر ۲
۳	تداوم وزش باد با سرعت بیش از سرعت آستانه
۱۸/۷	جمع امتیازات
زیاد	شدت تخریب سرزمین

مأخذ: مطالعات میدانی نگارندگان، ۱۳۸۷.

جدول ۸: کلاس‌های تعیین شدت تخریب سرزمین در روش MICD

علامت	امتیازات	شدت تخریب سرزمین
I	۰ - ۵/۶	آرام (پنهان)
II	۵/۶ - ۱۱/۲	کم
III	۱۱/۲ - ۱۶/۸	متوسط
IV	۱۶/۸ - ۲۲/۴	زیاد
V	۲۲/۴ - ۲۸	شدید (اوج)

مأخذ: روش اختصاصی، احمدی، ۱۳۸۳.

سپس با استفاده از نرم‌افزار Arc view 3.2 وضعیت فعلی و بالقوه (آینده) شدت تخریب سرزمین برای هر کاربری تعیین و ترسیم شد.

نتایج

با توجه به بررسی‌های انجام شده در این تحقیق، می‌توان محاسن زیر را برای روش مذکور ذکر نمود:

۱- یکی از نکات مهمی که در این روش به آن توجه شده است انتخاب معیارها و شاخص‌های ارزیابی بیابان‌زایی و تخریب سرزمین با توجه به نوع کاربری می‌باشد. زیرا فرآیندها و شاخص‌های بیابان‌زایی بر اساس نوع کاربری تغییر می‌کند.

۲- از آنجایی که در این روش وضعیت بیابان‌زایی، با تأکید بر فرسایش بادی تعیین می‌گردد، فقط عواملی که در فرسایش بادی تأثیرگذار هستند، مورد ارزیابی و ارزش‌دهی قرار می‌گیرند و از ارزش‌دهی به عوامل متنوع و زیاد که ممکن است بر یکدیگر تأثیر گذاشته و احتمالاً باعث تشدید و یا تعدیل تأثیر یکدیگر شوند، خودداری می‌گردد.

از معایب این روش یکسان نبودن تعداد شاخص‌های مورد بررسی در کاربری‌های مختلف می‌باشد. به همین دلیل در این روش دامنه‌ی امتیازات برای کلاسه‌بندی شدت بیابان‌زایی در هر کاربری، متفاوت خواهد بود. در نهایت این مسأله باعث می‌شود که در یک نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی، کاربری‌های متفاوتی که در کلاس شدت بیابان‌زایی یکسان قرار می‌گیرند، از لحاظ ارزش کمی شدت بیابان‌زایی، در دامنه‌ی امتیازدهی متفاوت قرار گیرند. این امر مقایسه‌ی وضعیت بیابان‌زایی در کاربری‌های متفاوت را در یک نقشه یا در یک منطقه‌ی مورد مطالعه، غیرممکن می‌سازد.

در این تحقیق، برای رفع این مشکل اقدام به همسنگ نمودن تعداد شاخص‌ها در تمام کاربری‌ها گردید. وضعیت فعلی و بالقوه‌ی تخریب سرزمین در منطقه‌ی سیستان با استفاده از مدل بسط یافته ارزیابی تخریب سرزمین در ایران ارزیابی و امتیازدهی و در نهایت نقشه‌ی وضعیت بالفعل و بالقوه منطقه تهیه گردید (نقشه‌های شماره ۳ و ۴).

با توجه به نتایج به دست آمده از این روش منطقه‌ی مورد مطالعه از نظر شدت فعلی تخریب سرزمین در ۳ کلاس متوسط، زیاد و شدید (اوج) طبقه‌بندی می‌گردد. کلاس متوسط در این منطقه ۱۹۷۴/۸۴ هکتار مساحت داشته و ۴۱ درصد از کل منطقه (۴۸۱۹/۶) را شامل می‌شود. کلاس زیاد ۲۳۸۵/۷۱ هکتار مساحت داشته و ۴۹/۵ درصد از کل منطقه را شامل می‌گردد. کلاس شدید یا اوج ۴۵۹/۱ هکتار مساحت داشته و ۹/۵ درصد از مساحت کل منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. همچنین بیشترین امتیاز شدت فعلی تخریب سرزمین مربوط به منطقه تپه‌های بارخانی با ۲۲/۵ امتیاز که از نظر کیفی با فرسایش خیلی زیاد (شدید) مشخص شده است، می‌باشد. از دلایل این امر می‌توان به نوع خاک منطقه (عدم فشردگی خاک و حساسیت بالای آن نسبت به فرسایش بادی) کمبود رطوبت و در نهایت کمبود پوشش گیاهی در این واحد کاری اشاره نمود. همچنین کمترین امتیاز شدت فعلی تخریب سرزمین به منطقه دشت رسی با ۱۱/۲۵ امتیاز که با فرسایش متوسط عنوان می‌گردد مربوط می‌باشد. از دلایل این امر نیز می‌توان به مقاومت بالای خاک رسی در برابر فرسایش بادی (برعکس فرسایش آبی) اشاره نمود. قابل ذکر است خاک رسی زمانی که رطوبت خود را از دست می‌دهد، به علت دارا بودن نیروی چسبندگی زیاد بین ذرات خود فشرده و مستحکم شده و در واقع نقش پوشش گیاهی

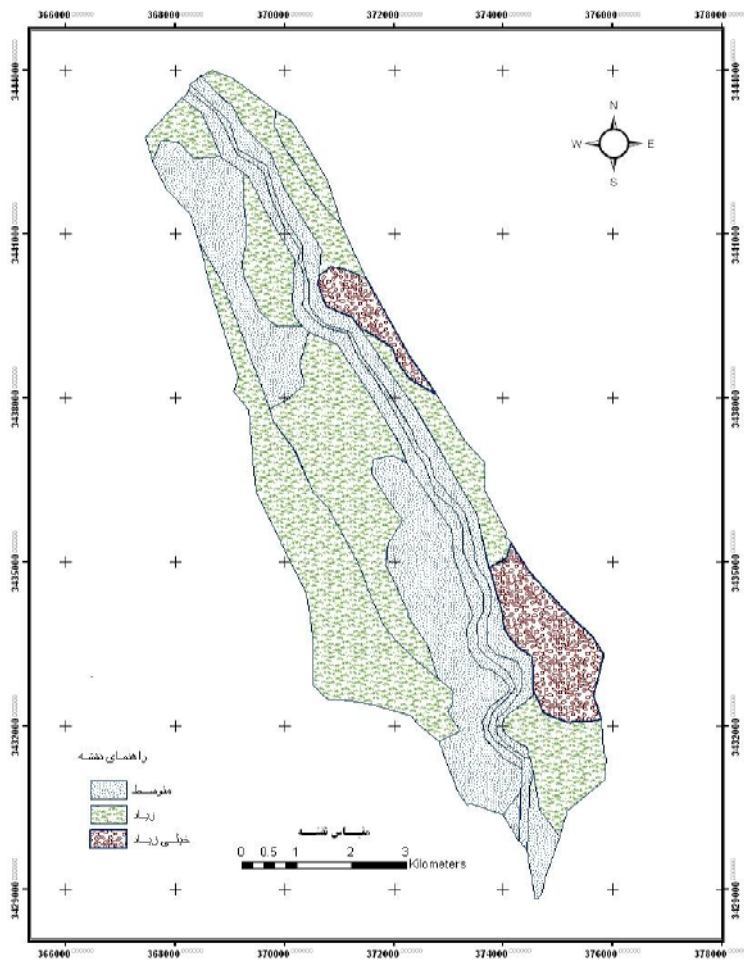
را در کاهش فرسایش بادی ایفا می‌نماید. از نظر شدت پتانسیل طبیعی تخریب سرزمین منطقه مورد نظر در ۳ کلاس کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی می‌شود. از دلایل تخفیف شدت بیابان‌زایی منطقه می‌توان به تأثیر اقدامات حفاظتی انجام شده در منطقه نظیر مالچ‌پاشی، نهالکاری و قرق اشاره نمود. کلاس کم در این منطقه ۴۱۹/۵۴ هکتار مساحت داشته و ۸/۷ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود. کلاس متوسط ۱۵۵۵/۳ هکتار مساحت داشته و ۳۲/۳ درصد از کل منطقه را شامل می‌شود. کلاس زیاد ۲۸۴۴/۷۳ هکتار مساحت داشته و ۵۹ درصد از مساحت کل منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. بیشترین امتیاز شدت پتانسیل طبیعی تخریب سرزمین مربوط به منطقه تپه‌های بارخانی با ۱۸/۸ امتیاز که از نظر کیفی با فرسایش زیاد مشخص شده است و کمترین امتیاز مربوط به منطقه‌ی دشت رسی با ۶/۸ امتیاز که با فرسایش کم عنوان می‌گردد، می‌باشد.

بحث

با بررسی‌هایی که انجام شد مشخص گردید که سهم عمده‌ای از بیابان‌زایی و تخریب در منطقه‌ی مورد مطالعه به علت خشکسالی هیدرولوژیکی (و نه هواشناسی) می‌باشد. با توجه به این‌که دریاچه‌ی هامون از رودخانه‌ی هیرمند که قسمت اعظم حوزه‌ی آبخیز آن در کشور افغانستان واقع شده، تغذیه می‌شود، احداث سد کجکی و ارغنداب به همراه بندهای متعدد در کشور افغانستان، مانع ورود آب از رودخانه هیرمند به دریاچه و خشکی هیدرولوژیکی منطقه سیستان گردیده است. از طرف دیگر بادهای ۱۲۰ روزه همراه با سرعت بیش از سرعت آستانه‌ی فرسایش ($> 6m/s$) نیز به شدت باعث افزایش تخریب خاک، فرسایش بادی، ایجاد تنش‌های خشکی و دمایی گردیده و بر شدت بیابان‌زایی و تخریب منطقه دامن زده است. محدوده‌ی مورد مطالعه در گذشته کریدوری برای بادهای شدید همراه با گرد و غبار بوده و مشکلات زیست محیطی عدیده‌ای را برای مردم ساکن منطقه فراهم نموده است. به همین منظور و از جهت التیام اثرات مخرب ناشی از فرسایش بادی اقدامات حفاظتی گوناگونی در منطقه اعم از مالچ‌پاشی، نهالکاری و قرق صورت گرفته است. در این مطالعه سعی گردید تا تأثیر اقدامات حفاظتی در منطقه بر اساس روش مذکور مورد بررسی و کارآیی روش‌های اصلاحی و حفاظتی در بهبود وضعیت فعلی و آینده‌ی منطقه مشخص گردد.

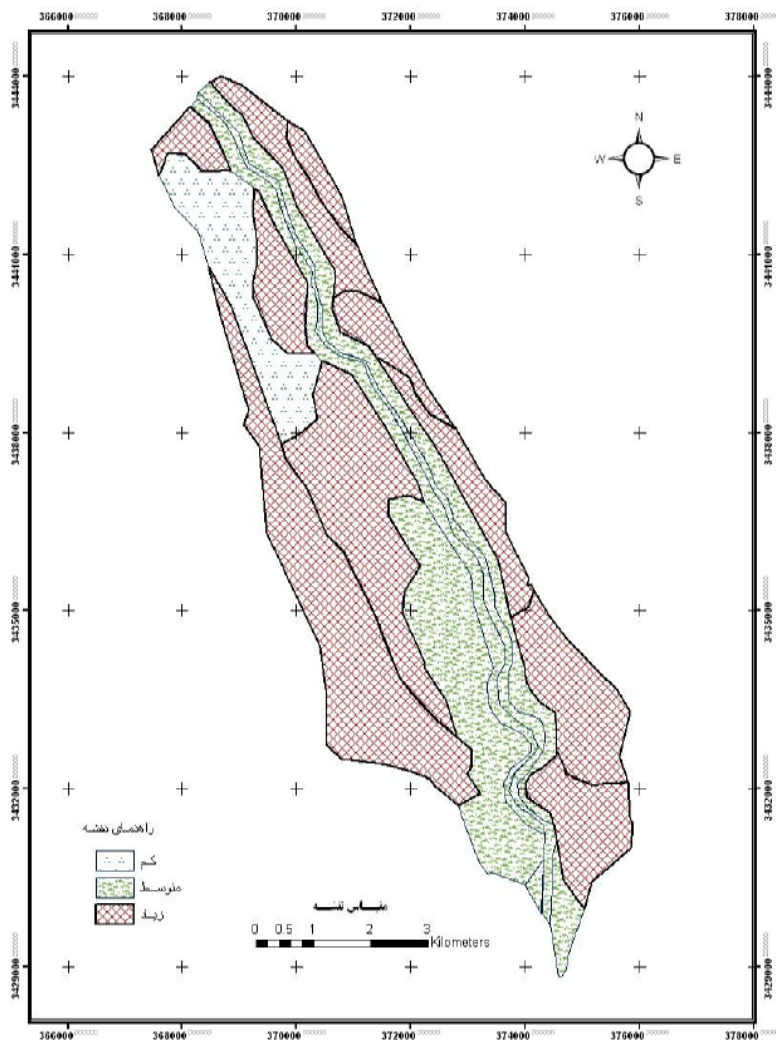
قابل ذکر است که در مدل‌های مربوط به فرسایش و رسوب آبی، می‌توان از طریق مقایسه‌ی آمار مشاهده‌ای و نتایج حاصل از مدل، از صحت نتایج حاصل اطلاع کسب کرد، اما در مورد ارزیابی تخریب اراضی ناشی از فرسایش بادی، چنین آمار مشاهده‌ای وجود ندارد. به همین دلیل ما نمی‌توانیم با اطمینان کامل صحت نتایج حاصل از مدل‌های ارایه شده را تعیین کنیم.

تنها راه ارزیابی، مقایسه‌ی نتایج حاصل از مدل به کار گرفته شده، با شرایط حاکم بر بوم منطقه می‌باشد. با توجه به نتایج به دست آمده از این تحقیق و مقایسه‌ی آن با شرایط موجود در منطقه مشخص گردید که روش مذکور، روش مناسبی جهت برآورد وضعیت فعلی و آینده‌ی تخریب سرزمین در منطقه‌ی سیستان می‌باشد.



نقشه ۲: نقشه‌ی وضعیت فعلی تخریب سرزمین در منطقه‌ی نیاتک سیستان

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۳۸۷



نقشه ۳: نقشه‌ی وضعیت آینده تخریب سرزمین در منطقه‌ی نیاتک سیستان

مأخذ: مطالعات نگارندگان، ۱۳۸۷

منابع

- ۱- احمدی، ح (۱۳۸۵). ژئومورفولوژی کار بردی، جلد ۲. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۲- ابریشم، الف (۱۳۸۳). ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با تحلیل و بررسی روش‌های FAO- UNEP، ICD و MICD، در منطقه فخرآباد مهریز یزد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۳- ابطحی، م (۱۳۸۷). بررسی روند بیابان‌زایی در منطقه‌ی کاشان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- احمدی، ح. اختصاصی، م. ر (۱۳۸۴). معرفی مناسب‌ترین شاخص‌های فرسایش بادی در ارزیابی بیابان‌زایی ایران مرکزی، چکیده اولین همایش ملی فرسایش بادی یزد.
- ۵- اختصاصی، م. ر، مهاجری، س (۱۳۷۴). روش طبقه‌بندی و نوع شدت بیابان‌زایی اراضی در ایران، مهندسين مشاور در جامعه ایران.
- ۶- بیرودیان، ن (۱۳۸۰). اصول مدیریت مناطق بیابانی، چاپ اول. تهران. انتشارات ارشد.
- ۷- حسینی، س. م (۱۳۸۷). طبقه‌بندی شدت بیابان‌زایی در منطقه نیاتک سیستان با استفاده از مدل ICD، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه زابل.
- ۸- جعفری، م (۱۳۸۵). احیای مناطق خشک و بیابانی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۹- جوادی، م. ر (۱۳۸۴). بررسی عوامل مؤثر در شدت بیابان‌زایی و تهیه مدل منطقه‌ای در حوزه‌ی آبخیز ماهان کرمان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۱۰- چمن‌پیرا، غ (۱۳۸۲). ارزیابی توان بیابانی شدن در جنوب لرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۱۱- خسروی، ح (۱۳۸۳). کاربرد مدل مدالوس در بررسی شدت بیابان‌زایی کاشان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.
- ۱۲- درویش، م (۱۳۸۰). ارزیابی کارآیی مطالعات کشور در تهیه نقشه بیابان‌زایی به روش فائو- یونپ، مجله‌ی تحقیقات مرتع و بیابان. ش ۳.
- ۱۳- قاسمی، س (۱۳۸۵). بررسی معیارها و شاخص‌های بیابان‌زایی با تکیه بر آب و خاک جهت ارزیابی شدت بیابان‌زایی و تهیه نقشه بیابان‌زایی منطقه‌ی زابل. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشکده‌ی منابع طبیعی. دانشگاه تهران.

- ۱۴- طهماسبی بیرگانی، ع. م (۱۳۸۴). بررسی نوع و شدت بیابان‌زایی (تخریب سرزمین) در استان یزد، مجله جنگل و مرتع. شماره ۷۰.
- ۱۵- مشکوة، م (۱۳۷۷). روشی موقت برای ارزیابی و تهیه‌ی نقشه‌ی بیابان‌زایی (روش فائو-یونپ)، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
- 16- Carina Jahani (2005), Report about afield jouney Balochistan, Iran.
- 17- FAO-UNEP (1984) provisional methodology Consequences of Desertification in Dry land of Africa ,Land Degradation Development for assessment and mapping of desertification.
- 18- FAO/ UNEP/ UNESCO/ WMO (1977). World Map of Desertification at a scale 1:25000000.
- 19- Hoseini, S. M (2008), Recent droughts and its consequences in Sistan region, Iran, Proc. Of the 5nd.conf . of Land Degradation, Bari, Italy.
- 20- Ladisa, G. Todofvica, M. Trisorio-Liuzzi, G (2002). Characterization of area sensitive to desertification in Sotern Italy, Proc. Of the 2nd.conf.on New Trend in water and environmental Engineering for safety and Life .Eco-compatible solution for Aquatic Environmental, Capri, Italy.
- 21- UNEP(2002).Sistan Oasis parched by Drought, Complied by UNEP/ DEWP/ GRID-Geneva, July.
- 22- Carina Jahani (2005), Report about afield jouney Balochistan, Iran.