دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز

"مقاله پژوهشی"

ارزیابی کارآیی مدل بیابان‌زایی IMDPA در تعیین فرسایش‌های آبی و بادی

مسعود مسعودی[۱] و سمیه شیرگیر[۲]

۱- دانشیار گروه مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز (نویسنده مسوول: masoudi@shirazu.ac.ir)
۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز

تاریخ ارسال: ۹۶/۰۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۴/۰۷
صفحه: ۱۲ تا ۲۵

چکیده

برای بررسی و تهیه نقشه‌های بیابان‌زایی و فرسایش، مدل‌ها و روش‌های گوناگونی از جمله IMDPA، PSIAC و IRIFR ارائه شده است. در این پژوهش از مدل IMDPA که مدل ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی می‌باشد و مدل PSIAC که ویژه ارزیابی فرسایش آبی و همچنین مدل IRIFR که اختصاص به ارزیابی فرسایش بادی دارد، برای منطقه چاه گوجی مه ولات در استان خراسان رضوی استفاده شده است. هدف از مطالعه و ارزیابی این منطقه، تهیه نقشه‌های فرسایش آبی و بادی با استفاده از روش IMDPA به دو صورت تلفیقی میانگین هندسی و حداکثر محدودیت و سپس مقایسه کارایی دو نقشه با شاخص وضعیت فعلی تخریب و همچنین مقایسه آنها با مدل‌های PSIAC و IRIFR است. با توجه به بررسی آماری صورت‌گرفته بین نقشه‌های تولیدی نتایج نشان می‌دهد که مدل پیشنهادی IMDPA بر اساس دیدگاه حداکثر محدودیت نسبت به نقشه فرسایش حاصله از تلفیق دو مدل PSIAC و IRIFR از همبستگی بیشتری با وضعیت فعلی تخریب برخوردار است، اگرچه هر دو همبستگی معنی‌دار خوبی با شاخص فوق دارند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که نقشه فرسایش IMDPA با روش میانگین هندسی فاقد همبستگی معنی‌دار (R=-۰/۲۹۸) با شاخص وضعیت فعلی تخریب می باشد که نشان‌دهنده نامناسب بودن مدل فعلی IMDPA است. برعکس مدل پیشنهادی IMDPA بر اساس تلفیق حداکثر محدودیت با توجه به نتایج حاصله (R=-۰/۹۲۵) مناسب‌ترین روش برای تهیه نقشه فرسایش در مناطق خشک و بیابانی می باشد.**

واژه‌های کلیدی : فرسایش، حداکثر محدودیت، میانگین هندسی، IMDPA، IRIFR، PSIAC

مقدمه

فرسایش خاک به شکل بادی و آبی یکی از مهمترین مصادیق تخریب سرزمین یا بیابان‌زایی در ایران است که ناشی از عوامل محیطی و انسانی می‌باشد. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع اراضی، نبود یک استراتژی مناسب در جهت حفاظت خاک، عدم اولویت بخشی به شیوه‌های اصلاحی وغیره موجب شده تا فرسایش خاک به‌عنوان یک معضل ملی مطرح شود (۱۱). پیامدهای فرسایش خاک توسط برخی از پژوهشگران به حدی خطرناک قلمداد شده است که شکوفائی و نابودی تمدن‌های پیشین را به این پدیده نسبت داده‌اند (۸). به‌طور کلی عوامل اصلی فرسایش در کشور ایران را می‌توان به دو دسته عوامل طبیعی و انسانی تقسیم‌بندی نمود. از عمده‌ترین عوامل طبیعی فرسایش می‌توان به اقلیم اشاره کرد. بخش عمده‌ای از سرزمین ایران شرایط خشک، نیمه‌خشک دارند که دارای وضعیت اکولوژیکی شکننده و بسیار حساس نسبت به بهره‌برداری بی‌رویه هستند. این شرایط وضعیت را برای فرسایش خاک به‌ویژه فرسایش بادی در این منطقه فراهم می‌کند. فرسایش بادی در مناطقی با بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلی‌متر اهمیت ویژه‌ای دارد هر چند که فرسایش بادی به‌دلیل گستره وسیع فعالیت خود به‌طور معمول عملکرد تخریبی خفیف‌تری نسبت به فرسایش آبی دارد ولی به‌علت تداوم و گستره فرسایندگی در زمان و مکان، بیلان جابه‌جایی خاک توسط این نوع فرسایش در مناطق خشک به مراتب بیشتر ازفرسایش آبی می باشد. در مقیاس جهانی اهمیت و خطر فرسایش بادی کمتر از فرسایش آبی است ولی گاهی ابعاد و عظمت آن بیش از فرسایش آبی می‌باشد (۱۰). فرسایش بادی از مهمترین عوامل تخریب و هدررفت خاک در مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌شمار می‌رود (۲۴).

یک سری مدل‌های فرسایشی برای تخمین و برآورد فرسایش خاک پیشنهاد گردیده است که این مدل‌ها به‌عنوان ابزارهای پیش‌بینی برای فرسایش و فرآیندها و اثرات آنها می‌باشد. مدل‌های فرسایش به سه دسته تقسیم می‌شوند. تمایز این مدل‌ها ذهنی است و هیچ اختلاف واضح و روشنی بین آنها وجود ندارد (۱۹).

۱- مدل‌های تجربی (آماری): اساسا بر روی مشاهدات پایه‌گذاری شده‌اند و معمولا آماری هستند. این مدل‌ها بیشتر برای پیش‌بینی متوسط فرسایش به‌کار می‌روند ، اگرچه گاهی اوقات برای پیش‌بینی میزان رسوب هم استفاده می‌شوند. در این مدل می‌توان به مدل جهانی خاک USLE و مدل تخمین هدررفت برای آفریقا SLEMSA اشاره کرد.

۲- مدل‌های مفهومی: بر اساس معادلات پیوستگی آب و رسوب پایه‌گذاری شده‌اند. این مدل‌ها بدون توجه به جزئیات شرح کلی از فرآیندهای حوزه را فراهم می‌کنند این مدل‌ها به‌عنوان واسطه‌ای بین مدل‌های تجربی و مدل‌های فیزیک-پایه عمل می‌کنند. از جمله این مدل‌ها می‌توان به AGNPS، ACRU، HSPF و SWRRB اشاره کرد.

۳- مدل‌های فیزیک-پایه: این مدل ها بر اساس معادلات فیزیکی پایه‌گذاری شده‌اند. این مدل‌ها به‌منظور بررسی توزیع مکانی رواناب و رسوب در طی دوره بارندگی و همچنین برای پیش‌بینی کل رواناب و اتلاف خاک توسعه داده شده‌اند. از

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

انواع این مدل می‌توان به ANSWERES و WEPP اشاره کرد.

مدل IMDPA (Iranian Model Of Desertification Potential Assessment) جدیدترین مدل ایرانی ارزیابی پتانسیل بیابان‌زایی است و از این مدل برای مطالعات فرسایشی در ایران استفاده شده است. از جمله مطالعات انجام‌شده با مدل IMDPA در ایران می‌توان به موارد فوق اشاره داشت: ارزیابی شدت بیابان‌زایی دشت سگزی در شرق اصفهان (۱۵)، ارزیابی شدت بیابان‌زایی دشت سیستان (۱۶)، بررسی وضعیت فعلی بیابان‌زایی (با تاکید بر معیارهای آب، خاک و پوشش گیاهی) منطقه جرقویه اصفهان (۲۱)، اولویت‌بندی مکانی تخریب اراضی با تأکید بر فرسایش بادی و اقلیم در منطقه بردخون بوشهر (۳)، ارزیابی وضعیت فعلی بیابان‌زایی در مناطق بیابانی ساحلی با استفاده از معیارهای بیوفیزیک در منطقه کهیر کنارک چابهار (۱۷)، پهنه‌بندی وضعیت بیابان‌زایی منطقه خضرآباد–الله‌آباد دشت یزد و تاکید بر معیارهای آب و خاک (۲۲)، واسنجی مدل IMDPA با توجه به معیارهای زمین به‌منظور ارائه یک مدل منطقه‌ای برآورد شدت بیابان‌زایی در منطقه ابوزیدآباد کاشان (۱۴)، ارزیابی خطر بیابان‌زایی منطقه نیمه‌خشک آق‌بند، گلستان (۱)، مقایسه کارآیی مدل‌های ایرانی ارزیابی خطر بیابان‌زایی IMDPA و MICD در منطقه سبزوار (۲۳)، ارزیابی گسترش بیابان با استفاده از مدل‌های MEDALUS و IMDPA در منطقه شرق شهرستان خمین (۶)، ارزیابی شدت بیابان‌زایی در منطقه سربیشه حسین‌آباد (۲۰)، بررسی اثرات بیابان‌زایی با درنظر گرفتن معیارهای آب و باد در منطقه بهاباد یزد (۷)، ارزیابی خطر فرسایش خاک در منطقه مزایجان فارس (۱۳) و ارزیابی تخریب سرزمین و بیابان‌زایی در منطقه چاه هاشم ایران (۲). به نوعی در اکثر تحقیقات فوق از کارایی مدل فوق در تعیین ارزیابی بیابان‌زایی با توجه به در نظرگیری طیف وسیعی از معیارهای بیابان‌زایی اشاره شده است.

مدل‌های PSIAC (Pacific Southwest Inter Agency Committee) و IRIFR (Iran Research Institute of Forests and Rangelands) به‌ترتیب برای ارزیابی فرسایش آبی و بادی می‌باشند که از جمله تحقیقات با این مدل‌ها می‌توان به نمونه‌های ذیل اشاره کرد؛ پهنه‌بندی پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش آبی و بادی با استفاده از مدل‌های PSIAC و IRIFR در حوضه آبخیز بردخون (۳)، ارزیابی کمی شدت فرسایش آبی با استفاده از مدل منطقه‌ای برآورد فرسایش و تولید رسوب در حوزه آبخیز نیر اردبیل (۴) و حوزه آبخیز دره مرید کرمان (۹) ، ارزیابی شدت فرسایش بادی با بهره‌گیری از مدل IRIFR در منطقه ابوزیدآباد کاشان (۱۴)، ارزیابی فرسایش و رسوبات بادی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک دشت سیستان (۱۶). در تحقیقات فوق به نوعی کارایی دو مدل اشاره‌شده در تعیین فرسایش آبی و بادی در مناطق ذکرشده را مناسب دانستند.

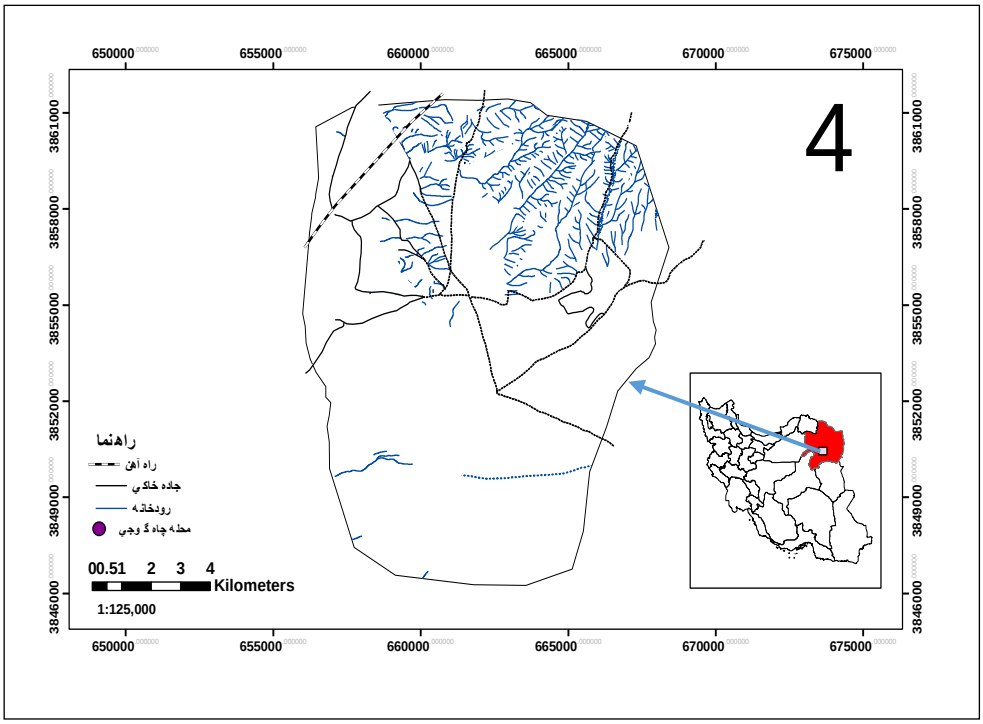
اما نکته ای در اینجا بایست اشاره شود این است که سه مدل اشاره‌شده IMDPA، PSIAC و IRIFR مبتنی بر دیدگاه میان‌گیری یا جمع‌بندی می‌باشند و در مقوله فرسایش خاک و خیلی از مدل‌های طبقه‌بندی خاکشناسی دیدگاه ارزیابی بر اساس منطق حداکثر محدودیت است که چنانچه این دیدگاه در نحوه ارزیابی مورد استفاده قرار گیرد می‌تواند نتایج دقیق‌تری را به‌همراه داشته باشد. لذا هدف از مطالعه و ارزیابی این منطقه، تهیه نقشه‌های فرسایش آبی و بادی با روش IMDPA به دو صورت تلفیقی میانگین هندسی و حداکثر محدودیت و مقایسه کارایی دو نقشه با شاخص وضعیت فعلی تخریب و همچنین مقایسه نقشه‌های فرسایش ایجادی با نقشه‌های فرسایش به‌دست‌آمده از مدل‌های PSIAC و IRIFR می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه چاه گوجی مه ولات در قسمت جنوبی دهستان مه ولات از بخش مرکزی شهرستان مه ولات در استان خراسان رضوی قرار دارد و تا شهر فیض آباد ۲۵ کیلومتر فاصله دارد. منطقه مورد مطالعه با مساحت ۱۵۰۰۵/۲ هکتار در محدوده جغرافیایی بین ۵۸ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۵۸ درجه و ۵۰ دقیقه طول جغرافیایی و ۳۴ درجه و ۴۴ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵۳ دقیقه عرض جغرافیایی واقع گردیده است. متوسط بارندگی سالانه منطقه ۱۵۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالانه ۲۰/۴ درجه سانتی‌گراد است (شکل ۱). اقلیم منطقه در روش آمبرژه بیابانی معتدل و در روش دومارتون اصلاح‌شده فراخشک و در روش ایوانف، صحرایی می‌باشد.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]



شکل ۱- نقشه موقعیت منطقه در استان خراسان رضوی و ایران
Figure 1. Map of the location of the area in the Khorasan Razavi province and Iran

روش کار

در پژوهش حاضر نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی به عنوان واحد کاری مد نظر قرار گرفت سپس با استفاده از این نقشه پایه و نقشه توپوگرافی منطقه و دستگاه GPS موقعیت این واحدهای کاری با مراجعه به منطقه (مطالعه صحرایی) شناسایی شد. منطقه مورد مطالعه در محدوده واحد دشت سر قرار دارد. این واحد در منطقه چاه گوجی شامل یک تیپ ژئومورفولوژی دشت سرپوشیده و ۱۰ نوع رخساره می‌باشد. وجود شرایط خشک و کم‌آبی در منطقه چاه گوجی سبب شده است که رخساره‌های مربوط به فرسایش آبی بسیار کم و قابل اغماض باشد. اما از سوی دیگر وجود فرسایش بادی سبب به‌وجود آمدن رخساره‌های مختلف این نوع فرسایش شده است. هرچند که رخساره‌های فرسایش بادی نیز به‌دلیل عملیات بیولوژیک و... در منطقه دارای تنوع چندانی نمی‌باشد. اما به‌دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از عرصه‌های منابع طبیعی و سفره‌های آب زیرزمینی روند بیابان‌زایی و فرسایش بادی در این منطقه در حال افزایش بوده و این خود زنگ خطری برای مسوولین و ساکنین این منطقه است.

۱- بررسی وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل IMDPA:

الف) بررسی وضعیت فرسایش آبی منطقه بر اساس مدل IMDPA

در IMDPA شدت بیابان‌زایی به کمک ۹ معیار؛ خاک، فرسایش بادی، فرسایش آبی، اقلیم، آب، پوشش گیاهی، کشاورزی، توسعه تکنولوژی و مدیریت مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای تلفیق داده‌ها همانند روش مدالوس از میانگین هندسی وزنی بین ۱ تا ۴ استفاده می‌شود. شاخص‌های تعریف‌شده برای هر یک از معیار ها بر حسب وضعیت فعلی شاخص مورد نظر در چهار کلاس بیابان‌زایی کم و ناچیز، متوسط، شدید و بسیار شدید از نظر شدت بیابان‌زایی قرار داده می‌شوند. معیار فرسایش آبی در این مدل با استفاده از ۴ شاخص نوع و تراکم فرسایش آبی، تراکم شبکه زهکشی، درصد تاج پوشش گیاهی و استفاده غالب اراضی تعیین می‌شود (جدول ۱). مقدار کمی هر شاخص با استفاده از میانگین وزنی مقادیر اخذشده در رخساره‌های ژئومورفولوژی به‌دست آمد. همچنین ارزش عددی معیار فرسایش آبی از ریشه چهارم حاصلضرب چهار شاخص مربوطه در هر واحد کاری به‌دست آمد (معادله ۱).

معادله ۱ $$\text{معیار فرسایش آبی} = \left(\text{تاج پوشش} \times \text{نوع کاربری} \times \text{تراکم زهکشی} \times \text{نوع و تراکم فرسایش آبی}\right)^{\frac{1}{4}}$$

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

جدول ۱- شاخص‌های وضعیت فرسایش آبی در مدل IMDPA

Table 1. Indicators of water erosion status in the IMDPA model

شاخص / کلاس و درجه خطر	کم (۱)	متوسط (۲)	شدید (۳)	بسیار شدید (۴)
نوع و تراکم فرسایش آبی	فرسایش سطحی همراه با فرسایش شیاری با تراکم کمتر از ۶۰ درصد در هر واحد کاری	فرسایش خندقی همراه با آبراهه‌های پراکنده با تراکم کمتر از ۵۰ درصد	فرسایش آبراهه‌ای همراه بافرسایش خندقی، سطحی و توده‌ای پراکنده با تراکم کمتر از ۴۰ درصد	فرسایش انحلالی همراه با فرسایش توده‌ای یا فرسایش خندقی شدید و هزار دره با تراکم کمتر از۲۰ درصد
تراکم شبکه زهکشی	کمتر از ۱۰ کیلومتر در کیلومتر مربع	۱۰-۲۰ کیلومتر در کیلومتر مربع	۲۰-۳۰ کیلومتر در کیلومتر مربع	بیشتر از۳۰ کیلومتر در کیلومتر مربع
درصد تاج پوشش گیاهی	بیشتر از ۵۰ درصد	۳۰-۵۰ درصد	۲۰-۳۰ درصد	کمتر از ۲۰ درصد
استفاده غالب اراضی	مرتع و علفزار خوب	مرتع با وضعیت متوسط	مرتع با وضعیت فقیر	مرتع با وضعیت خیلی فقیر

ب) بررسی وضعیت فرسایش بادی منطقه بر اساس مدل IMDPA:

معیار فرسایش بادی در این مدل با استفاده از ۳ شاخص؛ ظهور رخساره فرسایشی، درصد پوشش غیرزنده در سطح خاک و درصد تاج پوشش گیاهی تعیین می‌شود (جدول ۲).

مقدار کمی هر شاخص با استفاده از میانگین وزنی مقادیر اخذ شده در رخساره‌های ژئومورفولوژی به‌دست آمد. ارزش عددی معیار فرسایش بادی از ریشه سوم حاصلضرب شاخص‌های مربوطه به‌دست آمد (معادله ۲).

معادله ۲ $$\text{معیار فرسایش بادی} = \left(\text{درصد تاج پوشش} \times \text{درصد پوشش غیرزنده} \times \text{ظهور رخساره فرسایشی}\right)^{\frac{1}{3}}$$

جدول ۲- شاخص‌های وضعیت فرسایش بادی بر اساس مدل IMDPA

Table 2. Indicators of wind erosion status in the IMDPA model

شاخص / کلاس و درجه خطر	کم (۱)	متوسط (۲)	شدید (۳)	بسیار شدید (۴)
ظهور رخساره فرسایشی	بدون آثار و اشکال فرسایش بادی و آشفتگی خاک در طول سال	دارای آثار بادبردگی محدود درسطح خاک، سطوح شلجمی پراکنده و تشکیل سنگفرش بیابان	پهنه ماسه ای، کلوتک پراکنده، شلجمی متراکم تشکیل سنگفرش کم تراکم	تپه ماسه ای فعال کلوتک های متراکم و نزدیک به هم
درصد پوشش غیر زنده در سطح خاک	>۸۰	۴۰-۸۰	۲۰-۴۰	<۲۰
درصد تاج پوشش گیاهی	>۴۰	۲۰-۴۰	۱۰-۲۰	<۱۰

ج) تعیین وضعیت نهایی فرسایش منطقه مورد مطالعه بر اساس مدل IMDPA:

بدین منظور از دو نقشه وضعیت فرسایش آبی و بادی به‌دست‌آمده در مراحل قبل استفاده می‌شود. نقشه نهایی که از میانگین هندسی معیارهای مورد بررسی یا ریشه دوم حاصلضرب فرسایش آبی و بادی به‌دست می آید (معادله ۳) بر اساس طبقه‌بندی نهایی در ۴ کلاس بیابان‌زایی طبقه‌بندی می‌شود (جدول ۳).

معادله ۳ $$\text{وضعیت نهایی فرسایش منطقه} = \left(\text{فرسایش آبی} \times \text{فرسایش بادی}\right)^{\frac{1}{2}}$$

جدول ۳- طبقه‌بندی شدت فرسایش در نقشه‌های فرسایش آبی، بادی و نهایی در مدل IMDPA

Table 3. Classification of erosion severity in water erosion, wind erosion and final erosion in the IMDPA model

دامنه ارزش عددی	وضعیت فرسایش	کلاس شدت فرسایش
۱-۱/۵	کم و ناچیز	۱
۱/۶-۲/۵	متوسط	۲
۲/۶-۳/۵	شدید	۳
۳/۶-۴	بسیار شدید	۴

البته لازم به ذکر است که با توجه به اینکه تخریب سرزمین تابع نوع غالب تخریب است. لذا ارزیابی بر اساس روش میانگین‌گیری می تواند نادرست باشد و شاید مناسب‌تر باشد کلاس نهایی خطر را بر اساس بالاترین محدودیت انتخاب کنیم (۱۰). بنابراین در این مطالعه تعیین کلاس نهایی خطر را بر اساس حداکثر محدودیت انجام و با روش میانگین‌گیری مقایسه شد.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

۲- تعیین وضعیت فرسایش آبی و بادی بر اساس مدل‌های PSIAC و IRIFR:

الف) مدل PSIAC:

برای تعیین شدت فرسایش آبی با این روش در بازدید صحرایی از منطقه فرم‌های پسیاک در هر واحد کاری با در نظرگرفتن شاخص‌های مختلف برای مدل تکمیل گردید. در این مدل که از نوع تجربی است ۹ عامل موثر در برآورد فرسایش آبی مورد بررسی قرار گرفته (جدول ۴) و نهایتا با جمع امتیازهای ۹ گانه در هر رخساره، کلاس فرسایش تعیین می‌شود (جدول ۵).

جدول ۴- عوامل موثر در فرسایش خاک و تولید رسوب در روش PSIAC

Table 4. Effective factors on soil erosion and sediment production in the PSIAC method

عوامل فرسایش خاک و تولید رسوب	حدود نمرات عوامل فرسایش خاک
سنگ‌شناسی	۰-۱۰
خاک	۰-۱۰
آب و هوا	۰-۱۰
رواناب	۰-۱۰
پستی و بلندی	۰-۲۰
پوشش سطح زمین	۱۰+ تا ۱۰-
استفاده از زمین	۱۰+ تا ۱۰-
وضعیت فعلی فرسایش	۰-۲۵
فرسایش رودخانه‌ای	۰-۲۵

جدول ۵- طبقه‌بندی کیفی فرسایش آبی در مدل PSIAC

Table 5. Qualitative Classification of Water erosion in PSIAC Model

کلاس فرسایش	طبقه‌بندی کیفی فرسایش	مجموع اعداد به دست آمده از ۹ عامل موثر در فرسایش
۱	خیلی‌زیاد	>۱۰۰
۲	زیاد	۷۵-۱۰۰
۳	متوسط	۵۰-۷۵
۴	کم	۲۵-۵۰
۵	ناچیز	۰-۲۵

ب) مدل IRIFR:

در روش اریفر همانند مدل پسیاک نقش و تاثیر ۹ عامل موثر (جدول ۶) در فرسایش بادی مورد ارزیابی و امتیازدهی قرار گرفته و بسته به‌شدت و ضعف هر عامل، امتیازی به آن داده می‌شود. مجموعه اعداد به‌دست‌آمده برای فاکتورهای مختلف نشان‌دهنده شدت فرسایش بادی خواهد بود که شبیه طبقه‌بندی ارائه‌شده برای روش PSIAC می‌باشد (جدول ۵).

جدول ۶- عوامل موثر در تولید خاک و تولید رسوب در روش IRIFR

Table 6. Effective factors on soil production and sediment production in the IRIFR method

عوامل فرسایش خاک و تولید رسوب	حدود نمرات عوامل فرسایش خاک
سنگ‌شناسی	۰-۱۰
شکل اراضی و پستی و بلندی	۰-۱۰
سرعت و وضعیت باد	۰-۲۰
خاک و پوشش سطح آن	۱۵ تا ۵-
انبوهی پوشش گیاهی	۱۵ تا ۵-
آثار فرسایشی سطح خاک	۰-۲۰
رطوبت خاک	۰-۱۰
نوع و پراکنش نهشته‌های بادی	۰-۱۰
مدیریت و استفاده از زمین	۰-۲۰

۳- وضعیت فعلی تخریب سرزمین یا بیابان‌زایی:

از آنجایی که تخریب سرزمین را معادل کاهش تولید بیولوژیک در نظر می‌گیرند (۵) و در مدل‌هایی مثل اسود و گلاسود بیشترین تأکیدشان بر روی بررسی کاهش تولید است، جهت رسیدن به نتیجه‌ای مطلوب برای بهترین مدل منطبق بر منطقه از مقایسه نقشه فرسایش حاصل از مدل‌های پسیاک-اریفر و مدل ایرانی IMDPA با نقشه درصد تولید فعلی به پتانسیل (وضعیت فعلی تخریب) استفاده گردید.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

بدین‌منظور در عملیات صحرایی در هر یک از واحدهای کاری ابتدا بر اساس روش قطع و توزین میزان علوفه خشک قابل مصرف فعلی بر حسب کیلوگرم در هکتار تهیه گردید. روش نمونه برداری شامل مراحل زیر بود:

– مشخص‌شدن بهترین مکان برای نمونه برداری در هر یک از واحدهای کاری در عملیات صحرایی بعد از بازدید از منطقه در فصل بهار و آشنایی کامل با واحدهای کاری.

– استفاده از حداقل دو ترانسکت ۱۰۰ متری عمود بر هم و انتخاب پنج پلات در چهار سر و مرکز برخورد دو ترانسکت به اندازه یک در یک متر مربع در هر واحد کاری برای انجام نمونه‌برداری.

– قطع اندام های بالای سطح زمین گیاهان علفی و رشد سال جاری گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای، انتقال نمونه‌ها به داخل آون جهت تعیین وزن خشک علوفه.

– در نهایت محاسبه تولید بر اساس میانگین پنج پلات و برحسب کیلوگرم در هکتار.

سپس بر اساس فرمول ارائه شده توسط فائو (معادله ۴) میزان علوفه خشک قابل مصرف بالقوه محاسبه گردید (۵).

$$CDM = 2.17R - 103.7$$ معادله ۴

تولید علوفه قابل مصرف بالقوه بر حسب کیلوگرم در هکتار =CDM

میزان بارندگی بر حسب میلی متر = R

همچنین از آنجایی که تنها بارندگی نمی تواند میزان علوفه را برآورد کند و شرایط خاک منطقه نیز از عوامل موثر می‌باشد؛ لازم است بر اساس نقشه تناسب اراضی حاصله اصلاح گردد. این اصلاحات به‌شرح ذیل روی نقشه مزبور اعمال گردیده است (۱۰،۵): چنانچه خاک منطقه کلاس تناسب اراضی S1 باشد یعنی تمام شرایط خاک مطلوب و فاقد محدودیت بوده، به‌میزان ۲۵ درصد عدد به‌دست‌آمده به تولید اضافه می‌شود .چنانچه خاک منطقه کلاس تناسب اراضی S2 باشد یعنی دارای کمی محدودیت بوده و به‌میزان ۲۵ درصد عدد به‌دست‌آمده از تولید کسر می‌شود . چنانچه خاک منطقه کلاس تناسب اراضی S3 باشد یعنی دارای محدودیت شدید بوده به‌میزان ۵۰ درصد عدد به‌دست‌آمده از تولید کسر می‌شود. چنانچه خاک منطقه تناسب اراضی N1 و N2 باشد یعنی فاقد تناسب باشد به‌میزان ۷۵ درصد عدد به‌دست‌آمده از تولید کسر می‌شود (۱۰،۵). برای محاسبه حدود کلاس های وضعیت فعلی تخریب (درصد تولید فعلی به بالقوه) از جدول ۷ استفاده شده است.

جدول ۷– حدود کلاس‌های وضعیت فعلی تخریب

Table 7. Limits of the classes of current status of degradation

عامل ارزیابی	ناچیز	متوسط	شدید	خیلی‌شدید
تولید فعلی (درصد تولید بالقوه)	>۸۵	۶۵–۸۵	۲۵–۶۵	<۲۵

بر اساس نقشه تولید فعلی به پتانسیل مناطقی که شرایط تولید علوفه به شرایط پتانسیل نزدیک است دارای شدت بیابان‌زایی کمتری است. به‌عبارت دیگر هر چه درصد تولید پتانسیل کمتر باشد کلاس وضعیت فعلی بیابان‌زایی بالاتر یا شدیدتر است (۱۰).

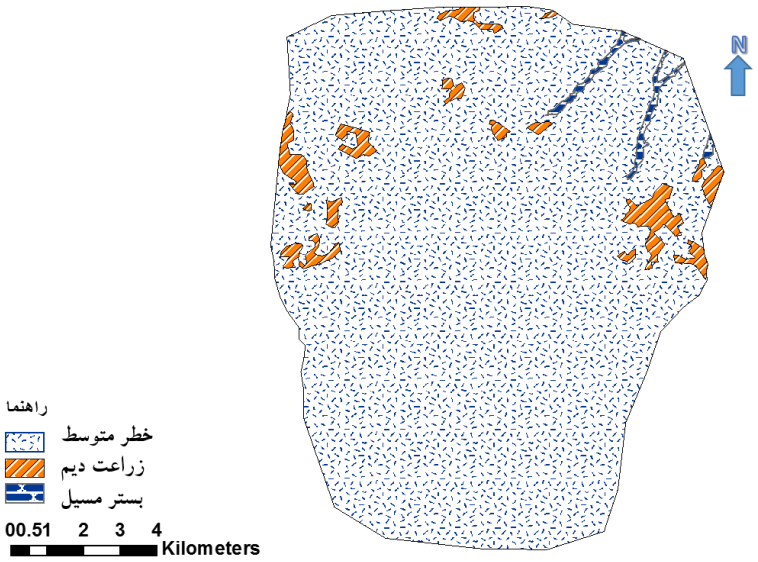
نتایج و بحث

منطقه مورد مطالعه در جنوب خراسان رضوی به‌دلیل هم‌جواری با کویر نمک و شرایط اقلیمی گرم و خشک، سالیان متمادی است که با پدیده بیابان‌زایی و هجوم شن‌های روان مواجه است. خشکسالی یک دهه اخیر، کاهش نزولات جوی و قرارداشتن بخشی از آن در مسیر بادهای ۱۲۰ روزه سیستان عامل اصلی گسترش بیابان‌ها و افزایش اراضی کویری در این منطقه است. وجود شرایط خشک و کم‌آبی در منطقه چاه گوجی سبب شده است که رخساره‌های مربوط به فرسایش آبی کم و قابل اغماض است. اما از سوی دیگر وجود فرسایش بادی سبب به‌وجودآمدن رخساره‌های مختلف این نوع فرسایش شده است، هرچند که رخساره‌های فرسایش بادی نیز به‌دلیل عملیات بیولوژیک و... در منطقه دارای تنوع چندانی نمی‌باشد. اما به‌دلیل بهره‌برداری‌های بی‌رویه از عرصه‌های منابع طبیعی و سفره‌های آب زیرزمینی روند بیابان‌زایی و فرسایش بادی در این منطقه در حال افزایش بوده و این خود زنگ خطری برای مسوولین و ساکنین این منطقه است.

۱) نقشه وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل IMDPA

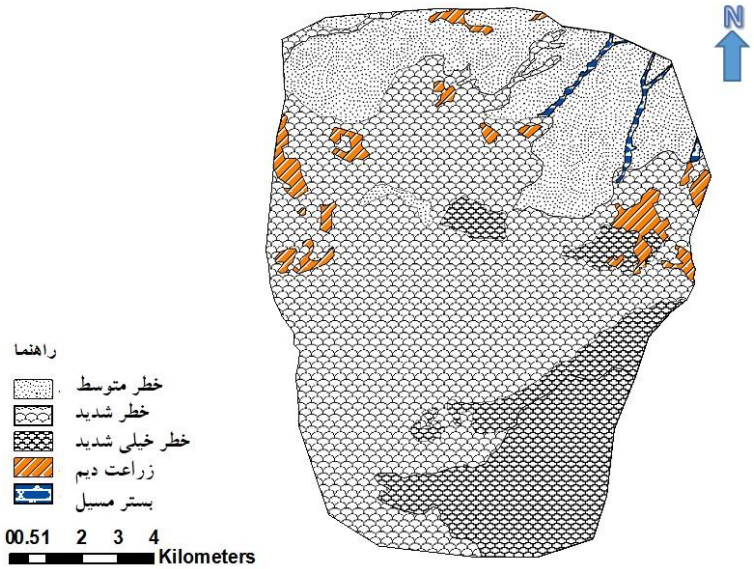
الف) فرسایش آبی: نقشه نهایی که بیانگر وضعیت فرسایش آبی منطقه می‌باشد نشان می‌دهد که کل منطقه در کلاس II (متوسط) از نظر شدت فرسایش قرار دارد. بیشترین امتیاز خطر مربوط به بخش‌های شمالی منطقه می‌باشد. نوع سازند زمین‌شناسی، نوع خاک، نوع استفاده از زمین، وضعیت پوشش گیاهی از عوامل موثر در فرسایش آبی می‌باشند. همه این عوامل در منطقه چاه گوجی به گونه‌ای می‌باشند که میزان شدت و نوع فرسایش را می‌توانند به‌طور قابل توجهی افزایش دهند. خاک حساس رسی، پوشش گیاهی ضعیف و چرای بیش از حد، اراضی بایر فراوان و... همگی دلایلی از توان بالای فرسایشی منطقه می‌باشند. اما با وجود همه این عوامل میزان فرسایش آبی در سطح بالایی قرار ندارد. از دلایل این امر می‌توان به شیب پایین منطقه (۱/۸ درصد)، پستی و بلندی کم و از همه مهم‌تر میزان بارندگی پایین منطقه (۱۵۰ میلی‌متر) اشاره کرد.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]



شکل ۲- نقشه وضعیت فرسایش آبی منطقه بر اساس مدل IMDPA
Figure 2. Water erosion map based on IMDPA model

ب) فرسایش بادی: نقشه نهایی که بیانگر وضعیت منطقه از نظر معیار فرسایش بادی نشان می‌دهد که ۲۱/۸۴ درصد از مساحت منطقه در کلاس متوسط و ۶۱/۱۴ درصد از مساحت منطقه در کلاس شدید و ۱۷/۰۲ درصد از مساحت منطقه در کلاس بسیار شدید قرار دارند.



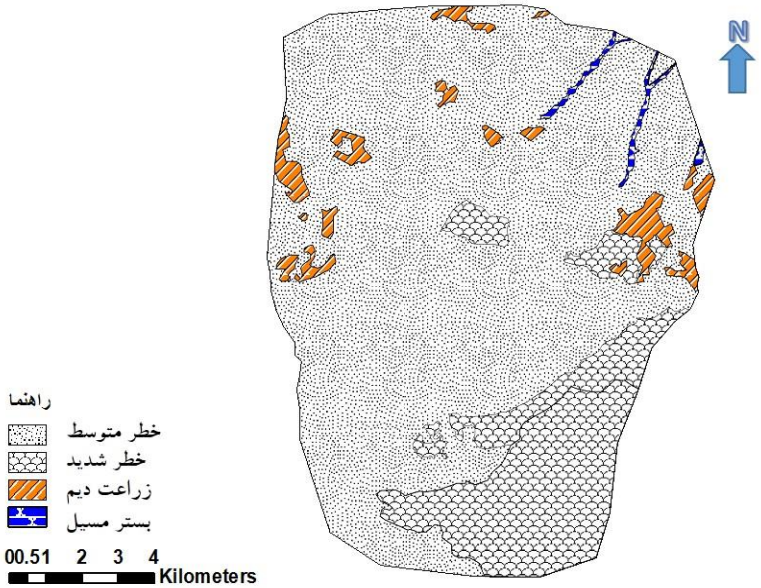
شکل ۳- وضعیت فرسایش بادی منطقه بر اساس مدل IMDPA
Figure 3. Wind erosion situation in the region based on IMDPA model

ج) نقشه وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل IMDPA:

بر اساس ارزیابی و بررسی انجام‌شده میانگین وزنی ارزش کمی شدت فرسایش آبی ۲/۰۲ (غالبا متوسط) و فرسایش بادی برابر ۲/۸۶ (غالبا شدید) می‌باشد که از میانگین هندسی دو معیار فوق شدت فرسایش کل منطقه برابر با ۲/۴۰ می‌شود که بیانگر متوسط بودن شدت وضعیت فرسایش منطقه می‌باشد. البته لازم به ذکر است که با توجه به اینکه تخریب سرزمین تابع نوع غالب تخریب است. کسب امتیاز ۲/۴۰ و به‌عبارتی کلاس نهایی متوسط برای کل منطقه با استفاده از مدل IMDPA بر اساس روش میانگین‌گیری می‌تواند نادرست باشد و شاید مناسب‌تر باشد کلاس نهایی خطر را بر اساس بالاترین محدودیت انتخاب کنیم. به‌عبارتی در هر یک از رخساره‌های منطقه کلاس خطر نهایی فرسایش در مدل IMDPA بر اساس بالاترین شدت کلاس (دیدگاه حداکثر محدودیت) در میان دو فرسایش آبی و بادی انتخاب گردد.

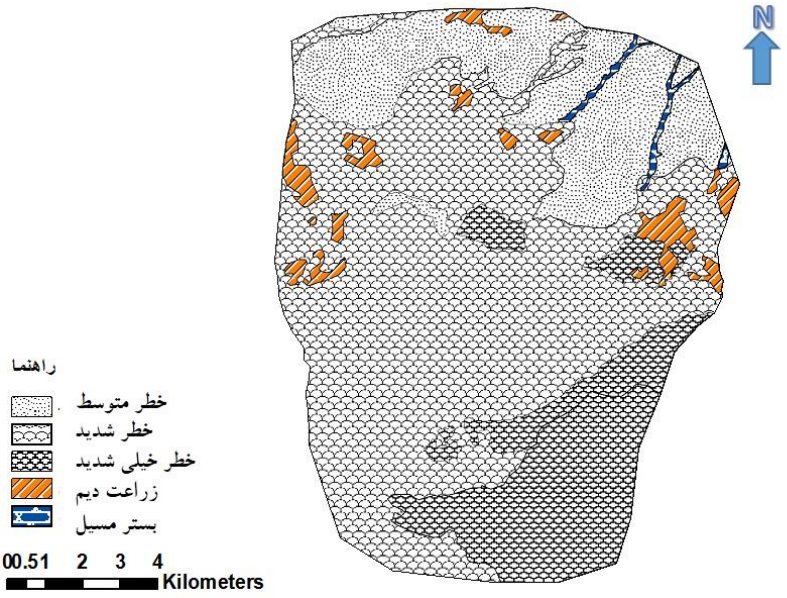
[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

شکل ۴ نقشه نهایی فرسایش که از میانگین هندسی نقشه‌های فرسایش آبی و بادی به‌دست می‌آید را نشان می‌دهد. بر اساس طبقه‌بندی نهایی منطقه در دو کلاس شدت متوسط (۸۳٪) و شدید (۱۷٪) مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده گسترش بیشتر خطر متوسط می‌باشد.



شکل ۴- وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل IMDPA با روش میانگین هندسی
Figure 4. The erosion status in region based on the IMDPA model with geometric mean method

شکل ۵ نقشه نهایی فرسایش که با روش حداکثر محدودیت کلاس‌ها از نقشه‌های فرسایش آبی و بادی به‌دست می‌آید را نشان می‌دهد. بر اساس طبقه‌بندی نهایی منطقه در سه کلاس شدت متوسط (۲۲٪) و شدید (٪ ۶۱) و خیلی‌شدید (۱۷٪) مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده گسترش بیشتر خطر شدید می‌باشد. با توجه به غالب‌بودن خطر فرسایش بادی بر آبی در منطقه مطالعاتی نقشه تولیدی کاملا معادل نقشه تولیدی فرسایش بادی می‌باشد.

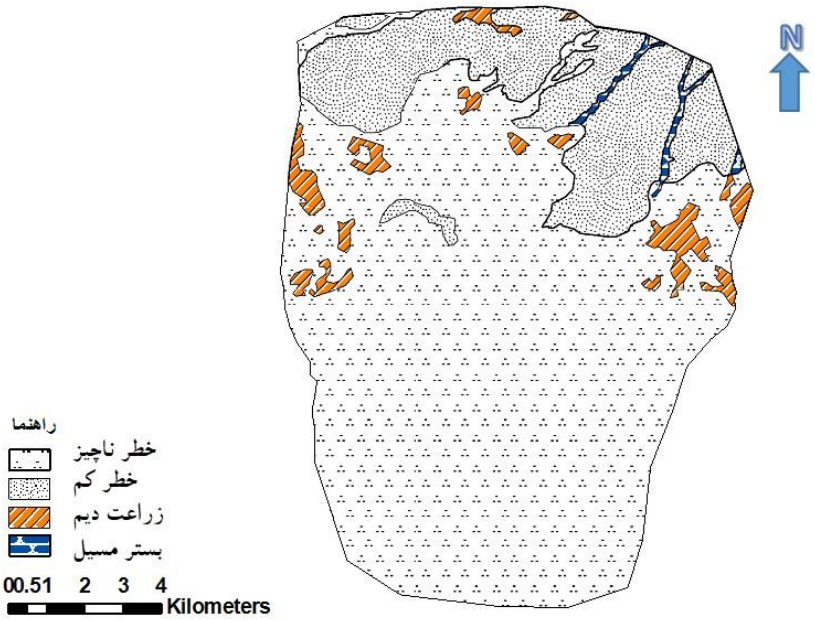


شکل ۵- وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل IMDPA با روش حداکثر محدودیت کلاس‌ها
Figure 5. Erosion status in region based on the IMDPA model with the maximum limitation method

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

۲) نقشه وضعیت فرسایش منطقه بر اساس مدل‌های IRIFR و PSIAC

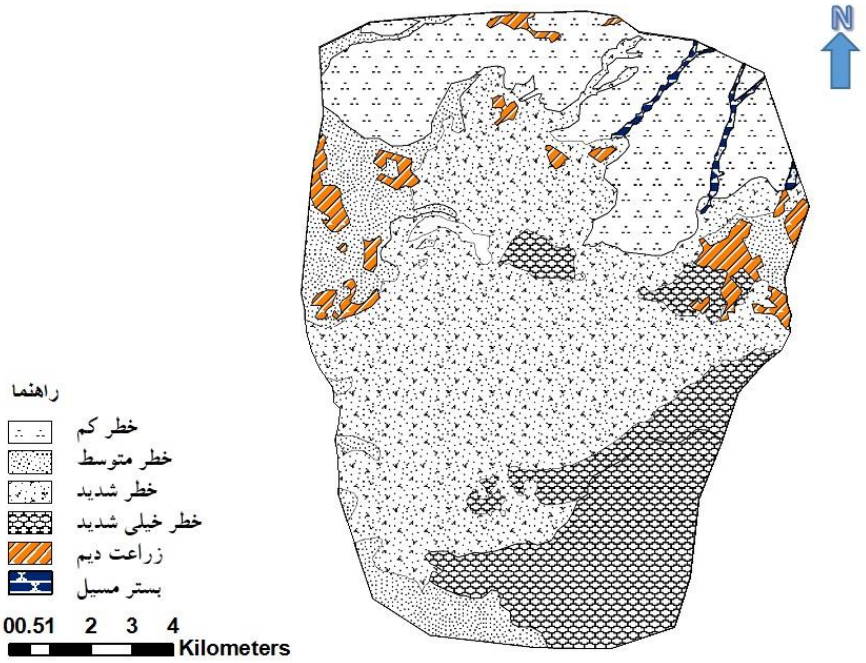
بر اساس نتایج به‌دست‌آمده در منطقه مورد مطالعه با حاکمیت اقلیم گرم و خشک، با توجه به عدم گسترش اشکال فرسایش آبی در منطقه کلاس شدت فرسایش آبی در اکثر منطقه بر اساس مدل PSIAC ناچیز (۷۸٪) است و فقط در قسمت‌های شمالی منطقه کلاس کم فرسایش آبی را مشاهده می‌کنیم (شکل ۶). البته در مدل IMDPA در کل منطقه کلاس شدت فرسایشی متوسط مشاهده شد، لذا کاربرد دو روش PSIAC و IMDPA در تعیین فرسایش آبی، نتایج یکسانی را ارائه نمی‌دهند که این می‌تواند ناشی از شاخص‌های متفاوت و همچنین نحوه بررسی دو مدل است.



شکل ۶- وضعیت فرسایش آبی منطقه با مدل PSIAC
Figure 6. Status of the water erosion in region with the PSIAC model

همچنین بررسی فرسایش بادی در روش IRIFR (شکل ۷) نشان می‌دهد که عمده منطقه در کلاس‌های شدید و خیلی‌شدید (۷۱٪) قرار دارند که با نتایج روش IMDPA مطابقت دارد. در مجموع به نظر می‌رسد هر دو مدل تا حدودی وضعیت فرسایش بادی یکسانی را نشان می‌دهند. دلیل این امر می‌تواند بهره‌گیری از شاخص‌های تقریبا مشابه با اریفر در مدل IMDPA باشد.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]



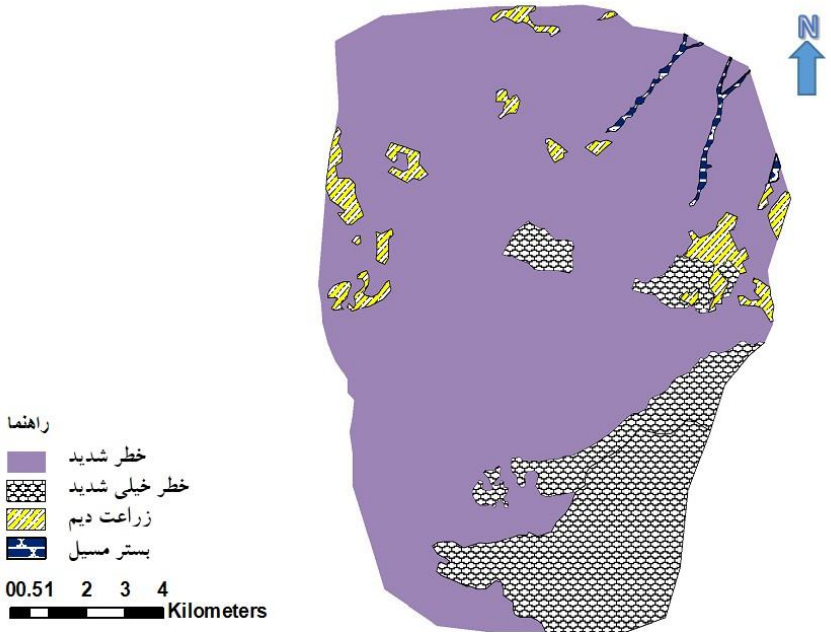
شکل ۷- وضعیت فرسایش بادی منطقه با مدل IRIFR
Figure 7. Status of Wind erosion with IRIFR model

به‌منظور تعیین وضعیت نهایی فرسایش منطقه مورد مطالعه بر اساس دو مدل پسیاک و اریفر، از آنجاییکه روش خاصی همچون میانگین هندسی دو معیار فرسایش آبی و بادی در مدل IMDPA تعریف نشده بود، فرسایش نهایی بر اساس روش حداکثر محدودیت تعیین شد. بدین‌ترتیب که در هر یک از رخساره‌های منطقه کلاس خطر نهایی فرسایش بر اساس بالاترین شدت کلاس در میان دو معیار فرسایش آبی و بادی انتخاب شد که نقشه به‌دست‌آمده با توجه به غالب‌بودن خطر فرسایش بادی بر فرسایش آبی در رخساره‌های منطقه معادل با نقشه فرسایش بادی با روش اریفر می‌باشد. البته معمولا در غالب دشت‌های با اقلیم خشک و خیلی‌خشک کشور بالاخص فلات مرکزی کشور ما شاهد خطر بیشتر فرسایش بادی نسبت به فرسایش ابی هستیم (۱۰).

۳) نقشه تولید فعلی به پتانسیل یا وضعیت فعلی تخریب منطقه مطالعاتی

بر اساس نقشه تولید فعلی به پتانسیل مناطقی که شرایط تولید علوفه به شرایط پتانسیل نزدیک است دارای شدت بیابان‌زایی کمتری است. به‌عبارت دیگر هرچه تولید فعلی نسبت به تولید پتانسیل کمتر باشد کلاس بیابان‌زایی بالاتر یا شدیدتر است (۲۵). شکل ۸ نقشه نهایی وضعیت فعلی تخریب را نشان می‌دهد. بر اساس طبقه‌بندی صورت‌گرفته منطقه در دو کلاس شدت شدید (۸۳٪) و خیلی‌شدید (۱۷٪) مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده گسترش بیشتر خطر شدید می‌باشد.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]



شکل ۸- نقشه وضعیت فعلی تخریب منطقه مطالعاتی
Figure 8. Map of Current degradation status in the study area

٤) تحلیل نتایج حاصل از ماتریس همبستگی بین نقشه‌های فرسایش حاصله و وضعیت فعلی تخریب:

براساس نتایج حاصل از ماتریس همبستگی بین شاخص تولید (وضعیت فعلی تخریب) و وضعیت نهایی فرسایش بر اساس بیشترین محدودیت در مدل IMDPA و وضعیت نهایی فرسایش در مدل‌های IRIFR-PSIAC به‌ترتیب در سطح خطای ۰/۰۱ درصد و ۰/۰۵ درصد یک همبستگی معنی‌دار معکوس وجود دارد (جدول ۸). به‌طوریکه با کاهش شاخص تولید و افزایش کلاس خطر حاصل از آن، کلاس خطر فرسایش در مدل‌های فوق‌الذکر افزایش یافته و بدین‌ترتیب تخریب سرزمین افزایش می‌یابد. این نتایج با تحقیقات اخیری که در استان‌های فارس (۱۸) و خوزستان (۱۲) صورت گرفته و وضعیت فعلی تخریب سرزمین را صرفا می‌توان بر اساس تولید فعلی به تولید پتانسیل و با کمک تصاویر ماهواره‌ای برآورد کرد مطابقت دارد.

با توجه به عدم همبستگی معنی‌دار فرسایش تعیین‌شده در مدل IMDPA (بر حسب میانگین هندسی) با شاخص درصد تولید فعلی به بالقوه، به‌نظر می‌رسد مدل فوق‌الذکر روشی مناسب برای تعیین وضعیت فرسایش در منطقه مورد مطالعه نمی‌باشد و با توجه به سطح معنی‌داری مدل IMDPA بر اساس حداکثر محدودیت، مناسب است از مدل اخیر استفاده گردد.

لذا از آنجاییکه روش تعیین وضعیت فرسایش بر اساس بیشترین محدودیت در مدل IMDPA از میزان ضریب همبستگی و بالطبع سطح معنی‌داری مناسب‌تری نسبت به مدل تعیین فرسایش برگرفته از پسیاک-اریفر برخوردار است، می‌توان برای منطقه مطالعاتی و مناطق نظیر آن به‌جای تعیین فرسایش از مدل‌های پسیاک-اریفر، از مدل IMDPA که از شاخص‌های کمتری برخوردار و ارزیابی آن ساده‌تر است استفاده نمود. قابل ذکر است که این دو مدل با همبستگی معنی‌دار ۰/۹۲۲ اختلاف چندانی با هم ندارند.

جدول ۸- تحلیل نتایج حاصل از ماتریس همبستگی بین نقشه‌های فرسایش حاصله و وضعیت فعلی تخریب
Table 8. Analysis of the results of the correlation matrix between erosion maps and the current state of degradation

		وضعیت نهایی فرسایش بر اساس میانگین هندسی در مدل IMDPA	وضعیت نهایی فرسایش بر اساس حداکثر محدودیت در مدل IMDPA	وضعیت نهایی فرسایش در مدل‌های IRIFR-PSIAC
شاخص تولید فعلی به پتانسیل (وضعیت فعلی تخریب)	Pearson Correlation	-۰/۲۹۸	-۰/۹۲۵**	-۰/۷۱۹*
	Sig. (2-tailed)	۰/۴۷۴	۰/۰۰۱	۰/۰۴۴

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

منابع

1. Arami, A.H., M. Ownegh and V.B. Sheikh. 2014. Assessment of desertification hazard by using the 9 criteria IMDPA model in semi-arid Agh-Band region, Golestan Province. Journal of Water and Soil Conservation, 21(2): 153-172 (In Persian).
2. Aslinezhad, N., A. Pahlavanravi, M. Ebrahimi and R. Kharazmi. 2014. Assessment of land degradation and desertification with use of IMDPA model, Chah Hashem plain, Iran. International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 2(10): 2644-2650.
3. Bahreini, F. and A. Pahlavanravi. 2012. Zonation of water and wind erosion sedimentation Potential by MPSIAC and IRIFR.E.A Models (Case study: Bordekhun watershed in Bousheher). Journal of Conservation and Utilization of Natural Resources, 1(3): 41-58 (In Persian).
4. Esmali, A. 2014. Quantitative assessment of water erosion intensity using the regional model of estimation of erosion and sedimentation in the watershed area Ardebil Nir. Journal of Range and Watershed, 67(3): 407-417 (In Persian).
5. FAO/UNEP. 1984. Provisional methodology for assessment and mapping of desertification. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 84 pp.
6. Gholampour, D., H. Toranj and A. Ahmadi. 2014. Assessing desertification using MEDALUS and IMDPA models in east of Khomeyn city. The Second National Conference of Science and New Technologies in Agriculture, Natural Resources and Environment. Meybod Yazd, Azad Universiy, 19 pp. (In Persian).
7. Habibipoor, A., H. Akbari and A. Talebi. 2014. Investigation of desertification status using IMDPA model considering wind and water criteria (Case study: Bahabad region, Yazd Province). Geography and Environmental Planning Journal, 25(2): 151-168 (In Persian).
8. Khojeh, N., J. Ghoddosi and R. Esmaili. 2017. Investigation of the effect of earth environmental factors on initiation and expansion of gully erosion by using Geographical Information System (Case Study in Temer Ghareh Ghozi, Kalaleh, Golestan Province). Journal of Watershed Management Research, 8(15): 202-212 (In Persian).
9. Madanchi, P., M. Arab Khedri and M. Habibnejad Roshan. 2019. Determination of best sediment estimation model in semi-arid rangelands by using small reservoirs dams sedimentation (Case study: Daremorid watershed in Kerman Province). Journal of Watershed Management Research, 9(18): 233-240 (In Persian).
10. Masoudi, M. 2010. Risk assessment and remedial measures of land degradation in part of southern Iran. LAMBERT Academic Publishing, Germany.
11. Masoudi, M. and P. Jokar. 2017. A new model for desertification assessment using Geographic Information System (GIS)-a case study, Runiz Basin, Iran. Polish Journal of Ecology, 65: 236-246.
12. Masoudi, M., P. Jokar and B. Pradhan. 2018. A new approach for land degradation and desertification assessment using geospatial techniques. Natural Hazards and Earth System Sciences, 18: 1133-1140.
13. Masoudi, M. and R. Zakeri Nejad. 2011. A new model for assessment of erosion using desertification model of IMDPA in Mazayjan plain. Fars Province, Iran, Ecology, Environment and Conservation, 17(3): 1-6.
14. Mesbahzadeh, T., H. Ahmadi, Gh. Zehtabian and F. Sarmadian. 2010. Assessment of wind erosion intensity by IRIFR. E.A model (case study: Abuzeidabad, Kashan). Iranian Journal of Range and Watershed Management, 63(3): 399-415 (In Persian).
15. Nateghi, S., Gh. Zehtabian and H. Ahmadi. 2009. Desertification intensity assessment in Segsi plain using IMDPA. Iranian Journal of Natural Resources, 62(3): 419-430 (In Persian).
16. Pahlavanravi, A. 2012. Evaluation and zoning of severity and danger of desertification in the some parts of Sistan plain and Hamoon Lake bed using IRIFR model. Journal of Geography and Development, 10(27): 127-140 (In Persian).
17. Raeesi, A., Gh. Zehtabian, H. Ahmadi, H. Khosravi and M. Dastourani. 2012. Evaluation of current desertification status in shore deserts using biophysical criteria of IMDPA model (case study: Kahire Konarak, Chabahar). Watershed Management Researches (Pajouhesh and Sazandegi), 25(4): 43-51 (In Persian).
18. Salehi, M. 2017. Evaluation and modelling of the current state of land degradation in Fars Province using remote sensing and GIS. MSc thesis, Shiraz University (In Persian).
19. Salehi, M., A. Esfandiarpour borujeni, R. Mohajer and M. Bagheri. 2011. Supplementary soil and water conservation. Payam Noor University (In Persian).
20. Shahriari, A.R. and A. Pahlavanravi. 2011. Assessment of desertification intensity using IMDPA model in Sarbishe Hosseinabad region. MSc thesis, University of Zabol (In Persian).
21. Shakerian, N., Gh. Zehtabian, H. Azarnivand and H. Khosravi. 2011. Evaluation of current desertification using IMDPA model in Jrqvyh area (with emphasis on the criteria of water, soil, vegetation). Iranian Journal of Natural Resources, 64(4): 411-421 (In Persian).

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

22. Shokoohi, E.S., Gh. Zehtabian and A. Tavili. 2013. Study of desertification status using IMDPA model with emphasis on water and soil criteria (case study: Khezr Abad - Elah Abad of Yazd - plain). Iranian Journal of Natural Resources, 65(4): 517-528 (In Persian).
23. Silakhori, E., M. Ownegh, A. Sadoddin and E. Filekesh. 2014. Comparing efficiency of Iranian desert hazard assessment models, namely MICD and IMDPA (Case study: Sabzevar region). Water and Soil Conservation Researches, 21(4): 1-28 (In Persian).
24. Visser, S., S. Keesstra, G. Maas and M. De Cleen. 2019. Soil as a basis to create enabling conditions for transitions towards sustainable land management as a key to achieve the SDGs by 2030. Sustainability, 11(23): 6792.
25. Zakerinejad, R. and M. Masoudi. 2019. Quantitative mapping of desertification risk using the modified MEDALUS model: a case study in the Mazayejan plain, southwest Iran. AUC Geographica, 54(2): 232-239.

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]
[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]

Efficiency Assessment of Desertification Model of IMDPA for Evaluating of Water and Wind Erosions

Masoud Masoudi[1] and Somayeh Shirghir[2]

1- Associate Prof., Department of Natural Resources and Environmental Engineering, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz (Corresponding author: masoudi@shirazu.ac.ir)
2- Graduated M.Sc. Student, Department of Natural Resources and Environmental Engineering, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz
Received: June 15, 2017 Accepted: June 27, 2020

Abstract

For the assessment and mapping of desertification and erosion models and methods were provided including, IMDPA, PSIAC and IRIFR. In this study, IMDPA model (as evaluation model of desertification potential) and PSIAC model (as evaluation model of water erosion) and IRIFR model (as also dedicated to wind erosion) has been used. Purpose of study is evaluation the water and wind erosion by IMDPA model and base on integration methods of geometric mean and maximum limitation. Then these models were compared to current state of degradation and IRIFR, MPSIAC models. Results show that proposed IMDPA model by maximum limitation has higher correlation to current state of degradation than IRIFR, MPSIAC models. Although both are significantly correlated well with the above criteria. The results also show that erosion map conducted by IMDPA model base on geometric limitation doesn't have significant correlation (R=-0.298) with current state of degradation, showing current method of IMDPA is not suitable. In verse, the result of the proposed model of IMDPA by maximum limitation (R=-0.925**) is the most suitable method for mapping of erosion in desert and arid regions.

Keyword: Erosion, Geometric Mean, IMDPA, IRIFR, Maximum Limitation, PSIAC

[Downloaded from jwmr.sanru.ac.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.22516174.1400.12.23.2.7]

[DOI: 10.52547/jwmr.12.23.12]