نشریه علمی- پژوهشی جغرافیا و برنامه‌ریزی، سال ۲۱، شماره ۶۰، تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۵۲-۳۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۲/۱۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۰۸/۳۰

ارزیابی شدت فرسایش بادی با بهره‌گیری از مدل IRIFR.E.A (بررسی موردی: دشت قهاوند همدان)

علیرضا ایلدرمی[۱]
مینا مرادی[۲]

چکیده

بیابان‌زایی در اثر شدت فرسایش بادی به معنی کاهش توان اکولوژیکی و بیولوژی زمین است که به‌صورت طبیعی یا مصنوعی با فعالیت انسان رخ می‌دهد. تاکنون روش‌های متنوع و زیادی جهت برآورد میزان فرسایش بادی در سراسر دنیا توسط کارشناسان مختلف ارائه شده است. به‌دلیل منطبق نبودن مدل‌های ارائه شده توسط کارشناسان سایر کشورها با شرایط اقلیمی ایران، در سال ۱۳۷۵ مدل تجربی IRIFR.E.A تدوین و ارائه گردید. لذا دشت قهاوند در استان همدان که تخریب منابع تولید در این چند دهه به آن چهره‌ای بیابانی داده است، جهت بررسی انتخاب گردید منطقه مورد مطالعه در زون سنندج-سیرجان و به‌موازات زون زاگرس قرار گرفته و به‌شدت دگرگون و فعالیت ماگماتیسم در آن حاصل شده است. هدف از این بررسی، ارزیابی شدت فرسایش بادی و تهیه نقشه آن با استفاده از مدل IRIFR.E.A است. ابتدا هفت واحد کاری ژئومورفولوژی بر اساس ویژگی‌های، زمین‌شناسی، خاکشناسی، پوشش گیاهی و آب و هواشناسی کاربری اراضی تعیین گردید. سپس عوامل ۹گانه مؤثر در فرسایش بادی بر پایه مدل مذکور در هفت واحد کاری ژئومورفولوژی، ارزش‌گذاری و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که بیش‌ترین امتیاز مربوط به تغییر کاربری اراضی و پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده می‌باشد، و کم‌ترین امتیاز مربوط به اراضی

۱ـ دانشیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر. Email:ildoromi@gmail.com
۲ـ کارشناس ارشد مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه ملایر.

روستا است. هم‌چنین با توجه به بررسی‌های به‌عمل آمده از کل منطقه مشخص شد که، ۷/۰۴ درصد از منطقه در کلاس فرسایشی کم، ۲۳/۵۹ درصد در کلاس فرسایش متوسط و ۶۹/۳۵ درصد در کلاس فرسایشی شدید و خیلی شدید قرار دارد.

واژگان کلیدی: فرسایش بادی، واحد کاری ژئومورفولوژی، مدل IRIFR.E.A (اریفر)، دشت قهاوند.

مقدمه

از مهم ترین عوامل مؤثر بر فرسایش بادی، زبری آئرودینامیکی که باعث کاهش سرعت باد در سطح تماس جریان باد و خاک شده و از این طریق شدت فرسایش را کاهش می‌دهد (دانگ و همکاران، ۲۰۰۲: ۱۷؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۰۴: ۵۳). مهار فرسایش بادی زمانی مؤثرتر خواهد بود که در مورد قدرت فرسایندگی باد و فرسایش‌پذیری خاک مطالعه صورت گیرد (رفاهی، ۲۰۰۴: ۳۲۰). بنابراین هرچه سرعت باد بیش‌تر باشد، انرژی جنبشی و در نتیجه فرسایندگی آن بیش‌تر بوده و مواد بیش‌تری را منتقل خواهد کرد (کورنلیس و همکاران، ۲۰۰۴: ۴۳). با اطلاع از روند تغییرات کاربری اراضی می‌توان در راستای هدایت بوم سازگان به سمت تعادل قدم برداشت (سلیمانی، ۱۳۹۴ : ۱۶۹). در ایجاد فرسایش بادی عوامل متعددی از جمله شدت و مدت وزش باد، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، توپوگرافی منطقه، وضعیت پوشش گیاهی و... دخالت دارند که منجر به افزایش یاکاهش شدت فرسایش بادی در یک منطقه می‌شوند (Ahmadi, 2006: 474). در مدل اریفر نقشه تیپ‌های ژئومورفولوژیکی تهیه و سپس وزن هر یک از عوامل در فرسایش مشخص و محاسبه می‌شود (پهلوانروی، ۱۳۹۱: ۱۲۷). از طرفی مدل‌های تجربی موجود نیز اغلب در مناطق بخصوصی ارزیابی می‌شوند و کاربرد این مدل‌ها در سایر مناطق باید با دقت صورت گیرد و یا اصلاح و بازنگری شود (اختصاصی، ۱۳۷۶: ۵).

تاکنون تحقیقات بسیاری توسط دانشمندان در زمینه فرسایش انجام شده که می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره نمود: از جمله تحقیقاتی که با بهره‌گیری از این روش انجام شده

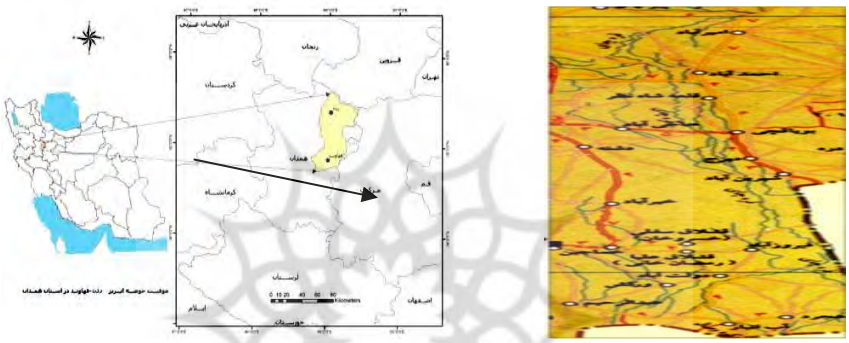
می‌توان به زهتابیان (۱۳۸۱: ۱۴۵)، گل‌بابایی حسین (۱۳۸۳: ۲۵۵)، هاشمی (۱۳۹۰: ۳۱)، پهلوانروی (۱۳۹۱: ۱۲۷)، جواهری (۱۳۹۱: ۱۴۲) اشاره کرد. با توجه به مشارکت باد و آب در عمل فرسایش و رسوبگذاری در حوضه‌های آبخیز، تحقیقاتی توسط طهماسبی (۱۳۷۹: ۵۳)، احمدی (۱۳۸۶ :۱) و اکبریان (۱۳۹۱: ۴۳۳) در حوضه‌های آبخیز آب بخشاء کرمان، نعمت‌آباد بیجار و دشت جیحون شهرستان خمیر هرمزگان انجام گرفته است. سلیمانی در پژوهشی با عنوان بررسی روند تخریب اراضی در دشت گرمسار با استفاده از تصاویر لندست به این نتیجه رسید که کاربری اراضی در منطقه در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۱۱ دچار تغییر و تحولاتی شده است. به‌صورتی که اراضی کشاورزی به‌میزان ۲/۴۹ درصد کاهش یافته است (سلیمانی، ۹۴: ۱۶۹). کریمیان در پژوهشی به بررسی روند توسعه شوری و تخریب اراضی کشاورزی در منطقه شمس‌آباد استان قم پرداخته نتایج نشان داد که طی ۴۷ سال گذشته وسعت اراضی کشاورزی در منطقه حدود ۹/۵ برابر افزایش یافته و موجب افزایش شوری و افت سطح منابع آب‌های زیرزمینی این ناحیه شده است (کریمیان، ۸۷، ۶۸۳). جعفری (۲۰۰۹)، به بررسی روند بیابان‌زایی در منطقه کاشان طی ۲۷ سال در سه مقطع زمانی پرداخته است. نتایج نشان داد طی ۲۷ سال، روند تغییرات ۵۶/۵۵ درصد است که ۳۲/۷۱ درصد بیابانزایی و ۱۰درصد بدون بیابان‌زایی می‌باشد (Jafari, 2009: 120). زهتابیان و همکاران در ارزیابی وضعیت فعلی بیابان‌زایی و ارائه مدل منطقه‌ای در حوضه آبخیز ماهان به این نتیجه رسیدندکه عامل استعداد محیطی با کسب بیش‌ترین امتیاز به عنوان عامل اصلی موثر شناخته شده است (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۶: ۴۱۹). در این بررسی سعی شده است تا با استفاده از مدل اریفر شدت فرسایش بادی و بیابان‌زایی را در واحدهای ژئومورفولوژی بر اساس میزان تولید رسوب مشخص نمود.

مواد و روش‌ها

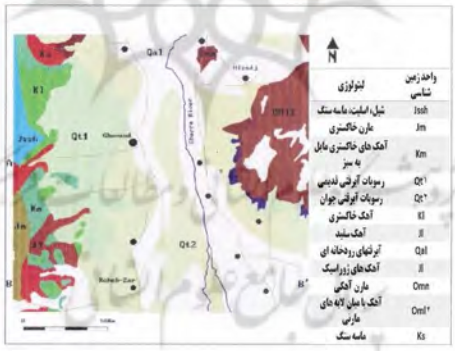
موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه قهاوند همدان با مساحت ۳۱۲۵۰۰ متر مربع در شرقی‌ترین قسمت استان همدان واقع شده است. ارتفاع حداکثر منطقه ۱۷۰۴ متر و حداقل آن ۱۶۰۷ متر بالاتر از سطح دریا

می‌باشد. قسمت اعظم محدوده مورد مطالعه از آبرفت‌های جوان کواترنر به‌صورت مخروطه افکنه‌ای و دشت سیلابی تشکیل شده است (شکل۲) (جدول۱). براساس آمار سازمان هواشناسی و ایستگاه‌های موجود در منطقه طی یک دوره ۳۰ ساله میزان بارندگی سالانه آن ۲۵۰ میلی‌متر و مقدار تبخیر آن ۱۳۵۱/۲ میلی‌متر در سال و رطوبت نسبی کم‌تر از ۵۰٪ است (شکل ۱).



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل (۲) نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

در این بررسی دشت قهاوند با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۵۰۰۰۰ : ۱ و ۲۵۰۰۰ :۱ تعیین موقعیت گردید، سپس با استفاده از عکس‌های هوایی ۲۰۰۰۰: ۱ و تصاویر ماهواره‌ای

وضعیت شیب، زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی بررسی و تعیین شد، سپس نقشه واحدهای کاری ژئومورفولوژی تهیه و عوامل نه‌گانه موثر بر فرسایش بادی شامل، سنگ‌شناسی، شکل اراضی و میزان پستی و بلندی، سرعت و وضعیت باد، بافت خاک و پوشش غیرزنده سطح خاک، نوع و پراکنش نهشته‌های بادی و در نهایت مدیریت اراضی با استفاده از مدل IRIFR.E.A مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه هفت واحد کاری شامل: دشت ریگی دانه متوسط (مخروط افکنه)، تپه‌های تثبیت شده، دشت رسی، پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده، تپه‌های فعال، اراضی تغییر کاربری یافته و اراضی روستایی تعیین و تفکیک شد. به‌منظور ارزیابی شدت فرسایش بادی در هر یک از واحدهای کاری از روش تجربی IRIFR.E.A استفاده شد. در این روش نه عامل مهم و مؤثر در فرسایش بادی به همراه جداول امتیازدهی ارائه و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. بسته به‌شدت و ضعف هر عامل و تأثیر آن در رسوب‌زایی، امتیازی به آن داده می‌شود. مجموع اعداد به‌دست آمده برای عامل‌های مختلف نشان‌دهنده شدت فرسایش بادی خواهد بود (احمدی، ۱۳۸۶: ۱). به کمک انطباق نقشه‌های پایه مانند سازندهای زمین‌شناسی، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، شکل اراضی و پستی و بلندی، خاک‌شناسی و قابلیت اراضی و سایر اطلاعات موجود از جمله وضعیت رطوبت، باد و وضعیت فرسایش سطحی با نقشه ژئومورفولوژی (به‌عنوان پایه و بستر مطالعات فرسایش بادی) در هر یک از رخساره‌های ژئومورفولوژی عوامل موثر با استفاده از نرم‌افزار ARC GIS .9.2 مورد ارزیابی و امتیازدهی صورت گرفته است جدول (۱).

بررسی ویژگی‌های زمین‌شناسی و سنگ‌شناختی منطقه

برای تعیین امتیاز عامل سنگ‌شناسی در روش IRIFR.E.A با توجه به جنس سنگ و ذرات تشکیل‌دهنده آن امتیازات داده شد جدول (۲) (احمدی، ۱۳۸۵: ۵۱۹).

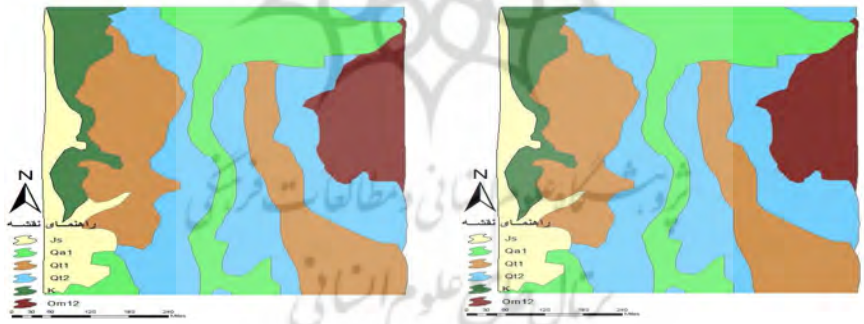
برای تعیین امتیاز عامل سنگ‌شناسی در روش IRIFR.E.A با توجه به جنس سنگ و ذرات تشکیل‌دهنده آن امتیازات مورد نظر اختصاص یافته است جدول (۲) (احمدی، ۱۳۸۵: ۵۱۹).

جدول (۲) تعیین عامل سنگ‌شناسی IRIFR.E.A

کم (۲-۰)	متوسط (٤-۲)	زیاد (۷-٤)	خیلی زیاد (۱۰-۷)
سنگ‌های آذرین سخت	سنگ‌های با بافت دانه‌ای	مارن و رس	آبرفت ریزدانه
کوارتزیت	آهک مقاوم	آبرفت میانگین دانه ریز	ماسه ساحلی
آهک توده ای	ماسه سنگ	شیل و کنگلومرا	نهشته‌های بادی
گرانیت			جلگه رسی

جدول (۳) واحدهای لیتولوژی منطقه مورد مطالعه

واحد زمین‌شناسی	لیتولوژی
Js	شیل، اسلیت، ماسه سنگ
K	ماسه سنگ،آهک‌های خاکستری مایل به سبز
Qt1	رسوبات آبرفتی قدیمی
Qt2	رسوبات آبرفتی جوان
Qal	آبرفت‌های رودخانه‌ای
Oml2	آهک با میان لایه‌های مارنی



شکل (۳) نقشه لیتولوژی منطقه موردمطالعه

بررسی شکل اراضی و پستی و بلندی (عامل توپوگرافی)

در جدول (۴) چگونگی تعیین امتیاز عامل توپوگرافی (پستی و بلندی) در روش IRIFR.E.A ارائه شده است. شکل (۴) نقشه توپوگرافی منطقه را نشان می‌دهد.

شکل (٤) توپوگرافی منطقه مورد مطالعه

جدول (٤) تعیین عامل توپو گرافی (پستی و بلندی) IRIFR.E.A

کم (۲-۰)	متوسط (٤-۲)	زیاد (۷-٤)	خیلی زیاد (۱۰-۷)
- منطقه کوهستانی	- تپه ماهور	- دشت سر	- دشت‌های نسبتاً هموار

مبانی امتیازدهی به هر یک از واحدهای کاری در رابطه با عامل شکل اراضی و پستی و بلندی نقشه توپوگرافی و بررسی‌های میدانی بوده است جدول (۴).

بررسی سرعت و وضعیت باد

با توجه به اهمیت سرعت و وضعیت باد در روش IRIFR.E.A امتیازی بین صفر تا بیست به آن اختصاص یافته است. در جدول (۵) چگونگی تعیین امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد در روش IRIFR.E.A ارائه شده است.

جدول (۵) تعیین عامل سرعت و وضعیت باد IRIFR.E.A

کم (۵-۰)	میانگین (۱۰-۵)	زیاد (۱۵-۱۰)	خیلی زیاد (۲۰-۱۵)
-سرعت میانگین باد کم‌تر از ۴،۵ متر بر ثانیه	-سرعت میانگین باد بین ۵-۴،۵ متر بر ثانیه	-سرعت میانگین بین ۵،۵-۵ متر بر ثانیه	-سرعت میانگین باد بیش از ۵،۵ متر بر ثانیه
-بادهای شدید غباردار	-بادهای شدید غبارزا	-رخداد یک طوفان گرد و خاک در سال	-بادهای تند با طوفان و گرد و خاک و غبارزا
-روزهای شن باد	-روزهای شن باد در بعضی از سال‌ها	-روزهای شن باد یک تا ۵ بار در سال	-روزهای شن باد بیش‌تر از ۵ بار در سال

با توجه به بررسی داده‌های سرعت باد به میزان ۵ متر بر ثانیه و آزمایش دانه‌بندی ذرات خاک و نهشته‌های سطحی بین ۰تا ۴ و بافت و چسبندگی بین ۲ تا ۱۰ و رطوبت خاک بین ۰تا ۶ درصد در منطقه و سایر اطلاعات موجود و مشاهدات میدانی سرعت آستانه فرسایشی با توجه به قطر ذرات و سرعت و وضعیت باد بررسی و امتیاز مورد نظر داده شد.

بررسی خاک و پوشش سطح آن

در جدول (۶) چگونگی تعیین امتیاز عامل خاک و پوشش سطح آن در روش IRIFR.E.A ارائه شده است. سپس با میانگین‌گیری به‌صورت وزنی امتیازی برای هر یک از واحدهای کاری تعیین شد شکل (۵). خاک‌های منطقه در دو رده Entisols و Aridisols قرار می گیرندکه دارای تکامل نسبی بوده و افق ناتریک، کمبیک و کلسیک در خاک‌های اریدی سویلز مشاهده می‌شود. رژیم رطوبتی اریدیک (Aridic) و دارای رژیم حرارتی ترمیک(Thermic) می‌باشد.

شکل (۵) خاکشناسی منطقه مورد مطالعه

جدول (٦) تعیین عامل خاک و پوشش سطح آن IRIFR.E.A

کم (۵-تا۰)	متوسط (۵-۰)	زیاد (۱۰-۵)	خیلی زیاد (۱۵-۱۰)
سطح خاک بیش از ۶۰٪رسی سنگی	سطح خاک ۶۰-۴۰ ٪ سخت - غیر حساس	سنگریزه ای کمتر از ۴۰ ٪ شنی-رسی	سطح خاک بدون سنگریزه لومی تا شنی

بررسی انبوهی پوشش گیاهی

به‌دلیل اهمیت پوشش گیاهی در فرسایش بادی گستره امتیاز این عامل در روش IRIFR.E.A بین ۵- تا ۱۵ متغیر است. در جدول (۷) چگونگی تعیین امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی در روش IRIFR.E.A عرضه شده است.

جدول (۷) تعیین عامل انبوهی پوشش گیاهی IRIFR.E.A

کم (۵-تا ۰)	میانگین (۵-۰)	زیاد (۱۰-۵)	خیلی زیاد (۱۵-۱۰)
تاج پوشش گیاهی بیش از ۵۰ درصد	انبوهی تاج پوشش گیاهی ۵۰-۳۰ درصد	انبوهی تاج پوشش گیاهی ۲۰-۱۰ درصد	انبوهی تاج پوشش گیاهی کم‌تر از ۱۰درصد

بررسی آثار فرسایش سطح خاک

به‌دلیل اهمیت بالای این عامل در روش IRIFR.E.A امتیاز اختصاص یافته به آن بین صفر تا بیست متغیر می باشد (جدول ۸).

جدول (۸) تعیین عامل آثار فرسایش سطح خاک IRIFR.E.A

کم (۵-۰)	متوسط (۱۰-۵)	زیاد (۱۵-۱۰)	خیلی زیاد (۲۰-۱۵)
در سطح خاک دیده نمی شود.	آثار فرسایش بادی محدود	آثار فرسایش بادی گسترده	شکل فرسایش ناشی از باد شدید و مشخص

برای تعیین امتیاز آثار فرسایش سطح خاک با بازدیدهای صحرایی از جدول (۸) بهره گرفته و امتیاز این عامل برای هر یک از واحدهای کاری مشخص شد. سپس با میانگین‌گیری وزنی امتیاز این عامل برای هر یک از واحدهای کاری و کل منطقه تعیین شد.

بررسی رطوبت خاک

عامل رطوبت خاک با بهره‌گیری از داده‌های محلی و مراجعه به منطقه مورد بررسی با توجه به جدول (۹) تعیین شده است.

جدول (۹) تعیین عامل رطوبت خاک IRIFR.E.A

کم (۲-۰)	میانگین (٤-۲)	زیاد (۷-٤)	خیلی زیاد (۱۰-۷)
خاک تحت تأثیر کامل سفره آب زیرزمینی -کویر مرطوب	خاک‌های سطحی تحت تأثیر رطوبت حاشیه کویرها، رودخانه‌ها	خاک سطحی تحت تأثیر رطوبت بوده و سریع خشک می‌شود	خاک‌های کاملاً خشک با زهکشی سریع

بررسی نوع و پراکنش نهشته‌های بادی

پراکنش نهشته‌های بادی منطقه، بر اساس بررسی‌های میدانی و با توجه به فاصله این نهشته‌ها با واحد کاری مورد نظر امتیازی به آن داده شده و سپس با میانگین‌گیری به صورت وزنی امتیاز مربوط به هر یک از واحدهای کاری و کل محدوده مورد مطالعه تعیین گردیده است جدول (۱۰).

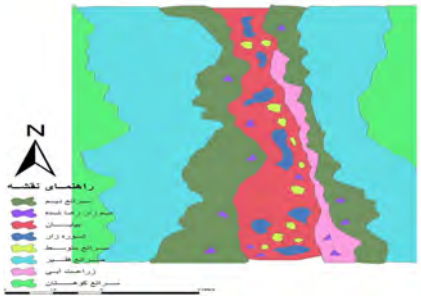
جدول (۱۰) تعیین عامل نوع پراکنش و گستره نهشته‌های بادی IRIFR.E.A

کم (۲-۰)	میانگین (٤-۲)	زیاد (۷-٤)	خیلی زیاد (۱۰-۷)
- به‌صورت پهنه‌ها و تپه‌های ماسه‌ای دیده نمی‌شود.	به‌صورت تپه‌های ماسه‌ای فعال و غیرفعال در محدوده دیده می‌شود.	تپه‌های ماسه‌ای فعال و غیرفعال و ریپل مارک‌های مشخص در دیده می‌شود.	تپه‌های ماسه‌ای، نبکای مشخص ریپل مارک در محدوده دیده می‌شود.

بررسی مدیریت و بهره‌گیری از زمین

در روش IRIFR.E.A بیش از هر عاملی بهره برداری از اراضی مرتعی، جنگلی و کشاورزی مد نظر قرار گرفته است (شکل۶) جدول (۱۱).

پرتال جامع علوم انسانی



شکل (٦) کاربری اراضی و پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

جدول (۱۱) تعیین عامل مدیریت و بهره‌برداری از زمین IRIFR.E.A

کم (۰-۵-)	میانگین (۵-۰)	زیاد (۱۰-۵)	خیلی زیاد (۱۵-۱۰)
-اراضی جنگلی و مرتعی متراکم با مدیریت مناسب بهره‌برداری -اراضی کشاورزی بدون آیش و یا غلات با رعایت باد شکن	-اراضی مرتعی یا جنگلی تنک با بهره برداری بیش از ظرفیت -اراضی کشاورزی با کم-تر از ۳ ماه آیش و یا نم بدون رعایت بادشکن	-اراضی جنگلی یا مرتعی با چرای بیش از ظرفیت (شدید) -اراضی کشاورزی با بیش از ۳ ماه آیش و بدون بادشکن	-اراضی لخت و بیابانی بدون پوشش یا با پوشش محدود -اراضی زراعی متروکه و شخم خورده

برای تعیین امتیاز مدیریت و بهره‌برداری زمین از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای و مشاهده صحرایی در هر یک از واحدهای همگن کاری امتیازی اختصاص یافته است جدول (۱۲).

جدول (۱۲) تعیین کلاس برآورد قابلیت فرسایش اراضی نسبت به فرسایش بادی به روش تجربی IRIFR.E.A

جمع امتیازات	میزان کیفی فرسایش	علامت کلاس فرسایشی
<۲۵	خیلی کم	I
۲۵-۵۰	کم	II
۵۰-۷۵	میانگین	III
۷۵-۱۰۰	زیاد	IV
>۱۰۰	خیلی زیاد	V

یافته‌ها و بحث

در این بررسی شدت فرسایش بادی براساس هفت واحد کاری ژئومورفولوژی و ارزیابی عوامل ۹گانه موثر در مدل اریفر محاسبه و تنظیم شده است (جدول ۱۳).

جدول (۱۳) رخساره‌های ژئومورفولوژیکی تفکیک شده در منطقه مورد مطالعه

کد رخساره	نام رخساره	علامت
۱	دشت ریگی میانگین دانه (مخروطه افکنه)	A
۲	تپه‌های تثبیت شده	B
۳	دشت رسی (دق)	C
۴	پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده	D
۵	تپه‌های فعال	E
۶	تغییر کاربری اراضی	F
۷	اراضی روستا	G

بعد از مشخص شدن واحدهای کاری در منطقه عوامل مورد نظر در هر واحد بر اساس جداول طراحی شده مورد ارزیابی قرار گرفته و نتایج حاصل از ارزیابی و امتیازدهی در جدول (۱۴) ارائه شده و بر این اساس نقشه وضعیت فعلی بیابان‌زایی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه مورد مطالعه مطابق شکل (۱) تهیه شده است.

جدول (١٤) نتایج حاصل از ارزیابی عوامل مؤثر بر فرآیند بیابان زایی

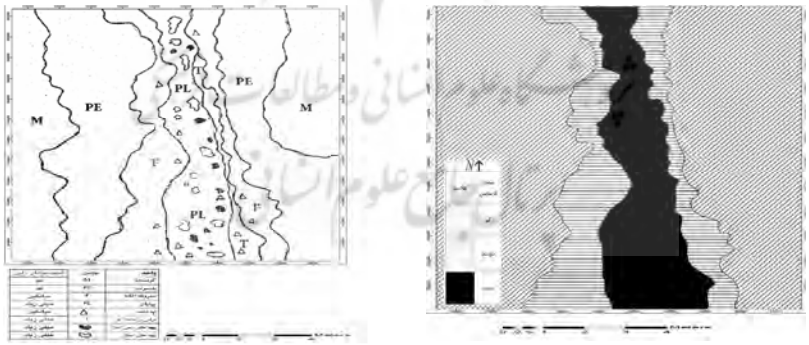
مدیریت	نهشته-های بادی	رطوبت خاک	فرسایش بادی	پوشش گیاهی	خاک	وضعیت باد	شکل اراضی	سنگ شناسی	رخساره
A	۵	۶	۹	۷	۹	۶	۸	۲	۷
B	۸	۹	۹	۹	۱۲	۲	۹	۶	۱۱
C	۹	۷	۱۵	۱۴	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۵
D	۱۰	۹	۱۷	۱۵	۱۵	۲۰	۱۰	۱۰	۱۵
E	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۳	۱۰	۷	۱۰
F	۱	۱	۱۰	−۱	۱	۱۰	۱	۸	۹
G	۷	۷	۱۲	۹	۹	۱۰	۷	۷	۸

مناطق با طبقه خیلی شدید با مساحتی بالغ بر ۱۲۴۳۱ هکتار بیش‌ترین درصد منطقه را به‌خود اختصاص داده که شامل پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده و با تغییر کاربری اراضی می‌باشد. پس از تهیه نقشه حساسیت اراضی به فرسایش بادی، محدوده هر کلاس در کل منطقه مورد مطالعه با استفاده از سیستم رقومی محاسبه و درصد نسبی کلاس‌های فرسایش بادی در جدول (۱۵) ارائه شده است.

جدول (۱۵) درصد مساحت مربوط به هر طبقه کلاس بیابان‌زایی منطقه مورد مطالعه

درصد مساحت	مساحت منطقه	کلاس شدت فرسایشی	شرح وضعیت	دامنه امتیاز IRIFR
–	–	I	غیرح ساس	۰–۲۵
۷/۰۴	۲۲۰۰	II	کم	۲۵–۵۰
۲۳/۵۹	۷۳۷۲	III	متوسط	۵۰–۷۵
۲۹/۵۷	۹۲۴۱	IV	شدید	۷۵–۱۰۰
۳۹/۷۸	۱۲۴۳۱	V	خیلی شدید	۱۰۰<

به‌کمک مدل IRIFR.E.A و اندازه‌گیری ۹ فاکتور موثر در فرسایش و تعیین کلاس و شدت فرسایش، در هر یک از هفت رخساره ژئومورفولوژی محاسبه و بر اساس این امتیازات نقشه همفرسای و بیابان‌زایی منطقه ترسیم شد. در این نقشه سه کلاس فرسایشی در واحدهای کاری مشخص شده است (شکل ۷ و ۸) (جدول ۱۶).



شکل (۷) نقشه شدت بیابان‌زایی در واحدهای ژئو مورفولوژی منطقه شکل (۸) نقشه وضعیت فرسایش بادی در منطقه قهاوند

واحدهای ژئو مورفولوژی منطقه

جدول (١٦) شدت و کلاس فرسایش در هر یک از واحدهای کاری منطقه

شدت فرسایش	جمع	مدیریت بهره بردرای	رطوبت خاک	نوع و پراکنش نهشته های بادی	آثار فرسایش خاک	پوشش گیاهی	خاک و پوشش سطح آن	سرعت باد	شکل اراضی و پستی و بلندی	سنگ شناسی	واحد کاری
متوسط	۵۹	۷	۲	۸	۶	۹	۷	۹	۶	۵	دشت ریگی میانگین دانه (مخروطه افکنه)
تپه‌های تثبیت شده	۸	۹	۹	۹	۱۲	۲	۹	۶	۱۱	۷۵	متوسط
دشت رسی (دق)	۹	۷	۱۵	۱۴	۱۰	۱۰	۱۰	۹	۵	۸۹	زیاد
پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده	۱۰	۹	۱۷	۱۵	۱۵	۲۰	۱۰	۱۰	۱۵	۱۲۱	خیلی زیاد
تپه‌های فعال	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۳	۱۰	۷	۱۰	۷۹	زیاد
تغییرکاربری اراضی	۹	۹	۱۴	۱۴	۱۲	۱۸	۸	۹	۱۳	۱۰۶	خیلی زیاد
اراضی حاشیه روستا	۱	۱	۱۰	۱	۱	۱۰	۱	۸	۷	۴۰	کم

نتیجه‌گیری

نتایج حاصله از بررسی نقشه شدت فرسایش بادی در منطقه شکل (۷)، نشان می‌دهد که ۷/۰۴ در صد از منـطقه در کلاس بیابان‌زایی کم، ۲۳/۵۹ درصد از منـطقه در کلاس بیابان‌زایی متوسط قرار می‌گیرد که وجود پوشش گیاهی و سنگ‌ریزه سطحی و سطح رسی سخت شـده مانع فرسایش بـادی در این مناطق شـده است. ۶۹/۴۴ درصد در کلاس بیابان‌زایی شدید و خیلی شدید قراردارد که بیش‌تر شامل تپه‌های ماسه‌ای فعال و اراضی دارای تغییر کاربری شده می‌باشد.

با توجه به ارزیابی عوامل مورد بررسی در روش IRIFR مشخص شد که واحد کاری پهنه‌های نمکی دانه‌ریز یا پف کرده (واحد کاری: D) با کسب بیش‌ترین میزان امتیاز در بین رخساره‌های ژئومورفولوژی به‌عنوان بحرانی‌ترین بخش منطقه مورد مطالعه شناسایی شده، است. بر اساس جدول (۱۵) که بیانگر نتایج حاصل از روش IRIFR می‌باشد، مشخص شد که منطقه مورد بررسی در طبقات بیابان‌زایی کم، متوسط، شدید و خیلی شدید واقع شده است. بر اساس این روش عامل اصلی بیابان‌زایی در منطقه مورد مطالعه بدون شک عوامل محیطی می‌باشند. چرا که در اغلب واحدهای کاری عوامل محیطی (وضعیت باد و پوشش گیاهی) با کسب بیش‌ترین امتیازات به‌عنوان عوامل اصلی بیابان‌زایی تشخیص داده شده است. بر اساس نتایج حاصله از این تحقیق و بازدیدهای به‌عمل آمده از منطقه، مشخص شد مدل مورد استفاده از کارایی خوبی جهت برآورد میزان شدت بیابان‌زایی در منطقه مطالعاتی برخوردار است، چراکه سیمای واقعی بیابان را به‌خوبی به تصویر کشیده و بیابانی بودن منطقه را به‌طور کاملاً مشخص نمایش داده است. با توجه به نتایج ارائه شده در جدول (۱۶) مشخص شد که عوامل مدیریتی، باد و شرایط اقلیمی منطقه با کسب بیش‌ترین میزان امتیاز بیش‌ترین نقش را در تخریب اراضی دارند در این اراضی با توجه به این‌که عامل اصلی تخریب باد می‌باشد، و افزایش شدت فرسایش بادی در منطقه قهاوند ناشی از نبود پوشش گیاهی، بهره‌برداری غیر اصولی از اراضی، چرای مفرط و ... می‌باشد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

ـ احمدی، حسن؛ اختصاصی، محمدرضا و نعمتا... همتی (۱۳۸۶)، «برآورد و مقایسه پتانسیل رسوبدهی فرسایش آبی و بادی با استفاده از مدل‌های MPSIACK و IRIFR در مناطق نیمه‌خشک (مطالعه موردی حوضه آبخیز نعمت‌آباد بیجار»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره۶۰ (۱)، صص۱۱-۱.

ـ احمدی،حسن؛ اختصاصی، محمدرضا و گلکاریان، علی (۱۳۸۵)، « ارزیابی و تهیه نقشه بیابان‌زایی با استفاده از مدل مدالوس تغییریافته در منطقه فخرآباد-مهریز (یزد)، ***نشریه دانشکده منابع طبیعی***، جلد ۵۹، شماره ۳، مهرماه ۱۳۸۵، صص۵۳۲-۵۱۹.

ـ اختصاصی، محمدرضا؛ احمدی، حسن؛ باغستانی میبدی، ناصر؛ خلیلی، علی و فیض‌نیا، سادات (۱۳۷۶)، «بررسی کمی و کیفی فرسایش بادی و برآورد میزان رسوب، مطالعه موردی دشت یزد اردکان)»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره۵۰ (۲)، صص ۱۳-۵.

ـ اکبریان، محمد؛ کابلی، سیدحسن و نوازاله مرادی (۱۳۹۱)، «مقایسه عملکرد فرسایش‌های آبی و بادی در تخریب اراضی مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی: دشت جیحون شهرستان خمیر، استان هرمزگان)»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره ۶۵ (۴)، صص ۴۴۸-۴۳۳.

ـ پهلوانروی، احمد (۱۳۹۱)، «ارزیابی فرسایش و رسوبات بادی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک دشت سیستان»، ***جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۰ (۲۷)، صص۱۴۰-۱۲۷.

ـ جواهری شیرازی، محمدعلی و مهرانگیز خوشبخت (۱۳۹۱)، «برآورد میزان فرسایش بادی در منطقه شرق کرخه با استفاده از مدل IRIFR»، اولین کنفرانس ملی راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار، تهران، صص ۱۴۲.

ـ زهتابیان، غلامرضا؛ جوادی، محمدرضا؛ احمدی، حسن؛ آذرنیوند، حسین و احمد یزدان‌پناه (۱۳۸۶)، «ارزیابی وضعیت فعلی بیابان‌زایی و ارائه یک مدل منطقه‌ای در حوضه آبخیز ماهان (با تأکید بر فرسایش آبی)»، ***مجله منابع طبیعی***، دوره ۶۰، شماره ۲، صص۴۱۹.

ـ زهتابیان، غلامرضا؛ احمدی، حسن؛ اختصاصی، محمد رضا و جعفری، رضا (۱۳۸۱)، «تعیین شدت فرسایش بادی در منطقه کاشان با استفاده از مدل بیابانزایی»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره۵۵ (۲)، صص ۱۵۸-۱۴۵.

ـ سلیمانی، فرشاد (۱۳۹۴)، «بررسی روند تخریب اراضی در دشت گرمسار با استفاده از تصاویر لندست»، ***نشریه حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی***، جلد چهارم، شماره دوم، صص ۱۵۷-۱۶۹.

ـ طهماسبی بیرگانی، علی‌محمد؛ احمدی، حسن؛ رفاهی، حسینقلی و محمدرضا اختصاصی (۱۳۷۹)، «مقایسه پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌های آبی و بادی با استفاده از مدل‌های MPSIACK و IRIFR در مناطق بیابانی ایران (مطالعه موردی حوضه آبخیز آب بخشاء کرمان)»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره ۵۳ (۱)، صص ۶۶-۵۳.

ـ کریمیان، مصطفی (۱۳۸۷)، «روند توسعه شوری و تخریب اراضی کشاورزی در منطقه شمس‌آباد استان قم»، ***علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی***، سال دوازدهم، شماره چهل و ششم (ب) ، زمستان ۱۳۸۷، صص۶۹۱-۶۸۳.

ـ گل‌بابایی، حسین؛ خلیل‌پور، ابوالفضل و محمد طهماسبی (۱۳۸۳)، «شناسایی کانون‌های بحرانی فرسایش بادی در استان تهران»، ***تحقیقات مرتع و بیابان ایران***، شماره۱۱ (۳)، صص ۲۷۴-۲۵۵.

ـ هاشمی، زهره؛ جوادی، محمدرضا و عباس میری (۱۳۹۰)، «بررسی شدت فرسایش بادی و پتانسیل رسوبدهی حاصل از آن با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک استان سیستان و بلوچستان»، ***علوم و فنون منابع طبیعی***، شماره۶ (۳)، صص ۴۱-۳۱.

-Ahmadi, H. (2006), "Applied Geomorphology-Desert-Wind Erosion", Tehran University Publications, PP. 474-475.

-Cornelis, W.M.; Gabriels, D. & Hartmann, R. (2004), "A parameterisation for the threshold shear velocity to initiate deflation of dry and wet sediment", ***Geomorphology***, 59(1), PP. 43-51.

-Dong, Z. & Liu, X., & Wang, X. (2002), "Aerodynamic roughness of gravel surfaces", ***Geomorphology***, 43(1), PP. 17-31.

-Jafari, M. (2009), "Evaluation the trend of desertification in Kashan", M.Sc. Thesis, University of Tehran, P. 120 (In Persian).

-Refahi, H. (2004), "Wind erosion and its control", University of Tehran, P. 320.

-Zhang, C.L.; Zou, X.Y.; Gong, J.R.; Liu, L.Y.& Liu, Y.Z. (2004), "Aerodynamic roughness of cultivated soil and its influences on soil erosion by wind in a wind tunnel", ***Soil and Tillage Research***, 75(1), 53-59Pp.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی