Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هفدهم، شماره‌ی ۵۷
بهار ۱۳۹۶، صفحات ۳۰-۱۹

علیرضا حبیبی[۱]

مقایسه بین پتانسیل فرسایش آبی و بادی واحدهای ژئومورفیک حوضه آبریز کارون با استفاده از مدل اریفر وپسیاک

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۱۷

چکیده

در بسیاری از کشورها به‌ویژه کشورهای با اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک، فرسایش خاک مسئله‌ای بسیار مهم محسوب می‌شود. بررسی میزان تاثیر انواع فرسایش (آبی-بادی) در هر یک از واحدهای ژئومورفولوزی و مقایسه پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش آن‌ها هدف اصلی این بوده است. این مطالعه در جلگه خوزستان و در شمال شهر اهواز انجام شده است. برای این منظور نقشه تیپ‌های ژئومورفولوژی به‌عنوان واحد کاری در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی Geographic Information System تهیه گردید. سپس، مقدار پتانسیل فرسایش آبی و بادی بر اساس مدل‌های تجربی فرسایش آبی و بادی در هر یک از تیپ‌ها تعیین گردید. نتایج نشان داد که در یکی از زیر حوضه‌ها مانند کارون سهم پتانسیل فرسایش آبی در تیپ‌های دشت‌سر اپانداز، دشت‌سر فرسایشی و جلگه رسی به‌ترتیب ۲۷/۷، ۳۵/٤ و ۳٦/۷ درصد از پتانسیل تولید رسوب می‌باشند. همچنین نتایج حاصل از اجرای مدل فرسایش آبی با مقادیر مشاهداتی دقت قابل قبول (۷۵٪) رانشان می‌دهد. در حالی‌که میزان برآورد فرسایش بادی در این حوضه با استفاده از مدل اریفر IRAN Research Institute of Forest and Ranglands (IRIFR) نشان داده که دشت‌سر اپانداژ با سهمی برابر با ۷۲/۷ درصد بیش‌ترین مقدار و پلایا با ۱۵/٤ درصد در مرحله بعد قرار دارد و دشت‌سر فرسایشی با ٤/۲ درصد کم‌ترین نقش را در فرسایش بادی حوضه دارا است. تحقیق حاضر نشان داد که

۱- محقق، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.
E-mail: Habibi1354@yahoo.com

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

مطالعه همزمان فرسایش آبی و بادی با تاکید برژئومورفولوژی روشی مناسب برای برنامه‌ریزان، جهت برآورد صحیح از میزان فرسایش می‌باشد.

کلید واژه‌ها: تیپ‌های ژئومورفولوژی، مدل‌های تجربی، نیمه‌خشک، پتانسیل فرسایش آبی و بادی.

مقدمه

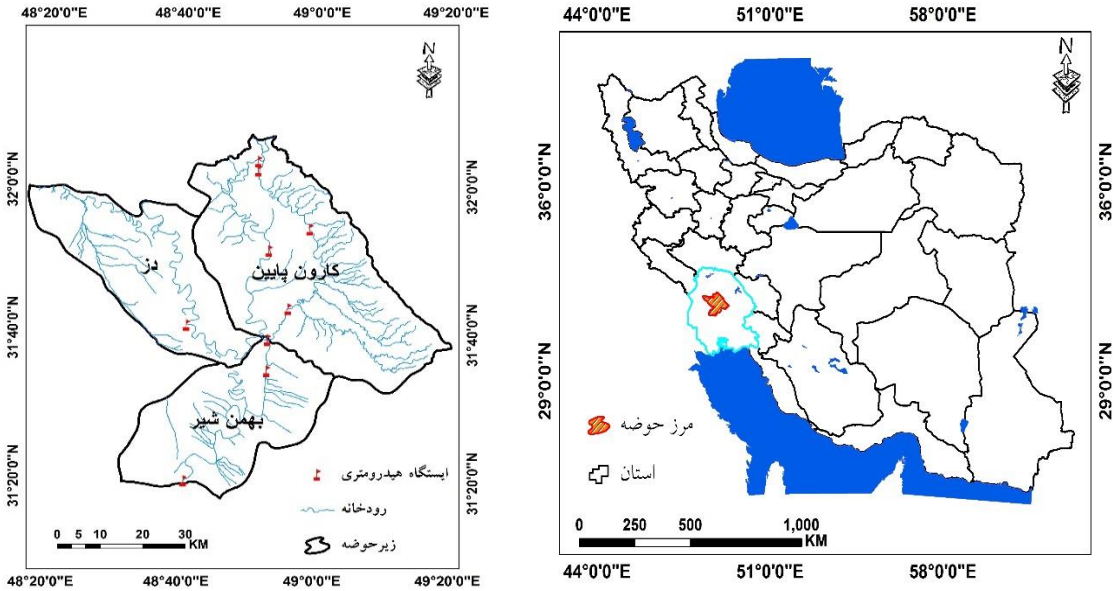
تاکنون تحقیقات بسیاری توسط دانشمندان در زمینه فرسایش انجام شده که از آن جمله، می‌توان به مدل‌های تجربی در برآورد شدت و میزان فرسایش آبی اشاره نمود. مدل پسیاک از پرکاربردترین این مدل‌ها بوده است. در اغلب موارد صرفا از این مدل در برآورد کل پتانسیل رسوب‌دهی اراضی استفاده شده است. با استفاده از این مدل در زمینه برآورد میزان و شدت فرسایش، می‌توان به برخی تحقیقات انجام شده توسط سکوتی‌اسکویی (۱۳۸۰: ۳۵)، یمانی (۱۳۸۳: ۱۱۷)، ثروتی (۱۳۸۷: ۲۹)، امیری‌فاضل (۱۳۸۸: ۱۳۸)، زنگنه (۱۳۸۸: ۵۵)، مددی (۱۳۹۲: ۱۳۳)، صفامنش (۲۰۰۶: ۱۰۵)، حقی‌زاده (۲۰۰۹: ۱۲)، جرگ (۲۰۱۲: ۷۹۹) و دانشور (۲۰۱۲: ۸۳) اشاره می‌گردد. این در حالی است که اکثر عرصه‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک تحت تاثیر فرسایش بادی نیز قرار دارند؛ اما در مباحث مرتبط با برآورد مقدار و شدت فرسایش بادی اندازه‌گیری‌های ایستگاهی برای رسوبات ناشی از فرسایش بادی وجود ندارد، از این‌رو غالب روش‌های برآورد رسوب متکی بر مدل‌های تجربی است که در بسیاری از موارد دارای خطای اندازه‌گیری نیز است (رفاهی، ۱۳۷۸: ۲). 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، ۱۳۷٦: ۵). در این خصوص به‌منظور برآورد شدت کمی و کیفی فرسایش بادی از مدل ارائه شده توسط موسسه تحقیقات جنگل و مرتع (اریفر) استفاده شد. در این مدل مانند روش پسیاک از ۹ عامل جهت بررسی شدت فرسایش بادی استفاده می‌شود. از جمله تحقیقاتی که با بهره‌گیری از این روش انجام شده می‌توان به زهتابیان (۱۳۸۱: ۱٤۵)، عظیم‌زاده (۱۳۸۱: ۱۳۹)، گل‌بابایی (۱۳۸۳: ۲۵۵)، سعدالدین (۱۳۸۹: ٦۳)، هاشمی (۱۳۹۰: ۳۱)، پهلوانروی (۱۳۹۱: ۱۲۷)، جواهری (۱۳۹۱: ۱٤۲۱۵) اشاره کرد. با توجه به مشارکت باد و آب در عمل فرسایش و رسوب‌گذاری در حوضه‌های آبریز، تحقیقاتی با دیدگاه حوضه‌ای توسط طهماسبی (۱۳۷۹: ۵۳)، احمدی (۱۳۸٦: ۱) و اکبریان (۱۳۹۱: ٤۳۳) در حوضه‌های آبریز آب بخشاء کرمان، نعمت‌آباد بیجار و دشت جیحون شهرستان خمیر هرمزگان انجام گرفته است. لذا در این تحقیق سعی شده است به‌طور کلی سهم پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش آبی و بادی با تاکید بر تیپ‌های ژئومورفولوژیکی مشخص و مقایسه گردد.

منطقه مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه بر اساس طبقه‌بندی تماب، حوضه آبریز شمال خوزستان (بخشی از حوضه کارون) است که در مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۵ دقیقه الی ۳۲ درجه ۷ دقیقه عرض شمالی و ٤۸ درجه ۱۷ دقیقه الی ٤۹ درجه و

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

۲۰ دقیقه طول شرقی واقع شده است (شکل ۱). میانگین بارش سالانه ۳۰۰ میلی‌متر و درجه حرارت به‌طور متوسط ۲٤ درجه می‌باشد. در شمالی‌ترین ایستگاه حوضه در شوشتر میانگین بارش ۳۱۲ میلی‌متر و میانگین دما ۲٦/٦ درجه، فراوانی باد ٦٥/٥ و شاخص دومارتن ۸/٥ می‌باشد. در حالی که در جنوبی‌ترین ایستگاه یعنی اهواز میانگین بارش سالانه ۲۳۲ میلی‌متر، دما ۲٦/۳ درجه و شاخص دومارتن ٦/۳ می‌باشد. ایستگاه‌های مهم رسوب سنجی، ملاثانی و اهواز در زیر حوضه بهمن‌شیر واقع می‌باشند. بیش‌ترین ارتفاع در سطح حوضه ۵۹۰ متر و میانگین ارتفاع حوضه ٦۲/۷ متر است. بیش‌ترین شیب حوضه ۰-۸٪ می‌باشد که با مساحتی برابر ٤۰٦٥/۲ کیلومترمربع معادل ۹۵٪ از سطح حوضه را شامل می‌گردد. از لحاظ زمین‌شناسی بیش‌ترین لیتولوژی را واحدهای سنگی و سازندهای دوران سنوزوئیک شامل می‌گردد. بیش‌ترین مساحت از حوضه را آبرفت‌های کواترنری با مساحتی برابر با ۳٦٥۳۳۱ هکتار معادل ۸۵/۵٪ از کل حوضه را شامل می‌گردد.



شکل ۱: محدوده منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

روش کار در این تحقیق بر پایه روش تحلیلی محاسباتی و بررسی‌های میدانی استوار است. بر این اساس ابتدا آمار ایستگاه‌های هیدرومتری و رسوب‌سنجی، هواشناسی و باران‌سنجی، نقشه‌های پایه، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله بعد به تفکیک واحدها و تیپ‌های ژئومورفولوژی اقدام و نقشه نهایی رخساره‌های ژئومورفولوژی منطقه تهیه شده است. سپس نقشه‌های متغیرهای مورد نیاز مدل‌های تجربی فرسایش‌های آبی و بادی (پسیاک و اریفر) با استفاده از روش تعیین امتیاز و معادله مربوطه در هر مدل محاسبه شد. برای این منظور فاکتورهای ۹ گانه موثر در مدل فرسایش آبی و مدل فرسایش بادی در محیط سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) تهیه و عوامل موثر بر فرسایش در هریک از واحدها مورد تحلیل قرار گرفته است. سرانجام با

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

استفاده از تکنیک برازش لایه‌ها میزان فرسایش آبی و بادی در هر یک از تیپ‌های ژئومورفولوژی محاسبه گردیده و مراحل اجرای مدل به تفکیک هر دو روش در ادامه آورده شده است.

– تعیین امتیاز عوامل مدل فرسایش آبی

در این تحقیق به منظور ارزیابی معیار فرسایش آبی، از روش پسیاک استفاده شده است. عوامل و امتیازات آن در مقاله احمدی و همکاران (۱۳۸٦) به‌طور کامل ارائه شده و جهت کاهش حجم مقاله از تکرار آن پرهیز شده است.

– تعیین امتیاز عوامل مدل فرسایش بادی (مدل اریفر)

یکی از روش‌های برآورد پتانسیل فرسایش بادی که پارامترهای آن شباهت زیادی به عوامل مدل فرسایش آبی مورد استفاده در این تحقیق دارد مدل اریفر می‌باشد. نحوه امتیازدهی معیارهای مؤثر در این مدل به طور کامل در مقاله‌های بالا اشاره گردیده و جهت کاهش حجم مقاله از تکرار آن پرهیز شده است. در ادامه برای مدل اریفر نیز همانند مدل فرسایش آبی نقشه تیپ‌های ژئومورفولوژیکی تهیه و سپس هر یک از عوامل در فرسایش مشخص و در نهایت به‌صورت میانگین وزنی، امتیاز هریک از عوامل در منطقه مورد تحقیق و زیر حوضه‌ها محاسبه شده است. پس از تعیین امتیاز عوامل موثر در فرسایش بادی با روش اریفر و به‌دست آوردن جمع نمرات (درجه رسوب‌دهی)، برای تعیین شدت فرسایش بادی و پتانسیل رسوب‌دهی ناشی از آن در هر یک از واحدها از جدول برآورد پتانسیل رسوب‌دهی اراضی نسبت به فرسایش بادی به روش تجربی اریفر استفاده شده است سپس برای برآورد پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش بادی در حوضه مورد مطالعه از رابطه ارائه شده بین درجه رسوب‌دهی و میزان تولید رسوب استفاده شده است.

$$QS = 41[EXP(0.05R)]$$ رابطه (۱)

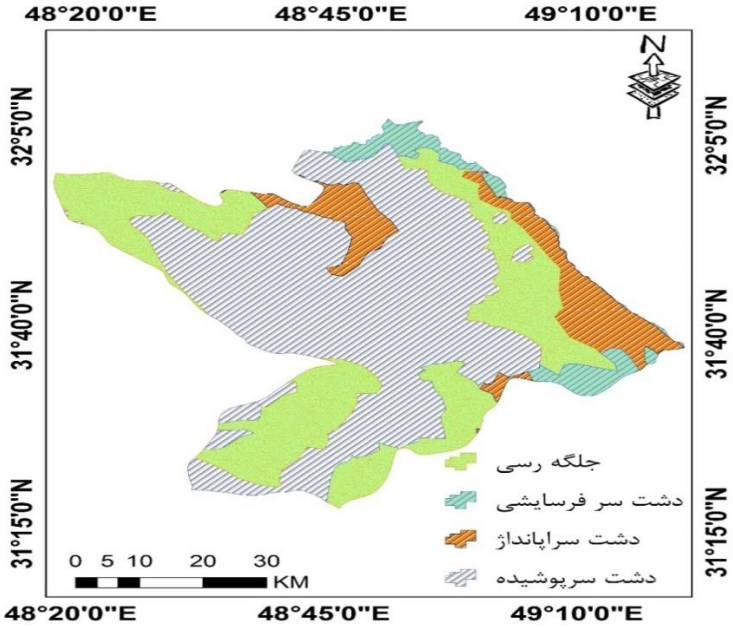
که در آن QS: میزان رسوب‌دهی سالانه (T/h/y) و R: درجه رسوب‌دهی می‌باشند.

یافته‌ها و بحث

یکی از متغیرها که در تفکیک واحدهای ژئومورفولوژی نقش اساسی دارد شیب می‌باشد که با استفاده از (DEM) تهیه گردید و به طبقات ۱-۰، ۲۰-۱ و بزرگ‌تر از ۲۰ طبقه‌بندی شد که به‌ترتیب شیب ۱-۰ درصد (واحد پلایا)، شیب ۲۰-۱ (واحد دشت‌سر) و شیب‌های بزرگ‌تر از ۲۰ (واحد کوهستان) است. در ادامه تفکیک واحدها و تیپ‌های ژئومورفولوژی به همراه رخساره‌های موجود (شکل ۳) در هر تیپ با استفاده از تصویر ماهواره‌ای ۲۰۰۷ ETM^+ همچنین تصاویر حاصل از Google Earth، نقشه مربوطه تهیه شده، در این منطقه سه واحد ژئومورفولوژی

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

شامل کوهستان با مساحت ۲٤/۵، دشت‌سر ۲۹۰۳/۳ و پلایا ۱۳۳۷/۳ کیلومترمربع شناسایی شد. براین اساس نقشه تیپ‌های ژئومورفولوژی تهیه گردیده که در واحد دشت‌سر با مساحتی برابر با ۲۹۲۷/۸ کیلومترمربع شامل سه تیپ دشت‌سر فرسایشی با مساحت ۲۰٤/٤، دشت‌سر اپانداژ ٤۵۲/۳ و دشت‌سر پوشیده ۲۲۷۱/۱ کیلومترمربع، در واحد پلایا تیپ جلگه رسی با مساحت ۱۳۳۷/۳ کیلومترمربع شناسایی شد. نتایج نشان داد که تعداد یازده رخساره ژئومورفولوژیکی در منطقه مورد مطالعه وجود دارد. سپس مرزهای تعیین شده با استفاده از بازدیدهای صحرایی کنترل شد که در اکثر موارد با مشاهدات زمینی تطابق خوبی داشت. در این مطالعه نقشه واحدهای کاری منطبق بر نقشه تیپ‌های ژئومورفولوژیکی انتخاب گردیده و به منظور اندازه‌گیری‌ها و نمونه‌برداری‌ها در هر واحد کاری حداقل یک محل به طور تصادفی انتخاب و ویژگی‌های خاک‌شناسی، پوشش گیاهی و سنگریزه مورد بررسی قرار گرفت. (شکل ۲) نقشه ژئومورفولوژی منطقه تحقیق را نشان می‌دهد.



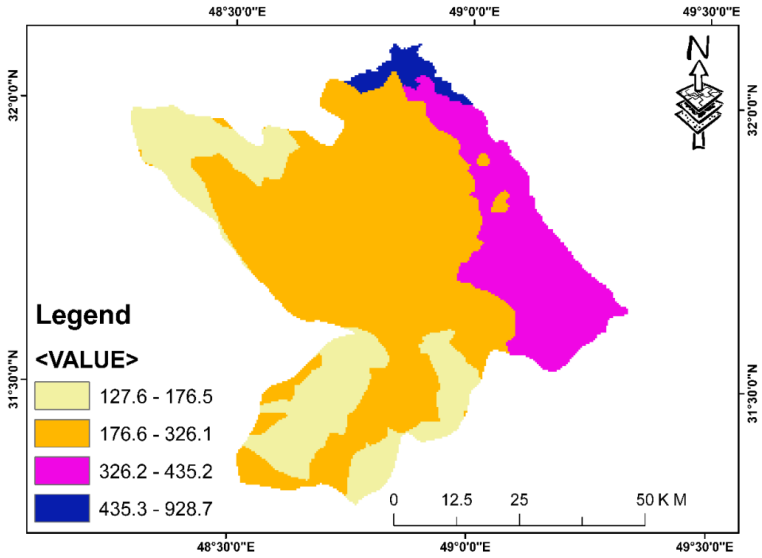
شکل ۲: نقشه ژئومورفولوژی منطقه تحقیق

در این تحقیق با استفاده از درجه رسوب‌دهی (R) و بهره‌گیری از جداول طبقه‌بندی فرسایش (پسیاک و اریفر) این نتیجه حاصل شد که رخساره با کد ۳-۱-٦ در مدل فرسایش آبی در کلاس فرسایش کم (II) و میزان پتانسیل رسوب تولیدی ۲۰۰-۵۰۰ تن در کیلومترمربع و در مدل فرسایش بادی اریفر در گروه متوسط با پتانسیل رسوب‌دهی ۵۰۰-۱۵۰۰ تن در کیلومترمربع می‌باشد پس میزان رسوب ناشی از فرسایش بادی در این رخساره دارای اهمیت بالاتری می‌باشد. در رخساره اینسلبرگ فرسایشی مدل‌های فرسایش آبی و بادی به‌ترتیب از لحاظ کیفی در کلاس‌های فرسایش متوسط با پتانسیل رسوب تولیدی ۵۰۰-۱۵۰۰ (تن در کیلومتر مربع) و کم با پتانسیل رسوب ۲۵۰-۵۰۰ (تن در کیلومتر مربع) و در این رخساره، فرسایش آبی دارای اهمیت بیش‌تری است. فرسایش آبی در

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

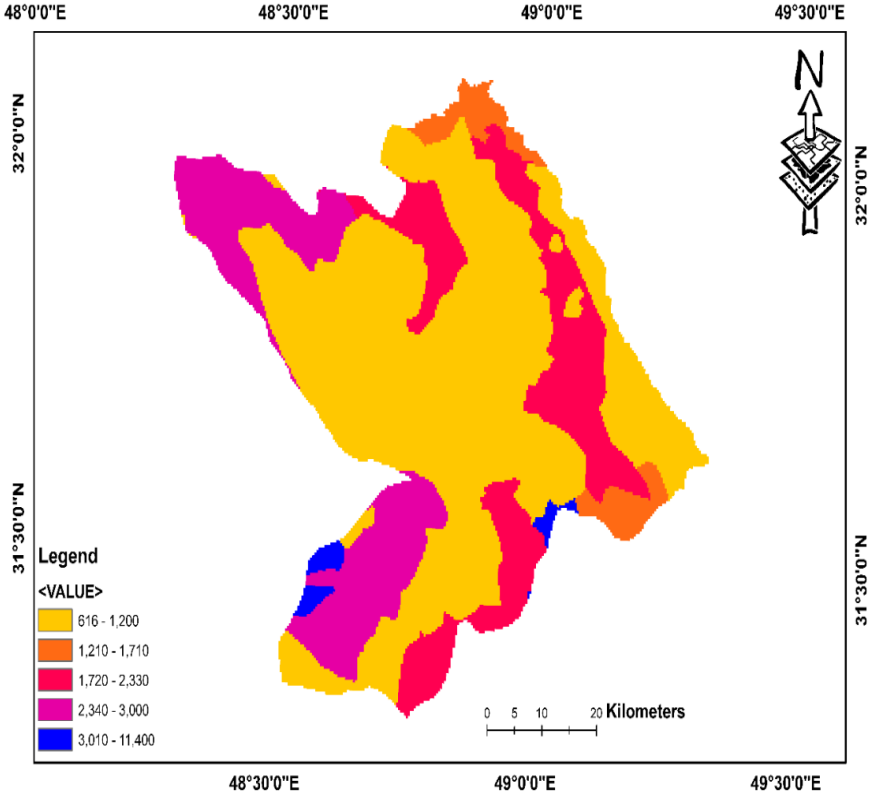
رخساره‌های ۲-۳-۳، ۳-۱-۲، ۲-۲-۵، ۳-۱-۱، ۲-۳-۱، ۲-۱-۳، ۲-۲-٤ به ترتیب ۵۰۰-۱۵۰۰، ۲۰۰-۵۰۰، ۵۰۰-۱۵۰۰، ۱۵۰۰-۲۵۰۰، ۵۰۰-۱۵۰۰ تن در کیلومترمربع در سال و از لحاظ کیفی در کلاس‌های فرسایش متوسط (III)، کم (II)، متوسط (III)، زیاد (IV) و متوسط (III) است (شکل ٤ و جدول ۱)؛ و میزان پتانسیل رسوب تولیدی با استفاده از درجه رسوب‌دهی در مدل فرسایش بادی اریفر به‌ترتیب ۱۵۰۰-۵۰۰، ٦۰۰۰-۱۵۰۰، ۱۵۰۰-۵۰۰، ٦۰۰۰-۱۵۰۰، بیش‌تر از ٦۰۰۰، ۱۵۰۰-۵۰۰، ٦۰۰۰-۱۵۰۰ تن در کیلومتر مربع در سال است و از لحاظ کیفی در کلاس‌های فرسایش متوسط (III)، زیاد (IV)، متوسط (III)، زیاد (IV)، خیلی زیاد (V)، متوسط (III) و زیاد (IV) می‌باشند (شکل ۵ و جدول ۱).

شکل ۳: نمودار درجه رسوب‌دهی



شکل ٤: نقشه پتانسیل رسوب‌دهی مدل فرسایش آبی

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025



شکل ۵: نقشه پتانسیل رسوب‌دهی مدل فرسایش بادی

جدول ۱- برآورد پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش آبی و بادی در حوزه آبخیز مورد مطالعه

نوع فرسایش	زیر حوزه	مساحت (km2)	میزان رسوب		درصد مساحت	درصد تولید رسوب
			m3/ km2/ yr	T/km2/ yr		
فرسایش آبی	کارون	۲۰۱۰/۸	۳۷٤/٥۲	٤۸٦/۸۷	٤۷/۱	٤٥/٥
	دز	۱۱۲۳/۷	۲۳۱/۸۷	۳۰۱/٤۳	۲٦/۳	۲۸/۲
	بهمن‌شیر	۱۱۳۰/٦	۲۱۷/۰۸	۲۸۲/۲۰	۲٦/٥	۲٦/٤
فرسایش بادی	کارون	۲۰۱۰/۸	۱۲۸۳/٦٤	۱٦٦۸/۷۳	٤۷/۱	۲۳/۸
	دز	۱۱۲۳/۷	۱۳۸٦/٥	۱۸۰۲/٤٥	۲٦/۳	۲٥/۷
	بهمن‌شیر	۱۱۳۰/٦	۲۷۲۷/٦۸	۳٥٤٥/۹۸	۲٦/٥	٥۰/٥

نتیجه‌گیری

ارقام و نتایج مربوط به پتانسیل رسوب‌دهی در زیرحوضه‌های کارون، دز و بهمن‌شیر با استفاده از مدل‌های اریفر و پسیاک نشان می‌دهد که در زیرحوضه کارون با مساحت ۲۰۱۰ کیلومترمربع (٤۷ درصد از کل حوضه) پتانسیل

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

فرسایش بادی از لحاظ درصد تولید رسوب معادل ۲۳/۸ درصد است؛ اما زیر حوضه از لحاظ پتانسیل فرسایش آبی ٤٥/٥ درصد از سهم تولید رسوب کل حوضه را به‌خود اختصاص داده است. میزان رسوب سالیانه زیرحوضه کارون که عمدتاً در واحدهای دشت‌سر و کوهستانی واقع است در مدل فرسایش بادی ١٦٦٨/٧٣ تن می‌باشد. در زیرحوضه دز میزان پتانسیل رسوب‌دهی در مدل‌های فرسایش آبی و بادی به‌ترتیب ۳۰۱ و ۱۸۰۲ تن را شامل می‌گردد. ولی در سطح زیر حوزه بهمن‌شیر سهم پتانسیل فرسایش بادی برآورد شده از کل حوزه برابر ٥٠/٥ درصد (٣٥٤٥ تن در سال) است. از لحاظ فرسایش آبی پتانسیل تولید فرسایش ۲۸۲ تن است. که نشان از اهمیت و تسلط فرسایش بادی در کل منطقه نسبت به فرسایش آبی دارد.

بر اساس اطلاعات در دسترس، حسینی زارع (۱۳۸۵) میزان کل رسوب اندازه‌گیری شده در ایستگاه‌های ملاثانی و اهواز به‌ترتیب ١٣/٥٤ و ١٢/٩٨ میلیون تن می‌باشد که با توجه به مساحت زهکش آن میزان رسوب ویژه به‌ترتیب برابر با ٢٢٢/٩٢ و ٢١٦/٣٩ تن در کیلومتر مربع در سال است. از سویی با توجه به رسوب محاسبه شده از اجرای مدل فرسایش آبی در این تحقیق میزان ٢٨٢/٢٠ تن در کیلومترمربع در سال برآورد شده است. از لحاظ آماری میزان رسوب محاسباتی ٢٦ تا ۳۰ درصد بیش‌تر از واقعیت (مشاهداتی) را نشان می‌دهد؛ که با نتایج تحقیقی خسروی و همکاران (۱۳۹۰) با عنوان ارزیابی انواع مدل‌های تجربی با رسوبات مشاهده‌ای، کاملا منطبق می‌باشد. آن‌ها مدل پسیاک را مناسب‌ترین مدل برای تخمین میزان فرسایش و تولید رسوب شناسایی می‌کنند.

در حوضه کارون پتانسیل تولید رسوب در تیپ‌های ژئومورفولوژی شامل دشت‌سر اپانداز با رسوبی برابر با ٤٠٤/٥ (تن در سال) و دشت‌سر فرسایشی با ٥١٧/٨ (تن در سال) و جلگه رسی با ٥٣٦/٥ تن در سال به‌ترتیب ٢٧/٧، ٣٥/٤ و ٣٦/٧ درصد از سهم پتانسیل تولید رسوب را در سطح حوضه دارا می‌باشند این در حالی‌که میزان برآورد فرسایش بادی در این حوضه با استفاده از مدل اریفر نشان داده است که دشت‌سر اپانداژ با سهمی برابر با ٧٢/٧ درصد بیش‌ترین مقدار و پلایا با ١٥/٤ درصد در مرحله بعد واقع است و دشت‌سر فرسایشی با درجه رسوب‌دهی ٥٣ تنها با ٤/٢ درصد کمترین نقش را در فرسایش بادی حوضه دارا است. در زیرحوضه دز بیش‌ترین سهم پتانسیل فرسایش آبی مرتبط با تیپ‌های دشت‌سر پوشیده و پلایا با بیش از ۳۷ درصد و دشت‌سر اپانداژ با ۲۲۱ (تن در سال) ٢٤ درصد از پتانسیل تولید رسوب متعلق به این تیپ می‌باشد. برآورد فرسایش بادی در سطح این حوضه نشان داد که تیپ‌های ژئومورفولوژی پلایا، اپانداژ و پوشیده به‌ترتیب با ٤٧، ٣٤/٨ و ١٨/١ درصد و پتانسیل تولید رسوب ٢٧٣٤، ٢٠٢٥، ١٠٥٧ تن در سال را داراست. در بررسی تیپ‌های ژئومورفولوژیکی حوضه بهمن‌شیر دشت‌سر آپانداژ با ٤٠٨/٤ (تن در سال) و ٤٨/٢ درصد بیش‌ترین سهم در تولید رسوب با درجه رسوب‌دهی ٥٩ داراست در حالی که دشت‌سر پوشیده با سهمی برابر با ۲۹۰ تن در سال معادل ٣٤/٢ درصد از کل حوضه می‌باشد و پلایا با رخساره رسی و شوری متوسط پتانسیل تولید رسوب ١٤٨/٥ تن در سال برابر با ١٧/٥ درصد از سطح کل حوضه را دارا است. بیش‌ترین مساحت فرسایش بادی در سطح دشت‌سر اپانداژ برابر با ۱۹ درصد که ٦٠٨٤/٥ تن در سال پتانسیل تولید رسوب را دارا می‌باشد در حالی که کم‌ترین میزان رسوب با ١٠٥٧ تن و درصد مساحتی برابر با ٣/٣ درصد متعلق

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

به تیپ دشت‌سر پوشیده می‌باشد و پلایا نیز پتانسیل تولید رسوب ۲۱۲۹ تن را دارا می‌باشند. نتایج این تحقیق نشان داد که شناسایی لندفرم‌های ژئومورفولوژیکی، ابزاری مناسب برای برنامه‌ریزان کشور در تعیین نوع اقدامات حفاظتی با توجه به سهم فرسایش می‌باشد.

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

منابع

- امیری، فاضل؛ ارزانی، حسین؛ چائی‌چی، محمدرضا؛ خواجه‌الدین، سیدجمال‌الدین؛ فرح‌پور، مهدی (۱۳۸۸)؛ «کارآیی مدل اصلاح شده PSIAC و EPM برای ارزیابی فرسایش خاک در تعیین شایستگی مرتع» ***مجله مرتع***، شماره ۳ (۱)، صص ۱۵٤-۱۳۸.

- احمدی، حسن؛ اختصاصی، محمدرضا؛ همتی، نعمت‌ا... (۱۳۸٦)، «برآورد و مقایسه پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش آبی و بادی با استفاده از مدل‌های MPSIACK و IRIFR در مناطق نیمه‌خشک (مطالعه موردی حوزه آبخیز نعمت‌آباد بیجار)»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره ٦۰ (۱)، صص ۱۱-۱.

- اختصاصی، محمدرضا؛ احمدی، حسن؛ باغستانی میبدی، ناصر؛ خلیلی، علی؛ فیض‌نیا، سادات (۱۳۷٦)، «بررسی کمی و کیفی فرسایش بادی و برآورد میزان رسوب، مطالعه موردی دشت یزد اردکان)»، ***مجله منابع‌طبیعی ایران***، شماره ۵۰ (۲)، صص ۱۳-۵.

- اکبریان، محمد؛ کابلی، سیدحسن؛ مرادی، نوازاله (۱۳۹۱)، «مقایسه عملکرد فرسایش‌های آبی و بادی در تخریب اراضی مناطق خشک و نیمه‌خشک (مطالعه موردی: دشت جیحون شهرستان خمیر، استان هرمزگان)»، ***مجله منابع‌طبیعی ایران***، شماره ٦۵ (٤)، صص ٤٤۸-٤۳۳.

- پهلوانروی، احمد (۱۳۹۱)، «ارزیابی فرسایش و رسوبات بادی با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک دشت سیستان»، ***مجله جغرافیا و توسعه***، شماره ۱۰ (۲۷)، صص ۱٤۰-۱۲۷.

- ثروتی، محمدرضا؛ جعفری، سیدمحمدرضا؛ عسگری، شمس‌اله (۱۳۸۷)، «برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب حوضه سد ایلام با استفاده از مدل MPSIA»، ***پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ٤۰ (٦٤)، صص ۳۵-۲۹.

- حسینی زارع، نادر؛ سعادتی، نغمه (۱۳۸٤)، «برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از اطلاعات رسوب‌سنجی و محاسبه رسوب بار معلق در حوزه‌های آبریز رودخانه‌های استان خوزستان»، سومین همایش ملی فرسایش و رسوب، شفاهی تهران، ٦ تا ۹ شهریور ۱۳۸٤، مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری.

- خسروی، خه‌بات؛ صفری، عطا؛ حبیب‌نژاد روشن، محمود؛ محمودی، نظام‌الدین (۱۳۹۰)، «رزیابی کارایی روش‌های مختلف تجربی برآورد فرسایش و رسوب با مقادیر مشاهده‌ای (مطالعه موردی: حوضه آبخیز بابل‌رود، استان مازندران)»، ***پژوهش‌های فرسایش محیطی***، شماره ٤، صص ۵۲-۳۲.

- جواهری شیرازی، محمدعلی؛ خوشبخت، مهرانگیز (۱۳۹۱)، «برآورد میزان فرسایش بادی در منطقه شرق کرخه با استفاده از مدل IRIFR»، اولین کنفرانس ملی راهکارهای دست‌یابی به توسعه پایدار، تهران، ۱۷-۱٦ اسفندماه ۱۳۹۱، صص ۱٤۲.

- رفاهی، حسینقلی (۱۳۷۸)، ***«فرسایش بادی و کنترل آن»***، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

- زهتابیان، غلامرضا؛ احمدی، حسن؛ اختصاصی، محمدرضا؛ جعفری، رضا (۱۳۸۱)، «تعیین شدت فرسایش بادی در منطقه کاشان با استفاده از مدل بیابان‌زایی»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره ۵۵ (۲)، صص ۱۵۸-۱٤۵.

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

- زنگنه‌اسدی، محمدعلی؛ سدیدی، جواد؛ کوشانفر، علی (۱۳۸۸)، «ارزیابی فرسایش آبی حوضه آبریز سراب سفید ونایی بروجرد با استفاده از مدل پسیاک»، ***فصلنامه جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس***، شماره ۱ (۲)، صص ٦٤-٥٥.

- سکوتی‌اسکویی، رضا؛ بروشکه، ابراهیم؛ قدوسی، جمال؛ عرب‌خدری، محمود (۱۳۸۰)، «ارزیابی کارآیی مدل پسیاک اصلاح شده در برآورد رسوب پنج حوزه آبخیز استان آذربایجان‌غربی»، ***پژوهش و سازندگی***، شماره ١٤ (٤)، صص ۳۷-۳۵.

- سعدالدین، امیر؛ اخضری، داوود؛ نورا، نادر (۱۳۸۹)، «پیش‌بینی اثرات سناریوهای مدیریت پوشش گیاهی بر خطر فرسایش بادی (مطالعه موردی: جنوب دشت ورامین)»، ***پژوهش‌های حفاظت آب و خاک***، شماره ۱۷ (۱)، صص ۸۰-٦۳.

- طهماسبی بیرگانی، علی‌محمد؛ احمدی، حسن؛ رفاهی، حسینقلی؛ اختصاصی، محمدرضا (۱۳۷۹)، «مقایسه پتانسیل رسوب‌دهی فرسایش‌های آبی و بادی با استفاده از مدل‌های MPSIACK و IRIFR در مناطق بیابانی ایران (مطالعه موردی حوزه آبخیز آب بخشاء کرمان)»، ***مجله منابع طبیعی ایران***، شماره ۵۳ (۱)، صص ٦٦-۵۳.

- عظیم‌زاده، حمیدرضا؛ اختصاصی، محمدرضا؛ حاتمی، محسن؛ قالیباف، اخوان، محمد (۱۳۸۱)، «مطالعه تاثیر خصوصیات فیزیکی-شیمیایی خاک در شاخص فرسایش‌پذیری بادی خاک و ارایه مدل جهت پیشگویی آن در دشت یزد –اردکان»، ***علوم کشاورزی و منابع طبیعی***، شماره ۹ (۱)، صص ۱۵۱-۱۳۹.

- گل‌بابایی، حسین؛ خلیل‌پور، ابوالفضل؛ طهماسبی‌بیرگانی؛ علی‌محمد (۱۳۸۳)، «شناسایی کانون‌های بحرانی فرسایش بادی در استان تهران»، ***تحقیقات مرتع و بیابان ایران***، شماره ۱۱ (۳)، صص ۲۷٤-۲۵۵.

- مددی، عقیل؛ نیک‌پور، شهرام (۱۳۹۲)، «برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب در حوضهٔ آبخیز رودخانهٔ زال با استفاده از روش‌های پسیاک، پسیاک اصلاح شده و GIS»، ***مجله پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمّی***، شماره ۲ (۱)، صص ١٥٤-۱۳۳.

- هاشمی، زهره؛ جوادی، محمدرضا؛ میری، عباس (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***، شماره ٦ (۳)، صص ٤١-۳۱.

- یمانی، مجتبی؛ هدایی، علی‌اصغر (۱۳۸۳)، «وضعیت رسوب و فرسایش در حوضه‌های آبریز منتهی به تنگه هرمز (محدوده مابین رودخانه‌های شور تا جاسک)»، ***پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ۳٦ (۵۰)، صص ١٤١-۱۱۷.

- Daneshvar, M., Bagherzadeh, A., (2012), "Evaluation of sediment yield in PSIAC and MPSIAC models by using GIS at Toroq Watershed (Northeast of Iran)", ***Frontiers of Earth Science***, 6 (1): 83-94.

- Garg, V., Jothiprakash, V., (2012), "Sediment yield assessment of a large basin using PSIAC approach in GIS environmen", ***Water resources management***, 26 (3): 799-840.

Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir at 18:36 IRDT on Wednesday August 27th 2025

- Haghizadeh, A., Shui, L., Godarzi, E., (2009), "Forecasting sediment with erosion potential method with emphasis on land use changes at basin", ***Electr. J. Geotechn. Engn***, 14 (1): 1-12.
- Safamanesh, R., Azmin Sulaiman, W., Firuz Ramli, M., (2006), "Erosion risk assessment using an empirical model of pacific south west inter agency committee method for zargeh watershed Iran", ***Journal of Spatial Hydrology***, 6 (2): 105–120.