بررسی شدت فرسایش بادی و پتانسیل رسوبدهی حاصل از آن با استفاده از مدل IRIFR در منطقه زهک استان سیستان و بلوچستان

زهره هاشمی[1]، **محمدرضا جوادی**[2]، **عباس میری**[3]

تاریخ دریافت: 89/9/3 تاریخ پذیرش: 89/12/14

چکیده

فرسایش‌بادی یکی از مهم‌ترین مشکلات در بسیاری از نقاط جهان و ایران است. اندازه‌گیری فرسایش‌بادی همواره مشکل و هزینه‌بر بوده و دارای محدودیت‌های زمانی و مکانی است. لذا استفاده از مدل‌های کارا به‌منظور برآورد آن امری اجتناب ناپذیر است. در این تحقیق از روش تجربی IRIFR جهت بررسی شدت فرسایش بادی و برآورد پتانسیل رسوبدهی حاصل از آن، در منطقه زهک با مساحت 88350 هکتار استفاده گردید. طبق نتایج به‌دست آمده حدود 25/52 درصد از مساحت منطقه مورد مطالعه با شدت فرسایش بادی خیلی زیاد و پتانسیل رسوبدهی$ton/km^2/yr$ 24171/76 و حدود 73/6 درصد از مساحت منطقه در کلاس شدت فرسایش بادی زیاد با پتانسیل رسوبدهی $ton/km^2/yr$ 19254/5 و حدود 0/88 درصد از عرصه مورد مطالعه در طبقه متوسط به میزان $ton/km^2/yr$ 633/46 تولید رسوب را شامل می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: سیستان و بلوچستان، منطقه زهک، شدت فرسایش بادی، مدل IRIFR، پتانسیل رسوبدهی

Archive of SID

1- کارشناس ارشد بیابان‌زدایی اداره منابع طبیعی و آبخیزداری شهرستان زابل، hashemi_343@ yahoo.com

2- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، مسوول مکاتبات

3- عضو هیأت علمی دانشگاه زابل

www.SID.ir

مقدمه

باد عامل اصلی فرسایش در مناطق خشک محسوب می‌گردد. خاک‌های مناطق خشک در مقابل عوامل فرساینده به‌دلیل کمبود موادآلی و کلوئیدی آسیب‌پذیرند. با افزایش میزان خاک در طی زمان، میزان فرسایش در مکان نیز افزایش می‌یابد [1].

فرسایش‌بادی فرآیندی است که به‌سبب افزایش سرعت باد و در اثر تلاطم آن در سطح زمین عاری از پوشش، ایجاد می‌گردد. این وضعیت در زمین‌های با خاک نرم، لخت، خشک، صاف و دارای دانه‌بندی ریز مشهود است. فرسایش بادی فرآیندی با پیچیدگی بسیار است زیرا به شکل‌های مختلف چون کنده شدن[1]، انتقال[2]، دانه‌بندی[3]، سایش[4] و در نهایت رسوب[5] انجام می‌گیرد [5]. اندازه‌گیری فرسایش‌بادی همواره مشکل و هزینه‌بر بوده و دارای محدودیت زمانی و مکانی است. لذا استفاده از مدل‌های کارا در این رابطه امری اجتناب ناپذیر است. ازآنجاکه کنترل و یا استفاده و بهره‌برداری از هر پدیده جهان طبیعی، مستلزم شناخت ابعاد کمی و کیفی آن پدیده است، ضروری می‌نماید تا پدیده فرسایش‌بادی و شدت عمل آن نیز در اراضی مختلف به‌گونه‌ای شناخته شود [2]. تبدیل معیارهای کیفی به واحدهای کمی و دقیق در مورد پدیده‌های جهان‌طبیعی نخستین‌گام در زمینه برنامه‌ریزی صحیح و کنترل اصولی این پدیده است. هرچند که کمی کردن فرآیند پدیده‌های جهان‌طبیعی به‌دلیل دخالت عوامل‌متعدد و پیچیده‌بودن آنها، بسیار مشکل بوده و حتی غیرممکن است، اما در سال‌های اخیر غالب پژوهشگران علوم‌طبیعی سعی کرده‌اند تا با تکنیک‌های مختلف از جمله ایجاد شرایط آزمایشگاهی و یا صحرایی در مقیاس کوچک، این فرآیندها را کمی و سپس در مقیاس بزرگتر به طبیعت منتقل کرده و مورد استفاده قرار دهند[2].

بخش‌های وسیعی از مناطق خشک و نیمه-خشک ایران تحت تاثیر فرسایش‌بادی می‌باشند. در زمینه فرسایش‌بادی نیز روش‌های متعددی ارایه گردیده و کم و بیش از آنها استفاده شده است. معمولا" روش‌های ارایه شده توسط سایر کشورها با شرایط اقلیمی و ادافیک کشور ما منطبق نبوده و کاربرد ندارند. در سال 1374 مدل تجربی IRIFR[6] توسط محققین داخلی [2] تدوین و ارایه گردید. روش IRIFR در واقع یک نوع مدل تجربی (جعبه سیاه) جهت برآورد میزان رسوب برای مناطق فاقد آمار رسوب‌سنجی بادی ارایه شده‌است. در این مدل از دستگاه سنجش فرسایش‌بادی(تونل باد) استفاده می‌شود و فرسایش‌پذیری خاک نسبت به فرسایش بادی اندازه‌گیری می‌گردد.

نام اختصاری این مدل برگرفته از مخفف نام موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع ایران می-باشد که علامت اختصاری آن در سطرهای قبلی آورده شده‌است. مدل مذکور مشابه مدل-

[1]- Detachment
[2]- Transportation
[3] - Sorting
[4] - Abrasion
[5] - Sedimentation

[6] - Iran Research Institute of Forest and Rangeland

Archive of SID
www.SID.ir

تجربی PSIAC[1] (برای برآورد پتانسیل رسوبدهی ناشی از فرسایش آبی) است. مدل IRIFR که شامل نه عامل مهم و موثر در فرسایش بادی و رسوبدهی اراضی است، در این تحقیق مورد بررسی و امتیازدهی قرار گرفته‌است. هدف اصلی از انجام مطالعه حاضر در منطقه زهک با استفاده از روش IRIFR علاوه‌بر میزان تخمین رسوب حاصل از فرسایش‌بادی، تعیین شدت و پتانسیل رسوبدهی ناشی از فرسایش‌بادی نیز بوده است.

تاکنون مطالعات گوناگونی در این رابطه در نقاط مختلف ارایه شده‌است که برخی از آنها به‌شرح ذیل می‌باشد:

مسعودی و همکاران(1389) پتانسیل فرسایش‌بادی را به‌روش تجربی IRIFR در منطقه نیشابور در ایران بررسی کردند. نتایج حاصل از این بررسی نشان‌داد که حدود 61 درصداز منطقه مورد مطالعه تحت طبقه متوسط و حدود 15درصد از عرصه مذکور دارای شدت زیاد فرسایش بادی می‌باشد [9].

طهماسبی بیرگانی و همکاران(1379) با استفاده از مدل‌های MPSIC[2] و IRIFR در حوزه آبخیز آب بخشاء کرمان ضمن تهیه نقشه‌حساسیت اراضی، پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌های آبی و بادی را مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان‌داد که زیرحوزه‌های آبخیز لاله‌زار و نگار که 41 و 59 درصد سطح عرصه مورد بررسی را شامل می‌شوند، به‌ترتیب 49 و 51 درصد رسوب ناشی از فرسایش‌آبی و 14/5 و 85/5 درصد رسوب ناشی از فرسایش بادی را به خود اختصاص داده‌اند. در زیر حوزه آبخیز لاله‌زار، مجموع، پتانسیل رسوبدهی(حاصل از فرسایش‌های آبی و بادی)، درحدود 36/2 و 76/4 و 23/6 درصد به‌دست آمده‌است(7).

روحی‌پور و همکاران(1386) به برآورد میزان فرسایش‌بادی با استفاده از مدل‌های WEPS[3] و IRIFR در اراضی تحت آیش دشت یزد پرداختند. در این تحقیق، ابتدا ایستگاه اندازه‌گیری فرسایش‌بادی مطابق با آخرین اطلاعات منابع علمی در اراضی آیش دشت یزد-اردکان احداث شد. دستگاه‌ها و ابزارهای لازم نظیر، نمونه‌گیرهای خزشی و کنترلی ساخته‌شدند. نمونه‌گیرها با الگوی دوایر متحدالمرکز در زمینی به ابعاد 140در140 مترمربع روی سه محور با زاویه 60 درجه نصب گردید. پایش رخدادهای واقع شده از مورخ 85 /2/1 تا 86/2/1 با ثبت اطلاعات 10 دقیقه‌ای سرعت باد و سایر اطلاعات هواشناسی، اندازه‌گیری متغیرهای زمانی لایه‌های خاک و ویژگی‌های سطح خاک طی عملیات صحرایی انجام شد. مدل WEPS و IRIFR با داده‌های صحرایی اجرا و مقادیر مشاهده‌شده در رخدادها به‌صورت تک رخداد با برآورد WEPS مقایسه گردید. مجموع مقدار فرسایش نیز با IRIFR مقایسه گردید. ضریب تعیین تک رخدادها برای مقایسه ظرفیت انتقال مشاهده و مدلWEPS، ضریب مقایسه تلفات خاک 0/98 بدست آمد که در سطح اعتماد یک درصد معنی-

[1] - Pacific South-West inter-Agency committee

[2]- Modified Pacific South-West inter-Agency committee

[3] -Wind Erosion Prediction System

Archive of SID

www.SID.ir

دار است. ضریب راندمان مدل ناش – ساتکلیف مدلWEPS، برای مقایسه حداکثر ظرفیت انتقال، 0/92 و میانگین تلفات خاک 0/51 به‌دست آمده است. به این ترتیب مدل WEPS ، راندمان قابل قبولی در برآورد رخدادها داشته و استفاده از مدل بر کاربرد میانگین مقادیر اندازه‌گیری شده، ارجح است. خطای نسبی مقایسه مدل IRIFR با مشاهده در طول مدت تحقیق 44/16 درصد به‌دست آمد.

سعدالدین و همکاران(1386) با استفاده از روش IRIFR به مطالعه شدت فرسایش‌بادی در جنوب دشت ورامین پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان‌داد که درمنطقه مورد مطالعه 4 کلاس شدت فرسایش‌بادی قابل مشاهده‌است و در هیچ بخش از منطقه شدت زیاد فرسایش بادی وجود نداشته‌است[4].

تیموری و عمرانی(1386) به بررسی پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌بادی با استفاده از مدل IRIFR در دشت ریگ بشرویه پرداختند. آنها بیان نمودند که شدت فرسایش درمنطقه در سه کلاس وجود دارد[3].

مواد

منطقه مورد مطالعه با وسعت تقریبی88350 هکتار در فاصله 23 کیلومتری شرق شهرستان زابل قراردارد. این منطقه در مختصات جغرافیایی ´30 °61 تا ´49 °61 طول شرقی و "45 ´36 °30 تا ´59 °30 عرض شمالی واقع شده‌است.

***تعیین امتیاز عوامل نه گانه موثر در فرسایش‌بادی در منقه مورد مطالعه**

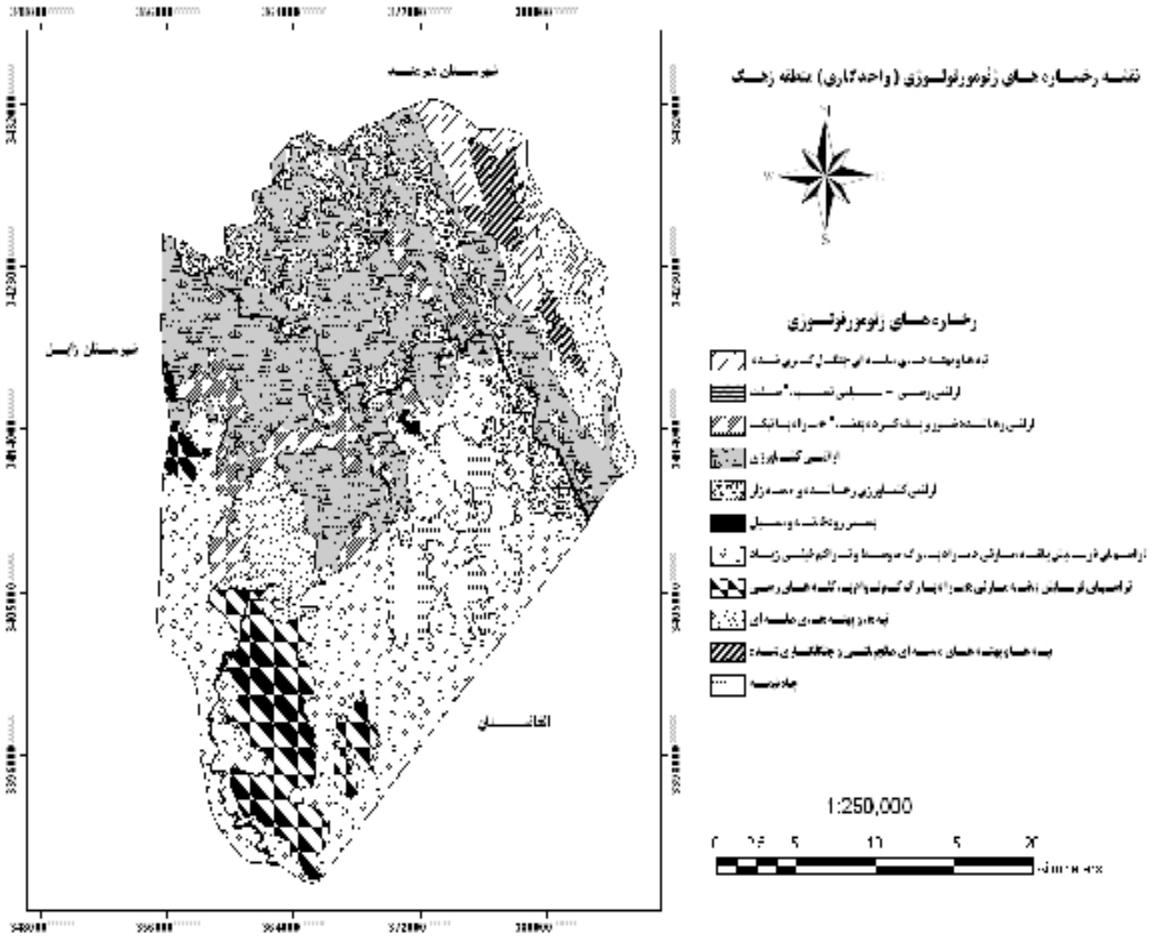
مدل IRIFR همانند مدل PSIAC، نقش و تاثیر 9 عامل موثر در فرسایش‌بادی را مورد ارزیابی و امتیازدهی قرار می‌دهد و بسته به شدت و ضعف هر عامل و تاثیر آن بر رسوب‌زایی، امتیازی به آن نسبت داده می‌شود. مجموعه اعداد به‌دست آمده برای فاکتورهای مختلف نشان‌دهنده شدت فرسایش بادی می باشد. این عوامل شامل سنگ‌شناسی، شکل اراضی، پستی و بلندی، سرعت و وضعیت باد، خاک و پوشش سطح آن، انبوهی پوشش گیاهی، آثار فرسایش سطح خاک، رطوبت خاک، نوع و پراکنش نهشته‌های بادی و مدیریت استفاده از زمین می‌باشند (جدول 1).

***تعیین شدت فرسایش‌بادی در منطقه مورد مطالعه**

در این تحقیق با توجه به بررسی‌های انجام‌شده، حدود منطقه، اطلاعات پایه از جمله نقشه‌های موضوعی(نظیر نقشه‌های توپوگرافی- خاکشناسی- زمین‌شناسی- سنگ‌شناسی و....) گزارشات مختلف، عکس‌های هوایی موجود و سایر اطلاعات مورد نیاز، موقعیت منطقه و عوارض موجود از جمله جاده‌ها، مناطق مسکونی، تاسیسات و رخساره‌های مختلف ژئومورفولوژی و... بررسی شد و با عملیات میدانی، منطقه به 2 واحد، 4 تیپ و 11 رخساره ژئومورفولوژی تفکیک گردید. رخساره چاه نیمه‌ها (منابع ذخیره آب) از شمار رخساره‌های مورد ارزیابی حذف گردید (شکل 1). به‌علت همگن-

Archive of SID
www.SID.ir

بودن عوارض از لحاظ زمین‌شناسی و سنگ-شناسی، توپوگرافی و مرفولوژی (براساس تفسیر عکس‌های هوایی و بازدیدهای صحرایی) منطقه، هریک از رخساره‌های ژئومورفولوژی به‌عنوان یک واحد کاری در نظر گرفته‌شد و اطلاعات و آمار مختلف در زمینه اقلیم و هواشناسی، ژئومورفولوژی، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، پوشش‌گیاهی و هیدرولوژی براساس واحدهای کاری جمع‌آوری گردید. سپس هریک از عوامل نه‌گانه موثر در فرسایش‌بادی در هریک از واحدهای کاری مورد ارزیابی و امتیازدهی قرار-گرفت با جمع امتیازهای حاصله با توجه به جدول 2 ضمن تعیین کلاس‌های فرسایش‌پذیری اراضی، مقدار برداشت رسوب به‌صورت کیفی به‌دست آمده‌است. در نهایت نقشه شدت فرسایش‌بادی منطقه زهک تهیه گردید.



شکل 1- نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی (واحدهای کاری) منطقه مورد مطالعه (تهیه کننده:هاشمی)

www.SID.ir

جدول 1- شرایط امتیازبندی پارامترهای موثر در برآورد رسوب فرسایش‌بادی به روش تجربی IRIFR

عامل مورد بررسی و دامنه امتیاز	شرایط امتیاز دهی	دامنه امتیاز
1- سنگ‌شناسی 0 - 10	سنگ‌های آذرین با بافت یکنواخت - کوارتزیت - آهک توده ای - گرانیت	0 – 1
	سنگ‌ها با بافت دانه ای نسبتا" سخت - آهک مقاوم- ماسه سنگ- کنگلومرای با سیمان سخت	1 – 3
	سنگ‌ها با بافت دانه ای و سست - آبرفت درشت دانه – واریزه رگ درشت دانه	3 – 5
	مارن - رس- آبرفت متوسط دانه - ریز و رگ دانه درشت - شیل و کنگلومرای سست	5 – 7
	آبرفت ریز دانه - رگ دانه ریز- ماسه ساحلی - نهشته های بادی - جلگه رسی	7 - 10
2- شکل اراضی- پستی و بلندی 0 - 10	منطقه کوهستانی و تخته سنگی با پستی و بلندی زیاد فاقد دالانهای هدایت باد	0 – 2
	منطقه کوهستانی تا تپه ماهوری با دامنه های منظم و خاک دار- دره های توپوگرافی منطبق با جهت باد	2 – 4
	دشت سر فرسایشی - دشت سرآپانداژ- واریزه ها با پستی و بلندی متوسط تا هموار- جهت عمومی بادها منطبق با شیب زمین	4 – 7
	دشتهای نسبتا" هموار با پستی و بلندی محدود، کمتر از 10 سانتی متر- شیب عمومی زمین منطبق با جهت بادهای اصلی	7 - 10
3- سرعت و وضعیت باد 0 - 20	سرعت متوسط باد در کلیه ماه‌های سال کمتر از 4/5 متر بر ثانیه در ارتفاع 10 متر- بادهای شدید فاقد گرد و خاک و غبار محلی	0 – 5
	سرعت متوسط باد در کلیه ماه‌های سال بین 5 – 4/5 متر بر ثانیه- بادهای شدید معمولا" فاقد گرد و خاک ولی غبار زا است	5 – 10
	سرعت متوسط باد لااقل در یک ماه از سال بیش از 5 متر بر ثانیه- وقوع حداقل یک طوفان گرد و خاک درسال	10 – 15
	سرعت متوسط بادحداقل دریک ماه از سال بیش از 5/5 متر بر ثانیه- بادهای تند همواره به صورت طوفان گرد وخاک و غبارزا است.	15 - 20
4- عامل خاک و پوشش سطح آن 15 تا 5-	سطح خاک پوشیده از سنگریزه درشت با تراکم بیش از 80 درصد- سطح خاک کاملا" رسی و یا سیمانی شده توسط نمکها	0 –(-5)
	سطح خاک با پوشش سنگفرشی متوسط تا ریز (رگ متوسط) با تراکم 70 - 40 درصد سطح خاک نسبتا" سخت شده به وسیله سیمان رس و یا نمک	0 – 5
	سنگریزه های سطح خاک محدود با تراکم کمتر از40 درصد- بافت خاک شنی - رسی با چسبندگی متوسط تاکم	5 – 10
	سطح خاک فاقد سنگریزه، بافت خاک لومی تا ماسه ای با ساختمان دانه ای و فاقد چسبندگی، خاک سیلتی	10 - 15
5- انبوهی پوشش گیاهی 15 تا 5-	انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک بیش از 40 درصد با توزیع مناسب و یکنواخت	0 –(-5)
	انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک 40 – 26 درصد با توزیع یکنواخت تا غیر یکنواخت	0 – 5
	انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک 25 – 6 درصد با توزیع یکنواخت و یا نواری عمود بر باد اصلی	5 – 10
	انبوهی تاج پوشش گیاهی کمتر از 5 درصد با توزیع یکنواخت تا غیر یکنواخت	10 - 15
6- آثار فرسایشی سطح خاک 20 تا 5-	در سطح خاک هیچ گونه آثار فرسایشی بادی دیده نمی شود.	0 –(-5)
	تجمع ماسه های بادی کم ضخامت در پای بوته ها به صورت پراکنده، آثار حمل ماسه بسیار جزئی	0 – 5
	آثار فرسایش بادی نسبتا" گسترده، شامل پوسته های شلجمی شکل بیرون زدگی ریشه و طوقه گیاه - تراکم ماسه در پای بوته ها	10 – 15
	ظواهرفرسایشی بادی شدید و کاملا" مشخص شامل کلوت یا یاردانگ، بیرون زدگی ریشه و طوقه گیاهان- تلماسه های بادی فعال	15 - 20
7- رطوبت خاک 0 - 10	خاک همیشه مرطوب و تحت تأثیر کامل سفره آب زیرزمینی- کویر مرطوب- منطقه مرطوب	0 - 2
	خاک سطحی در پاره ای از اوقات سال تحت تاثیر رطوبت حاشیه کویرها- رودخانه های دائمی و یا ساحل دریا قرار می گیرد.	2 - 4
	خاک سطحی به طور موقتی تحت تاثیر رطوبت قرار گرفته و به دلیل بافت سبک سریع خشک می شود. بستر رودخانه فصلی و موقتی	4 - 7
	خاکهای کاملا" خشک با زهکشی سریع و فاقد چسبندگی ناشی از رطوبت	7 - 10
8- نوع و پراکنش نهشته-های بادی 0 - 10	درمنطقه آثار نهشته های بادی به صورت تلماسه و یا تپه ماسه‌ای دیده نمی شود ولی در مواقعی که باد در سطح زمین می وزد، گرد و خاک ناچیزی مشاهده می شود.	0 – 2
	آثار نهشته های بادی دیده نمی شود، ولی در پای بوته ها آثار کوچکی از رسوبات بادی مشاهده می گردد. هر چند سال گرد و غبار منطقه را فرا می گیرد.	2 – 4
	نهشته‌های بادی اعم از تپه ماسه ای فعال و غیر فعال ارگ های متوسطی را تشکیل می دهد.-نبکا به ارتفاع 1 تا 3 متر.	4 – 7
	انواع نهشته‌های ماسه بادی تشکیل رگ با مساحت بزرگی را داده اند - منطقه حمل به شکل سفره های ماسه ای، نبکا به 3 تا 5 متر.	7 - 10
9- مدیریت و استفاده از زمین 15 تا 5 -	اراضی مرتعی یا جنگلی متراکم با مدیریت مناسب بهره‌برداری- اراضی کشاورزی بدون آیش و یا باغات با رعایت بادشکن.	0 –(-5)
	اراضی مرتعی یا جنگلی تنک با بهره‌برداری بیش از ظرفیت- اراضی کشاورزی با کمتر از سه ماه آیش و یا باغی بدون بادشکن.	0 – 5
	اراضی مرتعی مخروبه با چرای بیش از ظرفیت مجاز دام- اراضی کشاورزی با بیش از سه ماه آیش و فاقد بادشکن.	5 – 10
	اراضی لخت و بیابانی بدون پوشش و یا پوشش محدود- اراضی زراعی متروکه و شخم خورده.	10 - 15

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 2- تعیین وضعیت کیفی و کمی فرسایش و برآورد میزان رسوب

کلاس فرسایشی	کیفیت فرسایش	کل امتیاز محاسبه شده	رسوبدهی سالانه ($ton/km^2/yr$)
I	خیلی کم	< 25	کمتر از 250
II	کم	25 – 50	250 – 500
III	متوسط	50 – 75	500 – 1500
IV	زیاد	75 – 100	1500 – 6000
V	خیلی زیاد	> 100	بیشتر از 6000

روش ها

*** برآورد پتانسیل رسوبدهی فرسایش-بادی در منطقه مورد مطالعه**

جهت برآورد پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌بادی در منطقه زهک با استفاده از مدل IRIFR از رابطه 1 استفاده گردید.

$$QS=41[E\times P(0.05R)] \qquad (1)$$

که در آن QS و R به‌ترتیب، میزان رسوبدهی‌سالانه (Ton/ha/year) و درجه رسوبدهی می‌باشد.

برای به‌دست آوردن درجه رسوبدهی (R)، مجموع امتیاز عوامل نه‌گانه موثر در فرسایش‌بادی در منطقه مورد مطالعه با استفاده از رابطه فوق‌الذکر پتانسیل رسوبدهی ناشی از فرسایش-بادی برآورد گردیده‌است.

برای به‌دست آوردن فرسایش ویژه از نسبت تحویل رسوب[1] و یا نسبت ذرات خارج شده از حوزه آبخیز نسبت به کل ذرات جابه‌جا شده از رابطه 2 استفاده گردید.

$$SDR= (1- 0.15\ Log^{A}) - 0.2Cos_{\beta} \quad (2)$$

SDR و A وβ به‌ترتیب، نسبت تحویل رسوب، مساحت منطقه مورد مطالعه بر حسب کیلومتر مربع و زاویه بادهای اصلی (فرساینده) نسبت به محور اصلی زهکشی منطقه مورد مطالعه می‌باشد.

نتایج

با استفاده از مدل تجربی IRIFR هریک از عوامل نه‌گانه موثر در فرسایش‌بادی در منطقه، بررسی و طبق جدول 3 مورد امتیازدهی قرار-گرفت. سپس از جمع امتیاز عوامل نه گانه ضمن برآورد درجه رسوبدهی، نقشه شدت رسوبدهی اراضی در هر یک از واحدکاری تهیه گردید. در مراحل بعدی، پتانسیل رسوبدهی حاصل از فرسایش‌بادی طبق جدول 4 در هریک از واحدهای کاری و کل منطقه به‌دست آمده‌است. طبق بررسی‌های انجام‌گرفته در این تحقیق مشخص شده‌است که، رابطه 2 جهت تعیین فرسایش ویژه، با اشکالاتی همراه است و نیاز به بازنگری دارد. لذا در این مطالعه از برآورد آن و محاسبه فرسایش ویژه بادی خودداری شد. نتایج محاسبات منجر به تعیین میزان رسوب، رسوب

[1] - Sediment Delivery Ratio

Archive of SID

www.SID.ir

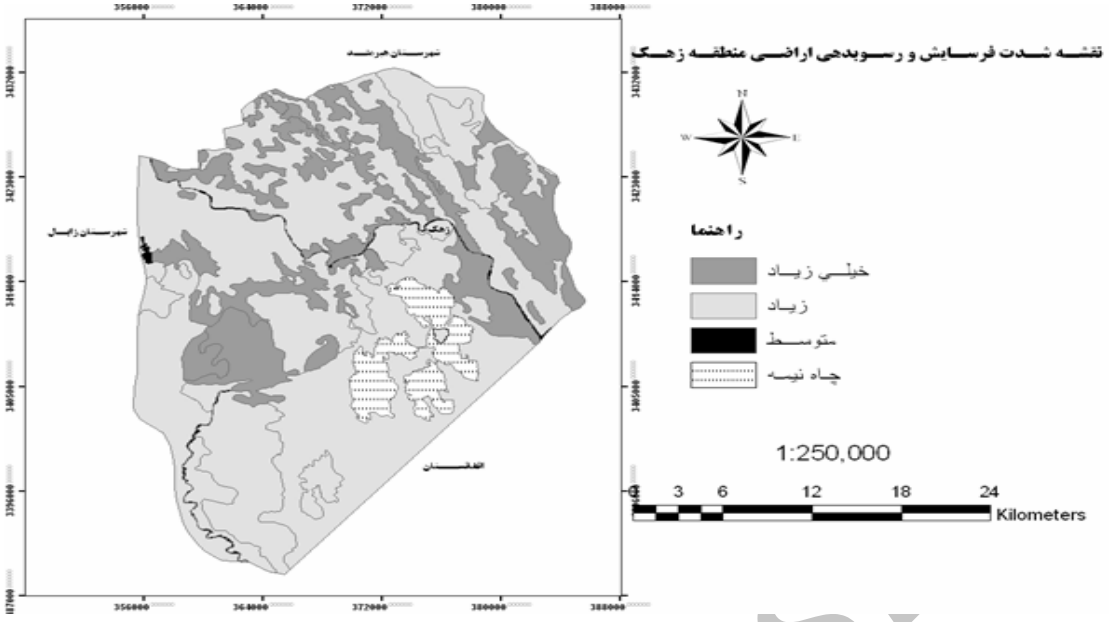
ویژه و درصد تولید رسوب حاصل از فرسایش‌بادی در هریک از واحدهای کاری و کل منطقه گردید.

جدول 3- امتیاز نه‌گانه موثر در فرسایش بادی توام با شدت و کلاس‌های فرسایش در منطقه زهک

عامل موثر در فرسایش بادی / واحد کاری	سنگ شناسی	شکل اراضی، پستی و بلندی	سرعت و وضعیت باد	عامل خاک و پوشش سطح آن	انبوهی پوشش گیاهی	آثار فرسایشی سطح خاک	رطوبت خاک	نوع و پراکنش نهشته‌های بادی	مدیریت و استفاده از زمین	جمع	وضعیت فرسایش	
											شدت	کلاس
تراس‌های فرسایش یافته مارنی همراه با رگ متوسط و تراکم خیلی زیاد با چاله‌های آبگیر	6	5	17	8	13	8	7	4	13	81	زیاد	IV
تراس‌های فرسایش یافته مارنی همراه با رگ کم توام با کفه-های رسی و چاله‌های آبگیر	5	6	17	10	13	7	6	5	13	82	زیاد	IV
تپه ها و پهنه‌های ماسه‌ای	9	9	18	15	14	15	8	8	14	110	خیلی زیاد	V
تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای جنگل کاری شده	8	9	17	12	10	12	7	7	8	90	زیاد	IV
تپه‌ها و پهنه های ماسه‌ای مالچپاشی و جنگل کاری شده	8	9	16	11	10	11	7	7	7	86	زیاد	IV
بستر رودخانه ها و مسیل ها	5	7	15	7	8	5	3	5	5	60	متوسط	III
اراضی کشاورزی	8	8	16	10	7	8	7	4	9	77	زیاد	IV
اراضی کشاورزی رها شده و ماسه زار	8	8	19	13	10	18	7	7	13	103	خیلی زیاد	V
اراضی کشاورزی رها شده شور و پف کرده بعضا" همراه با نبکا	8	8	18	14	11	18	7	7	12	103	خیلی زیاد	V
اراضی رسی و سیلتی نسبتا" سفت	7	9	17	11	12	17	7	8	11	99	زیاد	IV
جمع	7/2	7/8	17	11/1	10/8	11/9	6/6	6/2	10/5	89/1	زیاد	IV

Archive of SID

www.SID.ir



شکل 2- نقشه شدت فرسایش بادی و رسوبدهی اراضی در منطقه زهک

جدول 4- برآورد پتانسیل رسوبدهی فرسایش بادی در منطقه زهک

رخساره ژئومورفولوژی / واحد کاری	مساحت (km^2)	درجه رسوبدهی (R)	میزان رسوبدهی سالانه		رسوب ویژه		درصد مساحت	درصد تولید رسوب
			T/yr	M^3/yr	$T/Km^2/yr$	$M^3/Km^2/yr$		
تراس‌های فرسایش یافته مارنی همراه با رگ متوسط و تراکم خیلی زیاد با چاله های آبگیر	238/22	81	560602/1	431232/4	2353/3	1810/22	28/52	17/87
تراس‌های فرسایش یافته مارنی همراه با رگ کم توام با کفه های رسی و چاله های آبگیر	78/83	82	195021/6	150016/6	2473/9	1903	9/45	6/22
تپه ها و پهنه های ماسه ای	72/98	110	732162/3	563201/7	10032/36	7717/2	8/74	23/35
تپه ها و پهنه های ماسه ای جنگل کاری شده	31/56	90	116478/5	89598/9	3690/7	2839	3/78	3/72
تپه‌ها و پهنه‌های ماسه ای مالچپاشی و جنگل کاری شده	17/59	86	53151/5	40885/8	3021/7	2324/38	2/1	1/69
بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها	7/34	60	6044/5	4649/6	823/5	633/46	0/88	0/19
اراضی کشاورزی	247/56	77	476977/7	366905/9	1926/7	1482/08	29/64	15/2
اراضی کشاورزی رهاشده و ماسه‌زار	87/16	103	616194/2	473995/6	7069/7	5438/22	10/43	19/64
اراضی کشاورزی رها شده شور و پف کرده بعضا" همراه با نبکا	52/95	103	374340/1	287953/9	7069/7	5438/22	6/35	11/94
اراضی رسی و سیلتی نسبتا" سفت	0/95	99	5498/7	4229/8	5788/2	4452/44	0/11	0/18
جمع	835/14	-	2707191/2	2412670/2	44249/76	34038/22	100	100

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

براساس نتایج به‌دست آمده در 11 رخساره ژئومورفولوژی (واحد های کاری) در منطقه مورد مطالعه، رخساره تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای با 110 امتیاز دارای بیشترین امتیاز و از نظر کیفی دارای فرسایش خیلی زیاد می‌باشد. همچنین میزان رسوبدهی سالانه در آن بیشتر از $ton/km^2/yr$ 10032/36 برآورد گردیده‌است. سپس رخساره-های اراضی کشاورزی رها شده و ماسه زار و اراضی کشاورزی رها شده شور و پف کرده بعضا" همراه با نبکا هریک دارای امتیاز 103 می-باشند که از نظر کیفی در محدوده اراضی با فرسایش خیلی زیاد قرار گرفته‌اند. همچنین کمترین امتیاز شدت فرسایش‌بادی در منطقه، مربوط به رخساره بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها با امتیاز60 می باشد که از نظر امتیاز کیفی در کلاس فرسایش متوسط قرارداشته و دارای رسوبدهی سالانه معادل $ton/km^2/yr$ 500 تا 1500 است. در این راستا از مجموع امتیازات به‌دست آمده در هر یک از واحدهای کاری، از نظر کیفی وضعیت فرسایش‌بادی هر رخساره ژئومورفولوژی مشخص گردید و میزان رسوب سالانه به‌طورکمی تعیین شد. در نهایت نقشه شدت فرسایش بادی در محیط GIS و با روی‌هم‌گذاری لایه‌های نه‌گانه به‌دست آمده از ارزیابی آنها در هر واحد-کاری در منطقه زهک تهیه شد(نقشه 2).

باتوجه‌به ارقام و نتایج حاصل از پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌بادی در جدول (4)، مشخص می‌شود که رخساره تپه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای با حدود 8/74 درصد از مساحت منطقه به‌میزان $ton/km^2/yr$ 10032/36 معادل 23/35 درصد، بیشترین تولید رسوب را در منطقه مورد مطالعه را دارد. رخساره رودخانه و مسیل، 0/88 درصد از مساحت منطقه را پوشش می‌دهد و از لحاظ تولید رسوب کمترین مقدار و برابر با $ton/km^2/yr$ 823/5 و معادل 0/19 درصد را در منطقه شامل می‌شود. با مقایسه جداول 2 و 4 می‌توان به صحت ارزیابی و برآورد میزان رسوب ویژه در منطقه زهک پی برد.

سعدالدین و همکاران در بررسی‌های خود دریافتند که ازجمله عوامل موثر در ایجاد شدت فرسایش‌بادی در منطقه ورامین، عامل اقلیمی و پوشش اندک سطح خاک بوده‌است. نتایج حاصل از این تحقیق نیز نشانگر آن است که عوامل موثر در فرسایش‌بادی شامل فقدان پوشش‌گیاهی سطح‌خاک، وزش بادهای موسمی ازجمله بادهای 120 روزه (اواخر اردیبهشت تا پایان شهریور) و نحوه مدیریت و بهره‌برداری از اراضی است که دلیلی بر افزایش شدت فرسایش بادی در منطقه زهک به خصوص در سال‌های اخیر می‌باشد.

نتایج حاصل از بررسی کیفی و کمی فرسایش-بادی و برآورد میزان رسوب در منطقه دشت یزد-اردکان که توسط اختصاصی و احمدی و با استفاده از مدل IRIFR انجام شده‌است، حاکی-ازآن‌است که بیشترین امتیاز در برآورد شدت فرسایش‌بادی مربوط به تیپ دشت سر پوشیده با 102 امتیاز می‌باشد که از نظر کیفی دارای فرسایش خیلی زیاد است. نتایج این تحقیق نیز مشابه با نتایج مطالعه نامبردگان می‌باشد. از عوامل موثر در به‌دست آمدن نتایج یکسان در دو منطقه می‌توان به شرایط اقیمی یکسان، عدم مدیریت صحیح در بهره‌برداری اراضی و استفاده بی‌رویه از منابع آب و خاک در تخریب اراضی در چند دهه اخیر اشاره نمود.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع

1- احمـــدی، ح. (1377). ژئومورفولـــوژی کاربردی، جلد دوم، دانشگاه تهران.

2- اختـصاصی، م.ر ، احمـدی، ح. (1375). معرفـی دو روش جدیـد بـرآورد رسـوب در فرسایش‌بادی - روش تجربی بـرآورد رسـوب فرسایش‌بادی I.R.T.I.F.R و اندازه‌گیری غیر مستقیم با کاربرد دستگاه W.E.meter و آنالیز منطقه‌ای سرعت و تداوم باد، مجموعه مقـالات دومین همایش ملی بیابـان‌زایـی در روش‌هـای مختلف بیابان‌زایی.

3- تیموری، م.، عمرانی ،م. (1386). بررسی پتانسیل رسوبدهی فرسایش بادی با اسـتفاده از مدل IRIFR در دشت ریگ بشرویه، چهارمین همایش ملی آبخیزداری- دانشگاه تهران.

4- سعدالدین، د. و کـشاورزی، ع. (1386). تعیین شدت فرسایش بادی با اسـتفاده از مـدل IRIFRدر جنـوب دشـت ورامـین،چهـارمین همایش ملی آبخیزداری- دانشگاه تهران.

5- عظیم‌زاده، ح.، اختصاصی، م.، حاتمی، م. اخوان، م. (1380). مطالعـه تـاثیر خـصوصیات فیزیکی- شیمیایی خاک در شاخص‌پذیری بادی خاک و ارائه مدل جهت پیشگویی آن در دشت یزد- اردکان. همایش ملـی مـدیریت اراضـی- فرسایش خاک و توسعه پایدار.

6- عظیم زاده، ح.ر (1386). بررسی کـاربرد مدل های سامانه برآورد فرسایش بادی WEPS و IRIFR2 در اراضـی آیـش دشـت یـزد – اردکان، پایان نامه کارشناسی ارشـد، دانـشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

7- طهماســبی بیرگــانی، ع.، احمــدی، ح.، رفـاهی، ح.، اختـصاصی، م.ر (1379). مقایـسه پتانسیل رسوبدهی فرسایش‌های آبی و بادی بـا اســـتفاده از مـــدل‌هـــای MPSIAC و IRIFR.E.R در مناطق بیابانی ایـران (مطالعـه موردی: حوزه آبخیز آب بخشاء کرمان). مجلـه منابع‌طبیعی ایران. 79 (1): 65-53.

8-Hagen, J and Lawrence. (2004). Evaluation of the Wind Erosion Prediction System (WEPS) erosion sub model on cropland fields. Environmental Modeling & Software, 19:171-176

9-Masoud, M, Abtahi, S.A and Badiee Namaghi, S.H. (2010). Evaluation of Wind Erosion Potential using Empirical Method of IRIFR and GIS: Acase Study of Nishabur, Iran. Nature Environment & Pollution Technology, 1.

Archive of SID

www.SID.ir