# ارزیابی شدت فرسایش بادی با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A[1] (بررسی موردی : ابوزیدآباد کاشان)

**طیبه مصباح‌زاده*[1]، حسن احمدی[2]، غلامرضا زهتابیان[3] و فریدون سرمدیان[4]**

[1] دانشجوی دکتری بیابانزایی، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران ،ایران

[2] استاد گروه احیای مناطق خشک وکوهستانی ، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران ،ایران

[3] استاد گروه احیای مناطق خشک وکوهستانی ، دانشکده منابع طبیعی،دانشگاه تهران ،ایران

[4] استادیار گروه مهندسی آب وخاک، دانشکده مهندسی آ ب وخاک، دانشگاه تهران ،ایران

(تاریخ دریافت: ٨٧/٩/٢٣، تاریخ تصویب: ٨٨/٨/٣)

## چکیده

بررسی و تهیه نقشه شدت فرسایش بادی توسط مدل اریفر بادی از جمله اهداف‌های اصلی این تحقیق است. در این پژوهش نقشه واحدهای کاری تهیه، سپس عوامل ۹ گانه موثر درفرسایش بادی بر پایه مدل تجربی اریفر در هر یک از ۷ واحد کاری مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج دیده می‌شود که بیشترین امتیاز مربوط به تپه‌های فعال و تغییر کاربری زمین با رسوبدهی سالانه بیش از ٦٠٠٠ تن بر کیلومتر مربع می‌باشد، و کمترین امتیاز مربوط به اراضی مجاور روستا است که میزان رسوبدهی سالانه بین ٥٠٠- ١٥٠ تن بر کیلومتر مربع می‌باشد . همچنین با توجه به کل منطقه مورد بررسی۱۶۱۶۱هکتاری، حدود ۱۹۷۸ هکتار از لحاظ شدت فرسایش بادی در کلاس کم،۷٤۳۰ هکتار در کلاس میانگین و ٦٧٥٣ هکتار درکلاس شدید و خیلی شدید قرار می‌گیرد.

**واژه‌های کلیدی**: مدل IRIFR. E.A، شدت فرسایش بادی، ابوزیدآباد کاشان

* نویسنده مسئول: تلفن: ٠٩١٢-٥٩٦٣٢٩٠ فاکس: ٠٢٦١-٢٢٤٩٣١٣ E-mail: tmesbah@ut.ac.ir

١- Iran's Research Institute of Forest and Rangelands.

Archive of SID

www.SID.ir

**مقدمه**

فرسایش بادی در مناطقی با بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلیمتر اهمیت ویژه‌ای دارد. هر چند که فرسایش بادی به دلیل گستره وسیع فعالیت خود به طور معمول عملکرد تخریبی خفیف تری نسبت به فرسایش آبی دارد ولی به علت تداوم و گستره فرسایندگی در زمان و مکان، بیلان جابجایی توسط این نوع فرسایش در مناطق خشک به مراتب بیشتر از فرسایش آبی می‌باشد. درمقیاس جهانی اهمیت وخطر فرسایش بادی کمتر از فرسایش آبی است ولی گاهی ابعاد و عظمت آن بیش از فرسایش آبی می‌باشد((Bohloli, 2006) به عنوان مثال در سال های ۱۹۳۴-۱۹۳۰ فرسایش بادی در مرکز و جنوب ایالات متحده آمریکا فاجعه بوجود آورد فرسایش بادی به‌اندازه‌ای بود که قادر بود از دشت های وسیع تا ۳۰۰ میلیون تن خاک را بردارد و در شهرها ته نشین کند.ارزیابی فرسایش بادی می تواند بصورت مستقیم یا غیر مستقیم رخ دهد. روش های ارزیابی غیر مستقیم می تواند به صورت کمی یا کیفی باشد. اما در مورد فرسایش بادی ارزیابی‌های کمی از ارزش بیشتری برخوردارند. زیرا باد در سطح بسیار گسترده عمل کرده و به آسانی نمی توان آثار آن را دید لذا ارائه برآوردهای کمی از میزان فرسایش برروش‌های کیفی برتری دارد. اندازه‌گیری مستقیم فرسایش بادی به دلیل لزوم بهره گیری از دستگاه‌ها و لوازم به نسبت گران قیمت و صرف وقت زیاد مقرون به صرفه نمی‌باشد، لذا بهره گیری از روش‌های تجربی برای بررسی شدت فرسایش بادی مد نظر قرار گرفته است.

در برآورد میزان و شدت فرسایش بادی به صورت مستقیم در بسیاری از کشورهای جهان از جمله ایران ایستگاهی برای اندازه‌گیری رسوبات فرسایش بادی وجود ندارد از این رو اغلب روش‌های برآورد رسوب متکی به مدل‌های تجربی است که در بسیاری از موارد خطای اندازه‌گیری دارد (Refahi,1999). از طرفی مدل‌های تجربی موجود نیز اغلب در مناطق ویژه‌ای ارزیابی میشوند و کاربرد این مدل‌ها دردیگر مناطق با دقت باید انجام شود یا اصلاح وبازنگری شود(Ekhtesasi& Ahmadi,1997 ). بعنوان مثال با بررسی‌هایی که در منطقه حوزه آبخیز بیجار بعمل آمد نشان داده شد که در مدل تجربی اریفر میزان فرسایش بادی از راه تطبیق و بررسی شاخص‌های تعریف شده درمدل و دامنه امتیازهای هر یک از شاخص‌ها با وضعیت موجود در واحدهای کاری حوزه، ارزیابی شد. بر پایه تحقیق صورت گرفته معیارهای مرتبط با این مدل باید بازنگری شوند تا تناسب بیشتری با شرایط همسان حوزه داشته باشد (Ahmadi et al , 2007).در غالب فرمول‌های تجربی حساسیت‌پذیری خاک نقش مهمی را ایفا می‌کند و از آنجا که عوامل گوناگونی مانند دانه‌بندی بافت خاک، چسبندگی ذرات، وزن مخصوص، جورشدگی، رطوبت و غیره در پایداری و یا حساسیت‌پذیری آن نقش موثری دارد برآورد دقیق و کمی این عامل به صورت تجربی را غیر ممکن می‌سازد.

وجود ضرایب مختلف کارشناسی در برآورد عوامل یادشده نیز از دقت نتایج بدست آمده می‌کاهد. از طرفی این فرمول‌ها برای شرایط ویژه منطقه‌ای ارائه شده‌اند و با شرایط حاکم بر ایران خیلی همخوانی ندارند. لذا بهره‌گیری از مدل ویژه‌ای برای برآورد فرسایش بادی در ایران ضروری است. بخش گسترده‌ای از منطقه ابوزیدآباد به دلیل وضعیت اقلیمی و ژئومورفولوژی از شرایط مساعدی برای فرسایش بادی و ظهور رخساره‌های مختلف بادی برخورداراست. بارندگی کمتر از ۱۵۰ میلیمتر درسال، حاکمیت اقلیم خشک، خاک‌های ریزدانه و بدون سنگریزه درشت سرپوشیده، املاح نمکی موثر در پراکندگی ذرات خاک و فقدان پوشش گیاهی وزش بادهای با سرعت بیشتر از سرعت آستانه از عوامل طبیعی تشدید کننده فرسایش بادی در منطقه مورد بررسی می‌باشند. زراعت و آیش بلندمدت، تبدیل تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده به زمینهای کشاورزی و سپس رها کردن این زمنیها، بهره‌برداری بیش از حد از منابع آبهای زیرزمینی، کاربرد بی‌رویه سموم و کودهای شیمیایی برای زمین‌های کشاورزی، نبود بادشکن در پیرامون کشتزارها و دستکاری غیر اصولی خاک از عوامل انسانی موثر در رخداد طوفان گرد و خاک درمنطقه

Archive of SID

www.SID.ir

می‌باشد. در واقع فرسایش بادی یکی از عوامل موثر در روند بیابانی شدن منطقه ابوزیدآباد می‌باشد.

## مواد وروش‌ها

### تهیه نقشه شدت فرسایش بادی IRIFR. E.A[1]

منطقه ابوزید آباد با گستره ۲۷۲۲۰ هکتار در فاصله ۲۰ کیلومتری جنوب شرقی شهر کاشان قرار گرفته است و موقعیت جغرافیایی آن به شرح زیر می‌باشد.

'۴۲°۳۳ تا '۵۸°۳۳: عرض جغرافیایی

'۳۰°۵۱ تا '۵۹ °۵۱ طول جغرافیایی

مرتفع ترین نقطه در منطقه مورد بررسی ۱۰۱۵ متر بالاتر از سطح دریا و کمترین آن ۹۴۳ متر بالاتر از سطح دریا است. این منطقه شامل اراضی با شیب بسیار کم می‌باشد.

TM (برای تهیه نقشه ژئومرفولوژی منطقه مورد بررسی از تفسیر چشمی تصاویر ماهواره‌ای ۳ -۱۶۴/ ۶۳۰) به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۵۰۰۰۰: ۱ استفاده شد. برپایه این بررسی‌های در منطقه مورد بررسی تنها واحد دشت‌سر شناسایی شد. از ادغام نقشه‌های پایه: ساختار سنگ شناسی، مورفولوژی و فیزیوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) با نقشه رخساره‌های ژئومورفولوژی نقشه واحدهای کاری بدست آمد. منطقه مورد بررسی از ۷ واحد کاری شامل: دشت ریگی میانگین دانه، دشت ریگی دانه ریز، دشت رسی، تپه‌های تثبیت شده، تپه‌های فعال، تغییر کاربری زمین، اراضی روستایی تشکیل شده است.

برای تعیین شدت فرسایش بادی در هر یک از واحدهای کاری از روش تجربی IRIFR.E.A (اختصاصی- احمدی ۱۳۷۴) بهره‌گیری شد. دراین روش نه عامل مهم و موثر در فرسایش بادی به همراه جداول امتیاز دهی ارائه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بسته به شدت و ضعف هر عامل و تاثیر آن در رسوب زایی، امتیازی به آن داده می‌شود. مجموع اعداد بدست آمده برای عامل های مختلف نشان دهنده شدت فرسایش بادی خواهد بود. از روی مجموع اعداد بدست آمده میزان رسوب دهی واحدکاری، زیر حوضه ویا حوزه آبخیز برآورد می‌شود(Ahmadi,2006). روش ارزیابی در منطقه ابوزیدآباد بدین صورت بود که امتیاز هر یک از عامل‌های نه گانه در واحدهای کاری مشخص و درنهایت با بهره‌گیری از میانگین وزنی امتیاز هر عامل و سرانجام همه عوامل موثر در فرسایش تعیین شده که منجر به مشخص شدن کلاس فرسایش بادی و میزان جابجایی خاک و هدر رفتن آن خواهد شد. عوامل نه گانه در فرسایش بادی در مدل تجربی IRIFR. E.A (اریفر) عبارتند از: سنگ شناسی، شکل اراضی و میزان پستی و بلندی، سرعت و وضعیت باد، بافت خاک و پوشش غیر زنده سطح خاک، رطوبت خاک، نوع و پراکنش نهشته‌های بادی و در نهایت مدیریت اراضی (Ahmadi,1999) .

**- سنگ شناسی**

یکی از عوامل بسیار مهم و موثر در فرسایش بادی نوع سازندهای زمین شناسی بویژه از نظر بافت ذرات تشکیل دهنده آنها می‌باشد. در صورتی که بافت یکنواخت و پیوسته باشند نیروی باد باعث جابجایی آن نخواهد شد، اما اگر ذرات تشکیل دهنده منفرد و غیر پیوسته باشد به آسانی در معرض باد قرار گرفته و جابجا می شوند. از عوامل بسیار مهم در جابجایی یا نبود جابجایی ذرات خاک اندازه آنها می‌باشد. باد قادر به جابجایی ذرات ریز و خیلی درشت نخواهد بود ولی ذرات ریز مانند آبرفت‌های ریز دانه، لس‌ها و نهشته‌های بادی به سادگی توسط باد جابجا می شوند و به همین دلیل امتیاز اینگونه ذرات در روشIRIFR.E.A بالا در نظر گرفته شده است.برای تعیین امتیاز عامل سنگ شناسی در روشIRIFR. E.A با توجه به جنس سنگ و ذرات تشکیل دهنده آن در هر یک از واحدهای کاری امتیازی به آن اختصاص یافته است. سپس با میانگین‌گیری به صورت وزنی عامل زمین شناسی برای هر یک از زیر بخش‌های مورد بررسی بدست‌آمده شده است.

---

۱- .Iran, s Research Institute of Forest and Ranglands. Ekhtessasi - Ahmadi

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۱- تعیین عامل سنگ شناسی IRIFR. E.A**

| کم (۲- ۰) | میانگین (۴- ۲) | زیاد (۷- ۴) | خیلی زیاد (۱۰- ۷) |
|---|---|---|---|
| سنگ‌های آذرین سخت با بافت یکنواخت | سنگ‌های با بافت دانه‌ای به نسبت سخت | مارن و رس | آبرفت ریز دانه و ریگ دانه ریز |
| کوارتزیت | آهک مقاوم | آبرفت میانگین دانه ریز و ریگ دانه درشت | ماسه ساحلی |
| آهک توده‌ای | ماسه سنگ و کنگلومرای سخت با سیمانی شدن محکم | شیل و کنگلومرای درشت | نهشته‌های بادی |
| گرافیت | | | جلگه رسی |

در این بررسی بر پایه نقشه‌های زمین شناسی، ساختار سنگ شناسی منطقه کاشان که به طورعمده آبرفت است مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به نوع سازند ها و با بهره گیری از جدول (۱) به هر یک از واحدهای کاری امتیازی اختصاص یافته است برای محاسبه‌این عامل مبنای اصلی بررسی‌های انجام شده صحرایی و تکمیل برگه های مربوطه بوده ضمن اینکه از داده‌ها و نقشه‌های زمین شناسی موجود نیز بهره گیری بعمل آمده است.

**- شکل اراضی و پستی و بلندی**

پستی و بلندی در فرسایش بادی نیز تاثیر غیر قابل انکاری دارد اما بر خلاف فرسایش آبی در این مورد دارای نقش مثبتی است. تپه‌ها و کوه‌ها بعنوان باد شکن عمل کرده و با افزایش پستی و بلندی باد به آنها برخورد کرده و از سرعت آن کاسته می‌شود. در دشت های وسیع و هموار که بدون پستی و بلندی می‌باشند باد با سرعت زیاد باعث جابجایی ذرات خاک می‌شود. به دلایل یاد شده در بالا یکی از عوامل موثر در فرسایش بادی و قابلیت رسوبدهی ناشی از آن در روش IRIFR. E.A شکل اراضی و پستی و بلندی می‌باشد.

در جدول (۲) چگونگی تعیین امتیاز عامل شکل اراضی و پستی و بلندی در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۲- تعیین عامل شکل اراضی و پستی و بلندی IRIFR. E.A**

| کم (۲- ۰) | میانگین (۴- ۲) | زیاد (۷- ۴) | خیلی زیاد (۱۰- ۷) |
|---|---|---|---|
| منطقه کوهستانی و تخته سنگی با پستی و بلندی زیاد و بدون دالانهای هدایت باد | - منطقه کوهستانی تا تپه ماهوری با دامنه‌های منظم خاکدار<br>- دره‌های توپوگرافی منطبق با جهت باد | - دشت سر فرسایشی<br>- دشت سرا پانداژ<br>- واریزه‌های با پستی و بلندی میانگین ناهموار<br>- جهت عمومی بادها منطبق با شیب زمین | - دشتهای به نسبت هموار با پستی و بلندی محدود و کمتر از ۱۰ سانتیمتر<br>- شیب عمومی زمین منطبق با جهت بادهای اصلی |

Archive of SID

www.SID.ir

با بهره‌گیری از جدول (۲) به کلیه واحدهای کاری امتیاز ویژه در رابطه با شکل اراضی و پستی و بلندی اختصاص یافته و سپس با توجه به گستره هر یک از این واحدها و امتیاز دریافت شده توسط آنها با بهره گیری از میانگین وزنی امتیاز عامل شکل اراضی و پستی و بلندی درهر یک از واحدهای کاری و کل منطقه مورد بررسی مشخص و در جدول ارائه شده است. مبانی امتیاز دهی به هر یک از واحدهای کاری در رابطه با عامل شکل اراضی و پستی و بلندی نقشه توپوگرافی و بررسی‌های میدانی و تکمیل برگه های مربوطه در هر یک از واحدهای کاری بوده است.

**- سرعت و وضعیت باد**

مهم‌ترین عامل در فرسایش بادی در هر منطقه سرعت باد و توزیع زمانی رخداد آن است. در این راستا توزیع زمانی رخداد طوفان دارای اهمیت شایان توجهی می‌باشد. در صورتی که بادهای فرساینده در هنگامی که زمین مرطوب باشد بوزند میزان جابجایی ذرات بسیار کمتر از فصول خشک می‌باشد. در فصول خشک ذرات چسبندگی لازم برای مقاومت در برابر جابجایی را نداشته و به آسانی جابجا می شوند. سرعت باد نیز یکی از مهم‌ترین عوامل موثر در فرسایش بوده و با افزایش آن میزان جابجایی ذرات خاک به صورت نمایی افزایش می یابد. با توجه به اهمیت سرعت و وضعیت باد در روش IRIFR. E.A امتیازی بین صفر تا ۲۰ به آن اختصاص یافته است. در جدول (۳) چگونگی تعیین امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۳- تعیین عامل سرعت و وضعیت باد IRIFR. E.A**

| کم (۵- ۰) | میانگین (۱۰-۵) | زیاد (۱۵- ۱۰) | خیلی زیاد (۲۲۰- ۱۵) |
|---|---|---|---|
| - سرعت میانگین باد در کلیه ماه‌های سال کمتر از ۴/۵ متر بر ثانیه در ارتفاع ۱۰ متری | - سرعت میانگین باد در کلیه ماه‌های سال بین ۵- ۴/۵ متر بر ثانیه | - سرعت میانگین باد رخداد باد دست کم در یک ماه از سال بین ۵/۵- ۵ متر بر ثانیه | سرعت میانگین باد دست کم در یک ماه سال پیش از ۵/۵ متر بر ثانیه<br>ثبت باد با سرعت بیشتر از ۷۰ کیلومتر در ساعت در سال |
| - بادهای شدید بدون گرد و خاک و غبار محلی | - بادهای شدید بدون گرد و خاک ولی غبار زا است. | - رخداد دست کم یک طوفان گرد و خاک در سال | - بادهای تند همواره به صورت طوفان و گرد و خاک و غبار زا است. |
| - روزهای شن باد (باد با سرعت بیش از ۱۶ متر در ثانیه در ارتفاع ۱۰ متر) در منطقه ثبت شده است. | - روزهای شن باد در بعضی از سالها گزارش شده است. | - روزهای شن باد یک تا ۵ بار در سال گزارش شده است. | - روزهای شن باد بیش از پنج بار در سال گزارش شده است. |

در جدول ۳ امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد در هر یک از واحدهای کاری تعیین و با توجه به گستره هر یک از واحدهای کاری امتیاز عامل بالا در هر یک از زیر بخش‌های منطقه مورد بررسی تعیین شده است. و در واحدهای کاری بدون اطلاعات با توجه به سرعت آستانه فرسایشی با توجه به قطر ذرات و سرعت وضعیت باد بررسی شد.

Archive of SID

www.SID.ir

**- خاک و پوشش سطح آن**

نقش نوع بافت و چسبندگی خاک سطحی در شدت فرسایش و میزان رسوبدهی آن شایان توجه است. در صورتی که بافت خاک از نوع سیلت (اغلب ذرات سیلت باشد که دارای حساسیت زیادی به فرسایش بادی می‌باشند) و بدون چسبندگی باشند به سادگی در معرض باد قرار گرفته و به آسانی جابجا می شوند به همین دلیل امتیاز این عامل در روش IRIFR. E.A ۵- ۱۵ می‌باشند. در جدول شماره ۴ چگونگی تعیین امتیاز عامل خاک و پوشش سطح آن در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۴- تعیین عامل خاک و پوشش سطح آن IRIFR. E.A**

| کم (۰-۵) | میانگین (۵-۰) | زیاد (۱۰- ۵) | خیلی زیاد (۱۵-۱۰) |
|---|---|---|---|
| - سطح خاک پوشیده از سنگریزه درشت (Reg درشت) با تراکم بیش از ۶۰ درصد<br>- سطح خاک به کلی رسی و یا سیمانی شده با نمکها<br>- خاک‌های با پوشش سنگی مناطق کوهستانی | - سطح خاک با پوشش سنگفرش میانگین تا ریز (رگ میانگین) با تراکم ۷۰- ۴۰ درصد<br>- سطح خاک به نسبت سخت شده بوسیله سیمان رسی و یا نمک<br>- خاک‌های غیر حساس | - سنگریزه‌های سطح خاک محدود با تراکم کمتر از ۴۰ درصد<br>- بافت خاک شنی- رسی با چسبندگی میانگین تا کم (سطح کویری سخت) | - سطح خاک بدون سنگریزه<br>- بافت لومی تا شنی با ساختمان دانه‌ای و بدون چسبندگی، خاک سیلتی |

برای مشخص نمودن امتیاز خاک و پوشش سطح آن در هر یک از زیر بخش‌ها و کل منطقه مورد بررسی با بهره گیری از بررسی‌های خاکشناسی و با توجه به نوع خاک‌های هر واحد کاری از نظر بافت و چسبندگی آن، با بهره‌گیری از جدول (۴) امتیازی به آن اختصاص یافته است. سپس با میانگین‌گیری به صورت وزنی امتیاز بالا برای هر یک از زیر بخشها و کل منطقه مورد بررسی تعیین شد.

**- انبوهی پوشش گیاهی**

فرسایش بادی در عرصه‌های با پوشش گیاهی مناسب وجود ندارد. تاثیر پوشش گیاهی در فرسایش بادی بر حسب تراکم، ارتفاع و نوع پوشش گیاهی به کلی تغییر می کند. پوشش گیاهی با اصلاح ساختمان خاک، کاهش سرعت برخورد باد با خاک، افزایش مواد آلی خاک و غیره باعث کاهش فرسایش بادی می شوند. در رابطه با پوشش گیاهی نباید از نقش بقایای بجا مانده از پوشش گیاهی غافل بود. زیرااین مواد با متصل کردن ذرات به یکدیگر فرسایش بادی را کاهش می دهند. عامل انبوهی پوشش گیاهی مانند بافت و چسبندگی خاک سطحی دارای نقش مثبتی در کاهش شدت فرسایش بادی و قابلیت رسوبدهی ناشی از آن می‌باشد. در صورتی که تراکم پوشش گیاهی از حدی تجاوز نماید به راه های مختلف باعث کاهش شدت فرسایش و میزان رسوبدهی شده و از اثرگذاری‌های منفی دیگر عوامل به طرق مختلف می کاهد.

علاوه بر تراکم تاج پوشش، توزیع و یکنواختی با غیر یکنواختی پوشش گیاهی نیز دارای اهمیت قابل توجهی است. در صورتی که تراکم با توزیع یکنواخت همراه باشد بهترین حالت برای جلوگیری از فرسایش بادی است. به دلیل اهمیت پوشش گیاهی در فرسایش بادی گستره امتیاز این عامل در روش IRIFR. E.A بین ۵- ۱۵ متغییر است. در جدول (۵) چگونگی تعیین امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی در روش IRIFR. E.A عرضه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

**جدول ۵- تعیین عامل انبوهی پوشش گیاهی IRIFR. E.A**

| کم (۰-۵ -) | میانگین (۵-۰) | زیاد (۱۰-۵) | خیلی زیاد (۱۵- ۱۰) |
|---|---|---|---|
| انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک بیش از ۵۰ درصد و با توزیع مناسب و یکنواخت | انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک ۵۰- ۳۰ درصد با توزیع یکنواخت تا غیر یکنواخت | انبوهی تاج پوشش گیاهی موثر سطح خاک ۲۰- ۱۰ درصد با توزیع یکنواخت و یا نواری عمود بر باد اصلی | انبوهی تاج پوشش گیاهی کمتر از ۱۰ درصد با توزیع یکنواخت تا غیر یکنواخت |

برای تعیین امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی از نتایج پلات گذاری و نقشه‌های تهیه شده در بخش بررسی های پوشش گیاهی و صحرایی بهره گیری بعمل آمده است. انبوهی پوشش گیاهی در هر یک از واحدهای کاری تعیین و با بهره‌گیری از جدول (۵) امتیازی به آن اختصاص یافته است، سپس با میانگین‌گیری به صورت وزنی امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی برای زیر حوضه‌ها و کل منطقه مورد بررسی تعیین شد.

**- آثار فرسایش سطح خاک**

این عامل همانند عامل وضعیت فرسایش در سطح حوزه آبخیز در روش PSIAC (تعیین شدت فرسایش آبی) است. مهم ترین و موثرترین نمود فرسایش بادی در هر منطقه ظواهری است که بر جای گذاشته می‌شود. در صورتی که آثار ناشی از فرسایش در سطح زمین قابل دیدن باشد (مانند پهنه‌ها و تپه‌های ماسه‌ای، باد بردگی اراضی و ...) نشان از وخامت اوضاع از نظر فرسایش بادی است. این مطلب علاوه بر حساسیت اراضی و خاک تا اندازه بسیار زیادی وابسته به سرعت و تداوم باد است.

به دلیل اهمیت بالای این عامل در روش IRIFR. E.A امتیاز اختصاص یافته به آن بین صفر تا ۲۰ تغییر می‌نماید. در جدول (۶) چگونگی تعیین امتیاز عامل آثار فرسایش سطح خاک در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۶- تعیین عامل آثار فرسایش سطح خاک IRIFR. E.A**

| کم (۵- ۰) | میانگین (۱۰-۵) | زیاد (۱۵-۱۰) | خیلی زیاد (۲۰- ۱۵) |
|---|---|---|---|
| -درسطح خاک هیچگونه آثار فرسایش بادی دیده نمی‌شود. | - آثار فرسایش بادی محدود و گاهی پوسته‌های شلجمی شکل و یا نبکا در پای بوته‌ها دیده می‌شود.<br>- تجمع ماسه‌های بادی کم ضخامت در پای بوته‌ها به صورت پراکنده<br>- آثار حمل ماسه بسیار جزئی است. | - آثار فرسایش بادی به نسبت گسترده و شامل پوسته‌های شلجمی شکل، بیرون زدگی ریشه و طوقه گیاه<br>- تراکم ماسه در پای بوته‌ها | - ظواهر فرسایش ناشی از باد شدید و به کل مشخص است. مانند بیرونزدگی ریشه و طوقه گیاهان و تپه‌های ماسه‌ای فعال و نیمه فعال در منطقه وجود دارد. |

برای تعیین امتیاز آثار فرسایش سطح خاک با بازدیدهای صحرایی از جدول (۶) بهره گرفته و امتیاز این عامل برای هر یک از واحدهای کاری مشخص شد. سپس با میانگین‌گیری وزنی امتیاز این عامل برای منطقه واحدهای کاری تعیین شد.

**- رطوبت خاک**

در صورتی که خاک یک منطقه مرطوب باشد هر چند که دیگر عوامل برای ایجاد فرسایش بادی مساعد نباشد جابجایی ذرات به آسانی صورت نخواهد پذیرفت. نیروی پیوستگی بین مولکول های آب و ذرات خاک باعث

Archive of SID

www.SID.ir

چسبندگی ذرات خاک به یکدیگر شده و باد قادر به حمل آنها نخواهد بود. بطوری که در جدول ۵- ۱۵ نیز قابل دیدن می‌باشد در زمین‌هایی که تحت تاثیر سفره‌های آب زیر زمینی قرار دارند امتیاز این عامل تا صفر کاهش می‌یابد. بر عکس خاک‌های خشک به آسانی توسط باد جابجا می شوند و به همین علت در جدول یادشده امتیاز خاک‌های خشک با زهکشی سریع تا ۱۰ افزایش می یابد. این عامل ارتباط بسیار نزدیک و تنگاتنگی با زمان رخداد طوفان که در پیش به آن اشاره شد دارد. در صورتی که رخداد طوفان در فصول مرطوب باشد احتمال جابجایی ذرات خاک توسط باد بسیار کمتر از هنگامی است که سطح خاک خشک باشد هر چند که سرعت و تداوم باد نیز بیشتر از فصل خشک باشد. در جدول (۷) چگونگی تعیین امتیاز عامل رطوبت خاک در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۷- تعیین عامل رطوبت خاک IRIFR. E.A**

| کم (۲-۰) | میانگین (۴-۲) | زیاد (۷-۴) | خیلی زیاد (۱۰-۷) |
|---|---|---|---|
| -خاک همیشه مرطوب و تحت تاثیر کامل سفره آب زیرزمینی است.<br>-کویر مرطوب و چسبناک<br>-منطقه مربوط | - خاک سطحی در پاره‌ای از اوقات سال تحت تاثیر رطوبت حاشیه کویرها، رودخانه‌های دائمی و یا ساحل دریا قرار می‌گیرد. | - خاک سطحی بطور موقتی تحت تاثیر رطوبت قرار گرفته و به دلیل بافت سبک سریع خشک می‌شود.<br>- بستر رودخانه‌های فصلی و موقتی | - خاک‌های کاملاً خشک با زهکشی سریع و بدون چسبندگی ناشی از رطوبت |

عامل رطوبت خاک با بهره گیری از داده های محلی و مراجعه به منطقه مورد بررسی و تکمیل برگه امتیازدهی با توجه به جدول ۷ تعیین شده است. امتیاز نهایی عامل رطوبت خاک در هر یک از زیر منطقه‌ها و کل محدوده مورد بررسی با میانگین‌گیری وزنی از هریک از واحدهای کاری با توجه به امتیاز دریافت شده توسط آنها، بدست آمده است.

**- نوع و پراکنش نهشته‌های بادی**

نوع و پراکنش نهشته‌های بادی در هر منطقه تا اندازه‌ای میتواند نشان دهنده شدت فرسایش بادی و جابجایی ذرات خاک باشد. به همین علت یکی از عوامل موثر در شدت فرسایش بادی و قابلیت رسوبدهی در روش IRIFR. E.A به نوع و پراکنش نهشته‌های بادی اختصاص یافته است. هرچند که‌این عامل در منطقه‌ای که پهنه‌ها و تپه‌های ماسه‌ای وجود داشته باشد می تواند نشان دهنده فرسایش بادی باشد ولی باید به چگونگی پستی و بلندی های اطراف دشت نیز توجه ویژه معمول داشت. در جدول(۸) چگونگی تعیین امتیاز به‌این عامل در روش IRIFR. E.A ارائه شده است.

**جدول ۸- تعیین عامل نوع پراکنش و گستره نهشته‌های بادی**

| کم (۲- ۰) | میانگین (۴-۲) | زیاد (۷- ۴) | خیلی زیاد (۱۰- ۷) |
|---|---|---|---|
| - در منطقه آثار نهشته‌های ماسه بادی به صورت پهنه‌ها و تپه‌های ماسه‌ای دیده نمی‌شود. | - نهشته‌های ماسه بادی به صورت تپه‌های ماسه‌ای فعال و غیر فعال در محدوده دیده می‌شود. | - نهشته‌های ماسه بادی اعم از تپه‌های ماسه‌ای فعال و غیر فعال و یا ریپل مارک‌های مشخص در محدوده مورد بررسی دیده می‌شود. | - یکی از انواع نهشته‌های ماسه بادی اعم از تپه‌های ماسه‌ای، نبکای مشخص ریپل مارک (زیبار) در محدوده دیده می‌شود. |

Archive of SID

www.SID.ir

پراکنش نهشته‌های بادی منطقه، با توجه به فاصله‌این 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 بررسی تعیین گردیده است.

**- مدیریت و بهره گیری از زمین**

چگونگی بهره‌برداری از اراضی یکی از مسائل بسیار مهم و موثر در شدت فرسایش بادی و قابلیت رسوبدهی ناشی از آن می‌باشد. این عامل مانند عامل های بافت و چسبندگی خاک سطحی و انبوهی پوشش گیاهی دارای نقش افزاینده و کاهنده در شدت فرسایش بادی و میزان رسوبدهی می‌باشد. در صورتی که از زمین بر پایه استعداد ان بهره‌برداری شود نه تنها باعث فرسایش نمی‌شود بلکه از اثرگذاری منفی دیگر عوامل نیز می کاهد و از این جهت نقش آن مانند انبوهی پوشش گیاهی می‌باشد. در روش IRIFR. E.A بیش از هر عاملی بهره‌برداری از اراضی مرتعی، جنگلی و کشاورزی مد نظر قرار گرفته است. در جدول شماره(۹) چگونگی تعیین امتیاز عامل مدیریت و کاربری زمین در روش IRIFR. E.A عرضه شده است.

**جدول ۹- تعیین عامل مدیریت و بهره برداری 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<br>- اراضی کشاورزی بدون آیش و یا غلات با رعایت باد شکن | - اراضی مرتعی یا جنگلی تنک با بهره‌برداری بیش از ظرفیت<br>- اراضی کشاورزی با کمتر از ۳ ماه‌آیش و یا نم بدون رعایت باد شکن | - اراضی جنگلی یا مرتعی با چرای بیش از ظرفیت (شدید)<br>- اراضی کشاورزی با بیش از سه ماه‌آیش و بدون باد شکن | - اراضی لخت و بیابانی بدون پوشش یا با پوشش محدود<br>- اراضی زراعی متروکه و شخم خورده |

امتیاز ناشی از این عامل با بهره گیری از نقشه کاربری اراضی و بهره گیری از برداشت های صحرایی با توجه به جدول (۹) حاصل شده است برای تعیین امتیاز مدیریت و بهره‌برداری از زمین در هر یک از زیر بخش‌ها و کل منطقه مورد بررسی ار نتایج بررسی های پوشش گیاهی و نقشه چگونگی استفاده کنونی از اراضی (کاربری اراضی ناشی از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای) و مشاهده های صحرایی بهره جسته و به هر یک از واحدهای همگن کاری امتیازی در رابطه با مدیریت بهره‌برداری از زمین اختصاص یافته است. سپس با بهره گیری از میانگین وزنی امتیاز عامل بالا برای هر یک از زیر منطقه‌ها و کل منطقه مورد بررسی تعیین شده است.

پس از تهیه نقشه‌های مربوط به هر کدام از شاخص‌های فرسایش بادی که شرح آن گذشت با بهره‌گیری از میانگین هندسی ( ضرب نقشه‌ها و اخذ ریشه n ام) نقشه نهایی شدت فرسایش بادی تهیه شد .دامنه امتیاز شاخص شدت فرسایش بادی به صورت جدول زیر طبقه بندی شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۰- تعیین کلاس برآورد قابلیت فرسایش اراضی نسبت به فرسایش بادی به روش تجربی IRIFR.E.A

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

معیار فرسایش بادی محاسبه و نتیجه آن برای هر یک از واحدهای کاری تنظیم می‌شود.

## نتایج

جدول ۱۱- امتیاز عامل سنگ شناسی در منطقه کاشان ابوزید آباد با بهره گیری از مدلIRIFR. E.A

| نام واحد کاری | دشت ریگی میانگین دانه | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل سنگ شناسی | ۵ | ۸ | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۹ | ۱ | ۷ |

مقایسه واحدهای کاری در ابوزید آباد نشان می دهد که‌این عامل از تغییرات چندانی برخوردار نمی‌باشد. واحدهای کاری تپه‌های ماسه‌ای فعال و تثبیت شده و واحد کاری تبدیل اراضی مرتعی (تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده) به زمین کشاورزی امتیاز بیشتری را به خود اختصاص داده‌اند، سپس دشت رسی و دشت ریگی ریز دانه امتیاز بیشتری دریافت نموده و اراضی کشاورزی و دشت ریگی دانه درشت امتیاز کمتری را دریافت نموده‌اند. از آنجا که قسمت عمده عرصه را رسوبات کواترنر بخود اختصاص داده‌اند میزان حساسیت کل منطقه به فرسایش بادی از نظر عامل سنگ شناسی در حد بالایی می‌باشد.

جدول ۱۲- امتیاز عامل شکل اراضی و پستی و بلندی در منطقه ابو زید آباد با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی میانگین دانه | دشت ریگی دانه‌ریز | دشت رسی | تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده | تپه‌های ماسه‌ای فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مورد بررسی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز شکل اراضی و پستی و بلندی | ۷ | ۹ | ۹ | ۷ | ۹ | ۹ | ۱ | ۷ |

Archive of SID

www.SID.ir

با مقایسه واحدهای کاری عرصه مورد بررسی در عامل شکل اراضی و پستی و بلندی نشان می دهد که دشتهای ریگی (ریز دانه و درشت دانه) و دشت رسی (دق) به دلیل اینکه به ترتیب پستی و بلندی کمی دارند و یا به نسبت مسطح هستند. بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند و در اراضی کشاورزی و تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده، به دلیل اینکه گیاهان تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده پستی و بلندی بوجود می آوردند و مانند باد شکن عمل می کنند، امتیاز کمتری را به خود اختصاص داده‌اند و مناطق مسکونی که بعنوان یک باد شکن نیز عمل می‌نماید کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.

**جدول ١٣- امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد در منطقه ابوزید آباد با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A**

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی میانگین درشت | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیازعامل سرعت و وضعیت باد | ٩ | ٩ | ١٠ | ١٥ | ١٧ | ١٤ | ١٠ | ١٢ |

پس از امتیاز دهی در واحدهای کاری معلوم شد در منطقه ابوزید آباد، سرعت و وضعیت باد در حد زیاد می‌باشد.

**جدول ١٤- امتیاز عامل خاک و پوشش سطح آن در منطقه ابو زید آباد با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A**

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی میانگین دانه | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین کشاورزی | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل خاک وپوشش سطح آن | ٦ | ٩ | ٤ | ١٤ | ١٥ | ١٤ | -١ | ٩ |

با توجه به جدول تپه‌های ماسه‌ای به دلیل آنکه بافت خاک آن بدون چسبندگی است بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است و هر چه پوشش سنگریزه بیشتر باشد نقش مهمی در جلوگیری از فرسایش بادی و جابجایی ذرات خاک ایفا می کند، به طوری که هر چه درصد این سنگریزه‌ها بیشتر باشد از امتیاز دریافت شده کاسته می‌شود. در دشت‌های رسی به دلیل اینکه سطح خاک به کل رسی بوده و سخت می‌باشد مانع جابجایی ذرات خاک می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱۵- امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی در منطقه ابوزید آباد با بهره گیری از مدل IRIFR. E.A

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی دانه میانگین | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی | ۱۰ | ۱۲ | ۱۵ | ۱۰ | ۱۵ | ۱۲ | ۱ | ۹ |

با مقایسه واحدهای کاری عرصه مورد بررسی مشخص گردید که در منطقه ابوزید اباد به دلیل چرای بیرویه و تخریب اراضی از درصد تاج پوشش کمی برخوردار بوده و حساسیت اراضی این عرصه را به فرسایش بادی بیش از پیش افزایش داده است.

جدول ۱۶- امتیاز عامل آثار فرسایش سطح خاک در منطقه ابو زید آباد با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی دانه میانگین | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیازعامل آثارفرسایش سطح خاک | ۶ | ۲ | ۷ | ۱۰ | ۲۰ | ۱۸ | ۱۰ | ۱۰ |

واحدهای کاری تپه‌های ماسه‌ای (فعال و تبدیل اراضی) به دلیل استقرار تپه‌های نهشته‌های بادی بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند سپس واحد کاری تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده، به دلیل وجود تپه‌های ماسه‌ای فعال در پیرامون آنها امتیاز بیشتری را به خود اختصاص داده است. وبطور کلی منطقه از نظر عامل آثار فرسایش سطح خاک در حد زیاد می‌باشد.

جدول ۱۷- امتیاز عامل رطوبت خاک در منطقه ابوزید آباد با بهره‌گیری از مدل IRIFR. E.A

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی دانه میانگین | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد | ۹ | ۹ | ۵ | ۱۰ | ۱۰ | ۸ | ۱ | ۷ |

Archive of SID

www.SID.ir

عامل رطوبت نقش بسیار مهمی در کاهش شدت فرسایش بادی دارد، در تپه‌های ماسه‌ای به دلیل زهکشی سریع خاک به کل خشک بوده و بیشترین امتیاز را بخود اختصاص داده است و کل عرصه مورد بررسی از نظر عامل رطوبت در حد زیاد می‌باشد.

**جدول ١٨- امتیاز عامل نوع و پراکنش نهشته‌های بادی در منطقه ابوزید آباد با بهره گیری از مدل IRIFR. E.A**

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی دانه میانگین | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل نوع و پراکنش نهشته‌های بادی | ٢ | ٦ | ١٠ | ٩ | ١٠ | ٩ | ٨ | ٧ |

بی‌شک عامل نوع و پراکنش نهشته‌های بادی در هر منطقه می تواند نمایانگر شدت فرسایش بادی در آن منطقه باشد. بنابراین عامل بالا نقش بسیار مهمی در فرسایش بادی داشته و مبنای به نسبت خوبی برای مقایسه واحدهای کاری از نظر حساسیت به فرسایش بادی می‌باشد و کل منطقه از نظر این عامل در حد زیاد می‌باشد.

**جدول ١٩- امتیاز عامل مدیریت و کاربری از زمین در منطقه ابوزید آباد با بهره گیری از مدل IRIFR. E.A**

| نام واحدهای کاری | دشت ریگی دانه میانگین | دشت ریگی دانه ریز | دشت رسی | تپه‌های تثبیت شده | تپه‌های فعال | تغییر کاربری زمین | اراضی روستایی | کل منطقه مطالعاتی |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| امتیاز عامل مدیریت و بهره‌گیری از زمین | ٧ | ١١ | ٤ | ٥ | ١٥ | ١٣ | ٢ | ٨ |

بدون تردید چگونگی کاربرد ازاراضی ومدیریت بهره‌برداری مهم‌ترین عامل در جلوگیری از فرسایش بادی در هر منطقه می‌باشد. تپه‌های ماسه‌ای فعال که بدون پوشش هستند بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده‌اند. شدت و کلاس فرسایش بادی در واحدهای کاری منطقه مورد بررسی در جدول (٢٠) آمده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲۰- شدت و کلاس فرسایش بادی در هر یک از واحدهای کاری منطقه مورد بررسی

| واحد کاری | امتیاز عامل سنگ شناسی | امتیاز شکل اراضی و پستی و بلندی | امتیازعامل سرعت و وضعیت باد | امتیاز عامل خاک وپوشش سطح آن | امتیاز عامل انبوهی پوشش گیاهی | امتیازفاکتو آثارفرسایش سطح خاک | امتیاز عامل سرعت و وضعیت باد | امتیاز عامل نوع و پراکنش نهشته‌های بادی | امتیاز عامل مدیریت و بهره برداری از زمین | جمع | شدت فرسایش |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دشت ریگی میانگین دانه | ۵ | ۷ | ۹ | ۶ | ۱۰ | ۶ | ۹ | ۲ | ۷ | ۶۱ | میانگین |
| دشت ریگی دانه ریز | ۸ | ۹ | ۹ | ۹ | ۱۲ | ۲ | ۹ | ۶ | ۱۱ | ۷۵ | میانگین |
| دشت رسی | ۸ | ۹ | ۱۰ | ۴ | ۱۵ | ۷ | ۵ | ۱۰ | ۴ | ۷۲ | میانگین |
| تپه‌های تثبیت شده | ۹ | ۷ | ۱۵ | ۱۴ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۹ | ۵ | ۸۹ | زیاد |
| تپه‌های فعال | ۱۰ | ۹ | ۱۷ | ۱۵ | ۱۵ | ۲۰ | ۱۰ | ۱۰ | ۱۵ | ۱۲۱ | خیلی زیاد |
| تغییر کاربری زمین | ۱ | ۱ | ۱۰ | -۱ | ۱ | ۱۰ | ۱ | ۸ | ۹ | ۱۰۵ | خیلی زیاد |
| اراضی روستا | ۷ | ۷ | ۱۲ | ۹ | ۹ | ۱۰ | ۷ | ۷ | ۸ | ۴۰ | کم |

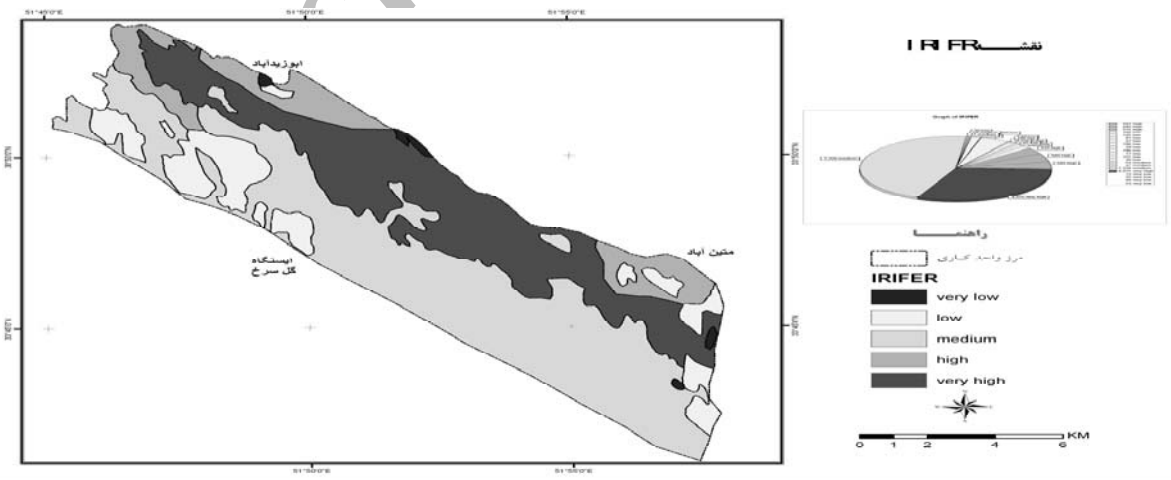
Archive of SID

This PDF was created using the Sonic PDF Creator.
To remove this watermark, please license this product at www.investintech.com

www.SID.ir

## بحث و نتیجه‌گیری

در منطقه ابوزید آباد کاشان فرسایش بادی، به دلیل تاغکاری های زیادی (حدود ۳۵ سال پیش) که انجام شده است تا اندازه زیادی کنترل شده است. اما در بعضی مناطق مانند روستای کاغذی در جنوب ابوزید آباد به دلیل کمبود زمین‌های کشاورزی، تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده پس از مدتی توسط روستائیان به کاربری زراعی تبدیل و به منظور کشاورزی مورد بهره گیری قرار می گیرند هر چند که‌این زمین‌ها می‌توانند محصول قابل قبولی را تولید نمایند ولی به دلیل اینکه پس از مدتی رها می‌شوند و بدون بادشکن هستند، خاک آنها مستعد فرسایش بادی می‌شود. با توجه به نقشه وضعیت فرسایش بادی منطقه مورد بررسی شکل (۱): ۱۲/۳ درصد از منطقه در کلاس بیابانزایی کم قرار می‌گیرد. ۴۵/۸ درصد از منطقه در کلاس بیابانزایی میانگین قرار می‌گیرد. که در بیشتر اراضی این مناطق پوشش گیاهی و یا پوشش سنگریزه سطحی و سطح رسی سخت شده مانع فرسایش بادی می‌شود. ۴۱/۸ درصد در کلاس بیابانزایی شدید و خیلی شدید قرار می گیرند که این مناطق بیشتر تپه‌های ماسه‌ای فعال و اراضی که در آنها تغییر کاربری شده است دیده می‌شود. افزایش شدت فرسایش بادی در منطقه ابوزید آباد ناشی از نبود پوشش گیاهی بهره‌برداری غیر اصولی از اراضی، بوته کنی از اراضی مرتعی، چرای مفرط و غیره می‌باشد. همچنین میزان رسوبدهی سالانه در واحدهای کاری دشت ریگی میانگین دانه و ریزدانه و دشت رسی بین ۵۰۰ تا ۱۵۰۰ تن بر کیلومتر مربع و در واحد کاری تپه‌های تثبیت شده بین ۱۵۰۰ تا۶۰۰۰ تن بر کیلومتر مربع و در تپه‌های فعال و در واحدهای تغییر کاربری زمین بیش از ۶۰۰۰ تن بر کیلومتر مربع می‌باشد. توجه به تجزیه و تحلیل انجام شده و مقایسه آن با شرایط منطقه معلوم می‌شود که مدل مورد نظر و شاخص‌های مورد ارزیابی برای منطقه مورد بررسی با شرایط اقلیمی خشک مناسب و از کارآیی خوبی برخوردار است، اما باید مورد اصلاح بیشتر قرار بگیرد. طهماسبی بیرگانی (۱۳۷۹) برای حوزه آبخیز آب بخشاء کرمان پیشنهاد می کند این مدل برای این منطقه با تنگناهایی همراه بوده و با توجه به شرایط اقلیمی و اوج پوشش گیاهی یا ادافیکی (جهت دستیابی به نتیجه مطلوب تر) باید موردبازنگری و اصلاح قرار گیرند(Tahmasebi Birgani et al ,2007).




**شکل ۱- نقشه وضعیت فرسایش بادی به روشIRIFR. E.A– منطقه ابوزیدآباد کاشان**

Archive of SID

www.SID.ir

## منابع

- Ahmadi, H.,(2006). Applied Geomorphology-Desert-Wind Erosion, Tehran University Publications ,474-475 pp.
- Ahmadi, H.,(1999). Revival plan and extention of agronomy susceptible lands of Kashan Area, Wind Erosion Report, Researchs Center of Desert Area of Iran , University of Tehran 150p.
- Ahmadi, H.,M.Ekhtesasi., Hemati, N., (2007).Estimate and comparsion water And wind erosion sedimentation potential with use of IRIFR. E.A And MPSIAK Models In Semi-Arid Area.(Case Study: Bijar Watershed), Natural Resource Journal of Iran , No 60, 1 pp.
- Ekhtesasi, M.R., Ahmadi, H.,(1997). Quantity & Quality Evaluation of Wind Erosion and Estimate of Sedimentation Potential (Case Study :Yazd – Ardakan Plain), Natural Resource Journal of Iran , No 50 -2 ,5 PP.
- Bohloli, Mohsen ., (2006). Estimation of wind erosion in selective farm in Yazd Plain with use of WEPS and IRIFR. E.A -2 Models. M.Sc Thesis, Faculty of Natural Resource, University of Tehran.
- Rafahi, H.GH, (1999). Wind Erosion&Conservation, Tehran University Publications , 9-2 PP.
- Tahmasebi Birgani, A.m., Ahmadi, H.,Refahi, H., Ekhtesasi, M.R., (2000). Comparison between the sedimentation potential of wind & water erosion, M.Sc Thesis, Faculty of Natural Resource, University of Tehran.

Archive of SID

www.SID.ir

# Assessment of Wind Erosion Intensity by IRIFR. E.A Model (Case Study: Abuzeidabad, Kashan)

**T. Mesbahzadeh[*1], H. Ahmadi[2], Gh. Zehtabian[2] and F. Sarmadian[3]**
[1] Ph. D. Student, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran
[2] Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran
[3] Assistant Professor, Faculty of Soil and Water Engineering, University of Tehran, Karaj, I.R. Iran
(Received: 13 December 2008, Accepted: 25 October 2009)

## Abstract

Investigation and preparing of wind erosion intensity maps are the main objectives of this research. In this research, the working unit map was prepared and then nine effective factors in wind erosion according to IRIFR.E.A model are determined at each of seven homogeneous units. According to the results, active sand dunes and landuse change showed the highest value with the rate of annual sedimentation more than 6000 ton/km$^2$ while lands surrounding the villages showed the least value with an annual rate of sedimentation of 150-500 ton/km$^2$. Also considering whole area which is about 16161 hectares, around 1978 hectares are classified in low class of desertification; 7430 hectares in medium class while 6753 hectares in high and very high classes.

**Keywords**: IRIFR.E.A model, Wind erosion intensity, Abuzeidabad, Kashan

Archive of SID

*Corresponding author: Tel: +98 912 5693290 , Fax: +98 261 2249313 , E-mail: tmesbah@ut.ac.ir

www.SID.ir