Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال یازدهم ـ شماره اول ـ بهار ۱۳۸۳
www.magiran.com/jasnr

بررسی کارایی مدل پسیاک اصلاح شده در برآورد میزان رسوبدهی ناحیه البرز جنوبی

پیمان رزمجو[۱]، نادر بیرودیان[۲] و امیر حسین چرخابی[۱]
[۱]مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، [۲]گروه آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۱/٤/۵ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۲/۹/۱۲

چکیده

از آنجایی که در اکثر زیرحوزه‌های کوچک و متوسط در حوزهٔ آبخیز البرز جنوبی به دلیل عدم وجود ایستگاه رسوب‌سنجی، آمار رسوب مناسب موجود نمی‌باشد لذا، لازم است تا یک روش تجربی و سازگار با شرایط محیط مورد ارزیابی قرار بگیرد تا در صورت تطابق آمار رسوب بدست آمده از این روش، با میزان رسوب مشاهده شده از طریق ایستگاههای رسوب سنجی برای محاسبه رسوب در سایر حوزه های مشابه فاقد ایستگاه رسوب سنجی به کار گرفته شود. در این مطالعه مدل پسیاک اصلاح شده در شش زیر حوزه کوچک و متوسط شامل زیر حوزه های امامه ، رودک ، افجه سیرا ، بیلقان، گزلدره به کار گرفته شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که در چهار زیر حوزه آبخیز امامه، رودک، افجه و گزلدره، اختلاف بین میانگین آمار رسوب بدست آمده از ایستگاههای رسوب سنجی با مدل پسیاک اصلاح شده از طریق آزمون تی در سطح احتمال ۱ درصد معنادار نمی‌باشد و این مدل قابل تعمیم به زیر حوزه‌های آبخیز البرز جنوبی مشابه با زیرحوزه‌های مذکور است. ولی در دو زیر حوزه سیرا و بیلقان به‌علت عدم دقت در تعیین دو فاکتور پستی و بلندی و کاربری اراضی اختلاف بین میانگین آمار رسوب به دست آمده از ایستگاههای رسوب سنجی با مدل پسیاک اصلاح شده از طریق آزمون تی در سطح احتمال ۱ درصد معنادار می‌باشد و این مدل قابل تعمیم به زیر حوزه‌های البرز جنوبی مشابه با زیر حوزه‌های مذکور نمی‌باشد. درصد اختلاف بدست آمده بین میزان رسوب برآورد شده توسط مدل پسیاک اصلاح شده و ایستگاه رسوب سنجی در زیر حوزه آبخیز امامه ۲۷/۸ درصد، زیر حوزه آبخیز رودک ٤۳/۲ درصد، زیر حوزه افجه ٤٦/٤٦ درصد، زیر حوزه آبخیز سیرا ۸۰/۹ درصد، زیرحوزه آبخیز بیلقان ٦٤/٤ درصد و زیر حوزه آبخیز گزلدره ۱۳/۵درصد است. نتایج بدست آمده در این مطالعه در مقایسه با سایر مطالعات انجام شده، نشان دهنده این مطلب است که دو فاکتور پستی و بلندی و کاربری اراضی در مدل پسیاک اصلاح شده و عامل تعداد سالهای آماری مورد مطالعه در ایستگاههای رسوب سنجی باعث بوجود آمدن بیشترین درصد اختلاف در برآورد میزان رسوب توسط مدل پسیاک اصلاح شده و ایستگاههای رسوب سنجی می‌باشند، لذا این عوامل در مدل باید با دقت بیشتری مورد محاسبه قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: پسیاک اصلاح شده، دامنه البرز جنوبی، رسوب، امامه، رودک، افجه، گزلدره

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

حفاظت از خاک و تلاش در جهت اصلاح و حاصلخیز نمودن آن یک امر استراتژیک برای هر کشوری می‌باشد. چرا که خاک نه تنها بستر حیات و عرصهٔ تولید است، بلکه تنظیم‌کنندهٔ تعادل اکوسیستم و چرخهٔ آب در طبیعت نیز می‌باشد. استفادهٔ نادرست از منابع ارضی، در نهایت منجر به بروز فرسایش می‌گردد. از طرف دیگر فرسایش و انتقال مواد رسوبی تحت شرایطی خاص انجام می‌گیرد. لذا می‌باید عوامل مؤثر بر آن تا حد امکان شناخته شود تا بتوان به‌نحو مؤثرتری فرسایش را تحت کنترل در آورد. به دلیل پرهزینه‌بودن احداث ایستگاه‌های رسوب‌سنجی، بسیاری از حوزه‌های آبخیز کشورمان فاقد این ایستگاهها بوده و در تعداد قابل توجهی از حوزه‌هایی که دارای ایستگاه رسوب سنجی می‌باشند با توجه به پایین بودن تعداد سالهای آماری اندازه گرفته شده و دقت پایین این آمار، استفاده از روشهای تجربی برای ارزیابی و برآورد فرسایش و رسوب لازم است که هرکدام از این روشها دارای مزایا و معایب ویژه‌ای می‌باشند. از جملهٔ بهترین و کاربردی‌ترین روشهای بکار رفته در کشورمان روش پسیاک[1] می‌باشد. روش پسیاک برای اولین بار در سال ۱۹٦۸ میلادی توسط شرکت عمران و منابع آب آمریکا برای بررسی وضعیت فرسایش و برآورد رسوب در حوزه‌های بدون آمار در مناطق نیمه خشک ایالات غربی این کشور ارائه شد (بی نام،۱۹۷٤) .در این مدل ۹ فاکتور زمین‌شناسی سطحی، خاکشناسی، آب و هوا، روانآب سطحی، شیب، پوشش، کاربری، فرسایش اراضی و گالی مورد محاسبه و سنجش قرار می‌گیرند (احمدی، ۱۳٦۹). در ایران شرکت یادشده اولین‌بار در طی سالهای ۱۳٤۹ تا ۱۳۵۲ آن‌را جهت مطالعهٔ فرسایش و رسوب سد دز بکار گرفت (بی نام، ۱۹۷٤) بعد از آن با همان سبک و سیاق که این شرکت بنا نهاده بود در مطالعات مربوط به بسیاری از طرح‌های سدهای بزرگ و طرح‌های جامع و تفصیلی و اجرایی آبخیزداری و با هدف تهیهٔ نقشهٔ فرسایش خاک و تولید رسوب بکار گرفته شد. برای برآورد دقیق‌تر میزان کمی فرسایش و رسوب با توجه به معایبی که در کاربرد عملی آن پیش آمد این روش مورد تجدید نظر واقع شد و به نام مدل تجربی پسیاک اصلاح شده در اختیار دنیای علم قرار گرفت (جانسون، ۱۹۸۲). رینارد[2] و استو ن[3] مدل PSIAC[4] اصلاح شده را با مدل‌های Renard-Flaxman، EPM[5] و USLE[6] اصلاح شده مقایسه و نتیجه‌گیری نمودند، پسیاک اصلاح شده دارای بیشترین هماهنگی با اندازه‌گیری‌های کمی بوده است(رینارد و استون، ۱۹۸۲).

هادلی[7] همین مقایسه را با پسیاک اصلاح شده، USLE اصلاح شده، پین‌های فرسایشی، آبگیرهای رسوبی کوچک و مخازن اندازه‌گیری انجام داده به این نتیجه رسید که نتایج پسیاک اصلاح شده مناسب‌تر از USLE اصلاح شده می‌باشد و اختلاف بین رسوب اندازه‌گیری شده توسط روش پسیاک اصلاح شده و مخازن اندازه‌گیری شده معنادار نیست(هادلی، ۱۹۸٤). نتایج حاصل از این مطالعات ،کاربرد روش پسیاک اصلاح شده را برای مساحت‌های ۳۳ الی ۳۳,۰۰۰ هکتار مورد تأئید قرار داد (بی نام،۱۹۷٤).

در ایران سابقهٔ تحقیق بر روی مدل اصلاح شدهٔ پسیاک و مقایسهٔ آن با آمار ایستگاههای رسوب‌سنجی بدین قرار است. طهماسبی پور، روش پسیاک اصلاح شده را با آمار رسوب بدست آمده از ایستگاههای رسوب‌سنجی در حوزهٔ آبخیز جاجرودبا وسعت ۱۰,۰۰۰ هکتار مورد مقایسه قرار داد و کارایی روش پسیاک اصلاح شده را نیز بالا ارزیابی کرده نمود(طهماسبی پور، ۱۳۷۳).

1-PSIAC

2-Renard
3-Ston
4-Pacific South West Inter Agency Committee(MPSIAC)
5-Erosion Potential Method
6-Universal Soil Loss potential Equation
7-Hadley

www.SID.ir

Archive of SID

نیک‌جو، روش پسیاک اصلاح شده را با آمار و رسوب بدست آمده از ایستگاه رسوب‌سنجی در حوزهٔ آبخیز دریانچای با وسعت ٤٠٥٥ هکتار مورد مقایسه قرار داده وکارایی روش پسیاک اصلاح شده را نیز بالا ارزیابی نمود (نیک جو، ١٣٧٣).

پاک‌پرور، در برآورد رسوب و تعیین پراکنش فرسایش در دو حوزهٔ آبخیز امامه با وسعت ٣,٧٢٣ هکتار و کند با وسعت ٥٩٠٠ هکتار از طریق مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک و مقایسهٔ آن با آمار ایستگاههای رسوب‌سنجی، مدل پسیاک اصلاح‌شده را در حوزهٔ آبخیز امامه با کارایی بالا ارزیابی کرده است (پاک پرور،١٣٧٣). شاه‌کرمی، در برآورد رسوب حوزهٔ آبخیز نوژیان با وسعت ٣٤٠٨٧ هکتار از طریق مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک و مقایسهٔ آن با آمار ایستگاه رسوب‌سنجی، مدل پسیاک اصلاح‌شده را دارای کارایی بالا ارزیابی کرده است (شاه کرمی، ١٣٧٣).

سکوتی اسکویی، ٥ زیرحوزهٔ آبخیز باراندوز (٧٢٣٤٣ هکتار)، نازلو (١٣٣٤٤١ هکتار)، نقده (١١٥٩٣٦ هکتار) سیمینه‌رود (٢٢٠٦٨٧ هکتار) و زولا (٨٠٨١٣ هکتار) از خوزهٔ آبخیز آذربایجان غربی را مورد بررسی قرار داده، کارایی مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک را بجز در یک مورد (حوزهٔ آبخیز زولا) در مقایسه با ایستگاههای رسوب‌سنجی بالا ارزیابی کرده است (اسکویی،١٣٧٥). بیات در حوزه طالقان مدل MPSIC را در مقایسه با مدل EPM با تخمین کارائی بالاتری ارزیابی نموده است (بیات، ١٣٧٨). سرخوش (١٣٧٥)نیز در حوزه در که مدل MPSIAC را در مقایسه با مدل MUSLE با تخمین کارایی بالاتری ارزیابی کرده است.

از آنجاییکه تاکنون ارزیابی مدل تجربی پسیاک اصلاح شده در مقایسه با آمار ایستگاههای رسوب‌سنجی به صورت مقایسه‌ای، در زیرحوزه‌های کوچک و متوسط آبخیز البرز جنوبی انجام نشده بود، هدف انجام این مطالعه بررسی کاربرد روش تجربی پسیاک اصلاح شده در مقایسه با آمار به‌دست آمده از ایستگاههای رسوب‌سنجی (در تعدادی از حوزه‌های کوچک و متوسط البرز جنوبی) جهت تعمیم کاربرد این مدل در حوزه‌های آبخیز همگن در البرز جنوبی و همچنین مقایسه نتایج بدست آمده از آن با مطالعات مشابه و ارزیابی علل تشابه یا اختلاف نتایج بدست آمده از آنها می‌باشد.

مشخصات زیر حوزه‌های آبخیز: در این مطالعه شش زیر حوزه آبخیز امامه، رودک، افجه، سیرا، بیلقان و گزلدره از حوزه آبخیز البرز جنوبی در محدوده مختصات جغرافیایی ٥٣ و °٣٥ تا ´١١ و °٣٦ عرض شمالی و ٢٢ و °٥١ تا ´٤ و °٥٢ طول شرقی انتخاب شد که مشخصات این زیرحوزه‌ها در جدول ١ آمده است.

جدول ١ـ مشخصات زیرحوزه‌های آبخیز مورد مطالعه

نام زیرحوزه	شیب عمومی %	ارتفاع متوسط از سطح دریا (m)	متوسط دمای سالانه (C^o)	متوسط بارندگی سالانه (mm)	مساحت حوزه (Ha)	سازند غالب و حساس به فرسایش
امام	٢٠/٤	١٨٠٠ متر	١٢	٣٥٠	٣٧٢٢	سنگ آهک مارن، شیست
رودک	١٩/٢	١٨٠٠ متر	١٠	٣٤٠	٣٧٥٠	آهک
افجه	٢٢/٢	١٧٩٠	١٤	٣٥١	٢٨٠٠	سنگ آهک و شیست
سیرا	٣٨	٣٠٠٠ متر	٤	٤٠٠	٧٧١٢/٥	سنگ آهک مارن و کنگلومرا
بیلقان	٣٨	٣٠٠٠ متر	٤	٤٠٠	٣٣٣٢	شیل، مارن و آهک
گزلدره	٣٠	٢٧٠٠ متر	٨	٤٠٥	٣٨٥٠	سنگ آهک و مارن

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به موارد ذکر شده در جدول ۱ مشابه بودن فاکتور های متعدد از جمله خصوصیات آب و هوایی شامل دما، بارندگی سالیانه، سازندهای حساس به فرسایش نوع خاک، کاربری اراضی، پوشش گیاهی و فرسایش سطحی و رودخانه‌ای، علت انتخاب شش زیر حوزه آبخیز امامه، رودک، افجه، سیرا، بیلقان و گزلدره به‌عنوان زیر حوزه‌های همگن در مطالعه مذکور می باشد.

مواد و روشها

۱.تهیهٔ نقشه‌های زمین‌شناسی، شیب، پوشش، کاربری و تیپ اراضی و کنترل میدانی آنها با استفاده از عملیات صحرایی و عکس‌های هوایی.

۲.روی هم‌گذاری نقشه‌های زمین‌شناسی، شیب، پوشش، کاربری اراضی در هر یک از زیرحوزه های آبخیز مورد مطالعه به‌منظور تعیین واحدهای همگن کاری.

۳.تعیین امتیاز فاکتور زمین‌شناسی سطحی در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک از طریق رابطهٔ $Y_1 = X_1$ که در آن Y_1 عامل زمین‌شناسی و X_1 شاخص فرسایش زمین‌شناسی سطحی است که براساس نوع سنگ، سختی، شکستگی و هوازدگی تعیین می‌شود.

٤.تعیین امتیاز فاکتور خاک در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک در هر یک از زیرحوزه‌های آبخیز از طریق رابطهٔ $X_2 = 16/67K$ که در آن X_2 امتیاز عامل رسوبدهی خاک در روش پسیاک اصلاح شده و K عامل فرسایش‌پذیری خاک در فرمول جهانی فرسایش می‌باشد.

۵.تعیین امتیاز فاکتور آب و هوا در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک در هر یک از زیرحوزه‌های آبخیز از طریق رابطهٔ $X_3 = 0.2P_2$ که در آن X_3 امتیاز عامل آب و هوا و P_2 مقدار بارندگی ٦ ساعته با دورهٔ بازگشت ۲ سال برحسب میلی‌متر می‌باشد.

٦.تعیین امتیاز فاکتور هرز آب یا رواناب از طریق رابطهٔ

$$X_4 = 0.2(0.0/3 + 50QP) = 0/006R + 10QP$$

که در آن:

X_4 = امتیاز عامل روان‌آب در روش پسیاک اصلاح شده

R = ارتفاع روان‌آب سالانه بر حسب میلی‌متر

QP= دبی ویژهٔ پیک برحسب متر مکعب برثانیه بر کیلومتر مربع است.

۷. تعیین فاکتور پستی و بلندی در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک در هر یک از زیرحوزه‌های آبخیز از طریق رابطهٔ $X_5 = 0/33S$ که در آن X_5 درجهٔ رسوب‌دهی و S شیب متوسط حوزه برحسب درصد می‌باشد.

۸ تعیین امتیاز فاکتور پوشش در مدل اصلاح شدهٔ پسیاک از طریق رابطهٔ x6=.2pb که در آن X_6 امتیاز عامل پوشش زمین و PB درصد اراضی لخت و فاقد پوشش می‌باشد.

۹. تعیین امتیاز استفاده از اراضی در مدل اصلاح شدهٔ پسیاک از طریق رابطهٔ $X_7 = 20 - 0/2PB$ که در آن X_7 امتیاز درجهٔ رسوبدهی عامل نحوهٔ استفاده از اراضی و PB مقدار تاج پوشش برحسب درصد می‌باشد.

۱۰. تعیین امتیاز فاکتور وضعیت فعلی فرسایش در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک از طریق رابطهٔ $X_8 = 0/25SSF$ که در آن X_8 امتیاز عامل وضعیت فعلی فرسایش و SSF امتیاز عامل سطحی خاک است که با استفاده از روش BLM به دست می‌آید.

۱۱. تعیین امتیاز فاکتور فرسایش رودخانه‌ای (آبراهه‌ای) در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک از طریق رابطهٔ $X_9 = 1/67SSF.g$ که در آن X_9 امتیاز عامل فرسایش رودخانه‌ای و SSF.g نمرهٔ نهایی فرسایش خندقی عامل سطحی خاک در روش BLM است.

۱۲. پس از تعیین امتیاز ۹ فاکتور در نظرگرفته شده در مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک و به دست آوردن مجموع نمرات آنها در هر واحد همگن (در زیرحوزه‌های آبخیز مورد مطالعه) به منظور تعیین میزان فرسایش و رسوب‌زایی در هر یک از اجزای واحدهای اراضی از رابطهٔ زیر محاسبه گردید: $Q_S = 38/77.e^{\%353R}$

که در آن R درجهٔ رسوبدهی یعنی مجموع امتیازات عوامل مختلف در نظر گرفته شده در پسیاک اصلاح‌شده

www.SID.ir

Archive of SID

می‌باشد و Q_S میزان رسوبدهی سالانه برحسب تن در کیلومتر مربع است.

رابطهٔ فوق با درجهٔ همبستگی $r = 0.9964$ از نظر آماری در سطح ۱ در صد معنی‌دار می‌باشد.

۱۳.پس از بدست آوردن میزان رسوب در هر یک از اجزای واحدهای اراضی، میزان رسوب در هر یک از زیرحوزه‌های آبخیز مورد مطالعه به طریق وزنی (درصد مساحت) برحسب $t/km^2/y$ در سال محاسبه گردیده در جدول ۲ آمده است.

۱٤.رده‌بندی آمار دبی آب لحظه (m^3/s) و رسوب معلق لحظه‌ای g/s در سه مقطع زمانی که ماههای فروردین، اردیبهشت و خرداد در مقطع ۱، تیر، مرداد و شهریور در مقطع ۲ و ماههای مهر، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در مقطع ۳ قرار گرفتند.

۱۵.محاسبهٔ ضریب و معادلهٔ همبستگی بین میزان دبی آب لحظه‌ای و رسوب معلق لحظه‌ای در سه مقطع مذکور و کل آمار رسوبات لحظه‌ای.

۱٦.محاسبه میزان دبی رسوبات معلق برحسب تن در روز از طریق رابطهٔ $Q_s = LQ_w^n$ که در آن Qs مساوی با دبی رسوبات معلق بر حسب تن در روز، Q_w دبی آب لحظه‌ای برحسب متر مکعب در ثانیه، n شیب منحنی در مقیاس لگاریتمی و L ضریبی مربوط به اندیس فرسایش‌پذیری است.

۱۷. رسم منحنی سنجش رسوب برای مقاطع مذکور و کل آمار دبی آب و رسوب (بین دبی رسوبات معلق برحسب تن در روز و دبی روزانه برحسب مترمکعب در ثانیه)

۱۸. حذف آمارهای نامناسب از روی منحنی سنجه رسوب

۱۹. قراردادن دبی آب روزانه در معادلهٔ سه مقطع مذکور و کل آمار دبی و رسوب و محاسبهٔ میزان رسوبات سالیانه در طی سال‌های آماری مورد مطالعه در حوزه‌های آبخیز مذکور (طهماسبی‌پور، ۱۳۷۳).

۲۰.مقایسهٔ دوسری آمار رسوب به دست آمده از طریق روش پسیاک اصلاح‌شده و ایستگاههای رسوب‌سنجی به منظور به دست آوردن سطح معنی‌دار بودن یا نبودن اختلاف بین آنها از طریق آزمون تی.

۲۱.مقایسهٔ نتایج به دست آمده با نتایج مشابه در گذشته و تجزیه و تحلیل تفاوت و تشابه آنها.

نتایج

به منظور بررسی ارزش نتایج حاصل از مشاهدات واقعی (ایستگاههای رسوب سنجی) و مقادیر برآوردشدهٔ رسوب به‌روش تجربی در مدل پسیاک اصلاح شده، بررسی میزان تفاوت بین دو میانگین مستقل(تفاوت بین میانگین مقادیر رسوب برآوردی توسط مدل پسیاک اصلاح شده و مقادیر رسوب اندازه‌گیری شده توسط ایستگاههای رسوب سنجی) انجام گرفت که مقادیر رسوب به دست آمده توسط مدل پسیاک اصلاح شده و ایستگاههای رسوب سنجی و نوع تفاوت بین آنها (معنی‌دار بودن یا نبودن) در جدول ۳ آمده است.

بر اساس نتایج به‌دست آمده مندرج در جدول شماره۳، بیشترین میزان اختلاف به دست آمده در ایستگاههای رسوب‌سنجی و مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک در دو زیرحوزهٔ آبخیز سیرا و بیلقان بوده، براساس آزمون تی استیودنت این اختلاف در سطح ۱ درصد معنادار می‌باشد. همچنین در سایر زیر حوزه‌های مورد مطالعه شامل امامه، رودک، افجه و گزل‌دره براساس آزمون تی استیودنت این اختلاف در سطح ۱درصد معنادار نمی‌باشد.

براساس مطالعات انجام شده علت معنادار بودن اختلاف به دست آمده توسط ایستگاههای رسوب‌سنجی و مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک در دو زیر حوزهٔ آبخیز سیرا و بیلقان با توجه به سطح کم زیرحوزه‌های آبخیز سیرا و بیلقان، دقت آمار رسوب ایستگاههای رسوب‌سنجی در آنها و همچنین جواب دادن این مدل در سایر مطالعات مربوط به البرز جنوبی، تنها می تواند به علت وجود داشتن خطا در مراحل امتیازدهی مدل پسیاک اصلاح شده در این زیر حوزه‌ها باشد، که در بررسی انجام شده در این مطالعه دو فاکتور شیب و کاربری زمین به‌عنوان دو عامل ایجاد خطا در مراحل امتیازدهی مدل پسیاک اصلاح‌شده به شرح زیر تشخیص داده شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲ـ داده‌های مربوط به میزان رسوب‌دهی آبخیزها به روش پسیاک اصلاح‌شده.

نام حوزهٔ آبخیز	امامه	رودک	افجه	سیرا	بیلقان	گزل‌دره
سطح کلاس فرسایش	IV زیاد	III متوسط	IV زیاد	III متوسط	IV زیاد	III متوسط
فرسایش ویژه $t/km^2/y$	۱۸۷۵/۳۸	۱۰۳۳/۱۲	۱۵۳۷/۳۶	۱۰۷۳/۳۵	۱۱٤۷/٦۳	٥٥٦/٦٤
رسوب ویژه $t/km^2/y$	۱۰۱۹/۲۳	٥٦۱/٤۸	۸۳٥/٥۲	٤۸۷/۸۸	٦۱۳/۷۱	٤٦۳/۸۷

جدول ۳- مقایسهٔ مقادیر رسوب برآوردی و اندازه‌گیری شده در زیر حوزه‌های مورد مطالعه

نام زیرحوزه‌های آبخیز	تخمین رسوب با پسیاک اصلاح‌شده $t/km^2/y$	تخمین رسوب با ایستگاههای رسوب‌سنجی $t/km^2/y$	درصد اختلاف مشاهده شده	نوع اختلاف
امامه	۱۰۱۹/۲۳	۱٤۱۱/۷	۲۷/۸	معنادار نمی‌باشد
رودک	٥٦۱/٤۸	۹۹۰/٥	٤۳/۲	معنادار نمی‌باشد
افجه	۸۳٥/٥۲	۱٥٦۰/۸	٤٦/٤٦	معنادار نمی‌باشد
سیرا	٤۸۷/۸۸	۲٥٥٦/۳	۸۰/۹	معنادار می‌باشد
بیلقان	٦۱۳/۷۱	۱۷۲۷	٦٤/٤	معنادار می‌باشد
گزل‌دره	٤٦۳/۸۷	٥۳٦/٤	۱۳/٥	معنادار نمی‌باشد

عامل شیب: از جمله نقاط ضعف مدل اصلاح شدهٔ پسیاک در برآورد رسوب در مقایسه با ایستگاههای رسوب‌سنجی عامل شیب است که با دقت امتیاز دهی و ارزیابی نمی‌شود(جانسون، ۱۹۸۲). در مناطق پر شیب بالابودن امتیاز مربوط به این عامل، امتیاز سایر عوامل را تحت شعاع قرار می‌دهد. این موضوع بخصوص در دو حوزهٔ آبخیز سیرا و بیلقان به علت بالا بودن شیب این دو حوزه نسبت به سایر حوزه‌های مورد مطالعه، موجب غیرواقعی بودن برآورد رسوب در این دو حوزه توسط مدل اصلاح شدهٔ پسیاک نسبت به آمار ایستگاه‌های رسوب‌سنجی گردیده است.

عامل کاربری زمین: گرچه امتیازدهی را آسان می‌کند اما به نظر می‌رسد که کافی نباشد چراکه با توجه به نام عامل می‌باید درجهٔ تناسب استفاده از اراضی با استعداد آنها به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار بر فرسایش مد نظر قرار گیرد. بنابراین هرچه درصد تاج پوشش بیشتر باشد، فاکتور کاربری اراضی کمتر و دقت مدل پسیاک اصلاح‌شده بالاتر است تعیین امتیاز کاربری اراضی در مدل پسیاک اصلاح شده از طریق رابطه $x=20-0.2\ PB$ می‌باشد که در آن x درجه رسوب‌دهی عامل نحوه استفاده از اراضی و PB مقدار تاج پوشش بر حسب درصد می‌باشد. در این مطالعه به این نتیجه رسیده شد که در دو حوزه سیرا و بیلقان به علت کمتر بودن درصد تاج پوشش، فاکتور مربوط به کاربری اراضی به دقت تعیین نشده است. در جدول ٤ شیب متوسط و نمرات مربوط به فاکتور پستی و بلندی به همراه فاکتور کاربری اراضی به درصد آمده است.

جدول ٤ ـ شیب متوسط و نمرات مربوط به فاکتور پستی و بلندی به همراه فاکتور کاربری اراضی به در صد در یرحوزه‌های آبخیز.

نام حوزهٔ آبخیز	سیرا	بیلقان	امامه	رودک	افجه	گزل‌دره
در صد شیب متوسط(٪)	۳۸	۳۸	۲۰/٤	۱۹/۲	۲۲/۲	۳۰
فاکتور پستی و بلندی محاسبه شده	۱۲/٥٤	۱۲/٥٤	٦/۷۳	٦/۳۳	۷/۳۳	۹/۹

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین بر اساس داده‌های مربوط به میزان رسوب‌دهی مندرج در جدول شمارهٔ ۲ نقشه شدت فرسایش بر اساس مدل پسیاک اصلاح شده در زیرحوضه‌های آبخیز مورد مطالعه در اشکال ٦-١ ترسیم شده است که با کمی دقت در نقشه های مذکور پی می‌بریم میزان شدت فرسایش در دو حوزه آبخیز سیرا و بیلقان توسط مدل پسیاک اصلاح شده متوسط برآورد شده است که این مقدار با مقدار برآورد شده توسط ایستگاههای رسوب سنجی(زیاد) متفاوت می‌باشد.

بحث و پیشنهادات

در مقایسه نتایج به‌دست آمده توسط این تحقیق با سایر مطالعات مشابه انجام شده مندرج در قسمت مقدمه، دو فاکتور پستی و بلندی و کاربری اراضی از مدل پیساک اصلاح شده و عامل تعداد سالهای آماری مورد مطالعه در ایستگاههای رسوب سنجی باعث بوجود آمدن بیشترین درصد اختلاف در برآورد میزان رسوب توسط مدل پسیاک اصلاح شده و ایستگاههای رسوب سنجی تشخیص داده شد.

ـ با توجه به اینکه در مدل پیساک اصلاح شده بیشترین تعداد عامل مؤثر در برآورد فرسایش خاک ارزیابی می‌شود، در زیر حوزه‌های آبخیز امامه، رودک، افجه و گزلدره مقدار رسوب برآورد شده از طریق مدل پسیاک اصلاح شده دارای اختلاف معنی‌دار با میزان آمار برآورد شده از طریق ایستگاههای رسوب‌سنجی نمی‌باشد لذا استفاده از این مدل در چهار زیر حوزه آبخیز امامه، رودک، افجه و گزلدره و زیر حوزه آبخیز مشابه به آنها پیشنهاد می‌شود.

ـ بر اساس داده‌های مربوط به میزان رسوب‌دهی مندرج در جدول ۲ نقشه شدت فرسایش بر اساس مدل پسیاک اصلاح شده در زیر حوضه‌های آبخیز در اشکال ٦-١ ترسیم شده است.

ـ بر اساس داده‌های مربوط به میزان رسوب‌دهی مندرج در جدول ۲ نقشه شدت فرسایش بر اساس مدل پسیاک اصلاح شده در زیرحوضه‌های آبخیز در اشکال ٦-١ ترسیم شده است.

ـ از آنجایی که در زیر حوزه‌های آبخیز سیرا و بیلقان مقدار رسوب برآورد شده از طریق مدل پسیاک اصلاح شده دارای اختلاف معنادار با میزان رسوب برآورد شده از طریق ایستگاههای رسوب سنجی می‌باشد. استفاده از این مدل در دو زیر حوزه آبخیز سیرا و بیلقان و سایر زیر حوزه‌ها آبخیز مشابه در حوزه آبخیز البرز جنوبی پیشنهاد نمی‌شود.

ـ برای بالا بردن دقت آمار ایستگاههای رسوب سنجی باید تعداد اندازه‌گیری دبی آب و دبی رسوب جهت بالا بردن دقت برآورد میزان رسوب ایستگاههای رسوب سنجی بیشتر باشد.

ـ از آنجایی که تعیین برخی از پارامتر های مدل پسیاک اصلاح شده نیاز به مشاهدات میدانی و نظرات کارشناسی دارد، لذا لازم است در صورت استفاده از این مدل برای یک منطقه از کارشناسان با تجربه و آشنا به منطقه استفاده گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱.احمدی، ح. ۱۳۶۹. ژئومرفولوژی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران. ۵۷۰ صفحه.

۲.اسکویی، ر. ۱۳۷۵. واسنجی روش پسیاک اصلاح‌شده برای برآورد کمی رسوب در زیرحوزه‌های آبخیز آذربایجان غربی - طرح تحقیقاتی. ۱٤۰صفحه.

۳. بیات، ر.۱۳۷۸.بررسی کارآیی مدلهای MPSIAC وEPM در برآورد رسوب حوزه طالقان، پایان‌نامه کارشناسی دانشگاه تهران .۱۲٦صفحه.

٤. پاک‌پرور، م. ۱۳۷۳. برآورد رسوب و تعیین پراکنش فرسایشی در حوزهٔ آبخیز امامه و کند از طریق مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک و مقایسهٔ آن با آمار ایستگاههای رسوب‌سنجی، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران. ۱۳۰صفحه.

۵. سرخوش، ا.۱۳۷۵. بررسی کارآیی مدل MUSLE و مقایسه آن مدل MPSIAC در حوزه آبخیز درکه، پایان نامه کارشناسی‌ارشد.دانشگاه تهران. ۲٤۵ صفحه.

٦. شاه‌کرمی، ع. ۱۳۷۳. برآورد رسوب حوزهٔ آبخیز نوژیان از طریق مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک و مقایسهٔ آن با آمار ایستگاههای رسوب‌سنجی، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱٤۰صفحه.

۷. طهماسبی‌پور، ن. ۱۳۷۳. مطالعهٔ روش پسیاک اصلاح‌شده و مقایسهٔ آن با ایستگاههای رسوب‌سنجی در حوزهٔ آبخیز جاجرود (لوارک). پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۱٤۵صفحه.

۸. نیک‌جو، م. ۱۳۷۳. مقایسهٔ آمار رسوب به دست آمده از مدل اصلاح‌شدهٔ پسیاک با ایستگاه رسوب‌سنجی در حوزهٔ آبخیز دریا نچای. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس. ۲۲۵صفحه.

9.Anonymous. 1974. DEZ watershed resources management plan. Development and resources. New York, Sacramento. 241P.

10.Hadley, R.F. 1984. Measuring and predicting soil erosion. P. 1-14 in: R. F. Hadley and D. E. walling (eds.) erosion and sediment some methods of measurement and modeling. Norwich, UK. Ceobooks.

11.Johnson, C.W. 1982. Predicting sediment yield from range and desert lands. USDA-SEA-ARM Western series. No. 26, pp.145-156.

12.Renard, K.G., and J. J. Ston. 1982. Sediment yield from Small semiarid range land watersheds. USDA-SEA-ARM, Western Series-No. 26, 129-144.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 11(1), Spring 2004
www.magiran.com/jasnr

Appointing efficiency of MPSIAC model for determination of sediment yield in southern region of Alborz Range

P.Razmjoo[1], N.Biroodian[2], A.M.Charkhabi[1]
[1]Soil Conservation and Watershed Management Research Center,[2]University of Agricultural Sciences and Natural Resources Gorgon, Iran.

Abstract

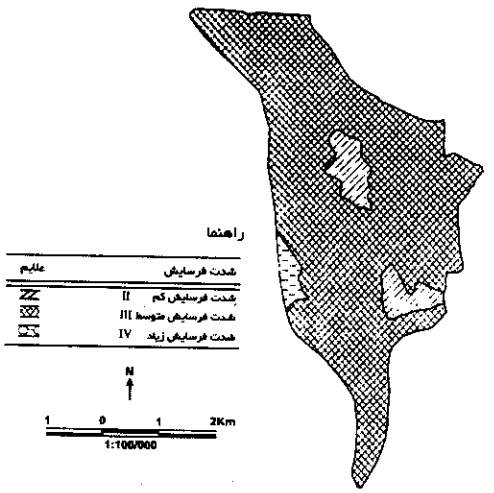
Many of the small and mid-size watersheds in Alborz south ranges are un-gagged for estimation of the sediment yield, and therefore, having a suitable empirical model to estimate the sediment yield is essential for any soil conservation and watershed management in this part of the country. How ever these types of models should be calibrated through some gagged watersheds in the similar environmental setting to validate the empirical models to be able to use them in the un-gagged watersheds. In this study, MPSIAC (Modified Pacific South-West Inter–Agency Committee) model is used for estimation of six gagged sub-watersheds in the Alborz south ranges to validate the model.Six gagged small to mid- size watersheds of Emameh, Roodak, Afgeh, Siara, Bilagan and Gozledareh with the range of 1800-6000 hectares are used for this validation study. The comparison of the observed sediment yield in the gagged station at 1 persent level in the Emameh, Roodak, Afgeh and Gozledareh watersheds with the estimation made by the model have no significance differences. How ever in the other two watersheds, Siara and Bilegan, the difference were significant at the same significant level, therefore, this model is not recommended to be used to estimate the sediment yield of the similar watersheds in this area.The poor estimation of the topography and land use factors and the low number of the sediment data collection years in these two watersheds were the main reason for the failure test.The difference between the observed sediment yield and the estimation by the model were 27.8, 43.2, 46.46, 80.9, 64.4 and 13.5 in Emameh, Roodak, Afgeh, Siara, Bilegan and Gozledareh, respectively.

Keywords: MPSIAC model; Alborz southern region; Sediment yield; Emameh; Roodak; Afgeh; Gozledareh

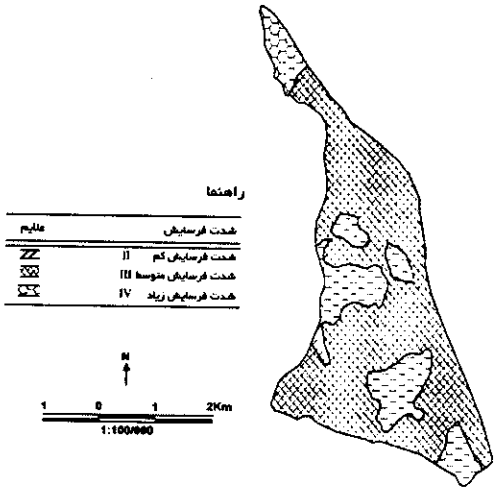
www.SID.ir

Archive of SID

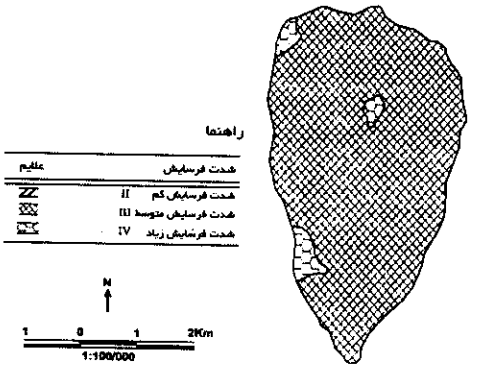
اشکال ۱ تا ۶ نقشه شدت فرسایش بر اساس مدل پسیاک اصلاح شده



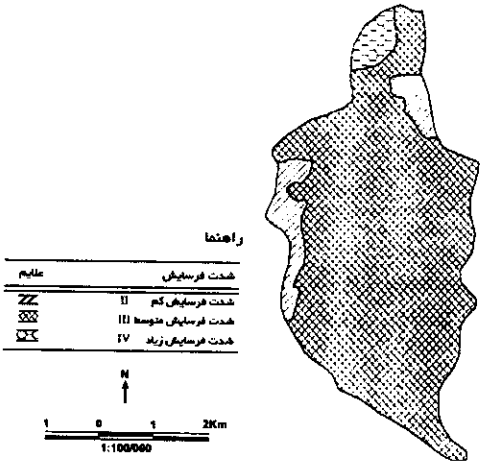
شکل ۱ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز سیرا



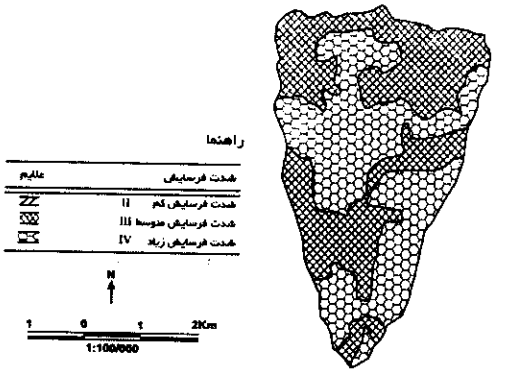
شکل ۲ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز بیلقان



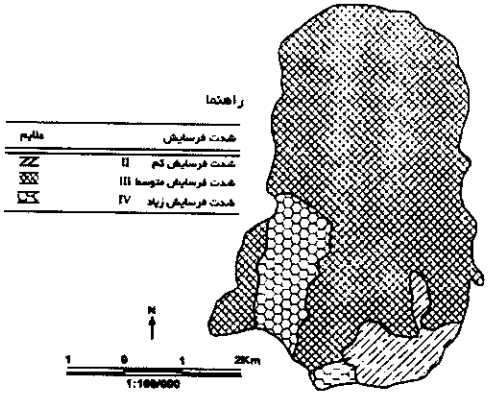
شکل ۳ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز افجه



شکل ۴ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز گزل‌دره



شکل ۵ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز امامه



شکل ۶ ـ نقشه شدت فرسایش حوزه آبخیز رودک

www.SID.ir