ارزیابی حساسیت مدل‌های MPSIAC و EPM برای برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز چم‌گردلان ایلام

محمود رستمی‌نیا[1*] ، ساهره صفرلکی[2]

۱*- استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، ۲- دانشجوی سابق کارشناسی‌ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

هدف از انجام این تحقیق، بررسی قابلیت مدل‌های EPM و MPSIAC در برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز چم‌گردلان ایلام بود. در این مطالعه، به منظور تلفیق داده‌ها و تهیه نقشه‌ها، از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده شد. نتایج نشان داد که مقادیر فرسایش ویژه و رسوب تولیدی در کل حوزه مطالعاتی با مدل MPSIAC به ترتیب معادل ۵۰۵۲ و ۷۰۵ مترمکعب درکیلومترمربع در سال برآورد گردید. فرسایش رودخانه‌ای در درجه اول و فرسایش سطحی در درجه دوم بیشترین حساسیت را در مدل MPSIAC نشان می‌دهند. آنالیز حساسیت مدل EPM نشان می‌دهد که کاربری اراضی و حساسیت خاک به فرسایش بیشترین تأثیر را در فرسایش خاک در حوزه مورد مطالعه دارد. با توجه به ارزیابی نتایج ایستگاه رسوب‌سنجی و آمار محاسباتی مدل‌ها، روشMPSIAC در برآورد فرسایش خاک و رسوب در شرایط حوزه آبخیز مورد مطالعه (با مساحت بیش از ۱۸ هزار هکتار و اقلیم نیمه‌خشک)، روش بهتر و جامع‌تری می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی حساسیت، حوزه آبخیز چم‌گردلان ایلام، مدل EPM، مدل MPSIAC

مقدمه

اولین گام در جهت کنترل فرسایش، آگاهی از وضعیت فرسایش و رسوب در یک حوزه آبخیز است. میزان فرسایش و رسوب با دو روش اندازه‌گیری مستقیم و برآورد توسط مدل‌های تجربی انجام می‌گیرد. یکی از مدل‌ها،PSIAC است که توسط کمیته مدیریت آب آمریکا ارائه و بعد توسط جانسون و گمبهارت مورد تجدید نظر قرار گرفت. مدل دیگر، EPM است که توسط زوران گاوریلوویچ ارائه گردید (Zoran, 1988).

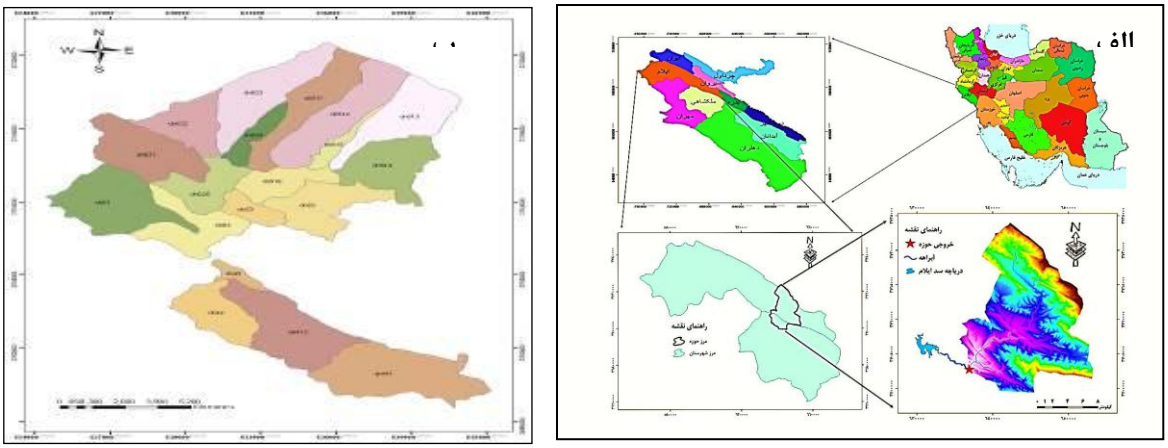
رینارد و استون (۱۹۸۲) با مقایسه رسوب برآورد شده از طریق مدل MPSIAC و چند مدل تجربی دیگر، گزارش نموده‌اند که بالاترین همبستگی بین مقدار رسوب مدل MPSIAC و مقدار اندازه‌گیری شده وجود دارد . شید (۱۹۸۶) نیز بر پایه یک مطالعه مقایسه‌ای، نتیجه‌گیری نموده که مدل MPSIAC یک روش قابل استفاده برای برآورد رسوب در نواحی گرمسیری می‌باشد. پاک‌پرور (۱۳۷۳) در ارزیابی روش‌هایMPSIAC و EPM گزارش نموده که مدل EPM میزان رسوب را چند برابر بیشتر از رسوب واقعی نشان داده و به عبارتی، مدل MPSIAC مناسب‌تر و دارای بازده بهتری است. اما از طرف دیگر، رفاهی و نعمتی (۱۳۷۴) ضمن مطالعه فرسایش‌پذیری حوزه آبخیز رودخانه الموت‌رود، دریافتند که برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از روش EPM، از دقت بالاتری برخودار است.

دادخواه و نجفی‌نژاد (۱۳۷۶) ضمن بررسی کارایی مدل EPM در برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز لتیان، دریافتند که مدل مذکور، نقش قابل اطمینانی در برآورد میانگین سالانه رسوب و فرسایش دارد. مشابه این نتایج، مطالعات پارسایی و همکاران (۱۳۸۴) در برآورد رسوب در آبخیزهای استان گلستان و بروشکه و همکاران (۱۳۸۶) در تخمین رسوب آبخیزهای کوچک آذربایجان غربی است که کارایی مدل EPM در برآورد مقدار رسوب را دقیق‌تر از مدل MPSIAC گزارش کرده و اعلام نموده‌اند که در حوزه‌های فاقد ایستگاه رسوب‌سنجی، می‌تواند بکار برده شود. هدف اصلی از انجام این تحقیق، ارزیابی حساسیت مدل‌های EPM و MPSIAC، در تولید رسوب در حوزه آبخیز سد چم‌گردلان ایلام بود. با این مطالعه، مدل مناسب برآورد فرسایش و رسوب در این حوزه آبخیز مشخص و اقدام به واسنجی مدل از طریق بررسی پارامترهای ورودی گردید.

مواد و روش ها

حوزه آبخیز سد چم‌گردلان با وسعت ۱۸۳۶۰ هکتار در جنوب شرقی شهر ایلام و در محدوده مختصات"۱۷ '۲۰ °۴۶ تا "۵۶ ' ۳۱ °۴۶ طول شرقی و "۴۲ '۲۳ °۳۳ تا "۲۰ '۳۷ °۳۳ عرض شمالی واقع شده است. حوزه آبخیز چم‌گردلان از شمال با حوزه رودخانه چرداول، از شرق با حوزه رودخانه سیمره، از جنوب با حوزه رودخانه‌های گاوی ـ چنگوله و از غرب با حوزه رودخانه چم‌سرخ و گدارخوش مجاور می‌باشد (شکل ۱- الف).

با استفاده از نقشه توپوگرافی، منحنی‌های میزان محدوده مطالعاتی در محیط GIS رقومی و نقشه مدل رقومی ارتفاعی (DEM) تهیه شد. بعد با توجه به شکل آبراهه‌ها وخطوط توپوگرافی، نقشه حوزه و زیرحوزه‌ها تهیه (شکل ۱- ب) و سپس کلیه لایه‌های مورد نیاز از جمله لایه‌های زمین شناسی، پوشش‌گیاهی، خاک، اقلیم، خندق و.. آماده شد. با تعیین نمرات مربوط به عوامل مدل‌های MPSIAC و EPM برای هر زیرحوزه، اطلاعات در جداول مربوطه وارد شد.



شکل ۱. الف- موقعیت حوزه سد چم‌گردلان ایلام، ب- نقشه تقسیمات هیدرولوژیکی و زیرحوزه‌ها در حوزه مورد مطالعه

برآورد میزان فرسایش خاک و تولید رسوب به روش MPSIAC و EPM

در مدل PSIACM تعداد نه عامل تأثیرگذار در فرسایش شامل زمین‌شناسی سطحی، خاک، آب و هوا، رواناب، توپوگرافی، پوشش، نحوه استفاده از زمین، وضعیت فعلی فرسایش در سطح حوزه آبخیز و عامل فرسایش رودخانه‌ای مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای بررسی وضعیت زمین شناسی، از نقشه و گزارش زمین شناسی مربوطه استفاده و بعد با توجه به بازدیدهای صحرایی، نوع واحـــدهای سنگـی و درصد نسبی آنها در هر زیر حوزه تعیین گردید. به منظور ارزیابی دقیق فرسایش‌پذیری خاک، در سطح حوزه تعدادی پروفیل حفر و برای هر کدام درصد ماده آلی، شن و سیلت و نیز میزان نفوذپذیری خاک تعیین گردید. بعد با توجه به این نتایج، مقدار k برای هر واحد اراضی بدست آمد.

وضعیت اقلیمی حوزه نیز با در نظر گرفتن بارندگی شش ساعته و با توجه به معادله مربوطه مشخص شد. عامل روان آب سطحی، با استفاده از دو ویژگی دبی حداکثر لحظه‌ای و ارتفاع رواناب محاسبه شد. وضعیت پستی و بلندی نیز با استفاده از نقشه‌های DEM و شیب مشخص شد. برای تعیین وضعیت پوشش زمین، درصد تاج پوشش مشخص و بعد درصد اراضی بدون پوشش بدست آمد. جداسازی کاربری‌های مختلف اراضی منطقه نیز بر اساس تفسیر عکس‌های هوایی و مطالعات صحرایی انجام گرفته و مساحت‌یابی هر کاربری، پس از تهیه نقشه آن در سیستم GIS انجام شد. برای تعیین امتیاز فرسایش رودخانه‌ای نیز از عامل فرسایش خندقی استفاده گردید. میزان رسوب تولیدی نیز با توجه به درجه رسوبدهی (حاصل جمع نمرات عوامل هر زیرحوزه)، تعیین و بعد با توجه به چگالی رسوبات، وزن رسوبات محاسبه شد. میزان فرسایش ویژه نیز با محاسبه نسبت تحویل رسوب (SDR) تعیین گردید.

برای برآورد میزان فرسایش خاک در روش EPM، چهار مشخصه شامل ضریب فرسایش حوزه آبخیز، ضریب کاربری اراضی ضریب حساسیت خاک به فرسایش و شیب متوسط حوزه بررسی گردید. بعد با تعیین این چهار عامل، شدت فرسایش و کلاس فرسایشی در هر واحد اراضی تعیین گردید. در این روش، برای تعیین فرسایش ویژه، از ارتفاع متوسط بارندگی سالیانه، ضریب شدت فرسایش و ضریب درجه حرارت استفاده می شود.

برای آنالیز حساسیت مدل‌های، ابتدا اطلاعات و آمار مرتبط با فرسایش و رسوب حوزه آبخیز جمع‌آوری و بعد با توجه به اطلاعات ایستگاه هیدرومتری (در خروجی حوزه)، آنالیز حساسیت مدل‌ها صورت گرفت. با اجرای برنامه کامپیوتری که به زبان Visual Basic در نرم افزار Excel نوشته شده، هر پارامتر ورودی، ۲۰ درصد افزایش و کاهش داده شد و میزان حساسیت مدل بر روی آن پارامتر بررسی گردید. میزان حساسیت پارامترها از رابطه ۱ محاسبه شد:

$$SI=\frac{\frac{Qs-Qsa}{Qsa}}{\frac{P-Pa}{Pa}} \qquad (1)$$

در این رابطه، SI: شاخص حساسیت پارامتر، Pa: مقدار اولیه پارامتر، P: مقدار افزایش یا کاهش به پارامتر، Qsa: مقدار اولیه رسوب محاسباتی، و Qs: مقدار رسوب محاسباتی در اثر افزایش یا کاهش پارامتر ورودی می باشد.

نتایج و بحث

بررسی وضعیت فرسایش و رسوب در پارسل‌های حوزه با مدل MPSIAC

میزان فرسایش و رسوب در پارسل‌های مختلف حوزه، با استفاده از روش MPSIAC در جدول ۱ ارائه است. مقدار فرسایش ویژه در کل حوزه مطالعاتی معادل ۵۰۵۲ مترمکعب در کیلومترمربع در سال و رسوب تولیدی در کل حوزه نیز برابر ۷۰۵ مترمکعب در کیلومترمربع در سال است. با احتساب چگالی رسوبات (۱۳۶۰ کیلوگرم بر مترمکعب)، وزن کل رسوب تولید شده حوزه، قریب به ۹۶۰ تن در کیلومترمربع در سال می‌باشد. همچنین، با بررسی مساحت و نوع کلاس‌های فرسایشی در حوضه مطالعاتی (جدول ۱)، ملاحظه می‌شود از مساحت ۱۸۳۶۰ هکتاری حوزه آبخیز سد چم‌گردلان ایلام، حدود ۱۱۲۲ هکتار در کلاس فرسایش خیلی زیاد و میزان ۳۴۵۱ هکتار در کلاس فرسایش زیاد و مساحت ۵۸۱۶ هکتار در کلاس فرسایش متوسط و مساحت ۷۹۷۱ هکتار در کلاس فرسایش کم قرار گرفته است.

جدول ۱- میزان رسوب و فرسایش برخی پارسل‌های حوزه آبخیز سد چم‌گردلان به روش MPSIAC

کد واحد	مساحت	نمره نهایی	رسوب	رسوب کل	SDR	فرسایش	فرسایش	شدت	طبقه
CH411	۱۸/۴	۹۹/۴۲	۶۶۶	۱۶۷۳۹	۰/۲۹	۳۰۲۲	۵۵۷۹۸	زیاد	IV
CH42	۸/۳۵	۱۰۴/۶۹	۸۰۵	۹۱۵۹	۰/۳۵	۳۱۳۲	۲۶۱۷۴	زیاد	V
CH43	۱/۷۴	۹۳/۶۳	۵۴۱	۱۲۸۶	۰/۴۶	۱۶۰۰	۲۷۹۷	زیاد	IV
CH511	۱۰/۹	۱۰۲/۹۰	۷۵۵	۱۱۲۴۰	۰/۳۳	۳۱۱۴	۳۴۰۶۳	زیاد	V
CH516	۵/۹۶	۹۴/۳۸	۵۵۶	۴۵۰۹	۰/۳۷	۲۰۴۴	۱۲۱۸۶	زیاد	IV
CH52	۱۰/۳	۸۷/۳۲	۴۳۱	۶۰۶۰	۰/۳۴	۱۷۲۵	۱۷۸۲۴	متوسط	IV
CH53	۳/۴۴	۱۰۱/۶۴	۷۲۲	۳۳۸۰	۰/۴۱	۲۳۹۵	۸۲۴۴	زیاد	V
CH61	۱۴/۹	۹۸/۸۴	۶۵۲	۱۳۲۴۷	۰/۳۱	۲۸۶۴	۴۲۷۳۲	زیاد	IV
CH624	۳/۶۲	۹۵/۶۵	۵۸۱	۲۸۶۴	۰/۴۰	۱۹۷۷	۷۱۶۲	زیاد	IV
CH63	۹/۳۱	۱۰۲/۳۹	۷۴۱	۹۳۸۹	۰/۳۴	۲۹۶۷	۲۷۶۱۶	زیاد	V
کل حوزه	۱۸۳	۱۰۱/۰۳	۷۰۵	۱۷۵۴۶۰	۰/۱۹	۵۰۵۲	۹۲۷۶۶۳	زیاد	V

آنالیز حساسیت مدل MPSIAC در حوزه آبخیز مورد مطالعه

آنالیز حساسیت بعضی از زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه با روش MPSIAC در جدول ۲ آورده شده است. فرسایش رودخانه‌ای در درجه اول و فرسایش سطحی در درجه دوم بیشترین حساسیت را در مدل MPSIAC نشان می‌دهند.

جدول ۲- آنالیز حساسیت مدل MPSIAC در برخی از زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه

زیر حوزه	CH61	CH42	CH63	CH412	CH52
پارامترهای مدل	حساسیت پارامترهای مدل به ازای ۲۰ درصد کاهش				
سطحی زمین شناسی	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱۴	۰/۱۲
خاک	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۱۳
آب و هوا	۰/۲۰	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۱۴۳۳	۰/۱۷
رواناب	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۳	۰/۱۵
پستی و بلندی	۰/۳۹	۰/۵۲	۰/۴۶	۰/۳۷	۰/۳۳
پوشش زمین	۰/۵۲	۰/۵۶	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۵۱
استفاده از زمین	۰/۵۲	۰/۵۶	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۵۱
فرسایش سطحی	۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۵۱
فرسایش رودخانه‌ای	۰/۶۲	۰/۸۱	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۵۶
مجموع عوامل نه‌گانه	۲/۸	۰/۸۷	۲/۹	۲/۹	۲/۶

بررسی وضعیت فرسایش و رسوب با استفاده از روش EPM

میزان فرسایش و رسوب در پارسل‌های مختلف حوزه، با استفاده از روش EPM در جدول ۳ آمده است. مقدار فرسایش ویژه در کل حوزه مطالعاتی معادل ۲۴۷۵ مترمکعب در کیلومترمربع در سال و رسوب تولیدی در کل حوزه نیز برابر ۱۲۱۲ مترمکعب در کیلومترمربع در سال است. با احتساب چگالی رسوبات، وزن کل رسوب تولید شده حوزه، قریب به ۱۶۴۸ تن در کیلومترمربع در سال می‌باشد. همچنین، با بررسی مساحت و نوع کلاس‌های فرسایشی در حوضه مطالعاتی (جدول ۱)، ملاحظه می‌شود از مساحت ۱۸۳۶۰ هکتاری حوزه آبخیز چم‌گردلان ایلام، حدود ۱۱۲۲ هکتار در کلاس فرسایش خیلی زیاد و میزان ۳۴۵۱ هکتار در کلاس فرسایش زیاد و مساحت ۵۸۱۶ هکتار در کلاس فرسایش متوسط و مساحت ۷۹۷۱ هکتار در کلاس فرسایش کم قرار گرفته است.

جدول۳- نتایج فرسایش و رسوب به روش EPM در برخی زیرحوزه‌های منطقه مورد مطالعه

کد واحد هیدرولوژیک	فرسایش ویژه ($m^3/km^2/y$)	فرسایش کل (ton/y)	ضریب رسوبدهی (R_u)	رسوب ویژه ($m^3/km^2/y$)	رسوب کل (ton/y)	شدت فرسایش	کلاس فرسایش
CH411	۱۵۸۵	۱۰۶۱۳۴	۰/۴۰۵	۶۴۲	۱۶۰۶۵	خیلی شدید	I
CH412	۲۳۰۳	۱۲۵۶۴۲۹	۰/۵۴۶	۱۲۵۸	۲۶۱۷۶	خیلی شدید	I
CH42	۱۱۰۰	۵۷۰۸۴۷	۰/۶۰۷	۶۶۸	۷۵۸۵	خیلی شدید	I
CH513	۸۸۶	۳۳۲۹۹۷	۰/۵۵۹	۴۹۵	۸۲۱۳	متوسط	III
CH516	۱۲۳۲	۱۷۱۹۵۴۹	۰/۳۸۰	۴۶۸	۳۷۹۳	خیلی شدید	I
CH52	۱۸۰۳	۸۷۱۰۳۳	۰/۴۴۶	۸۰۴	۱۱۲۶۲	متوسط	III
CH53	۵۰۷۵	۳۲۵۵۰۸۰	۰/۳۲۸	۱۶۶۴	۷۷۸۴	خیلی شدید	I
CH61	۶۶۶۳	۸۸۷۰۵۱۲	۰/۷۱۷	۴۷۷۷	۹۶۸۰۱	خیلی شدید	I
CH623	۱۱۴۴	۱۱۱۵۲۱	۰/۴۳۰	۴۹۲	۹۱۰۰	خیلی شدید	I
کل حوزه	۲۴۷۵	۱۹۸۲۳۱۰	۰/۴۹۰	۱۲۱۲	۳۰۱۶۴۲	خیلی شدید	I

آنالیز حساسیت مدل EPM در حوزه آبخیز مورد مطالعه

آنالیز حساسیت زیر حوزه‌های منطقه مورد مطالعه در جدول ۴ آورده شده است. آنالیز حساسیت مدل EPM نشان می‌دهد که کاربری اراضی و حساسیت خاک به فرسایش بیشترین تأثیر را در فرسایش خاک در حوزه مورد مطالعه دارد. به

ازای هر مقدار بارندگی و هر مقدار کاهش و افزایش این پارامتر، حساسیت این پارامتر عدد ۱ را بدست می‌دهد؛ زیرا که این پارامتر با فرسایش ویژه با توان یک رابطه مستقیم دارد. دی‌ونت و همکاران (۲۰۰۳) در تحقیقی برای بررسی تنوع مکانی بار رسوب در مناطق مدیترانه‌ای دریافتند که مدل EPM کاربرد بیشتری در نواحی مختلف اقلیمی دارد و نیازی به کالیبره کردن مدل نمی‌باشد.

جدول۴- آنالیز حساسیت مدل EPM در زیرحوزه‌های حوزه آبخیز چم‌گردلان

زیر حوزه	CH61	CH42	CH63	CH412	CH52
پارامترهای مدل	حساسیت پارامترهای مدل به ازای ۲۰ درصد کاهش				
ضریب حساسیت خاک به فرسایش (Y)	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲
ضریب کاربری اراضی (X_a)	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۴۲
ضریب فرسایش حوزه آبخیز (Q)	۱/۰۷	۰/۸۹	۰/۹۳	۰/۴۹	۱/۰۶
شیب متوسط حوزه (I)	۰/۲	۰/۳	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۱
ضریب درجه حرارت (T)	۰/۴۹	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۹
ارتفاع متوسط بارندگی سالیانه (H)	۱	۱	۱	۱	۱

مقایسه نتایج حاصل از کاربرد مدل‌های MPSIAC و EPM با رسوب واقعی

نتایج مقدار رسوب تولیدی زیر حوزه‌ها با مدل های MPSIAC و EPM در جدول ۵ آمده است. مقایسه عددی مقدار رسوب تولیدی در زیر حوزه‌ها و کل حوزه آبخیز چم‌گردلان نشان می‌دهد که روش MPSIAC نسبت به روش EPM بهتر است، چرا که بر طبق آمار ایستگاه رسوب‌سنجی حوزه، میزان بار رسوب (مجموع بار بستر و بار کف) ۸/۷۹ تن در هکتار بوده که به عدد بدست آمده با روش MPSIAC (۹/۶ تن در هکتار در سال) نزدیک‌تر است. هارگوین و همکارن (۲۰۰۵) طی مطالعه‌ای در منطقه تیگری اتیوپی با ارزیابی برخی مدل‌های تجربی از طریق رسوب‌سنجی مخازن هشت سد نتیجه‌گیری نمودند که مدل MPSIAC تطابق خوبی با مقادیر مشاهده‌ای دارد. در یک نگاه کلی، حوزه مورد مطالعه از نظر فرسایش خاک و تولید رسوب وضعیت رضایت بخشی نداشته و اکثر اراضی در کلاس‌های فرسایشی شدید تا خیلی شدید قرار گرفته‌اند. با اینکه شرایط اکولوژیکی، توپوگرافی و زمین‌شناسی منطقه، موجبات این ضعف را فراهم آورده، لیکن انسان با روش‌های غیر اصولی در بهره‌برداری از اراضی، بر شدت فرسایش خاک اثر گذارده و روند فرسایشی را تشدید نموده است.

جدول ۵- مقایسه عددی مقدار رسوب ویژه ($m^3/km^2/y$) برخی زیرحوزه‌ها با مدل های مورد مقایسه

واحد هیدرولوژیک	مدل MPSIAC	مدل EPM	واحد هیدرولوژیک	مدل MPSIAC	مدل EPM
CH411	۶۶۶	۶۴۲	**CH52**	۴۳۱	۸۰۴
CH412	۷۳۱	۱۲۵۸	**CH53**	۷۲۲	۱۶۶۴
CH42	۸۰۵	۶۶۸	**CH61**	۶۵۲	۴۷۷۷
CH43	۵۴۱	۷۱۴	**CH621**	۶۲۱	۵۱۶
CH511	۷۵۵	۲۵۰۱	**CH622**	۶۲۱	۴۴۳
CH515	۵۱۹	۸۷۹	**CH63**	۷۴۱	۱۶۷۴
CH516	۵۵۶	۴۶۸	کل حوضه	۷۰۵	۱۲۱۲

منابع

بروشکه، ا.، ر. سکوتی و ا. خواجه‌ای. ۱۳۸۶. بررسی کارایی مدلEPM در تخمین رسوب آبخیزهای کوچک (مطالعه موردی استان آذربایجان غربی). مجموعه مقالات سومین کنفرانس سراسری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان.

پارسایی، ل. م.، عرب خدری و ح. اعتراف. ۱۳۸۴. بررسی کارایی مدل‌های تجربیEPM وMPSIAC در برآورد فرسایش و رسوب آبخیزهای استان گلستان. نشریه حفاظت آب و خاک. ۲۱: ۵۹- ۶۷.

پاک‌پرور، م. ۱۳۷۳. ارزیابی روش‌های PSIAC وEPM در برآورد رسوب و تعیین پراکنش فرسایش در حوزه آبخیز سد لتیان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

دادخواه، م. و ع. نجفی‌نژد. ۱۳۷۶. کارایی مدل EPM در برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز لتیان. مجله منابع طبیعی ایران. ۵۰: ۴۹-۶۰.

رفاهی، ح. و م. نعمتی. ۱۳۷۴. بکارگیری روش EPM در مطالعه فرسایش‌پذیری و تولید رسوب حوزه آبخیز الموت‌رود. مجله علوم کشاورزی. ۲۶ (۱): ۳۳ -۴۵.

De Vente, J., Poesen, J. and Verstraeten, G. 2003. The application of semi-qualitative methods and reservoir sedimentation rates for understanding spatial variability of sediment yield in Mediterranean environments. In EGS-AGU-EUG Joint Assembly Vol. 1, p. 347.

Haregeweyn, N., Poesen, J., Nyssen, J., Verstraeten, G., de Vente, J., Govers, G., Deckers, S. and Moeyersons, J. 2005. Specific sediment yield in Tigray–Northern Ethiopia: Assessment and semi-quantitative modeling. Geomorphology, 118: 315-331.

Renard K.G. and Stone J.J. 1982.Sediment yield from small semiarid rangeland atersheds. In proceedings of workshop on estimating erosion and sediment yield on rangelands, Tucson, Arizona, March 1981. US. Department of Agriculture, Agricultural Reviews and Manuals, Western Series; 26: 129-144.

Shade, P. 1986. Sediment Yield of Three Drainage Basins in Guam.Sediment Yield of Three Drainage Basins in Guam. Proceedings of the Fourth Federal Interagency Sedimentation Conference March 24-27, 1986, Las Vegas, Nevada. Volume I: 252-260.

Zoran, G. 1988. The Use of an Empirical Method (Erotion Potential Method) for Calculating Sediment Production and Transportation in unstudied of Torrential Streams. Proceeding of International Conference on River Regime. Walling ford, England, 411-422.

Susceptibility testing MPSIAC and EPM models to predict erosion and sedimentation in Ilam's Cham-e-Gardalan basin

M. Rostaminia[*1], S. Safarlaki [2]

1- Assistant professor, Soil Science Department, College of Agriculture, Ilam University, *:Corresponding Author Email: m.rostaminya@ilam.ac.ir

2- Former M.S. Student of Science and Research Branch. Islamic Azad University, Tehran.
safarlaki88@yahoo.com.

Abstract

the aim of this study was to investigate the ability of the MPSIAC and EPM models, to predict erosion and sedimentation, in Ilam Cham-e-Gardalan watershed. In this study, in order to provide integrated data and maps, the GIS was used. The results showed that soil erosion rate and sediment yield in the studies basin by MPSIAC model is equal to 5052 and 705 m^3/km^3 in a year, respectively. Based on MPSIAC, river erosion and sheet erosion in order to show more sensitivity. EPM model sensitivity analysis shows that land use and Soil susceptibility to erosion the most influence on soil erosion in the area studied. According to evaluate of results, in sediment stations and computational values of models, MPSIAC model is a better and more comprehensive method to predict erosion and sedimentation in the watershed (With an area of over 18,000 hectares and semi-arid climate).

Key words: EPM model, Ilam's Cham-e- Gardalan basin, MPSIAC model, Susceptibility testing.