برآورد فرسایش خاک و تولید رسوب در حوضه معرف کسیلیان با استفاده از روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC در محیط GIS

بهروز محسنی[۱*]، هادی رزاقیان[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۸/۲۷

چکیده

فرسایش و رسوب به عنوان پدیده‌ای جدی در ایران و تنوع عوامل مؤثر در آن باعث شده است که ارائه روشی خاص برای برآورد فرسایش میسر نگردد و برای منظورهای مختلف روش‌هایی تجربی به کار گرفته شوند که اساساً برای مناطق دیگری از جهان تهیه شده‌اند. برای برآورد فرسایش و رسوب روش‌های متعددی در کشورهای گوناگون ارائه شده است که هر کدام از آن‌ها تعدادی از فاکتورها و عوامل مؤثر در این پدیده را در نظر می‌گیرد. فرسایش و هدررفت خاک یکی از عوامل اصلی در کاهش حاصلخیزی خاک، رسوب مواد در آبراهه‌ها، کانال‌های آبیاری و رودخانه‌ها، کاهش ظرفیت مخازن سدها و کاهش عمر آن‌ها، وقوع سیل و آلودگی محیط زیست و مسدود شدن راهها می‌باشد. بر این اساس خاک به عنوان یکی از اصلی‌ترین سرمایه‌های ملی هر کشور، باید تدابیر جدی برای حفظ و استفاده بهینه از آن اتخاذ گردد. به منظور جلوگیری از چنین روند تخریبی نیاز به اقداماتی جهت اصلاح وضعیت بر اساس برنامه‌ریزی تعیین دقیق میزان فرسایش و رسوب است. از جمله روشهای برآورد میزان فرسایش و رسوب در این تحقیق در حوضه معرف کسیلیان، استفاده از روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC در محیط GIS است. در این روش فرسایش و رسوب حوضه از نظر کیفی و تبدیل آن به کمی در محیط جی.آی.اس بررسی شدند. پس از ورود لایه‌های اطلاعاتی و تلفیق این لایه‌ها در GIS، ۳۶ واحد کاری تفکیک گردید و پس از تعیین ۵ کلاس فرسایشی، مقدار رسوب و فرسایش در هر یک از واحدهای کاری به تفکیک برآورد شده‌اند. بر این اساس مقدار رسوب و فرسایش کل برآورد شده به ترتیب برابر با ۴۳۶۹۳ تن در سال و ۱۷۴۷۷۲۲ تن در سال محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: ژئومرفولوژی، کسیلیان، واحدکاری، GIS، MPSIAC .

۱. هیأت علمی دانشگاه پیام نور- دانشکده علوم کشاورزی- گروه علمی منابع طبیعی و محیط زیست- تهران۴۶۹۷-۱۹۳۹۵-ج.ا.ا، تلفن:۰۹۱۱۳۲۶۳۰۳۲ پست الکترونیکی: mohseni_m@pnu.ac.ir (نویسنده مسئول).
۲. هیأت علمی دانشگاه پیام نور- دانشکده علوم کشاورزی- گروه علمی منابع طبیعی و محیط زیست- تهران۴۶۹۷-۱۹۳۹۵-ج.ا.ا، تلفن: ۰۹۱۱۲۱۴۱۸۴۸ پست الکترونیکی: hrazzaghian@yahoo.com.

Archive of SID
www.SID.ir

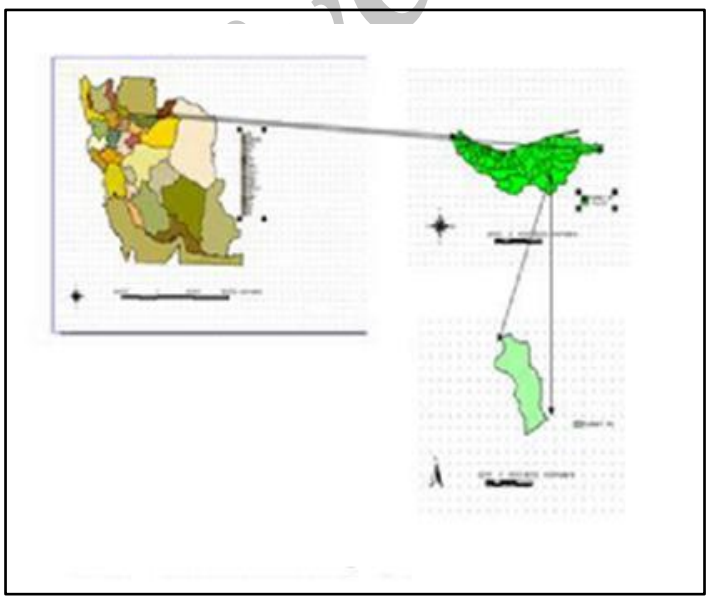
مقدمه

امروزه افزایش شدت فرسایش در حوزه‌های آبخیز و ترسیب رسوبات ناشی از آن در رودخانه‌ها، نهرهای آبرسانی، اراضی زراعی و مخازن سدهای ذخیره آب یکی از دغدغه‌های کشاورزان و مدیران ذی‌ربط در جهان و ایران شده است. نمونه‌های فراوانی از مشکلات ناشی از رخداد فرسایش و تولید رسوب را می‌توان نام برد. به طور مثال حجم سالانه رسوبات وارده به مخزن سد سفیدرود حدود ۳۸ میلیون متر مکعب می‌باشد. این در حالی است که متوسط میزان فرسایش خاک در ایران نزدیک به ۲۰ تن در هکتار تخمین زده شده است(مهرگان و ایوبی، ۱۳۸۷). افزون بر این فرسایش خاک نه تنها به عنوان خطری برای رفـاه انسان و حتی برای حیات او به شمار می‌آید، بلکه فرسایش خاک یکی از مهمترین مسائل زیست محیطی، کشـاورزی و تولید غذا در جهان است که اثرات مخربی بر تمام اکـوسیستم‌های طبیعی و تحت مدیـریت انسـان دارد. زیرا در مواردی که فعالیتهای انسانی تعادل طبیعت را بهم می‌زند، پدیده فرسایش خاک شدت می‌گیرد (رفاهی، ۱۳۸۲). حوزه آبخیز کسیلیان دومین حوزه آبخیز نمونه یا معرف ایران است که توسط وزارت نیـــرو تجهیز شده است. این حوضه معرف با مختصات جغرافیایی ″۳۰ ′۵۸ °۳۵ تا ″۰۰ ′۰۷ °۳۶ عرض شمـالی و ″۳۰ ′۱۰ °۵۳ تا ″۰۰ ′۱۸ °۵۳ طول شرقی در واحد کوهستانی و جنگلی در ضلـع شمالی البرز واقـع شده که روستای سنگده تقریباً در مرکز آن قرار دارد. حوزه آبخیز کسیلیان در مسیر جاده آسفالته تهران – قائمشهر واقع شده است که فاصله آن از مرکز حوضه یعنی روستای سنگده تا تهران ۲۳۰ کیلومتر می‌باشد. آبراهه اصلی این آبخیز یکی از سرشاخه‌های رودخانه تالار است که به رودخانه کسیلیان معروف می‌باشد(شکل ۱). بنابراین در این تحقیق ضمن برآورد مقادیر فرسایش و رسوب در حوضه کسیلیان به روش ذکر شده، اهداف این تحقیق از نوع علمی کاربردی نیز به شرح زیر می‌باشد:

الف) بررسی و تعیین واحدهای کاری و تعیین عوامل مؤثر در فرسایش و رسوب.

ب) برآورد حجم رسوب کل و رسوب ویژه حوضه.

ج) بررسی ویژگی (مزایای) روش مورد استفاده در جهت اجرای تلفیقی با مدل MPSIAC.



شکل (۱): موقعیت حوزه آبخیز کسیلیان

از جمله مطالعات صورت گرفته در رابطه با مقادیر فرسایش و رسوب می‌توان به مواردی همچون؛ مقایسه شدت فرسایش خاک و تخمین بار رسوب با استفاده از روش‌های هیدروفیزیکی، EPM و MPSIAC در حوزه آبخیز نوژیان لرستان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد آبخیزداری، دانشگاه تربیت مدرس، داوری (۱۳۸۲)؛

Archive of SID
www.SID.ir

بررسی فرسایش و رسوبزائی حوزه آبخیز بردگل با کاربرد EPM و سزیم ۱۳۷، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس، شهبازی (۱۳۷۹)؛ برآورد میزان فرسایش و رسوب با روش EPM و مقایسه آن با روش ژئومرفولوژی در حوضه کسیلیان (همراه با کمی کردن مدل ژئومرفولوژی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ضیاءآبادی (۱۳۸۵)؛ بررسی شدت فرسایش و تولید رسوب با واحدهای ژئومرفولوژی کیفی و روش‌های PSIAC و EPM در حوزه آبخیز بابااحمدی خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، فرجی (۱۳۷۳) و پهنه‌بندی توان اکولوژیک کشاورزی حوضه معرف کسیلیان با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران، فلاح میری (۱۳۸۵) اشاره نمود.

مواد و روشها

در انجام این تحقیق به منظور اجرای مطالعات در منطقه مورد مطالعه از نقشه توپوگرافی منطقه با مقیاس۱:۵۰۰۰۰، نقشه زمین‌شناسی منطقه با مقیاس۱:۱۰۰۰۰۰، عکس‌های هوایی با مقیاس ۱:۵۵۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای لندست IRS ، پلات ۱×۱، دستگاه شیب‌سنج و دستگاه GPS، داده‌های بارش، دما، دبی و رسوب به ترتیب در ایستگاه‌های هواشناسی و هیدرومتری و نرم افزارهای Arc - GIS ، Excel و HYFA استفاده شده است. روش بکار رفته در این تحقیق روش ژئومرفولوژی است. مدل یا روش ژئومرفولوژی، روش کیفی به منظور برآورد شدت فرسایش آبی در مقیاس حوزه آبخیز است. در این روش که توسط احمدی (۱۳۷۴)، ارائه شده است، اساس کار مبتنی بر تعیین واحدهای کاری همگن با در نظر گرفتن سه عامل شامل نوع سنگ (واحدهای سنگی)، توپوگرافی (شیب) و رخساره‌های ژئومرفولوژی است. به طوری که پس از مشخص شدن واحدهای کاری در هر حوضه، عوامل جهت دامنه‌ها، پوشش گیاهی، استفاده از زمین (کاربری اراضی)، اقلیم (بارندگی) و خاک در هر واحد کاری بررسی شده است. جهت بررسی وضعیت ژئومرفولوژی با استفاده از نقشه مرفولوژی منطقه و خروجی حاصل از آن مشتمل بر نوع سازند زمین‌شناسی و واحدهای سنگی، تیپ اراضی، شیب، طبقات ارتفاعی و بررسی وضعیت رخساره‌های فرسایشی مربوطه در محیط GIS، ابتدا انواع فرسایش آبی، وضعیت نظم دامنه‌ها و بیرون زدگی‌های سنگی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای IRS، نقشه نظارت نشده تهیه گردیده و سپس با رویهم گذاری و قطع دادن نقشه مذکور با نقشه‌های تیپ اراضی، شیب، طبقات ارتفاعی، واحدهای سنگی و مشخص کردن حداقل سه نقطه در هر واحد مشخص شده بر اساس عوامل یاد شده فوق در هر تیپ اراضی و بازدیدها و کنترل میدانی اقدام به تهیه نقشه نظارت شده رخساره‌های فرسایش شده و از این طریق نقشه وضعیت فعلی فرسایش در محیط GIS (شکل ۲) تهیه گردیده است. سپس واحد کاری جهت بررسی و برآورد مقادیر فرسایش و رسوب با توجه به موضوع تحقیق بر اساس همگنی واحدهای کاری از نظر سنگ‌شناسی، شیب و نوع فرسایش آبی در هر یک از تیپ‌های ژئومرفولوژی از طریق تلفیق نقشه‌های ذکر شده، مشخص شده و از این طریق نقشه واحدهای کاری در محیط GIS (شکل ۳) تهیه شده است (محسنی، ۱۳۸۷).

نتایج

همانطور که بیان گردید، اساس کار روش یا مدل ژئومرفولوژی ارائه شده توسط احمدی (۱۳۷۴)، مبتنی بر واحدهای ژئومرفولوژی همگن از نظر سنگ‌شناسی، شیب و رخساره‌های فرسایشی است. به طوری که عوامل ذکر شده در مدل و بر اساس وضعیت و خصوصیات مربوط به هر یک از عوامل شامل نوع سنگ (لیتولوژی)، شیب، جهت، پوشش گیاهی، کاربری اراضی، بارندگی و خاک، اقدام به تعیین امتیاز یا نمره مربوط به هر یک از عوامل گردید (ملکی، ۱۳۸۶). به طوری که ابتدا امتیاز یا نمره هر عامل با توجه به نتایج حاصل از بررسی خصوصیات هر یک از عوامل تعیین شده و سپس شدت فرسایش (وضعیت کیفی) در ۵ کلاس (جدول ۱) مشتمل بر شدتهای خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد مشخص شده و اقدام به تهیه نقشه کیفی شدت فرسایش شد (احمدی، ۱۳۷۴؛ قدوسی، ۱۳۸۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدولِ (۱): طبقه‌بندی شدت کیفی فرسایش در روش ژئومرفولوژی

وضعیت فرسایش	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
جمع امتیاز عوامل	<۵	۵-۱۶	۱۷-۳۱	۳۲-۶۲	>۶۲

در هر یک از واحدهای کاری با بررسی و مشخص شدن ویژگی هر یک از عوامل، اقدام به برآورد وضعیت یا شدت کیفی فرسایش شده است. اما از آنجا که تحقیقات انجام شده در زمینه اجرای مدل‌های کمی برآورد فرسایش و رسوب مانند مدل MPSIAC بر اساس واحدهای کاری تعریف شده در مدل ژئومرفولوژی بیانگر برآورد دقیق‌تر مقادیر فرسایش و رسوب است و عملاً از این طریق نیز می‌توان به مقادیر کمی دست یافت (مسلمی کوپائی، ۱۳۷۶؛ گشاسی، ۱۳۸۵؛ ضیاء آبادی، ۱۳۸۵)، از اینرو در تحقیق حاضر، برای برآورد فرسایش و رسوب ابتدا اقدام به مشخص کردن واحدهای کاری همگن به شرح بیان شده در فوق گردیده و سپس در هر واحد همگن کاری و با استفاده از خصوصیات شناسائی و مشخص شده مربوط به عوامل ۹ گانه مدل MPSIAC، روش مذکور اجرا شده است. به این ترتیب در نهایت اقدام به برآورد فرسایش به صورت کیفی در ۵ کلاسِ ناچیز، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد و تهیه نقشه وضعیت فرسایش در آبخیز مورد مطالعه شده است.

با توجه به استفاده از روش ژئومرفولوژی به شرح بیان شده در روش تحقیق و به دلیل لزوم تهیه نقشه واحدهای کاری در این مدل، نقشه واحدهای کاری بر اساس ۳۶ واحد کاری در حوزه آبخیز مورد مطالعه در محیط GIS مشخص شده است که نتایج بدست آمده از برآورد مقادیر فرسایش و رسوب در جـدول(۲) ارائه شده است.

با استفاده از معادله $Q_s=38.77e^{0.0353R}$ میزان رسوب ویژه حوضه $(m^3.km^2.y)$ محاسبه گردید و با در نظر چگالی ۱/۳ تن بر متر مکعب این حوضه، مقدار رسوب رسوب کل به روش ژئومرفولوژی ۴۳۶۹۳ تُن در سال برآورد شده است. اما با توجه به اینکه در روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC به طور مستقیم نمی توان اقدام به تعیین مقدار فرسایش ویژه و کل نمود لذا با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده مبنی بر واسنجی مدل در ایران در خصوص مشخص نمودن مناسب‌ترین مدل یا روش برای برآورد نسبت تحویل رسوب یا ضریب رسوبدهی در مقیاس حوزه آبخیز (SDR) اقدام به استفاده از رابطه (Log SDR=0.5725-0.0.0706×LogA) گردید و میزان رسوبدهی حوضه محاسبه شد (همیشگی و همکاران، ۱۳۸۵). در نهایت با رابطه $SDR=\frac{\text{رسوب}}{\text{فرسایش}}$ میزان فرسایش برآورد گردید. با توجه به مشخص شدن مقادیر رسوب و فرسایش با استفاده از روش ژئومرفولوژی، نقشه شدت فرسایش آبخیز مورد مطالعه در شکل(۴) نمایش داده شده است. ضمناً عامل اقلیم در کل حوضه معادل ۲/۸۶ در نظر گرفته شده است (محسنی، ۱۳۸۷).

جدولِ (۲): مقادیر رسوب و فرسایش برآورد شده واحدهای کاری بر اساس روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC

واحد کاری	مساحت (km^2)	رسوب ویژه $(m^3.km^2.y)$	رسوب ویژه $(T. km^2.y)$	SDR (%)	رسوب کل (T.y)	فرسایش کل (T.y)
۱	۱/۱۱	۱۳۱	۱۷۰	۳/۷۱	۱۸۸/۷	۵۱۰۸/۹۴
۲	۱/۳۰	۲۲۷/۵	۲۹۵/۷۵	۳/۶۶	۳۸۴/۴۷	۱۰۶۷۹/۸
۳	۵/۹۲	۱۴۹/۵	۱۹۴/۳۵	۳/۲۹	۱۱۵۰/۵۵	۳۵۹۵۴/۷
۴	۴/۱۳	۲۳۷	۳۰۸/۱	۳/۳۸	۱۲۷۲/۴۵	۳۸۵۵۸/۹
۵	۰/۰۰۲۸	۲۴۴	۳۱۷/۲	۵/۶۴	۰/۸۸	۱۵/۸۶

Archive of SID

www.SID.ir

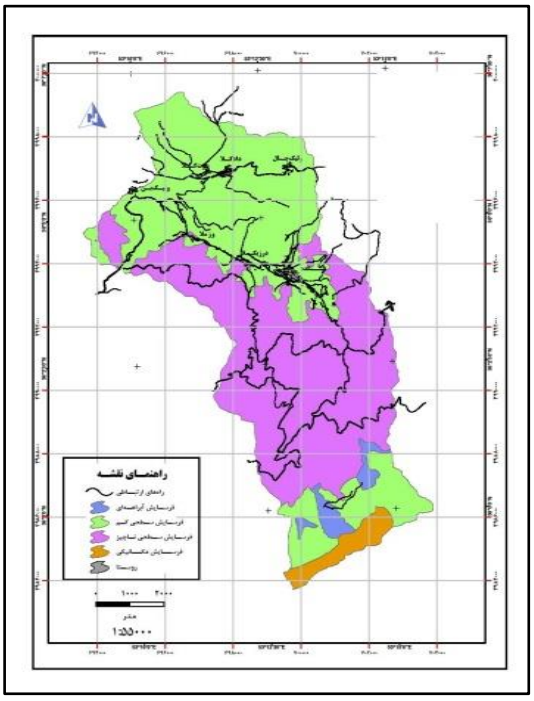
ادامه جدولِ (۲): مقادیر رسوب و فرسایش برآورد شده واحدهای کاری بر اساس روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC

واحد کاری	مساحت (km^2)	رسوب ویژه ($m^3.km^2.y$)	رسوب ویژه (T. km^2.y)	SDR (%)	رسوب کل (T.y)	فرسایش کل (T.y)
۶	۰/۰۶	۱۵۷/۲۰	۲۰۴/۳۶	۴/۵۴	۱۲/۲۶	۲۷۲/۴۸
۷	۱۰/۵۵	۱۵۷	۲۰۴/۱	۳/۱۶	۲۱۵۳/۲۵	۶۸۱۴۰/۹۸
۸	۹/۶۵	۲۷۷/۹۵	۳۶۱/۳۳	۳/۱۸	۳۴۸۶/۸۳	۱۰۹۵۶۰/۴
۹	۰/۰۰۰۰۱	۱۵۲/۵	۱۹۸/۲۵	۸/۴۱	۰/۰۰۱۹	۰/۰۲۳
۱۰	۰/۲۶	۱۹۳/۹۲	۲۵۲/۰۹	۴/۱۰	۶۵/۵۴	۱۵۹۸/۶۵
۱۱	۷/۵۶	۱۷۳/۷	۲۲۵/۸۱	۳/۲۳	۱۷۰۷/۱۲	۵۳۳۴۷/۶
۱۲	۶/۳۲	۳۳۶/۱	۴۳۶/۹۳	۳/۲۸	۲۷۶۱/۳۹	۸۶۲۹۳/۶۷
۱۳	۰/۳۱	۲۱۸/۶۴	۲۸۴/۲۳	۴/۰۴	۸۸/۱۱	۲۲۰۲/۷۹
۱۴	۶/۰۹	۲۱۸/۶۴	۲۸۴/۲۳	۳/۲۸	۱۷۳۰/۹۶	۵۴۰۹۲/۹
۱۵	۵/۶۵	۳۴۶/۳	۴۵۰/۱۹	۳/۳۰	۲۵۴۳/۵۷	۷۷۰۷۷/۹
۱۶	۰/۳۴	۲۸۰/۷۴	۳۶۴/۹۶	۴/۰۲	۱۲۴/۰۸	۳۱۰۲/۱۷
۱۷	۰/۹۵	۵۸۲/۵	۷۵۷/۲۵	۳/۷۴	۷۱۹/۳۸	۱۹۴۴۲/۹
۱۸	۰/۰۲۷	۲۳۲/۱۶	۳۰۱/۸۰	۴/۸۰	۸/۱۴	۱۶۹/۷۶
۱۹	۰/۲۶	۱۱۴/۱۵	۱۴۸/۳۹	۴/۱۰	۳۸/۵۸	۱۶۹/۰۴
۲۰	۰/۳	۲۲۷/۵	۲۹۵/۷۵	۴/۰۵	۸۸/۷۲	۲۲۱۸/۱۲
۲۱	۰/۰۵	۱۱۵/۳	۱۴۹/۸۹	۴/۶۰	۷/۴۹	۱۶۲/۹۲
۲۲	۰/۴۶	۱۴۳/۶	۱۸۶/۶۸	۳/۹۳	۸۵/۸۷	۲۲۰۱/۸
۲۳	۰/۵۱	۲۴۱/۶	۳۱۴/۰۸	۳/۹۰	۱۶۰/۱۸	۴۱۰۷/۱۵
۲۴	۰/۰۴۹	۱۵۱	۱۹۶/۳	۴/۶۱	۹/۶۱	۲۰۹/۱
۲۵	۰/۰۳۷	۲۷۲/۴	۳۵۴/۱۲	۴/۷۰	۱۳/۱۰	۲۷۸/۷
۲۶	۰/۴	۱۶۵/۲۵	۲۱۴/۸۲	۳/۹۸	۸۵/۹۲	۲۲۰۳/۳
۲۷	۰/۶۷	۲۶۷	۳۴۷/۱	۳/۸۳	۲۳۲/۵۵	۶۱۱۹/۹
۲۸	۰/۰۸۸	۱۴۹/۵	۱۹۴/۳۵	۴/۴۲	۱۷/۱۰	۳۸۸/۷
۲۹	۰/۱۳۵	۲۸۹/۳	۳۷۶/۰۹	۴/۲۹	۵۰/۷۷	۱۲۰۸/۸
۳۰	۰/۴۷	۲۰۳/۸	۲۶۴/۹۴	۳/۹۳	۱۲۴/۵۲	۳۱۹۲/۸۶
۳۱	۲/۶۳	۳۶۴	۴۷۳/۲	۳/۴۹	۱۲۴۴/۵۱	۳۶۶۰۳/۴
۳۲	۰/۲۱	۲۰۱/۸۴	۲۶۲/۳۹	۴/۱۵	۵۵/۱۰	۱۳۴۳/۹۵
۳۳	۰/۴۵	۳۴۹/۸	۴۵۴/۷۴	۳/۹۴	۲۰۴/۶۳	۵۲۴۷
۳۴	۰/۲۹	۵۰۶/۴	۶۵۸/۳۲	۴/۰۶	۱۹۰/۹۱	۴۷۷۲/۸
۳۵	۰/۴۳	۶۰۰/۲۵	۷۸۰/۳۲	۳/۹۵	۳۳۵/۵۳	۸۶۰۳/۵
۳۶	۰/۸۵	۵۳۷/۷۳	۶۹۹/۰۴	۳/۶۸	۵۹۴/۱۸	۱۶۵۰۵/۳
کل آبخیز	۶۸/۵۱	-	-	۰/۰۲	۴۳۶۹۳	۱۷۴۷۷۲۲

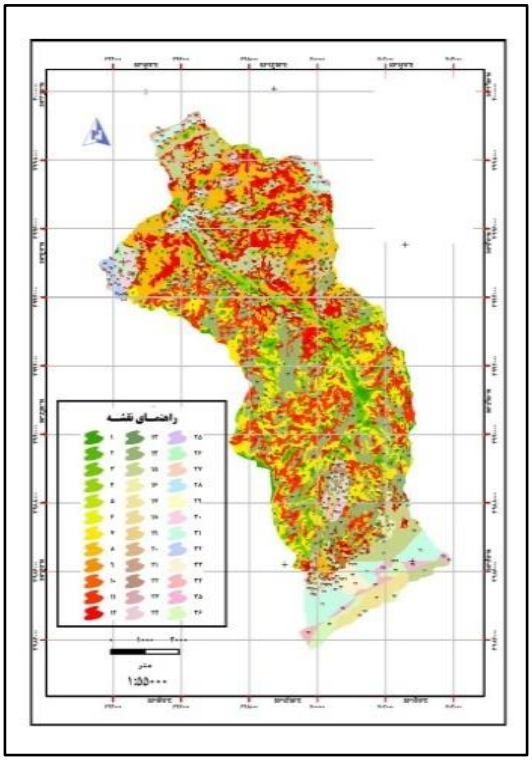
www.SID.ir

با توجه به وجود یک ایستگاه اندازه‌گیری رسوب (رسوب‌سنجی) در قالب ایستگاه هیدرومتری که دیرینه اندازه‌گیری رسوب در آن به سال ۱۳۵۰ (سال آبی ۱۳۵۱-۱۳۵۰) باز می‌گردد و مبتنی بر اندازه‌گیری روزانه از طریق نمونه‌برداری رسوب می‌باشد.

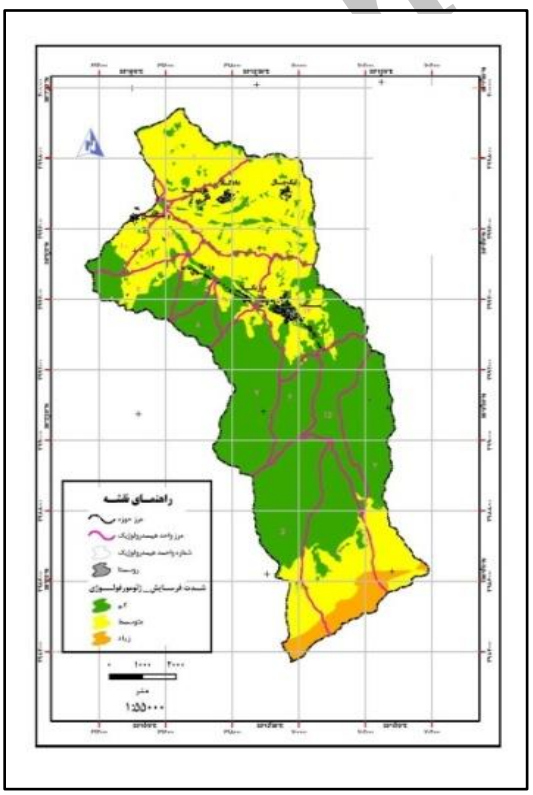
با در نظر گرفتن اجرای روش ژئومرفولوژی مبتنی بر مدل MPSIAC در حوزه آبخیز کسیلیان و محاسبات انجام شده، نتایج مربوط به متوسط رسوبدهی مشاهده شده در آبخیز کسیلیان (بار معلق) برابر با ۱۶۹۴۹/۴۲ تُن در سال می‌باشد که با احتساب ۲۵ درصد بار رسوب با توجه به وضعیت زمین‌شناسی، نوع واحدهای سنگی و مشخصات فیزیوگرافی آبخیز مورد مطالعه جمعاً برابر با ۲۱۱۸۶/۷۵ تُن در سال است. (محسنی، ۱۳۸۷).



شکل (۲): وضعیت فعلی فرسایش حوزه آبخیز کسیلیان



شکل (۳): واحدهای کاری حوزه آبخیز کسیلیان



شکل (۴): شدت فرسایش حوزه آبخیز کسیلیان

www.SID.ir

بحث و نتیجه‌گیری

برآورد مقادیر رسوب و فرسایش با توجه به ابـــداع و ارائه انواع مختلف مدل‌ها و روش‌های با مبنای مختلف ریاضی، فیزیکی، آماری و تجربی و امثالهم در بسیاری از موارد این شبهه را بین کارشناسان ایجاد نموده است که می‌توان از آنها با اطمینان و بدون احتمال اشتباه در مقادیر برآورد شده جهت مقاصد مختلف به ویژه برنامه‌های مبارزه با فرسایش خاک و یا طرحهای حفاظت خاک و آبخیزداری استفاده نمود. مدل ژئومرفولوژی با قابلیت برآورد کیفی فرسایش و رسوب از طریق انتخاب روش ارائه شده توسط احمدی(۱۳۷۸)، در زمینه کمی کردن مقادیر کیفی فرسایش و رسوب استفاده شده است. نتیجه حاصل از اجرای روش ژئومرفولوژی در حوزه آبخیز کسیلیان و مشخص شدن ساختار روش مورد بحث، مدل ژئومرفولوژی از نظر لزوم اجرا در واحدهای کاری همگن و مشخص شدن امتیاز عوامل در سازگاری با شرایط آبخیزهای کشور، دلیل اصلی در افزایش دقت و کارآیی آن جهت اجرای مدل مذکور در آبخیزهای مشابه است.

لذا، یافته‌های این تحقیق در این باره در سازگـاری و تطبیق با یافته‌های فرجی (۱۳۷۳)، صمدی (۱۳۷۵) و ملکی (۱۳۸۲ و ۱۳۸۶)، است. به طوری که با کاسته شدن وسعت پهنه‌های اجرای مدل در قالب واحدهای کاری که ناشی از تلفیق سه عامل تیپ یا واحدهای سنگی، شیب و رخساره‌های ژئومرفولوژی می‌باشد، عملاً موجب برآورد فرسایش و رسوب به روش پیکسل و افزایش دقت در تعیین خصوصیات عوامل لحاظ شده در مدل و تعیین امتیاز آنها می‌شود (قدوسی، ۱۳۸۶). به نحوی که در تحقیق حاضر نیز این موضوع به اثبات رسیده و از مزایای مدل ژئومرفولوژی به حساب می‌آید.

با شرح مجموع مباحث و نتیجه‌گیری‌های انجام شده می‌توان به این نکته اشاره نمود که به رغم دقت و کارآیی مدل ژئومرفولوژی و قابل قبول بودن اختلاف نسبی بسیار اندک مدل مذکور در برآورد رسوب حوزه آبخیز معادل ۳/۳۶ درصد، پیچیده و سخت بودن تبدیل مقدار کیفی فرسایش به مقدار کمی در این مدل و مبتنی بودن مقادیر لحاظ شده برای امتیازدهی به مقادیر کیفی فرسایش که ناشی از تجربیات کارشناسی است، از این مدل نمی‌توان برای تهیه نقشه‌های دقیق فرسایش استفاده نمود، لذا ضرورت دارد برای تبدیل مقادیر رسوب مربوط به هر واحد کاری به مقادیر فرسایش در آنها، ضریب رسوبدهی با دقت و کارآیی زیاد در دسترس باشد. اما از آنجا که واحدهای کاری اغلب پهنه‌هایی با گستره اندک هستند، ضرورت دارد از نقشه‌های با مقیاس بیشتر از ۱:۲۵۰۰۰ جهت برآورد دقیق ضریب رسوبدهی استفاده شود. بر این اساس و با توجه به عدم دسترسی نقشه‌های پایه (توپوگرافی و زمین‌شناسی سطحی (سنگ‌شناسی) و سختی تهیه نقشه‌های مرفولوژی در قالب تیپ‌های ژئومرفولوژی با مقیاس مورد بحث، می‌توان این موارد را به عنوان محدودیت‌های استفاده از روش مذکور در تهیه نقشه‌های فرسایش و رسوب جهت استفاده در طرحها و برنامه‌های مختلف از جمله آبخیزداری مطرح و معرفی نمود.

منابع

۱. احمدی، ح. ۱۳۷۴. ژئومرفولوژی کاربردی ج۱(فرسایش آبی) ، انتشارات دانشگاه تهران، ۶۸۸.
۲. داوری، م. ۱۳۸۲. مقایسه شدت فرسایش خاک و تخمین بار رسوب با استفاده از روش‌های هیدروفیزیکی، EPM و MPSIAC در حوزه آبخیز نوژیان لرستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. رفاهی، ح. ۱۳۸۲. فرسایش آبی و کنترل آن، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۵۵۱.
۴. شهبازی، خ. ۱۳۷۹. بررسی فرسایش و رسوبزائی حوضه آبخیز بردگل با کاربرد EPM و سزیم ۱۳۷، پایان نامه کارشناسی مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
۵. ضیاءآبادی، ل. ۱۳۸۵. برآورد میزان فرسایش و رسوب با روش EPM و مقایسه آن با روش ژئومرفولوژی در حوضه کسیلیان (همراه با کمی کردن مدل ژئومرفولوژی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۶. فرجی، م. ۱۳۷۳. بررسی شدت فرسایش و تولید رسوب با واحدهای ژئومرفولوژی کیفی و روش‌های PSIAC و EPM در حوضه آبخیز بابااحمدی خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

Archive of SID
www.SID.ir

۷. فلاح میری، ح. ۱۳۸۵. پهنه‌بندی توان اکولوژیک کشاورزی حوضه معرف کسیلیان با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه مازندران.
۸. قدوسی، ج. ۱۳۸۴ و ۱۳۸۶. مدل‌های فرسایش و رسوب، جزوه درسی کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۹. مسلم‌کوپائی، ع. ۱۳۷۶. بررسی فرسایش و رسوب به روش EPM و ژئومرفولوژی در حوضه‌های آبخیز درکه و سولقان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه تهران.
۱۰. محسنی، ب. ۱۳۸۷. ارزیابی دقت و کارایی مدل‌های MPSIAC، EPM، ژئومرفولوژی و هیدروفیزیکی در برآورد فرسایش و رسوب در حوضه معرف کسیلیان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
۱۱. ملکی، م. ۱۳۸۶. مدل‌سازی کمی فرسایش آبی با استفاده از روش کیفی ژئومرفولوژی در حوضه آبخیز سد لتیان. رساله دکتری رشته علوم و مهندسی آبخیزداری. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۲. مهرگان، ع و ش. ایوبی. ۱۳۸۷. ارزیابی خطر فرسایش با استفاده از فرآیند تلیل سلسله مراتبی (AHP) (مطالعه موردی: بخشی از حوزه آبخیز لبنان). مجموعه مقالات یازدهمین کنگره علوم خاک ایران.
۱۳. همیشگی، م.ص. قدوسی، ج و بهرامی، ح.ع. ۱۳۸۵. ارزیابی چند مدل برآورد کننده نسبت تغییر رسوب و انتخاب مناسبترین مدل (مطالعه موردی: زیرآبخیز لوارک لتیان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس.
14. Devenet .J. and J.Poesen and G.Verstraeten .2003. The application of semi-qualitative Methodes and reservoir sedimentation rates for understanding spatial variability of sediment yield in Mediterranean environments. Gheophysical Reserch Abstract. Vol.5:34-37pp.
15. Devenet .J. and J.Poesen .2005. Predicting Soil erosion and sediment yield at the basin scale. Scale issues and semi-quanlitation Model. Earth Science. 20:1-31pp.

Archive of SID

www.SID.ir

Estimation of soil erosion and sediment production in Basin of Kasilian, Using Geomorphological method based on MPSIAC model in GIS environment

B. Mohseni, H. Razaghian

Abstract

Erosion and sedimentation as a serious phenomenon in Iran and the diversity of its affecting factors caused empirical methods be applied which were primarily developed for the other regions of the world. These methods were developed based on the number of affecting on the above mentioned phenomenon. Soil erosion causes soil fertility reduction; sedimentation in waterways, irrigation canals and rivers; reduction of the capacity of reservoirs and their life long; increase in flood; environment pollution and blocking roads. The soil as one of the most national capital of each country must be taken concrete actions to protect and better use of it. In order to prevent such a destructive process measures are planned to correct the situation by determining the amount of erosion and sedimentation. In this study, MPSIAC model in GIS environment was applied to estimate the amount of erosion and sedimentation of Kasilian basin. After logging information Layers and mixing layer in GIS, 36 work units were segregated and after the fifth class erosional, the value of sedimentation and erosion in each work units are separately estimated. The total sediment and erosion, respectively, were equal to 43693 tonnes per year and 1747722 tons per year.

Key Words: Kasilian, Geomorphological, MPSIAC, GIS, work units.

Archive of SID

www.SID.ir