



مطالعه فرسایش پذیری و تولید رسوب با استفاده از مدل MPSIAC (حوزه آبخیز برنطین، هرمزگان)

عاطفه جعفرپور^۱، مریم احمدی آخوومه^{۲*}، ایمان شیروانی سارویی^۳، محمد کاظمی^۴، سکینه جعفرپور^۵

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری دانشگاه هرمزگان

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی آبخیزداری دانشگاه هرمزگان

Ahmadi.maryam2000@yahoo.com

۳. دانشجوی کارشناسی ارشد اکوهیدرولوژی دانشگاه تهران

۴. دانشجوی دکتری مهندسی آبخیزداری دانشگاه هرمزگان

۵. دانش‌آموخته کارشناسی آب و خاک

چکیده

مطالعه فرسایش خاک به روش‌های مختلف می‌تواند صورت گیرد که برای تهیه این گزارش با استفاده از عکس‌های هوایی و سایر منابع موجود ابتدا نقشه‌هایی با مقیاس مورد نظر تهیه و با در نظر گرفتن کلیه اطلاعات سایر گزارش‌های پایه نظیر ساختار و تشکیلات زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، و فیزیوگرافی اقدام به تیپ بندی اولیه فرسایش گردید. با انجام بررسی‌های صحرائی تطبیق این داده‌ها، مرز تیپ‌ها مشخص گردیده و اقدام به برآورد و اندازه‌گیری فاکتورهای لازم در عرصه گردید. با بررسی منابع مذکور و هم چنین پیمایش صحرائی مشخص گردید که حوزه آبخیز برنطین فاقد فرسایش بادی و اشکال آن می‌باشد. از این لحاظ اندازه‌گیری عوامل مرتبط با فرسایش بادی صورت نگرفت. به طور کلی برای محاسبه فرسایش و رسوب منطقه از روش MPSIAC استفاده گردیده است.

کلمات کلیدی: فرسایش، رسوب، برنطین، MPSIAC، SDR

مقدمه

ارزیابی و برآورد حجم کل میزان تولید رسوب سالانه، به منظور اجرای برنامه‌های حفاظت خاک و تعیین روش‌های مبارزه با فرسایش و کاهش رسوب‌زایی، ضرورت دارد (رفاهی، ۱۳۸۵). به دلیل پرهزینه بودن ایستگاه‌های رسوب-سنجی، بسیاری از حوزه‌های آبخیز ایران فاقد این ایستگاه‌ها بوده و در تعداد قابل توجهی از حوزه‌های آبخیز که دارای ایستگاه رسوب‌سنجی 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 تولید رسوب لازم است (رزمجو و همکاران، ۱۳۸۳). لذا



یافتن یک روش تجربی مناسب جهت برآورد رسوب، که ضمن عملی بودن از دقت لازم نیز برخوردار باشد ضروری می‌شود. یکی از این مدل‌ها MPSIAC می‌باشد که در بسیاری از حوزه‌های آبخیز کشور کارایی دارد. این مدل در سال ۱۹۶۸ بر اساس ۹ فاکتور (زمین‌شناسی، خاک، آب و هوا، پوشش گیاهی، روان آب سطحی، پستی و بلندی، استفاده از زمین، وضعیت فرسایش سطحی خاک در حوضه و فرسایش رودخانه‌ای) شکل گرفته است. از جمله تحقیقات صورت گرفته در این زمینه می‌توان اشاره کرد به: Shrestha و همکاران (۱۹۹۶) با انجام یک مطالعه موردی در منطقه یوتا در تایلند میزان نرخ فرسایش خاک را با استفاده از مدل USLE و با استفاده از سیستم‌های GIS و RS مورد بررسی قرار دادند که میزان نرخ فرسایش را از ۰ تا ۲۷۹/۳۲ برآورد نمودند. (SKokh- Sherstha (۲۰۰۱) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای اقدام به پهنه‌بندی فرسایش و کاربری اراضی در حوزه خولا کشور نپال نمود و در نهایت مقدار فرسایش خاک را به میزان ۰/۱ تا ۰/۴ تن در هکتار در سال در اراضی با کاربری کشاورزی و آبی و در نهایت میزان فرسایش خاک را ۱۲/۶ تن در هکتار برآورد کرد. بیات و همکاران (۱۳۸۰) به بررسی کارایی مدل پسیاک و ای پام در حوضه طالقان پرداختند. نتیجه این تحقیق نشان داد که روش ای پی ام در برآورد رسوب ۷۵ درصد با مشاهدات میدانی هماهنگی دارد. راستگو و همکاران (۱۳۸۳) با استفاده از چهار روش فائو، ای پی ام، پسیاک و بی‌ال‌ام برآورد فرسایش و رسوب در حوضه تنگ کشت را انجام داده‌اند، این تحقیق نشان داد که روش ای پی ام و پسیاک نتیجه نزدیک به واقعیت را داده است. حوزه آبخیز برنطین واقع در استان هرمزگان می‌باشد، این حوزه با توجه به تراکم آبراهه‌ها، وسعت حوزه، وضعیت آبراهه‌های اصلی و فرعی به ۸ زیرحوزه‌ی هیدرولوژیکی تقسیم گردیده است. کوچک‌ترین زیر حوزه واحد هیدرولوژیکی G با مساحت ۵۲۲.۳۶ و بزرگ‌ترین آن‌ها واحد هیدرولوژیکی F با مساحت ۲۳۹۴.۹۳ می‌باشد. لذا در این تحقیق حاضر برای برآورد فرسایش و رسوب در حوزه آبخیز برنطین از مدل MPSIAC بهره گرفته شد.

روش کار

منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز برنطین از نظر تقسیمات سیاسی تابع استان هرمزگان بوده و در شهرستان رودان واقع شده است. طول حوزه مذکور ۱۹/۵۳ کیلومتر، بلندترین نقطه ارتفاعی ۸۱۲/۵ متر و پایین‌ترین نقطه ارتفاعی آن ۱۵۴/۸ متر برآورد شده است. طول آبراهه اصلی نیز ۷ کیلومتر می‌باشد. تنها روستایی که در محدوده مورد مطالعه واقع شده نیز، روستای کهنوشتری می‌باشد. منطقه مطالعاتی برنطین از نظر موقعیت جغرافیایی در بین طول‌های ۱۴'' ۱۲' ۵۷° تا ۳'' ۲۱' ۵۷° شرقی و عرض‌های شمالی ۳۳'' ۹' ۲۷° تا ۱۴'' ۱۷' ۲۷° قرار دارد.





شکل ۱. موقعیت حوزه آبخیز برنطین در ایران و استان هرمزگان

در این مطالعه حساسیت سنگ‌ها به فرسایش در ۵ رده توصیفی بسیار مقاوم به فرسایش، مقاوم به فرسایش، فرسایش-پذیری متوسط، ضعیف (حساس) و بسیار ضعیف (خیلی حساس) طبقه‌بندی شده‌اند. البته کلاس‌های فوق به طور نسبی برآورد گردیده‌اند. در این تقسیم‌بندی سعی شده واحدهایی که شرایط مشابهی برای حصول فرسایش دارند در قالب یک کلاس بررسی شوند، برای تعیین دقیق واحدها به فرسایش بایستی با آزمایش‌های صحرایی میزان فرسایش در واحد سطح هر سازند مشخص گردد تا بتوان حساسیت واقعی هر واحد را اندازه گرفت. در این پروژه جهت طبقه‌بندی حساسیت سنگ‌ها به فرسایش از روش MPSIAC استفاده شده است.

حساسیت به فرسایش واحدهای سنگی

۱- کلاس I (بسیارمقاوم):

بازالت، سنگ آذرین بازیگ ریز بلور و از نظر ترکیب شیمیایی معادل با گابرو است. بازالت‌ها بیش‌تر تمام بلورین هستند.

۲- کلاس II (مقاوم):

رسوبات آهکی از تجزیه سیلیکات‌های کلسیم‌دار و حل مواد محلول در آب و ته نشست کانی‌های کربناته مانند کلسیت به وجود آمده‌اند. این رسوبات به صورت لایه‌های ضخیم که تا چندین ده متر می‌رسد به شکل کوه‌های آهکی از کانی کلسیت تشکیل گردیده است. سنگ آهک ممکن است منشأ شیمیایی یا آلی داشته باشد.

چرت متشکل از سیلیسی است که بر اثر تبخیر آب، فعالیت موجودات زنده یا واکنش‌های شیمیایی را سبب شده است. سختی چرت ۷ است. چرت‌ها هم به صورت گرهک‌های کوچک و هم به صورت لایه‌های نسبتاً ضخیم و با گستردگی زیاد و معمولاً در سازندهای سنگ آهکی و چاک یافت می‌شوند. پس از آن که سنگ آهک توسط هوازدگی از بین رفت، لایه‌های مقاوم چرت بر جای می‌ماند.

۳- کلاس III (متوسط):

واحدهای دربرگیرنده این کلاس شامل سازندهای پیلی میکرایت، رشته پلاژیک، پادگانه‌های آبرفتی قدیمی و نهشته‌های کواترنری است که بیش‌ترین مقدار مساحت منطقه را به خود اختصاص داده است. شیب این کلاس کمتر از کلاسه‌ای دیگر بوده و اراضی کشاورزی و باغات و مزارع بر روی این کلاس قرار گرفته است. در قسمت‌هایی از این کلاس که بیشتر در تصرف انسان بوده از لحاظ شخم زدن، و بوته کنی احداث جاده و ساختمان‌سازی‌ها باعث شده که به مقدار رسوب وارد شده به قسمت‌های پایین‌تر افزوده شود. در جاهایی که پوشش گیاهی کمتر بوده و هیچ چیز مانع ورود آب در مواقع طغیانی در آن‌ها نمی‌باشد این رسوبات زود تخریب شده و از بین می‌روند و مقدار رسوب‌خیزی آن‌ها بالا می‌رود.

۴- کلاس ضعیف IV

در این کلاس نهشته‌های رسوبی که سنگ‌هایی نظیر گلسنگ، شیل، سنگ‌سیلتی، ماسه‌سنگ، کنگلومرا و سنگ آهک را تشکیل می‌دهند. این واحد بر روی نقشه زمین‌شناسی به واحد سبز معروف بوده و مستقیماً تحت تأثیر غسل میناب یا غسل زندان قرار دارد. بر روی نقشه زمین‌شناسی با علامت Ms1 نشان داده شده و مساحتی حدود ۲۰/۰۷۲۳ هکتار از سطح حوزه را به خود اختصاص داده است و در زیرحوزه F دیده می‌شود. این ترکیبات جزء رسوبات دانه درشت‌اند و معرف رسوب‌گذاری در خشکی‌ها و محیط‌های آبی کم‌عمق می‌باشند. در این سازند سنگ‌های رسوبی آواری دانه ریز



نظیر گلسنگ نیز وجود داشته، که این سنگ‌ها به آسانی تحت تأثیر هوازدگی قرار گرفته، در نتیجه کم‌تر به صورت بیرون‌زدگی دیده می‌شوند و در محیط‌های مختلف نیز قابلیت ته‌نشینی دارند. این کلاس با وجود بافت مناسب ماسه سنگی تخلخل خاک زیاد بوده و در نفوذ آب تأثیر زیادی در حوضه داراست. و همچنین در این کلاس وجود میکروتراس‌ها در نفوذ ناپذیری منطقه که نتیجه عبور مداوم دام به عنوان نقطه ضعف منطقه و همچنین جلای بیابان در بعضی مناطق به عنوان نقطه قوت در حفظ خاک در مقابل فرسایش می‌تواند قابل توجه باشد.

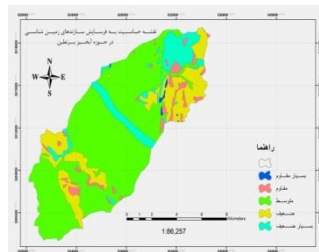
سازند دیگری که در این گروه قرار دارد نهشته‌های رسوبی می‌باشد که وسعت این مجموعه یا هم‌تافت رسوبی در گستره طرح ۱۹۰۶/۶۸۶ هکتار می‌باشد و در تمام زیرحوزه‌ها به جزء زیرحوزه G دیده می‌شود و با توجه به این امر در عملیات تلفیق و سایر مطالعات می‌تواند حائز اهمیت باشد.

۵- کلاس بسیار ضعیف

از جمله سنگ‌هایی که می‌تواند در این کلاس حائز اهمیت باشد سر پانتینت که با علامت Sr بر روی نقشه زمین‌شناسی نشان داده شده و در کلیه زیرحوزه‌های آبخیز برنطین به جزء زیرحوزه G، به وسعت کلی ۱۱۶۷/۰۸۷ هکتار رخنمون یافته‌اند. و همچنین آبرفت‌های بستر رودخانه‌ها نیز در این گروه حائز اهمیت می‌باشد.

جدول شماره ۱- حساسیت به فرسایش هر یک از سازندهای زمین‌شناسی حوزه آبخیز برنطین

ردیف	سازندها	کلاس فرسایش	ارزش کیفی	ارزش کمی	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۱	b	بسیار مقاوم	۱	۲	-	۰/۰۲
۲	L	مقاوم	۲	۳	۱۰۰	۰/۹۷
۳	Qt1a-Qt1-MPIP E1-Plc-Qt2	متوسط	۳	۵	۷۱۰۰	۶۸/۹۳
۴	Ms1-Cm1	ضعیف	۴	۷	۲۰۰۰	۱۹/۴۱
۵	Qal-ub-Sr	بسیار ضعیف	۵	۸	۱۱۰۰	۱۰/۶۷



نقشه شماره ۱- حساسیت به فرسایش هر یک از سازندهای زمین‌شناسی به فرسایش

فرسایش سطحی یا ورقه‌ای

این تیپ در بیشتر منطقه مورد مطالعه دیده می‌شود اما علاوه بر این در نزدیکی آبادی‌ها نیز دیده می‌شود. از نظر زمین‌شناسی شامل واریزه‌های حاصل از تخریب ارتفاعات و واحد رسوبی مخروط‌افکنه می‌باشد و ذرات تشکیل‌دهنده واحد مذکور دانه درشت هستند.

تیپ فرسایش انحلالی واریزه‌ای

این تیپ فرسایشی در بخش شمالی حوزه رخنمون دارند. این آهک‌ها نازک تا متوسط لایه بوده و دارای هوازدگی می‌باشند. هوازدگی بخش شرقی آهک‌های فوق بیشتر از بخش غربی می‌باشد و در این آهک‌ها آثار انحلال و حفرات



انحلالی زیاد مشاهده می‌شود. این درز و شکاف‌ها و هوازگی شیمیایی باعث ایجاد و تجمع فراوان واریزه در پای دامنه‌ها گردیده اگر چه به دلیل شیب زیاد تجمع واریزه بر روی دامنه و تشکیل خاک را نمی‌توان در آن مشاهده نمود. تیپ واریزه‌های زاویه‌دار:

این تیپ فرسایشی از نظر زمین‌شناسی از سازند سروک تشکیل شده است. این سازند در محدوده مورد مطالعه عمدتاً شامل سنگ‌های شیل و آهک‌های نازک لایه می‌باشد.

پدیده ژئومرفولوژیکی مهمی که در دامنه‌های منطقه مورد پژوهش مشاهده می‌شود و از اشکال مهم ناپایداری محسوب می‌گردد، وقوع جریان‌های واریزه‌ای است. واریزه‌های قدیمی در ارتفاعات پایین قرار گرفته‌اند در حالی که جریان‌های واریزه‌ای تپیک در شرایط کنونی در ارتفاعات بالا تشکیل شده‌اند. به دلیل گسترش مکانی جریان‌های واریزه‌ای در منطقه و همچنین حضور آن‌ها در کلیه دامنه‌ها به عنوان شاخصی مهم از ناپایداری این نواحی، جریان‌های واریزه‌ای نقش مؤثری در تحول مرفولوژی منطقه دارند.

تیپ دشت دامنه‌ای پوشیده شده از واریزه‌های بلوکی:

تأثیر فشارهای تکتونیکی و عوامل اقلیمی و هوازگی مانند انبساط و انقباض باعث ایجاد درز و شکاف‌های عمیق و در نهایت جدا شدن سنگ‌ها به صورت بلوک‌هایی در اشکال و اندازه‌های مختلف می‌شود که عموماً در ابتدا ابعاد بسیار بزرگی دارند و در ادامه با تأثیر نیروی گرانش و پایین آمدن از ارتفاعات و برخوردهای شدید با یکدیگر، به قطعات کوچک تر تبدیل می‌شوند.

تیپ فرسایش شیاری:

فرسایش شیاری، در دامنه کوه‌ها و حتی در سطح زمین‌های کم شیب نیز به سهولت دیده می‌شود. این تیپ فرسایشی به صورت فرسایش شیاری تقریباً در اکثر حوضه به چشم می‌خورد. باغات و زمین‌های کشاورزی:

در منطقه مورد مطالعه باغات و مزارع کشاورزی زیادی وجود دارد که با توجه به برنامه‌های درست از ارزش اقتصادی زیادی برخوردار است، که آب مورد نیاز از چاه تأمین می‌شود.

تیپ فرسایشی توده سنگی:

این تیپ شامل سازند بازالتی می‌باشد که متشکل از سنگ آذرین بازیک ریز بلور و از نظر ترکیب شیمیایی معادل با گابرو است. بازالت‌ها بیش تر تمام بلورین هستند.

وضعیت فرسایش در سطح حوزه‌ی آبخیز:

برای بررسی نقش عامل فوق در تولید رسوب، فرسایش سطحی موجود در حوزه‌ی آبخیز مانند فرسایش بارانی، فرسایش ورقه‌ای، فرسایش شیاری و فرسایش خندقی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (به جز فرسایش موجود در آبراه‌ها).

به دلیل اهمیت این عامل در تولید رسوب، امتیاز آن بین ۲۵-۰ متغیر می‌باشد. در صورتی که در سطح زمین هیچ‌گونه فرسایشی مشاهده نشود امتیاز صفر و در صورتی که بیش از ۵۰ درصد سطح زمین درگیر فرسایش‌هایی از نوع شیاری و خندقی باشند، امتیاز ۲۵ منظور می‌گردد.

جدول شماره ۲- تعیین عامل وضعیت فعلی فرسایش حوزه آبخیز برنطین در مدل MPSIAC

واحد‌های	مساحت	امتیاز عامل وضعیت فعلی
----------	-------	------------------------



فرسایش	هکتار	درصد	هیدرولوژیکی
۷/۵	۱۵۸۴/۰۸	۱۴/۷۰	زیرحوزه A
۲۰	۱۷۵۸/۶۰	۱۶/۳۲	زیرحوزه B
۱۵	۶۵۵/۸۴	۶/۰۹	زیرحوزه C
۱۴	۶۸۸/۵۲	۶/۳۹	زیرحوزه D
۱۵	۱۴۳۱/۱۲	۱۳/۲۸	زیرحوزه E
۲۰	۲۳۹۴/۷۲	۲۲/۲۲	زیرحوزه F
۷	۵۲۲/۸۰	۸/۸۵	زیرحوزه G
۱۴	۱۷۴۰/۳۲	۱۶/۵۰	زیرحوزه H
۱۴/۰۶	۱۰۷۷۶/۰۰	۱۰۰/۰۰	کل حوزه

نتیجه

بحث و

گیری

با استفاده از جداول تولید شده و محاسبه عوامل ۹ گانه MPSIAC امتیاز این عوامل را در تیپ‌های فرسایش حوضه برنطین نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳ - نمرات عوامل ۹ گانه مدل MPSIAC در حوزه آبخیز برنطین.

مجموع نمرات (درجه رسوب‌دهی R)	امتیاز عامل فرسایش رودخانه‌ای	امتیاز عامل وضعیت فعلی فرسایش	امتیاز عامل کاربری اراضی	امتیاز عامل پوشش گیاهی	امتیاز عامل پستی و بلندی	امتیاز عامل رواناب	امتیاز عامل آب و هوا	امتیاز عامل خاک	امتیاز عامل زمین‌شناختی	مساحت		واحدهای هیدرولوژیکی
										هکتار	درصد	
۵۴/۵۰	۹	۷/۵	۴	۵	۱۲	۳	۵	۴	۵	۱۰۸	۱۴/۷۰	زیرحوزه A
۱۰۶	۲۲	۲۰	۹	۱۰	۲۰	۵	۵	۷	۸	۱۶۰	۱۶/۳۲	زیرحوزه B
۵۶	۱۷	۱۵	۷	-۴	۴	۲	۵	۷	۳	۶۵۵/۸۴	۶/۰۹	زیرحوزه C
۶۴	۱۶	۱۴	۴	۶	۵	۴	۵	۶	۴	۶۸۸/۵۲	۶/۳۹	زیرحوزه D
۷۹	۱۲	۱۵	۷	۸	۱۸	۶	۵	۴	۴	۱۱۲	۱۳/۲۸	زیرحوزه E
۸۷	۱۷	۲۰	۹	۱۰	۱۲	۴	۵	۷	۳	۱۷۲	۲۲/۲۲	زیرحوزه F
۷۱	۹	۷	۴	۶	۲۰	۶	۵	۶	۸	۵۲۲/۸۰	۸/۸۵	زیرحوزه G



۶۹	۲۰	۱۴	۷	۵	۵	۵	۵	۴	۴	۳۲	۱۶/۵۰	زیرحوزه H
										۱۷۴۰		
۷۳/۲۹	۱۵/۲۵	۱۴/۰۶	۶/۳۷	۵/۷۵	۱۲	۴/۳۷	۵	۵/۶۲۵	۴/۸۷	۱۰۰	۱۰۰	کل حوزه
										۱۰۷۷۶		

برآورد تولید رسوب

پس از تعیین امتیاز ۹ عامل در نظر گرفته شده در مدل MPSIAC و به دست آوردن مجموع نمرات آن‌ها، به منظور تعیین میزان رسوب زایی در هر یک از اجزای واحد اراضی، از جدول زیر استفاده می‌شود. اما به منظور اعمال دقت بیشتر و پرهیز از اشتباه در عمل درون‌یابی و برون‌یابی، برای برآورد تولید رسوب از رابطه‌ی بین درجه‌ی رسوب‌دهی و میزان تولید رسوب استفاده شد.

جدول شماره ۴- تعیین میزان فرسایش سالانه و کلاس فرسایش خاک در واحدهای هیدرولوژیک حوزه آبخیز برنطین

به روش MPSIAC

نمرات نشان دهنده شدت رسوب‌دهی	رسوب سالانه			شدت رسوب‌دهی	کلاس رسوب‌دهی و فرسایش	واحدهای هیدرولوژیک
	تن در هکتار	تن در کیلومتر مربع	مترمکعب در کیلومتر مربع			
۵۴/۵۰	۳/۷۵۰	۳۷۵/۴۸۲	۲۷۶/۰۹	متوسط	III	زیرحوزه A
۱۰۶	۲/۳۴۴	۲۳۴/۷۳۶	۱۷۲/۶	کم	II	زیرحوزه B
۵۶	۳/۹۴۳	۳۹۴/۸۰۸	۲۹۰/۳	متوسط	III	زیرحوزه C
۶۴	۵/۳۰۷	۵۳۱/۰۳۹	۳۹۰/۴۷	متوسط	III	زیرحوزه D
۷۹	۹/۱۰۹	۹۱۲/۰۷۰	۶۷۰/۶۴	زیاد	IV	زیرحوزه E
۸۷	۱۲/۱۵۳	۱۲۱۶/۸۸۷	۸۹۴/۷۷	زیاد	IV	زیرحوزه F
۷۱	۶/۷۸۵	۶۷۹/۴۲۸	۴۹۹/۵۸	زیاد	IV	زیرحوزه G
۶۹	۶/۳۱۶	۶۳۲/۴۹۵	۴۶۵/۰۷	متوسط	III	زیرحوزه H
۷۳/۲۹	۷/۳۶۴	۷۳۷/۳۳۷	۵۴۲/۱۶	زیاد	IV	کل حوزه

باید در نظر داشت که میزان فرسایش خاک و تولید رسوب محاسبه شده در روش MPSIAC، مجموع رسوب‌دهی هر واحد مطالعاتی مورد نظر می‌باشد، زیرا در این روش فرسایش خاک و رسوب زایی هر واحد تحت عنوان بار رسوب (Sediment yield) نامیده شده که مجموع بار معلق و بار کف می‌باشد. با در دست داشتن وزن مخصوص متوسط رسوبات معلق و بار کف می‌توان وزن رسوبات سالانه را بر حسب تن در کیلومتر مربع برآورد نمود.

برآورد ضریب رسوب‌دهی

نسبت مقدار مواد فرسایش یافته که در هر مقطع از رودخانه جا بجا می‌شود به مقدار کل فرسایش در سطح حوزه را ضریب رسوب‌دهی (SDR) می‌گویند که در رسوب‌گذاری مخازن سدها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. همچنین در



برنامه‌ریزی و الویت بندی زیرحوزه‌ها برای پروژه‌های آبخیزداری و کنترل فرسایش قابل توجه می‌باشد. در زمینه برآورد نسبت رسوب به فرسایش روابط و گراف‌های متعددی ارائه گردیده است. در این تحقیق از فرمول ذیر که یکی از معتبرترین آن‌ها می‌باشد استفاده می‌شود .

$$\log(\text{SDR}) = 1.8768 - 0.14191 \log 10A$$

SDR: ضریب رسوبدهی

A: مساحت حوزه به مایل مربع

فرسایش ویژه

برای برآورد فرسایش ویژه از نسبت تحویل رسوب (SDR) بر حسب مساحت حوزه و بافت خاک استفاده می‌شود. نسبت تحویل رسوب برای هر یک از واحدهای هیدرولوژی محاسبه می‌گردد. با در دست داشتن SDR مقدار فرسایش ناخالص هر واحد هیدرولوژیکی از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌گردد:

$$\text{SDR} = \frac{\text{تولید رسوب}}{\text{فرسایش}}$$

جدول شماره ۵- تعیین ضریب رسوبدهی در هر یک از واحدهای هیدرولوژیکی حوزه آبخیز برنطین

واحدهای هیدرولوژیکی	مساحت به کیلومتر مربع	مساحت به مایل مربع (A)	ضریب رسوبدهی (SDR)
زیرحوزه A	۱۵/۸۴	۶/۱۱	۴۱/۹۷
زیرحوزه B	۱۷/۵۸	۶/۷۸	۴۱/۳۹
زیرحوزه C	۶/۵۵	۲/۵۲	۵۴/۲
زیرحوزه D	۶/۸۸	۲/۶۵	۴۷/۲
زیرحوزه E	۱۴/۳۱	۵/۵۲	۴۲/۵۵
زیرحوزه F	۲۳/۹۴	۹/۲۴	۳۹/۵۳
زیرحوزه G	۵/۲۲	۲/۰۱	۴۹/۰۹
زیرحوزه H	۱۷/۴	۶/۷۱	۴۱/۳۹
کل حوزه	۱۰۷/۷۶	۴۱/۶۱	۳۱/۹۸

نتیجه‌گیری

منطقه دارای ۷ تیپ فرسایشی است که به شرح زیر می‌باشد:

۱- تیپ فرسایشی شیاری ۲- تیپ فرسایشی سطحی یا ورقه‌ای ۳- تیپ فرسایشی باغات و زمین‌های کشاورزی ۴- تیپ فرسایشی انحلالی واریزه ای ۵- تیپ فرسایشی واریزه های بلوکی ۶- تیپ فرسایشی توده سنگی ۷ واریزه های زاویه‌دار



برای اندازه‌گیری فرسایش و رسوب منطقه از مدل MPSIAC استفاده شده است. بر اساس نمونه MPSIAC بیش‌ترین مقدار فرسایش و رسوب مربوط به زیر حوزه F می‌باشد که به ترتیب شامل مقادیر ۶۷/۹۹۵۳ تن در هکتار و ۱۵/۴۱۲۲ تن در هکتار می‌باشد.

نتایج مربوط به متغیرهای اندازه‌گیری شده بر اساس مدل MPSIAC و بازدید صحرایی و نتایج به دست آمده از خاک‌شناسی منطقه، بافت خاک منطقه شنی لومی بوده که دارای قطعات درشت به طور پراکنده با نفوذپذیری خوب در صورت پوشش مناسب می‌باشد که می‌توان با اعمال شرایط مناسب از قبیل عملیات آبخیزداری و همچنین تغییر کاربری اصولی و ایجاد شخم با رعایت اصول صحیح به عنوان یکی از راه‌های کاهش رواناب سطحی و فرسایش در برنامه مدیریت بر حوضه آبخیز گنجانیده شود. موضوعی که در بحث تلفیق و سایر مطالعات می‌تواند از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد نمره بالا این پارامتر در مدل MPSIAC نسبت به سایر پارامترهای مورد اندازه‌گیری شده است زیرا شرایط ناپایداری در بستر و کناره‌های رودخانه‌ها از نظر فرسایش و رسوب و ایجاد فرسایش کناره‌های ماده افیونیان رودها و تخریب دیواره‌های رودخانه را داراست.

۱- با توجه به تأثیر پوشش گیاهی در جلوگیری از فرسایش، منطقه از لحاظ پوشش گیاهی دارای پوشش گیاهی پراکنده و بقایای گیاهی ناچیز یا فاقد بقایای گیاهی می‌باشد که این امر با توجه به اینکه فرسایش آبی در منطقه نقش مهمی در ایجاد فرسایش و تولید رسوب ایفا می‌کند در نتیجه میزان فرسایش را بالا می‌برد.

۲- با توجه به شرایط توپوگرافی منطقه از جمله شیب و پستی و بلندی و عدم پوشش نامناسب آب در سطح دامنه جریان یافته و موجب تخریب و فرسایش در آبراهه‌های اصلی و رودخانه می‌گردد و حالت نامتعادلی در بستر رودخانه‌های اصلی و فرعی که موجب فرسایش کناره‌های رودخانه را به طور دائم یا متناوب با تخریب زیاد و همچنین فرسایش در آبراهه‌های فرعی با عمق متوسط تا زیاد و همچنین تشکیل پیچان رودهای فعال را فراهم می‌کند.

۳- وجود سازند های حساس به فرسایش از جمله سرپانتینیت که حدود ۱۰ درصد از مساحت حوزه که مساحتی حدود ۱۰۰۰ هکتار از منطقه را در بر گرفته که نفوذپذیری متوسط تا ضعیف و دارای کلاس ۴ می‌باشد که توجه به این موضوع در برنامه‌های مدیریتی می‌تواند حائز اهمیت باشد.

منابع

- بیات، ر. ف، سرمیدیان. ع، ا، درویش صفت. ح، رفاهی، ۱۳۸۰، بررسی کارایی مدل EPM و MPSIAC در برآورد رسوب حوزه آبخیز طالقان به کمک GIS، مجله علوم کشاورزی ایران، دوره ۳۲، شماره ۱، ص ۲۰۳-۲۱۷.
- راستگو، س. ب، قهرمان. ک، داوری، ۱۳۸۳، مقایسه موردی چهار روش MPSIAC، EPM، FAO و BKM در برآورد فرسایش و رسوب حوضه آبخیز تنگ کنشت، مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی دانشجویی منابع آب و خاک، شیراز، دانشگاه شیراز، ص ۱۰-۲۰
- رزمجو، پ. ن. بیرویدیان، ا. چرخایی، ۱۳۸۳. بررسی کارایی مدل پسیاک اصلاح شده در برآورد میزان رسوبدهی ناحیه البرز جنوبی، علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۱ (۱): ۱۴۶-۱۳۷.
- رفاهی. ح، ۱۳۸۵، فرسایش آبی و کنترل آن. انتشارات دانشگاه تهران، چاپ پنجم، ۶۷۱ صفحه



Shrestha, R.P.A. Eiumonoh and S. Baimoung, 1996, Soil erosion assessment and its policy implication; A case study of RS and GIS application in Uthail Thani, Thailand, Meteorological.

Kokh- Sherstha, M., 2001, soil erosion modeling using Remote Sensing and GIS: A case study of Jhikhu Khola watershed, Nepal, M. Tech. Thesis, Andhea University, 78p. Goate AM, Hayness AR, Owen MJ, Farall M, Lai LY. (1989). Predisposing Locus for Alzheimers Disease on Chromosome 21. Lancet, 11(2), 335-7.