

برآورد فرسایش و رسوب با مدل WEPP در حوضه امامزاده عبدالله، استان خوزستان

عطاالله خادم‌الرسول^۱، مربی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز
مصطفی چرم، استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

پذیرش مقاله: ۱۳۸۸/۰۲/۳۱

دریافت مقاله: ۱۳۸۷/۰۹/۱۰

چکیده

مدیریت منابع آب در قالب حوزه‌های آبخیز، یکی از مهم‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی بوده، فرسایش خاک به‌وسیله آب، یکی از فرآیندهای غالب جغرافیایی برای بیش‌تر سطوح زمین در جهان است. امروزه پیشرفت فن‌آوری در نرم‌افزارهای رایانه‌ای و شناخت فرآیندهای فرسایش و رسوب، امکان استفاده از انواع مدل‌های ریاضی را فراهم نموده است. در این تحقیق، به‌منظور شبیه‌سازی و پیش‌بینی میزان فرسایش و رسوب در حوضه آبخیز امامزاده عبدالله باغملک از مدل WEPP (نسخه ۲۰۰۶) استفاده شده است. مدل WEPP، جزء مدل‌های تعیینی و از نوع پارامتری پخشی است. در پژوهش حاضر، ایجاد فایل ورودی اقلیم مدل به‌وسیله CLIGEN و برنامه BPCDG، تحت چهار فایل انجام پذیرفت. فایل‌های خاک و مدیریت حوضه به‌کمک Excel و مدل EPIC تهیه و به‌عنوان ورودی به مدل داده شد؛ در نهایت با استفاده از عکس‌های هوایی، نقشه آبراهه‌ها، نقشه شیب، نقشه هیپسومتری و بهره‌گیری از نرم‌افزار Arcview3.3، تمامی پارسل‌های حوزه آبخیز برای مدل تعریف و مدل اجرا شد. خروجی‌های مدل در بخش فرسایش نشان داد که مقدار متوسط فرسایش خاک کل حوزه آبخیز، ۲۲/۵۴ تن در هکتار و بار رسوب ۳۴۶۸/۲ تن است که اختلاف حدود نه درصدی را با مقادیر اندازه‌گیری نشان می‌دهد؛ ضمناً خروجی‌های مدل، به‌خوبی امکان شناسایی دامنه‌های حساس به فرسایش را فراهم کرد. بر اساس خروجی‌ها و نوع مدیریت‌های حاکم بر دامنه‌ها، می‌توان توصیه‌های حفاظتی، نظیر اجرای قرق، شیوه‌های صحیح کاشت، ایجاد سازه‌های گابیونی، تراس‌بندی و احداث ایپی در راستای اتخاذ بهترین شیوه‌های مدیریتی (BMPS) را اعمال نمود.

واژه‌های کلیدی: باغملک، شبیه‌سازی، دامنه‌های شیب‌دار، مدل‌های تعیینی، منابع آب

مقدمه

خاک یکی از مهم‌ترین منابع طبیعی هر کشور است. انسان برای ادامه حیات خود به مواد غذایی نیاز دارد که به‌واسطه وجود آب و خاک به‌دست می‌آید. در واقع خاک بستر تولید تلقی می‌شود؛ لذا هر عاملی که به‌نوعی این بستر را تحت تأثیر منفی قرار دهد، زندگی و رفاه بشری را تحت‌الشعاع قرار داده است. از جمله مهم‌ترین مشکلات اساسی جهان امروز، افزایش سریع جمعیت و توجه به مقوله مدیریت پایدار منابع بوده که بهره‌گیری بی‌حد و حصر از منابع را محدود می‌نماید. با افزایش و بالارفتن تقاضا، از سویی میزان بهره‌برداری از زمین افزایش یافته و از طرف دیگر، کشاورزان به‌دلیل کمبود زمین‌های زراعی، زمین‌های حساس به فرسایش را، که زیرپوشش گیاهی مناسبی است، زیر کشت برده که ادامه این کار منجر به تخریب زمین می‌شود؛ چنین شرایطی در بسیاری از حوزه‌های آبخیز نیز مشاهده می‌شود و در بخش‌هایی که مدیریت نامناسبی دارند با گذشت زمان، منابع تولیدی در آن حوزه آبخیز تضعیف و حتی منجر به تخریب آبخیز می‌شود.

¹ ataalahsoil@gmail.com

با توجه به رشد روزافزون جمعیت و تقاضای فزاینده برای تولید غذا، حفاظت از منابع آب و خاک اهمیت بیش تری پیدا می‌کند. فرسایش و رسوب‌گذاری از جمله پدیده‌ها و فرآیندهایی هستند که به‌طور مستقیم و غیرمستقیم موجب تخریب این منابع زیستی شده و در نتیجه، محدودیت‌های روزافزونی را در راه افزایش تولید غذا ایجاد می‌کنند. تحت چنین شرایطی، بررسی وضعیت فرسایش و رسوب، بالاخص در حوزه‌های آبخیز اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ لذا در این زمینه از روش‌های مختلفی برای تعیین و یا تخمین و پیش‌بینی میزان فرسایش و رسوب در سطح حوزه‌های آبخیز و مناطق مختلف استفاده می‌شود که معمولاً متداول‌ترین آن‌ها بهره‌برداری از تعدادی معادله‌ها و مدل‌های برآورد فرسایش و رسوب است.

امروزه پیشرفت فناوری در نرم‌افزارهای کامپیوتری و شناخت فرآیندهای فرسایش و رسوب و تشخیص نسبی عوامل مؤثر بر آن، امکان استفاده از انواع مدل‌های ریاضی^۱ را فراهم کرده است (خادم‌الرسول و چرم، ۱۳۸۵). مدل‌ها در واقع بروز فرآیندها و وقایع را به‌صورت روابط یک سلسله عوامل موجود در جوامع (حقیقی یا غیرحقیقی)، با زبان ریاضی به نمایش می‌گذارند (Arnold و همکاران، ۱۹۹۰)؛ به بیان بهتر، مدل‌ها داده‌ها و اطلاعات مربوط به یک منطقه یا حوضه را به‌عنوان ورودی گرفته و پس از انجام تجزیه و تحلیل‌های گوناگون، خروجی‌هایی را در اختیار کاربر قرار می‌دهند.

در تحقیقى Wertz و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیق خود در آریزونا، از مدل WEPP به‌عنوان یک شبیه‌ساز پیوسته و یک مدل ریاضی با پایه داده‌ای قوی در مقایسه با RUSLE استفاده کردند؛ یافته‌ها نشان داد که مدل WEPP، نتایج خوب و قابل قبولی در پیش‌بینی حجم رواناب و حداکثر دبی و تخلیه آب و وضعیت از دست رفت خاک از زیرحوضه‌ها و کل حوزه آبخیز در اختیار محقق قرار می‌دهد. Joan (۲۰۰۱)، برای بررسی تأثیر شیوه‌های مدیریتی مختلف در یک حوزه آبخیز در شمال غرب آمریکا، از مدل WEPP استفاده کرد؛ علت استفاده از مدل WEPP، وقت‌گیر بودن و پایین بودن میزان دقت در مدل‌های تجربی موجود بود؛ در صورتی که مدل WEPP به راحتی قابل استفاده بوده و از انعطاف‌پذیری بالایی برای تعریف شیوه‌های مدیریتی مختلف برخوردار است؛ نتایج حاصله از این تحقیق نشان داد که می‌توان از مدل WEPP به‌عنوان ابزاری به‌منظور تعیین BMPs در حوزه‌های آبخیز مختلف و در راستای مدیریت پایدار حوزه‌های آبخیز استفاده کرد.

در پژوهشی دیگر، Jefferson (۲۰۰۳) نیز از مدل WEPP برای برآورد فرسایش و تأثیر شیوه‌های مدیریتی استفاده کرد؛ او نشان داد که اصولاً استفاده از مدل WEPP با روش GIS، به کاربران این امکان را می‌دهد که به‌سرعت به میزان آلودگی ناشی از وقوع فرسایش از انواع مختلف روش‌های توسعه و مدیریتی اراضی، مانند چراهای شدید، پی ببرند، پس از وارد نمودن ورودی‌های اولیه، همچون پستی و بلندی، داده‌های خاک و اقلیم برای یک حوضه، مدل WEPP ابزاری برای بررسی کیفیت آب در آن حوزه آبخیز متأثر از بار رسوب به‌شمار رفته و به‌عنوان اثر برون حوضه‌ای فرسایش خاک استفاده می‌شود. Lane (۲۰۰۳)، برای برآورد میزان فرسایش آبی در حوزه‌های آبخیز، از مدل فرسایشی WEPP استفاده کرد؛ هدف اصلی این تحقیق، بررسی قابلیت برخی از مدل‌ها در زمینه‌های مختلف، هم‌چون برآورد فرسایش، پیش‌بینی رسوب و کیفیت آب بود؛ نتایج نشان داد که استفاده از مدل WEPP در مقوله فرسایش و رسوب نتایج رضایت‌بخشی دارد.

در تحقیقی دیگر، Romero و همکاران (۲۰۰۱)، در تحقیق خود با هدف بررسی تأثیر درون حوضه‌ای و برون حوضه‌ای فرسایش، از مدل WEPP استفاده نمودند؛ نتایج نشان داد که بارش‌های بیش از ۱۰ میلی‌متر خیلی فرساینده بوده و عمدتاً به‌جای این که تابع خصوصیات فیزیکی خاک باشد، تابع خصوصیات فیزیکی خاک است؛ همچنین در موارد استفاده شده، پیش‌بینی‌های مدل WEPP، مناسب و نزدیک به واقع گزارش شد.

به‌طورکلی، یکی از ویژگی‌های قابل توجه و کاربردی مدل WEPP، امکان تعریف دامنه‌ها و سپس تعریف آن‌ها در قالب حوزه آبخیز است که این قابلیت، امکان بررسی تأثیرات وضعیت دامنه‌ها و شبکه آبراه‌های را در کل حوزه آبخیز

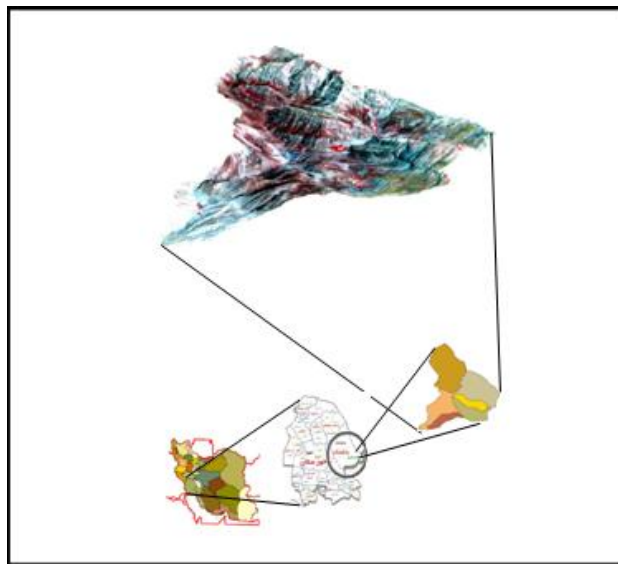
^۱ Mathematical models

فراهم می‌نماید؛ لذا در این تحقیق، سعی شده شبیه‌سازی دامنه‌ها در قالب حوزه آبخیز و برآورد مقادیر فرسایش و رسوب انجام شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد تحقیق: حوزه آبخیز امامزاده عبدالله باغملک، با مساحت ۱۰۴۵۴ هکتار در ۴۰ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان باغملک در شمال شرقی استان خوزستان واقع شده است؛ منطقه بر اساس مطالعات انجام شده به شش پارسل تقسیم‌بندی شده است؛ این منطقه بر روی نقشه در طول جغرافیایی "۵۰° ۵' ۱۰" تا "۵۰° ۱۳' ۳۵" و عرض جغرافیایی "۳۱° ۲۱' ۳۰" تا "۳۱° ۳۰' ۲۵" قرار دارد و ارتفاع متوسط حوضه، حدوداً ۲۵۰۰ متر از سطح دریا است؛ این حوضه، دارای رژیم رطوبتی یوستیک و رژیم حرارتی ترمیک است (شرکت جهاد سبز، ۱۳۸۲). در شکل ۱، موقعیت منطقه مورد تحقیق نشان داده شده است.

منطقه مطالعاتی، بخشی از حوزه آبخیز رودخانه اعلا بوده که دربرگیرنده سرشاخه‌های رودخانه صیدون است. با توجه به شرایط خاص منطقه و به لحاظ سیل‌خیز بودن، در سال ۱۳۷۳، در قالب مطالعات توجیهی و با هدف کنترل سیل و حفاظت خاک رودخانه اعلا که منطقه مطالعاتی بخشی از آن است، به‌وسیله مدیریت آبخیز سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان صورت پذیرفته است.



شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای و موقعیت منطقه مورد تحقیق

روش تحقیق

الف- مدل کامپیوتری WEPP: مدل WEPP^۱ در سال ۱۹۸۵ به‌وسیله دپارتمان کشاورزی آمریکا توسعه و به‌منظور افزایش فناوری حفاظت آب و خاک، همچنین ارزیابی و طراحی حوزه‌های آبخیز و هیل اسلپ‌ها استفاده شد. این مدل جز مدل‌های تعیینی و از لحاظ پارامتری جز مدل‌های پخش^۲ به‌شمار می‌رود (Flanagan و همکاران، ۱۹۹۵؛ Kinnell، ۱۹۸۸).

مدل WEPP، بر مبنای هیدرولوژی جریان سطحی و فرآیندهای فرسایش آبی استوار است و فرسایش را بر اساس اصول و مبانی نفوذ، هرزآب سطحی، پوشش گیاهی و بقایای زمینی، هیدرولیک، کشت و کار، مدیریت خاک و سازوکار فرسایش بررسی می‌کند. مدل و فناوری فوق‌العاده WEPP، امکان تخمین‌های مکانی و زمانی^۳ فرسایش و رسوب را در

^۱ Water Erosion Prediction Project

^۲ Distributed parameters

^۳ Spatial and temporal estimations

حوزه‌های آبخیز حاوی دامنه‌ها^۱ و کانال‌هایی فراهم می‌کند که از کانال‌های خیلی کوچک و یک‌سان تا کانال‌های خیلی پیچیده و غیرهمسان و گودال‌ها^۲ تشکیل شده‌اند (Flanagan و همکاران، ۱۹۹۵). در مدل WEPP، یک حوزه آبخیز به‌عنوان یک یا تعدادی تپه شیب‌دار، که به یک یا تعدادی کانال و یا گودال تخلیه شده، تعریف می‌شود. بر اساس این تعریف، کوچک‌ترین حوزه آبخیز ممکنه شامل یک دامنه و یک کانال^۳ است (Nearing، ۱۹۹۵).

ب- روش کار: در این تحقیق، بابه‌کاری مجموعه‌ای از نرم افزارها، مدل‌ها و ابزار موجود، از مدل ریاضی WEPP و واسنجی آن استفاده شد. ورودی‌های مدل شامل اقلیم، خاک و خصوصیات هیدرولوژی، توپوگرافی و مدیریت است.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های هواشناسی مجاور حوزه آبخیز

ایستگاه	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع (m)	نوع ایستگاه
ایذه	۳۱ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی	۴۹ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی	۷۶۷	سینوپتیک
باغملک	۳۱ درجه و ۳۱ دقیقه شمالی	۴۹ درجه و ۵۳ دقیقه شرقی	۹۰۰	کلیماتولوژیک

اقلیم: فایل ورودی مربوط به اقلیم مدل WEPP، به کمک نرم‌افزار CLIGEN و برنامه BPCDG، که به صورت یک نرم‌افزار مستقل از مدل WEPP، اجرا می‌شود، صورت گرفت (Bofu، ۲۰۰۳). در جدول ۱، برخی مختصات ایستگاه‌های هواشناسی مورد استفاده ارائه شده است.

ب. خاک: شامل لایه‌های خاک، عمق، درصد شن ریز و درشت، درصد رس، درصد مواد آلی، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک، درصد سنگ و سنگریزه، ضریب آلبدو (Baumer، ۱۹۹۰) به صورت فایل‌هایی مطابق با قالب^۴ ورودی مدل، به وسیله نرم افزار Excel تهیه شد.

ج. توپوگرافی: خصوصیات توپوگرافی، شامل طول شیب، درجه شیب و شکل شیب، که با دامنه‌ها مرتبط است، در قالب طرح‌هایی تعریف شد.

د. مدیریت و پوشش گیاهی: این بخش از مدل WEPP بسیار گسترده و مجموعه‌ای است از شیوه‌های مدیریتی و خصوصیات گیاه و روش‌های خاک‌ورزی مورد استفاده در منطقه که برای تهیه آن از بانک‌های اطلاعاتی مدل‌های EPIC و WEPS استفاده و به صورت یک Timeline تعریف و مشخص شد.

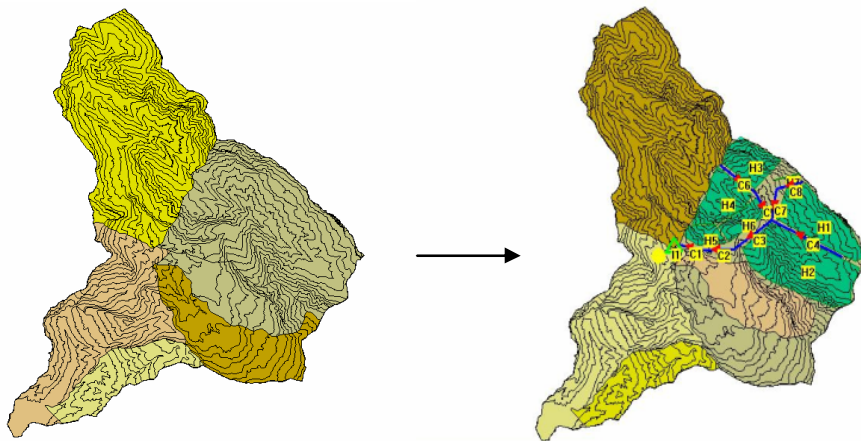
به بیان بهتر، تمامی دامنه‌های موجود در حوضه به صورت طرح تعریف و ذخیره‌سازی شده و پس از آن، در بخش Watershed و بعد از تعریف کانال‌ها و ابنیه‌ها در هنگام تعریف دامنه‌ها در بالادست، دست راست یا دست چپ کانال وارد شده و به عنوان اطلاعات ورودی حوضه برای اجرای نهایی مدل استفاده شدند؛ سپس برای هر پارسل بر روی خروجی حاصله از ArcView، که به صورت امتزاج نقشه‌های هیپسومتری، شیب، خاک و شبکه هیدروگرافی بود، مدل WEPP اجرا و خروجی‌های مربوط به هر دامنه، کانال‌ها و ابنیه‌ها استخراج شد.

¹ Hillslopes

² Impoundments

³ Channel

⁴ Format



شکل ۲- نحوه شبیه‌سازی دامنه‌ها و شبکه آب‌سنجی در قالب Watershed

همان‌گونه که در شکل ۲ نشان داده شده، در تمامی پارسل‌های حوزه آبخیز، دامنه‌ها و شبکه هیدروگرافی تعریف شده است؛ بخش‌های سبزرنگ، دامنه‌ها و بخش‌های آبی رنگ شماره‌دار، شبکه هیدروگرافی هستند. در انتها، مدل در بخش تلفیق دامنه‌ها و حوزه آبخیز اجرا، و خروجی‌های آن در بخش فرسایش و رسوب بررسی شد. معادله (۱) در مدل فرسایش WEPP استفاده شد.

$$D_i = K_i I^2 \quad (1)$$

که در آن، D_i نرخ تحویل رسوب بین شیاری به شیاری، K_i عامل فرسایش‌پذیری بین شیاری و I میانگین شدت بارش است.

مدل WEPP، برای شرح فرآیندهای فرسایش شیاری از رابطه (۲) استفاده می‌کند.

$$D_c = K_r (t - t_c) \quad (2)$$

که در آن، D_c ظرفیت جداسازی ذرات به‌وسیله جریان آب شفاف، K_r ضریب فرسایش‌پذیری شیاری، t تنش برشی جریان و t_c تنش برشی بحرانی خاک است.

نتایج و بحث

پس از اجرای نهایی مدل به‌صورت تعریف دامنه‌ها در قالب حوضه، مقادیر فرسایش و رسوب و برخی دیگر از عوامل مربوط به هر پارسل به‌دست آمد که برخی از آن‌ها به‌شرح ذیل است. در جدول ۲، مقادیر از دست‌رفت خاک در پارسل‌های حوزه آبخیز امامزاده عبدالله و در جدول ۳، مساحت پارسل‌ها آورده شده است. همان‌گونه که در شکل ۳، نشان داده شده، بیش‌ترین میزان از دست‌رفت یا فرسایش خاک، مربوط به پارسل شماره ۲ است که به‌منظور کاهش هدررفت خاک و بار رسوب، نیازمند به‌کارگیری بهترین شیوه‌های مدیریتی خاک (BMPs) است. به این ترتیب، در دامنه‌ها و در نهایت در پارسل‌هایی که مدیریت حاکم از نوع مدیریت CB، یعنی کشت و کار به‌وسیله‌ی انسان و سپس سوزاندن بقایای گیاهی و نیز مدیریت PR، یعنی مرتع فقیر حاکم است، بیش‌ترین میزان از دست‌رفت خاک صورت می‌گیرد؛ درحالی‌که در دامنه‌هایی که مدیریت موجود FT، یعنی پوشش جنگلی درختان بوده، کم‌ترین میزان از دست‌رفت خاک به‌چشم می‌خورد. در ادامه، مقادیر برآورد شده به‌وسیله‌ی مدل PSIAC در پارسل‌های مختلف با مقادیر برآورد شده به‌وسیله‌ی WEPP مقایسه شد.

در جدول ۴، مقادیر برآورد شده فرسایش خاک به‌وسیله مدل WEPP و در مقایسه با مدل PSIAC، نشان داده شده است. در پارسل‌های ۱، ۲ و ۶ مقادیر برآورد شده به‌وسیله‌ی مدل WEPP، بالاتراند، ولی در مجموع و کل مقادیر برآورد شده در قالب Watershed، به‌وسیله‌ی مدل WEPP، ۲۲/۵۴ تن در هکتار است که اختلافی حدوداً نه

درصدی با مدل تجربی PSIAC را نشان می‌دهد. در شکل ۴، متوسط مقادیر بار رسوب برآورد شده به‌وسیله مدل WEPP در تمامی زیرحوضه‌های حوزه آبخیز امامزاده عبدالله باغملک نشان داده شده که بیش‌ترین مقدار آن مربوط به پارسل ۵ بوده و متوسط بار رسوب، حدود ۳۴۶۸/۲ تن است.

جدول ۲- مقادیر هدر رفت خاک در دامنه‌های حوزه آبخیز امامزاده عبدالله باغملک

پارسل ۳			پارسل ۲			پارسل ۱		
نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه	نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه	نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه
FT	۰/۰۰۸	۱	FT	۰/۰۰۸	۱	FT*	۰/۹	۱
FT	۰/۰۰۸	۲	FT	۰/۷	۲	FT	۱/۱۶	۲
PR	۶۸/۶	۳	PR	۹۷/۸	۳	PR**	۱۱۲/۸	۳
FT	۰/۴۷	۴	-	-	-	FT	۰/۸	۴
FT	۰/۰۰۸	۵	-	-	-	FT	۰/۴	۵
پارسل ۶			پارسل ۵			پارسل ۴		
نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه	نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه	نوع مدیریت	فرسایش خاک ($tonha^{-1}$)	دامنه
CB***	۱۲۰/۵۸	۱	FT	۰/۰۰۸	۱	FT	۰/۰۲	۱
FT	۰/۰۰۸	۲	FT	۰/۰۰۸	۲	FT	۰/۰۲	۲
PR	۱۸/۳۹	۳	PR	۹۱/۳	۳	FT	۰/۰۰۸	۳
FT	۰/۰۲	۴	PR	۸۷/۵۳	۴	FT	۰/۰۰۸	۴
FT	۰/۹۶	۵	FT	۰/۰۰۸	۵	FT	۰/۰۲	۵
-	-	-	FT	۲/۲۴	۶	PR	۱۰۱/۵	۶
-	-	-	FT	۲/۶۷	۷	FT	۰/۰۲۲	۷
-	-	-	FT	۰/۰۰۸	۸	-	-	-

* FT: پوشش جنگلی از درختان، ** PR: پوشش مرتعی فقیر، *** CB: کشت به‌وسیله‌ی انسان و سوزاندن بقایا

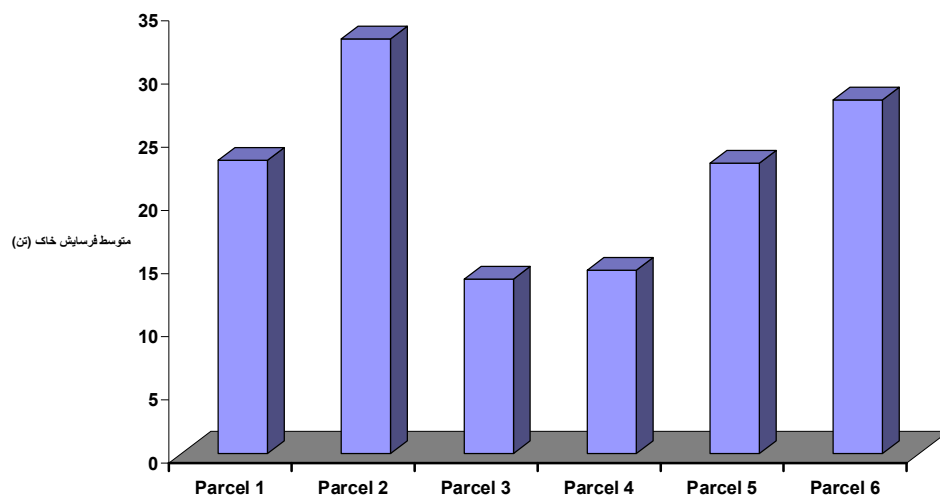
جدول ۳- مساحت مربوط به پارسل‌های مورد تحقیق در حوزه آبخیز

شماره پارسل	۱	۲	۳	۴	۵	۶
مساحت (km^2)	۶/۸	۱۱/۳۸	۸/۱۹	۲۶/۷	۳۲/۱	۱۹/۳۹

نتایج حاصل از اجرای مدل در قالب حوزه آبخیز لازم است به نکات زیر توجه شود.

- ۱- اجرای شیوه‌های صحیح مدیریتی
- ۲- رعایت اصول چرا و پرهیز از چراى شدید و بی‌رویه دام در دامنه‌های تحت مدیریت چراى شدید دام
- ۳- رعایت اصول کشت و کار و نیز به‌کارگیری سیستم‌های حداقل خاک‌ورزی^۱ و یا بدون خاک‌ورزی، در بخش‌های دارای مدیریت کشت و کار به‌صورت تناوب گندم و برنج و تحت مدیریت انسان
- ۴- پرهیز از جنگل‌تراشی و استفاده از سازه‌های حفاظتی، نظیر گابیون و اپی (Epi) در شبکه‌های کانالی و هیدروگرافی حوزه آبخیز

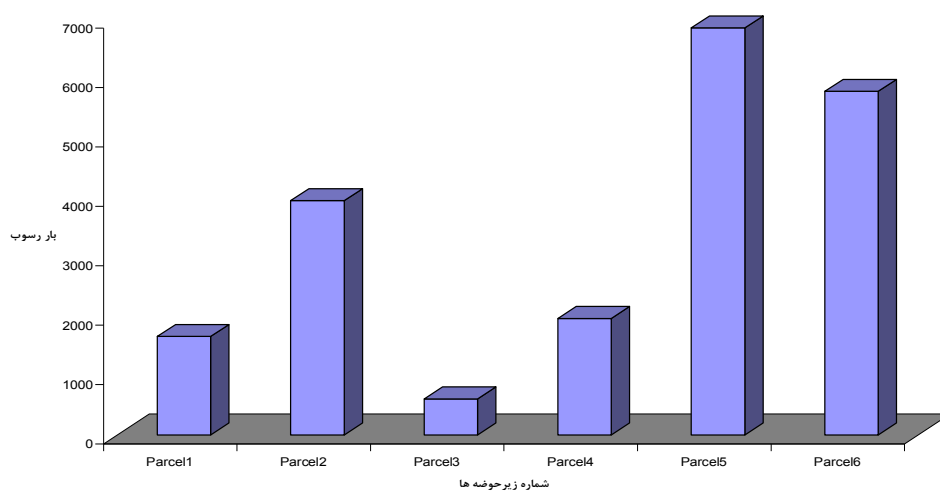
^۱ Minimum tillage



شکل ۳- متوسط مقادیر از دسترفت خاک برآورد شده به وسیله مدل WEPP در پارسل‌ها

جدول ۴- مقایسه مقادیر فرسایش خاک بین دو مدل WEPP و PSIAC

شماره پارسل	مدل WEPP ($tonha^{-1}$)	مدل PSIAC ($tonha^{-1}$)
۱	۲۳٫۲	۱۴٫۸۳
۲	۳۲٫۸	۱۶٫۳۱
۳	۱۳٫۸۱	۱۵٫۴
۴	۱۴٫۵	۲۵٫۲۶
۵	۲۲٫۹۷	۲۵٫۵۳
۶	۲۷٫۹۹	۲۶٫۰۴
متوسط	۲۲٫۵۴	۲۰٫۵۶



شکل ۴- متوسط مقادیر بار رسوب برآورد شده به وسیله مدل WEPP در زیرحوضه‌ها

منابع مورد استفاده

۱. شرکت جهاد سبز. ۱۳۸۲. گزارش زمین شناسی و ژئومورفولوژی طرح مطالعات آبخیزداری و کنترل سیل حوزه آبخیز امامزاده عبدالله باغملک. مدیریت آبخیزداری، سازمان جهاد کشاورزی استان خوزستان.
۲. خادم الرسول، ع. و م. چرم. ۱۳۸۵. استفاده از مدل ریاضی WEPP به عنوان ابزاری جهت اتخاذ بهترین شیوه‌های مدیریت پایدار خاک. همایش خاک، محیط زیست و توسعه پایدار، کرج.
3. Arnold, J.G., J.R. Willias, A.D. Nickes and N.B. Sammons. 1990. SWRRB- A basin scale simulation model for soil and water resource Management. Texas A & M Press. College Station, Texas.
4. Baumer, O.W. 1990 . Prediction of Soil hydraulic Prameter In: WEPP Data files for Indiana. SCS National Soil Survey Laboratory Lincoln, NE.
5. Bofu, Yu. 2003. An assessment of uncalibrated CLIGEN in Australia. Agricultural and Forest Meteorology, 119:131-148.
6. Flanagan, D.C., A.D. Ascough II, A.D. Nicks, M.A. Nearing and J.M. Laflen. 1995. Overview of the WEPP Erosion Prediction Model. United State Department of Agriculture.
7. Jefferson, A. 2003. Assessing the Transferability of a Water Erosion Model. Soil Conservation District Dear Creek Watershed Association.
8. Joan, Q. 2001. Modeling winter hydrology and Erosion in the Northwest wheat and Range Region (NWRR). Washington State University (WSU).
9. Kinnell, P.I.A. 1988. The influence of flow discharge on sediment concentration in raindrop induced flow transport. Australian Journal of Soil Research, 26:575-582.
10. Lane, L.J. 2003. Transfer and Application of Simulation Modeling in Important Environmental Problems. U. S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service.
11. Nearing, M.A. 1995. Water Erosion Prediction Project (WEPP) User Summary. United State Department of Agriculture, USDA-ARS.
12. Romero, C. and L. Stroosnijder. 2001. A multi-scale approach for erosion impact assessment in the Andes. The Third International Symposium on Systems Approaches for Agricultural Development.
13. Weltz, M.A., M.R. Kidwell and H.D Fox. 1998. Influence of Abiotic and biotic factors in measuring and modeling Soil Erosion on Rangelands: State of Knowledge. J. Range Mange., 51: 482-495.

Erosion and sediment estimation, using WEPP model in Imamzadeh Abdollah watershed, Khoozestan province

Ataollah Kademorasoul¹, Scientific Board, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Iran
Mostafa Chorom, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Iran

Received: 30 November 2008

Accepted: 20 May 2009

Abstract

Water resources management is one of the most important environment challenges in watersheds. Loosing of soil caused by water erosion is one of dominant geographic processes over the most lands of the world. Nowadays, the feasibility of using mathematics models and advancement software technology has made available the quick recognition of erosion and sedimentation processes. In this study, the model of WEPP (version 2006) was provided for simulation and forecast of erosion and sedimentation in the study watershed. The WEPP model is a deterministic model with distributed parameters. In this research, watershed of Imamzadeh Abdollah of Baghmalek which lies in north-east of Khuzestan province is studied. Creation of a climate file is made available as an input file using the model of CLIGN and software of BPCDG as well as preparation of soil, basin management file using Excel and EPIC models. All the parcels of basin were defined for the model and executed using the aerial photos, drainage map, hypsometric map and software of Arc View (version, 3.3). Outputs of the model in the erosion section indicated average soil erosion which was some 22.54 tonha⁻¹. Also, the sediment load was about 3468.2 tons, which indicated a difference of 9 percent in comparison with measured rates. Meanwhile, outputs of the model have well provided the feasibility of distinguishing sensitive hillsides to erosion. Based on outputs and ruling management on the hillsides, the protective recommendations like the proper ways for planting and gabion covering, building traces or groins in course of taking the best management practices were accomplished.

Key words: Baghmalek, Deterministic model, Hillside, Simulation, Water resources

¹ ataalahsoil@gmail.com