نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری
Extension and Development of Watershed Managment

سال سوم- شماره ۱۰- پاییز ۱۳۹۴ Vol. 3, No. 10, Fall 2014

بررسی کارایی اقدامات آبخیزداری بر میزان فرسایش و رسوب حوزه آبخیز دره خرسان بر مبنای روش پسیاک اصلاح شده

فریدون سلیمانی[1]

تاریخ دریافت: ۹٤/۲/۸ تاریخ پذیرش: ۹٤/۷/۱۲

چکیده

یکی از ارکان اساسی پروژه‌ها، بحث ارزیابی است که به عنوان ابزاری در جهت سنجش و میزان اثرگذاری طرح‌ها به‌کار می‌رود. منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز دره‌خرسان مسجد سلیمان واقع در استان خوزستان می‌باشد. هدف از اجرای این پروژه، ارزیابی نتایج عملکرد اقدامات آبخیزداری در این حوضه می‌باشد. قبلا شرایط اولیه حوضه و میزان فرسایش و رسوب آن با استفاده از روش پسیاک اصلاح شده، محاسبه شده بود، در این پژوهش در چند مرحله از این حوضه بازدید صحرایی به عمل آمد و حجم عملیات بیولوژیکی، مکانیکی و بیومکانیکی شامل بذرپاشی، نهال کاری، بذرکاری، خشکه چین، گابیون و تراس بندی انجام شده در سطح حوضه بررسی و ثبت گردید. سپس تأثیر و تلفیق هر یک از عملیات آبخیزداری درکاهش فرسایش و رسوب با استفاده از مدل پسیاک اصلاح شده مورد ارزیابی قرار گرفت. بطوریکه حدود ۲۰۱ مورد بند خشکه چین، ۷ مورد بند گابیونی، ۳۲ نوار تراس‌بندی و عملیات بیولوژیکی مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفت. در زمینه اقدامات بیولوژیکی نیز وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوری و گرایش آن به روش ترازوی سنجش، همچنین میزان تولید علوفه و تیپ گیاهی آن مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داده است که: میزان رسوب و فرسایش ویژه در زیرحوضه۱ قبل از عملیات به ترتیب برابر با ۱۳/٤٥ و ۳٤/۱٦ تن در هکتار در سال بوده ولی بعد از عملیات این میزان به ترتیب به ۵/۳۹ و ۱۳/٦۹ تن در هکتار در سال کاهش یافته است. همچنین میزان رسوب و فرسایش کل در این زیرحوضه به ترتیب از ۳۳٦۲۵ و ۸۵۷۰۷/٦۷ تن در سال به ۱۳٤۷۵ و ٥٦ /۳٤۲۲٦ تن در سال کاهش یافته است. در زیرحوضه۲ میزان رسوب و فرسایش ویژه قبل از عملیات به ترتیب برابر با ۱٤/۰۸ و ۳٤/۹٤ تن در هکتار در سال بوده ولی بعد از عملیات به ترتیب ۵/۷۹ و ۱٤/۳۷ تن در هکتار در سال شده است. میزان رسوب و فرسایش کل در این زیرحوضه به ترتیب از ۲۹۹۳۹/۱۲ و ۷٤۲٤٤/۵۲ تن در سال به ۱۲۳۰۳/۳۷ و ۳۰۵۳۷/۰۳ تن در سال کاهش یافته است. با اجرای عملیات آبخیزداری وضعیت مرتع از حالت فقیر به متوسط، گرایش وضعیت مرتع از منفی به مثبت، تولید از ۹۷ کیلوگرم در هکتار به ۱۹۵ کیلوگرم افزایش یافته است. علاوه بر بهبود در ترکیب گونه‌ای، تراکم پوشش از ۲۵٪ به ۳۷٪ افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: دره خرسان؛ مسجد سلیمان؛ پسیاک اصلاح شده؛ فرسایش و رسوب ویژه

مقدمه

در حال حاضر فرسایش خاک یک خطر جدی برای حیات انسان به شمارمی‌رود .فرسایش باعث کاهش حاصل‌خیزی خاک و متروک شدن مزارع گردیده، رسوب حاصل از آن در کانال‌ها، آبراهه‌ها و مخازن سدها ته نشین شده و ظرفیت آب‌گیری آن ها را کاهش می‌دهد .بنابراین حفاظت از خاک و مبارزه با فرسایش ضرورت دارد. عملیات حفاظت از آب و خاک از قرن ها پیش در بین جوامع بشری معمول بوده است .یکی از فاکتورهای اصلی طرح‌های جامع آبخیزداری، در احیاء و جلوگیری از به هدر رفتن ثروت ملی یک حوزه آبخیز، شناخت فرسایش حوضه می‌باشد. امروزه بحث ارزیابی یکی از ارکان اساسی طرح‌ها و پروژه‌هاست و در جوامع پیشرفته ارزیابی بعنوان ابزاری در جهت سنجش و میزان اثرگذاری طرح‌ها و برنامه‌ها با توجه به اهداف منظور شده به‌کار می‌رود. ارزیابی طرح‌های آبخیزداری با توجه به اهداف و اثرات محیطی طرح بر حوزه آبخیز و خارج از آن ضروری می‌باشد. قدرتی [۸] در تحقیق خود اظهار داشته است که در ایالات متحده آمریکا کارائی و عملکرد اقدامات فنی و مکانیکی (سازه‌های حفاظت خاک و آب) با نظارت سرویس حفاظت خاک آمریکا برای اولین بار در سال۱۹۳۲ توسط بنت[2] انجام شده و سپس گستافسون[3] در سال ۱۹۳۷ کارهای بنت را دنبال نموده و به این نتیجهٔ کلی دست یافته است که درصد

۱- دانشجوی دکتری آبخیزداری، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، نویسنده مسئول: Frsolaimani@gmail.com

2- Bennet
3- Gustafson

موفقیت در مهار و مبارزه با فرسایش در حوزه‌های آبخیز به انتخاب سازه‌های مناسب در عین حال ساده از نظر مشخصات فنی و سهولت اجرایی آنها بستگی دارد. نوبل [۱۲] کاهش تولید رسوب را از طریق احیاء آبخیزها مطالعه نمود و گزارش تحقیقاتی خود را تحت عنوان «کاهش رسوب از طریق احیا آبخیزها[1] » تدوین نمود. الیسون [۱۰] در مطالعات خود در زمینه حفاظت از اراضی در مقابل فرسایش پاشمانی، عملیات اجرایی انجام شده را که به طور عمده اقدامات بیولوژیک توأم با عملیات مکانیکی بوده را مورد ارزیابی قرار داده و به این نکته دست یافته است که موفقیت اقدامات انجام شده بستگی کامل به سازگاری نوع اقدامات مکانیکی، شرایط ایجاد و تأثیر آنها در ذخیره نزولات آسمانی و کنترل رواناب‌های سطحی در اولین مراحل تشکیل دارد. پاوار [۱۳] در مورد نقش پوشش گیاهی و بررسی مدیریت حوزه‌های آبخیز کوهستانی و کوهپایه‌ای در منطقه ماهاراشترای هندوستان به این نتیجه رسید که در عرصه‌های بزرگ با کشت و تثبیت بیولوژیکی که از سال (۱۹۹۲ تا ۱۹۹۶) انجام گرفت میزان هرز آب در مناطقی که خاک کم عمق کوهپایه‌ای را تشکیل داده تا حدود ٤٧٪ کاهش یافته است. و در خاکهای نیمه عمیق در حدود ۲۳٪ کاهش را می‌توان مشاهده نمود و میزان فرسایش در مناطق کوهپایه‌ای و کوهستانی و ارتفاعات بالا را از ٤۲/٦۸٪ به ۱۲/۷۹٪ برآورد نموده است. راستگو و همکاران [۳] مقدار فرسایش و رسوب حوزه آبخیز تنگ کنشت را با مدل‌های تجربی MPSIAC[2] و EPM[3] به کمک سامانه اطلاعات جغرافیایی برآورد کردند و نتیجه گرفتند که مدل پسیاک اصلاح شده نتایج بهتری را نسبت به مدل EPM برای حوزه مورد نظر ارائه داده است. مدل پسیاک برای اولین بار در سال ۱۹٦۸ میلادی توسط کمیته مدیریت آب و بخش کشاورزی آمریکا (سرویس تحقیقات کشاورزی، مرکز تحقیقات جنوب غرب آمریکا واقع در توسان آریزونا) به وسیله کی.جی.رنارد برای برآورد رسوب مناطق خشک و نیمه خشک جنوب غرب این کشور ارائه شد و در حوزه آبخیز تحقیقاتی والنات گولچ در جنوب شرق آریزونا در مقایسه با سه روش دیگر به عنوان مناسب ترین روش معرفی گردید [٦]. در ایران برای اولین بار مدل پسیاک در سال ۱۳۵۲ توسط مهندسین مشاور توسعه و تحقیق برای برآورد رسوب در حوزه آبخیز سد دز مورد استفاده قرار گرفت [۵]. در سال ۱۹۸۲ جانسون و گبهارت با به کارگیری مدل پسیاک در حوزه آبخیز تحقیقاتی رینولدز کریک در جنوب غرب ایالت آیداهو آمریکا تغییراتی در مدل داده و برای عوامل مؤثر در فرسایش روابطی ارائه نمودند که به نام پسیاک اصلاح شده مطرح گردید. رحمانی و همکاران [٤] از داده‌های ماهواره‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی در برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از مدل پسیاک اصلاح شده در حوزه آبخیز شرفخانه- شبستر استفاده کردند و وجود همبستگی بالای این مدل با رسوب اندازه گیری شده در ایستگاه هیدرومتری (تقریباً ۸۹٪) را نشان دادند. تحقیق حاضر در حوزه آبخیز دره خرسان مسجد سلیمان که مساله فرسایش و سیلاب از معضلات آن است با هدف کاربرد مدل پسیاک اصلاح شده در بررسی کارایی اقدامات آبخیزداری بر میزان فرسایش و رسوب در قالب یک طرح تحقیقاتی توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شده است.

مواد و روش‌ها

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

حوزه آبخیز دره خرسان یکی از زیرحوضه‌های رودشور از حوضه کارون بزرگ می‌باشد. این حوضه در شمال و شرق مسجد سلیمان و از حوضه‌های شهری این شهر به شمار می‌رود. منطقه مورد مطالعه بطور تقریبی بین ´۱٤ °٤۹ تا ´۲۲ °٤۹ طول شرقی و ´٥٤ °۳۱ تا ´۳ °۳۲ عرض شمالی محدود شده است. در این حوضه رودخانه‌ای به نام تمبی جریان دارد که از ارتفاعات ۰۷٤ متری سرچشمه گرفته و پس از عبور از شهر مسجد سلیمان در نهایت به رودخانه شور می‌پیوندد. آبراهه اصلی زیرحوضه‌های ۱و۲ در نقشه به نام کوتوموتو دیده می‌شود که از روستاهای احمد آباد و رضا آباد نیز می‌گذرد و پس از طی مسافت ۱٦ کیلومتری در شهر مسجد سلیمان به رودخانه تمبی ملحق می‌شود. برخی پارامترهای فیزیکی حوضه مورد مطالعه در جدول(۱) آمده است. شکل(۱) موقعیت منطقه مورد مطالعه و موقعیت سازه ها بر روی شبکه هیدروگرافی را نشان می‌دهد. منطقه مورد مطالعه با توجه به پارامترهای دما، تبخیر و بارندگی براساس تقسیمات اقلیمی‌به روش دومارتن و آمبرژه جزء اقلیم گرم و خشک محسوب می‌شود. در این ناحیه سازندهای گچساران، میشان، آغاجاری و بختیاری رخنمون دارند [۱].

روش تحقیق

برای انجام چنین پژوهشی باید حوضه ای انتخاب شود که دارای گزارش مطالعاتی و کار اجرا شده با ۱۰ سال قدمت و دارای تنوع از نظر اقدامات حفاظتی و شرایط طبیعی باشد. برای این منظور ابتدا فهرستی از کلیه حوزه‌های آبخیز سطح استان که در آنها کارهای مطالعاتی و یا اجرایی انجام گردیده بود تهیه شد و وضعیت هریک از حوضه‌ها از نظر دارا بودن گزارش‌های مطالعاتی (در مجموع ۱۰ گزارش) و از نظر تنوع عملیات آبخیزداری اجرا شده (مجموعاً ۱۲ عملیات) و نیز از نظر تنوع زمین‌شناسی موجود در سطح حوضه جهت دستیابی به بهترین گزینه محل اجرای طرح امتیازدهی، بررسی و مورد مقایسه قرار گرفت که در نهایت حوضه شهری مسجدسلیمان «دره خرسان» برای اجرای طرح ارزیابی انتخاب گردید. براساس روش کار تنظیم شده، قبل از ارزیابی اقدامات، شرایط اولیه حوضه و میزان فرسایش و رسوب حوضه مورد نظر قبل از اجرای عملیات با استفاده از روش پسیاک اصلاح شده، توسط مدیریت آبخیزداری جهاد سازندگی خوزستان [۸] محاسبه شده بود.

1. Sediment reduction through watershed rehabilitation
2. Modified Pacific Southwest Inter-Agency Committee
3. Erosion Potential Method

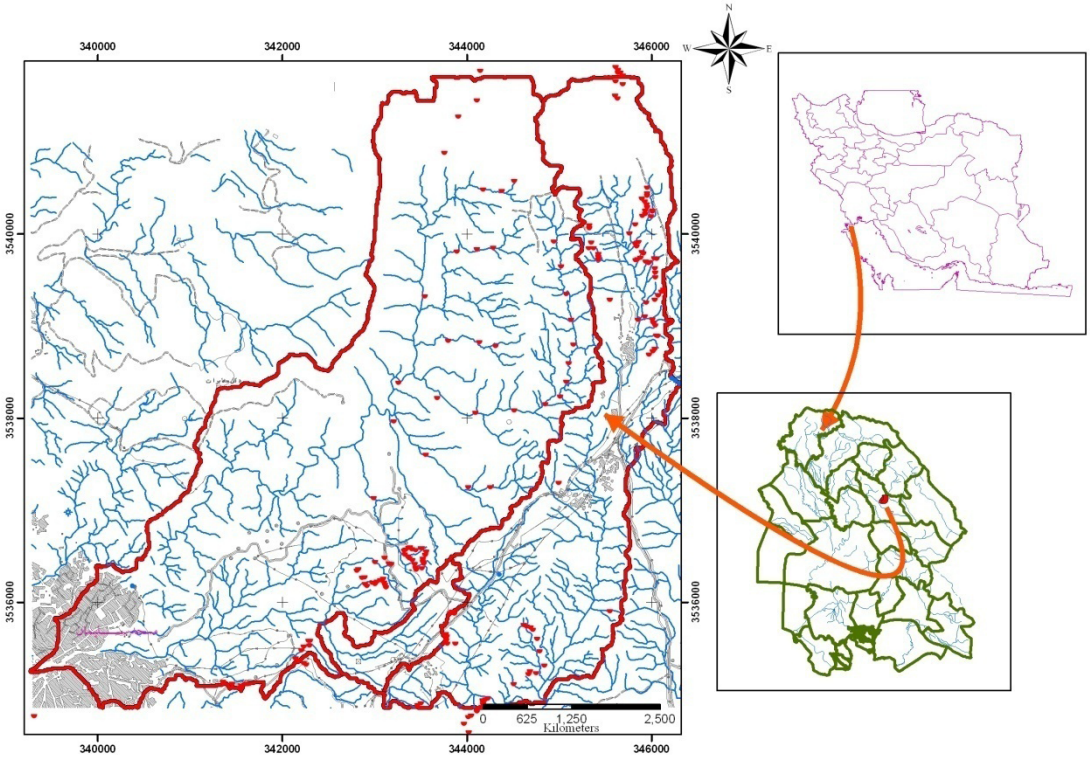
سپس در چند مرحله از این حوضه بازدید صحرایی بعمل آمده و از آنجا که نقشه جانمایی عملیات اجرایی در حوضه در دسترس نبود اقدام به برداشت موقعیت اقدامات با استفاده از دستگاه GPS گردید. عملیات بیولوژیکی، مکانیکی و بیومکانیکی شامل بذرپاشی، نهال‌کاری، بذرکاری، خشکه چین، گابیون و تراس‌بندی انجام شده در سطح حوضه از نظر ابعاد، میزان و شکل تخریب، جنس مصالح بکار رفته در سازه، وضعیت رسوب جمع شده، میزان و نوع پوشش گیاهی ایجاد شده توسط آنها، مورد ارزیابی و اطلاعات آنها ثبت گردید. سپس تأثیر و تلفیق هر یک از عملیات آبخیزداری درکاهش رواناب و رسوب مورد ارزیابی قرار گرفت. در این حوضه حدود ۲۰۱ مورد بند خشکه چین، ۷ مورد بند گابیونی، ۳۲ نوار تراسبندی و عملیات بیولوژیکی مورد بررسی و اندازه گیری قرار گرفت. همچنین عرصه مورد نظر در زمینه مهار فرسایش با استفاده از روش پسیاک و در زمینه اقدامات بیولوژیکی نیز وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوری و گرایش آن به روش ترازوی سنجش، میزان تولید علوفه، تیپ گیاهی مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. جدول (۲) عملیات

جدول۱- برخی خصوصیات فیزیکی زیرحوضه‌های ۱و ۲ حوزه آبخیز دره خرسان مسجد سلیمان

زیرحوزه	حداکثر ارتفاع (m)	حداقل ارتفاع (m)	مساحت (ha)	محیط (km)	طول آبراهه اصلی(km)	عرض متوسط(km)	شیب عمومی(٪)	زمان تمرکز (hr)	فرم فاکتور	ضریب گراولیوس	درجه آبراهه
۱	۷۲۰	۲۸۰	۲۵۰۰	۳۳	۱٦	۱/۵	۲/۷۵	۲/۳	۰/۰۹	۱/۸	۳
۲	۷٤۰	۲٦۰	۲۱۲۵	۲٤	۱٤	۱/۵	۳	۲	۰,۱	۱/٤	۳

جدول۲- نوع و حجم عملیات اجرا شده در حوزه آبخیز دره خرسان

نوع عملیات	بند خشکه چین	بند گابیون	تراس بندی	بذرکاری	نهال کاری	بذرپاشی
حجم(مترمکعب)	۱۳۹۵	۱۷۷	–	–	–	–
سطح(هکتار)	–	–	–	٤۸۹	٤۱۰	۷۰٤
تعداد	۲۰۱	۷	۳۲	–	–	–
سال اجرا	۱۳۷۲	۱۳۷۲	۱۳۷۷	۱۳۷۲	۱۳۷۷	۲۱۳۷



شکل۱- محدوده مورد مطالعه و موقعیت سازه‌ها بر روی شبکه هیدروگرافی

جدول۳- مقایسه فاکتورهای پوشش گیاهی

پارامتر مورد مقایسه	قبلی	فعلی	توضیحات
وضعیت	فقیر	متوسط	به روش ٤ فاکتوره تعیین وضعیت شده است
ظرفیت	۲٦۳۹ واحد دامی	۵۳۰۵ واحد دامی	در طول یک دوره چرایی ۱۰۰ روزه محاسبه شده است
تولید	۹۷ کیلوگرم	۱۹۵ کیلوگرم	
گرایش	منفی	مثبت	به روش ترازوی سنجش ارزیابی شده است
ترکیب	کلاس ۲ و ۳	کلاس۱ و ۲ و ۳	
تراکم	٪۲۵	٪۳۷	

جدول٤- حجم عملیات بیولوژیک و نوع گونه‌های کاشته شده

عملیات بیولوژیک	بذرپاشی	بذرکاری	نهال کاری
سطح (هکتار)	۷۰٤	٤۸۹	٤۱۰
نوع بذر یا گونه	یونجه و اسپرس	بادام کوهی	کنار و اکالیپتوس و کهور

جدول۵- تعداد و مشخصات گابیون‌های احداث شده در حوزه آبخیز دره‌خرسان مسجدسلیمان

ردیف	متوسط طول سازه	متوسط عرض سازه	متوسط ارتفاع سازه	نوع سرریز	ارتفاع سرریز	عرض سرریز	حجم سازه	درصد تخریب	نوع تخریب
۱	۷,۷	۳,۸	۲	ندارد	۰	۰	۵ .۱۳	۰	ندارد
۲	۱۰,۳	۳,۵	٤	مستطیلی	۱	۷ .۲	۱ .۱٤	۱۰	انحلال مصالح
۳	۵	٤	۳	مستطیلی	۸ .۰	۵ .۲	۷ .۸	۰	ندارد
٤	۵ .۵	٤,۵	۵ .٤	مستطیلی	۸ .۰	۵ .۲	۲ .۹	۲۰	نشست سازه
۵	۵	۲,۱	۱ .۲	ندارد	۰	۰	۱ .۸	۲۰	نشست سازه
٦	۵	۳	۳	مستطیلی	۸ .۰	٦ .۱	۱ .۸	۲۰	تخریب کناره
۷	۵	۲	۲	مستطیلی	۸ .۰	۵ .۲	۲ .٦	۲۰	تخریب کناره

آبخیزداری انجام شده در منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

بررسی و ارزیابی وضعیت فرسایش و رسوب به کمک مدل پسیاک اصلاح شده:

برای کاربرد مدل پسیاک اصلاح شده در حوزه‌های آبخیز تأثیر ۹ عامل مهم در فرسایش و رسوب‌دهی بصورت ارقام نشان داده می‌شود که این ارقام بطور نسبی با توجه به اهمیت و درجه تأثیر آنها در رسوب‌دهی درجه‌بندی شده است. حاصل جمع تمامی‌ارقام مربوط به ۹ عامل چگونگی تولید رسوب یک آبخیز را بصورت یک رقم نهایی معلوم می‌دارد. این ۹ عامل عبارتند از: زمین‌شناسی سطحی، خاک، اقلیم، روان آب سطحی، توپوگرافی، وضعیت پوشش زمین، کاربری اراضی، فرسایش سطح حوزه و فرسایش آبراهه‌ای.

میزان تولید رسوب سالیانه با استفاده از معادله(۱) تخمین زده می‌شود [٦].

معادله ۱-

$$Q_s = 0.253e^{0.036R}$$

که درآن

Qs: تولید رسوب (تن در هکتار) (در این رابطه جرم مخصوص ظاهری رسوب ۱۳٦۰ کیلوگرم بر مترمکعب فرض شده است)، R: درجه رسوب دهی (جمع نمرات نه عامل) و e: عدد نپر :۲,۷۱۸۳

جهت تبدیل رسوب ویژه به فرسایش ویژه از نسبت تحویل رسوب (SDR) مطابق معادله(۲) استفاد ه شده است [۲ و ۹].

معادله ۲-

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

SDR: نسبت تحویل رسوب (نسبت رسوب به فرسایش) بر حسب درصد

A: مساحت حوضه برحسب مایل مربع

پس از محاسبه SDR، میزان فرسایش حوضه نیز با استفاده از معادله(۳) به دست می‌آید [۵].

شکل۲- تصویری از سازه خشکه چین در حوزه آبخیزدره خرسان

معادله (۳) $E= S/SDR$

E: فرسایش ناخالص و S: میزان رسوب سالانه

از لحاظ کیفی نیز میزان فرسایش و طبقه آن با استفاده از مدل پسیاک اصلاح شده طبق جدول (٦) محاسبه می‌شود(فیض نیا، ۱۳۸۷).

نتایج و بحث

با استفاده از معادلات (۱،۲و۳) میزان فرسایش و رسوب زیرحوضه‌های یک و دو محاسبه و همچنین از لحاظ کیفی نیز میزان فرسایش و طبقه آن بر طبق جدول(٦) محاسبه شده و نتایج آنها در جداول (۸ تا ۱۱) آورده شده است.

شکل۳- تصویر گونه‌های رشد یافته حاصل از عملیات نهال‌کاری و بذرکاری در حوزه آبخیزدره‌خرسان

جدول٦- طبقه فرسایش، میزان فرسایش و رسوب برآوردی به روش MPSIAC

جمع نمرات نه عامل(R)	طبقه فرسایش	میزان فرسایش	رسوب سالانه (تن در هکتار)
صفر تا ۲۵	I	خیلی کم	کمر از ۰/٦
۲۵ تا ۵۰	II	کم	۰/٦ – ۱/۷
۵۰ تا ۷۵	III	متوسط	۱/۷ – ۳/۸
۷۵ تا ۱۰۰	IV	زیاد	۳/۸ – ۹
بیشتر از ۱۰۰	V	خیلی زیاد	بیشتر از ۹

جدول۷- روابط ارائه شده برای عوامل موثر در فرسایش و ویژگی‌های هر عامل در مدل MPSIAC

ردیف	عامل	رابطه و تشریح عامل
۱	زمین‌شناسی سطحی	$Y1=x1$، x۱ اندیس فرسایش زمین شناسی است که بر اساس نوع سنگ، سختی،ترک خوردگی و هوازدگی قرار دارد و با استفاده گزارش‌های زمین شناسی تعیین می‌شود(به سنگ‌های سخت توده ای نمره ۱ و به شیل ها و گلسنگ ها یا سیلت سنگ‌های دریایی نمره ۱۰ داده می‌شود)
۲	خاک	$Y2=16,67x2$، x۲ عامل فرسایش پذیری خاک در روشUSLE است که توسط روندهای ارائه شده به وسیله ویشمایر و اسمیت(۱۹۸۷) تعیین می‌گردد.
۳	اقلیم	$Y3=0,2x3$، x۳ میزان بارش شش ساعته با دوره بازگشت ۲ساله بر حسب میلی متر است که از گزارشات اقلیم تعیین می‌شود.
٤	رواناب	$Y4=0,2x4$، x٤ مجموع حجم رواناب سالانه(برحسب میلی متر) × ۰،۰۳ دبی پیک سالانه(برحسب مترمکعب بر ثانیه در کیلومترمربع) × ۵۰ می‌باشد.
۵	توپوگرافی	$Y5=0,33$ x۵، x۵درصد شیب است.
٦	پوشش سطح زمین	$Y6=0,2x6$ ، x٦ درصد زمین لخت است.
۷	کاربری اراضی	$Y7=$ ۲۰-۲۰ ،x۷ ۰،۲ ،x۷ درصد تاج پوشش گیاهی است.
۸	فرسایش سطح حوزه	$Y8=0,25$ x۸ ، x۸عامل سطحی خاک است که توسط روندهای تشریح شده به وسیله اداره مدیریت اراضی، دستورالعمل شماره ۷۳۱۷تعیین می‌گردد.
۹	فرسایش آبراهه‌ای	$Y9=1,67x9$ ، x۹ نمره خندق عامل سطحی خاک همراه با x۸ است.

جدول۸- ارزیابی فاکتورهای ۹ گانه مؤثر در تولید رسوب به روش (MPSIAC) - قبل از عملیات آبخیزداری

فاکتور	زمین شناسی	خاک	اقلیم	رواناب	توپوگرافی	پوشش زمین	کاربری اراضی	فرسایش سطحی	فرسایش آبراهه ای	مجموع
زیرحوزه ۱	٦	٦/٣٣	١٤/٠٨	٨/٢	٧/٨٨	١٥	١٥	١٩/٥	١٨/٣٧	١١٠/٣٧
زیرحوزه ۲	٦/٥	٦/٦٦	١٤/٠٨	٧/٨	٨/٢٥	١٥	١٥	٢٠	١٨/٣٧	١١١/٦٦

جدول۹- ارزیابی فاکتورهای ۹ گانه مؤثر در تولید رسوب به روش (MPSIAC) - بعد از عملیات آبخیزداری

فاکتور	زمین شناسی	خاک	اقلیم	رواناب	توپوگرافی	پوشش زمین	کاربری اراضی	فرسایش سطحی	فرسایش آبراهه ای	مجموع
زیرحوزه ۱	٦	٦/٣٣	١٤/٠٨	٦/٢	٧/٨٨	١٢/٢	١٢/٢	٩/٥	١٠/٢٠	٨٥/٠٠
زیرحوزه ۲	٦/٥	٦/٦٦	١٤/٠٨	٦/٢	٨/٢٥	١٢/٢	١٢/٢	١٠	١٠/٨٥	٨٦/٩٥

جدول۱۰- میزان فرسایش و رسوب حوزه آبخیز دره خرسان به روش (MPSIAC)- قبل از عملیات آبخیزداری

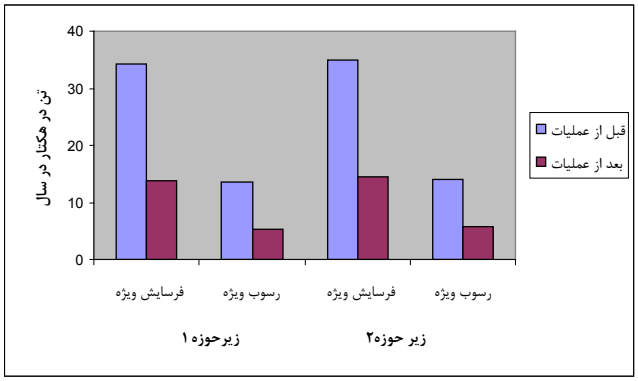
زیر حوزه	مساحت (ha)	SDR ٪	درجه رسوبدهی	رسوب ویژه Ton/ha/yr	رسوب کل Ton/yr	فرسایش کل Ton/yr	فرسایش ویژه Ton/ha/yr	میزان فرسایش	طبقه فرسایش
۱	٢٥٠٠	٣٩/٣٧	١١٠/٣٧	١٣/٤٥	٣٣٦٢٥	٨٥٧٠٧/٦٧	٣٤/١٦	خیلی زیاد	V
۲	٢١٢٥	٤٠/٢٩	١١١/٦٦	١٤/٠٨	٢٩٩٣٩/١٢	٧٤٢٤٤/٥٢	٣٤/٩٤	خیلی زیاد	V

جدول۱۱- میزان فرسایش و رسوب حوزه آبخیز دره خرسان به روش (MPSIAC)- بعد از عملیات آبخیزداری

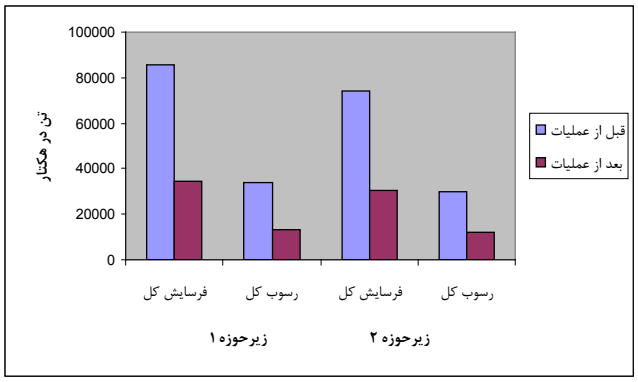
زیر حوزه	مساحت (ha)	SDR ٪	درجه رسوبدهی	رسوب ویژه Ton/ha/yr	رسوب کل Ton/yr	فرسایش کل Ton/yr	فرسایش ویژه Ton/ha/yr	میزان فرسایش	طبقه فرسایش
۱	٢٥٠٠	٣٩/٣٧	٨٥/٠٠	٥/٣٩	١٣٤٧٥	٣٤٢٢٦/٥٦	١٣/٦٩	زیاد	IV
۲	٢١٢٥	٤٠/٢٩	٨٦/٩٥	٥/٧٩	١٢٣٠٣/٣٧	٣٠٥٣٧/٠٣	١٤/٣٧	زیاد	IV

با مقایسه مقادیر فرسایش و رسوب ویژه در زیرحوضه‌های یک و دو چنین نتیجه‌گیری می‌شود که در اثر اجرای عملیات‌های مختلف آبخیزداری شامل عملیات مکانیکی، بیولوژیکی و بیومکانیکی میزان فرسایش و تولید رسوب در هر دو زیرحوضه کاهش یافته است.

جداول شماره ۷ و ۸ نشان می‌دهد که میزان رسوب و فرسایش ویژه در زیرحوضه۱ قبل از عملیات آبخیزداری به ترتیب برابر با ۱۳/٤٥ و ۳٤/١٦ تن در هکتار در سال بوده ولی بعد از عملیات آبخیزداری این میزان به ترتیب ٥/٣٩ و ۱۳/٦٩ تن در هکتار در سال شده است. همچنین میزان رسوب و فرسایش کل در این زیرحوضه به ترتیب از ٣٣٦٢٥ و ۸٥٧٠٧/٦٧ تن در سال به ١٣٤٧٥ و ٥٦ /٣٤٢٢٦ تن در سال کاهش یافته است. در زیرحوضه۲ میزان رسوب و فرسایش ویژه قبل از عملیات آبخیزداری به ترتیب برابر با ١٤/٠٨ و ٣٤/٩٤ تن در هکتار در سال بوده ولی بعد از عملیات آبخیزداری این میزان به ترتیب ٥/٧٩ و ١٤/٣٧ تن در هکتار در سال شده است. همچنین میزان رسوب و فرسایش کل در این زیرحوضه به ترتیب از ۲۹۹۳۹/۱۲ و ۷٤۲٤٤/٥۲ تن در سال به ۱۲۳۰۳/۳۷ و ۳۰٥۳۷/۰۳ تن در سال کاهش یافته است لذا با توجه به اهداف اجرای عملیات از سوی مدیریت آبخیزداری، می توان اجرای عملیات مکانیکی، بیولوژیکی و بیومکانیکی در کنترل رسوبات حوضه به منظور جلوگیری از تلفات خاک و خسارات وارده به روستائیان را مثبت ارزیابی کرد. نتایج این تحقیق با پژوهش‌های انجام شده توسط نوبل(۱۹٦۳)، الیسون(۱۹٥۲) و پاوار(۱۹۹۸) مطابقت می‌کند .اما نکته قابل بحث اینجاست که در زیرحوضه۱ با وجود اینکه میزان رسوب ویژه برآورد شده توسط مدل، قبل از عملیات آبخیزداری برابر ۱۳/٤٥ تن در هکتار بوده، که از لحاظ کلاس فرسایش طبق جدول(٦) در طبقه پنج (خیلی زیاد) قرار دارد، اما با وجود اینکه بعد از عملیات آبخیزداری میزان رسوب ویژه برآورد شده (٥/٣٩ تن در هکتار) تقریبا به میزان ٦۰ درصد کاهش یافته است که مقدار بسیار چشمگیری است ولی از لحاظ کلاس فرسایش فقط یک طبقه اصلاح شده و از طبقه پنجم (خیلی زیاد) به طبقه چهارم (زیاد) نزول



شکل٤- مقایسه فرسایش و رسوب ویژه قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری در زیرحوزه ۱ و ۲



شکل۵- مقایسه فرسایش و رسوب کل قبل و بعد از اجرای عملیات آبخیزداری در زیرحوزه ۱ و ۲

یافته است که انتظار می‌رود با توجه به کاهش ٦٠ درصدی میزان رسوب، طبقه فرسایش از خیلی زیاد به طبقه کم یا حداقل به طبقه متوسط کاهش یابد که دلیل این امر شاید به خاطر انتخاب نامناسب دامنه طبقات بر اساس میزان رسوب برآوردی باشد چرا که در طبقه اول و دوم و سوم دامنه طبقات دارای یک روند مناسب و از گام‌های نرمال استفاده شده ولی به یکباره در طبقه چهارم یک جهش ناگهانی و دامنه آن خیلی وسیع تر در نظر گرفته شده است که این امر، برآورد میزان کیفی فرسایش از مقدار کمی‌رسوب را دچار شک و تردید می‌نماید. البته همین امر در مورد زیر حوضه۲ نیز صادق می‌باشد. لذا با توجه به کاربرد وسیع مدل پسیاک اصلاح شده در طرح‌های آبخیزداری و همچنین عدم استفاده از مدل‌های توزیعی و فیزیکی به روز به خاطر نداشتن داده و آمار کافی، پیشنهاد می‌گردد متخصصین امر، این مدل را با جدیت مورد بازبینی قرار داده و در صدد رفع ایرادات آن برآیند.

منابع

١- سلیمانی، ف. ١٣٩٤. ارزیابی نتایج عملکرد طرح‌های آبخیزداری در استان خوزستان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکدهٔ حفاظت خاک و آبخیزداری. ٩٥ ص.

٢- تاجگردان، ت. ایوبی، ش. و شتایی جویباری، ش.١٣٨٧. برآورد فرسایش و رسوب به کمک داده‌های ماهواره‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی با استفاده از مدل MPSIAC. مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ٧٩، ٣٧- ٤٥.

٣- راستگو، س. قهرمان، ب. ثنایی نژاد، ح. داوری، ک. و خداشناس، س. ١٣٨٥. برآورد فرسایش و رسوب حوزه آبخیز تنگ کنشت با مدلهای MPSIAC و EPM به کمکGIS . علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ٩١-١٠٤ .

٤- رحمانی، م. هادیان امری، م. ملا آقاجانزاده، س.١٣٨٤. بکارگیری داده‌های ماهواره ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی در برآورد فرسایش و رسوب با استفاده از مدل MPSIAC (مطالعه موردی حوزه آبخیز شرفخانه- شبستر)، مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب.

٥ رفاهی، ح. ١٣٧٩. فرسایش آبی و کنترل آن. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، ٥٥١ ص.

٦- فیض نیا، س. ١٣٨٧. رسوب شناسی کاربردی. چاپ اول، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی گرگان، ٣٥٦ ص.

٧- قدرتی، ع. ١٣٨٣. ارزیابی نتایج عملکرد آبخیزداری در پشت سد سفیدرود، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، پژوهشکدهٔ حفاظت خاک و آبخیزداری، ٧٩ ص.

٨- مدیریت آبخیزداری جهاد سازندگی خوزستان.١٣٧٢. طرح تفصیلی آبخیزداری حوزه آبخیز دره خرسان مسجدسلیمان، گزارش فرسایش و رسوب.

9- Amiri, F., Chaichi, M. R. and Tabatabai, T. 2008. Soil Erosion and Sedimentation Modeling by MPSIAC Model and GIS Application(case study: Ghareh Aghach watershed, Iran), 5th International Conference on Land Degradation.

10- Ellison, W.D.1952. Grass Cover Reduces Splash Erosion Damage. Proceedings of the 6th International Grassland Congress, 2:979-84.

11-Johnson, C.W., and Gebhardt, K.A.1982. Predicting Sediment Yields from Sagebrush Rangelands. In proceedings of workshop on estimating erosion and sediment yield on rangelands, Tucson, Arizona. USDA-SEA- ARM Western Region, No. 26: 145-156.

12- Noble, E. L.1963. Sediment Reduction Through Watershed Rehabilitation. U.S. Dept. of Agriculture Forest Service, Intermountain Region, 29 p.

13- Pawar, P.B.1998. Prospect and Problems in Use of Vetiver for Watershed Management in Sub Mountain and Scarcity Zones, Maharashtra. India.

نشریه

ترویج و توسعه آبخیزداری

Extension and Development of Watershed Managment

Vol. 3, No. 10, Fall 2014

سال سوم- شماره ۱۰- پاییز ۱۳۹۴

Abstract

Investigation of Watershed Operation Efficiency on Sediment rate and Erosion in Dareh Khersan Watershed Based on MPSIAC Model

Freidun Solaimani[1]

Received: 2015/10/30 Accepted: 2015/11/04

One of the fundamental pillars of Projects is evaluation discuss as a tool to measure and evaluate the impact of plans and programs been implemented according to the objectives. The study area is located in Dareh Khersan watershed of Masjed Soleiman in the Khuzestan province. The goal of this project is to evaluate the performance results of watershed management in this basin. Before doing the project, initial conditions and amount of erosion and sediment was calculated using modified PSIAC. Then the field visit was done in several stages of the basin and biological, mechanical and biomechanical performed operation including seeding, plantation, seedling, check dam, gabion and terracing were recorded on the field. Then the synthesis and effect of each of the watershed operation on erosion and sediment reducing were evaluated using modified PSIAC. Such as 201 check dams, 7 gabions and 32 terraces are studied and measured. Also range condition by 4-factor method, range trend by balance method, forage production and typology were studied and evaluated. The results are as follows: Before watershed operation the rate of specific sediment and erosion especially in sub basin 1 has been respectively 13.45 and 34.16 tons per hectare per year, but after watershed operation has declined respectively to 5.39 and 13.69 tons per hectare per year. The rate of total of sediment and erosion has declined in sub basin 1 respectively, from 33625 to 13475 tons and 85707.67 to 34226.56 tons per year too. In sub basin 2 the rate of specific sediment and erosion has been respectively 14.08 and 34.94 tons per hectare per year before watershed operation. But after watershed operation has declined respectively to 5.79 and 14.37 tons per hectare per year. The rate of total of sediment and erosion has declined in the sub basin 2 respectively, from 29939.12 to 12303.37tons and 74244.52 to 30537.03 tons per year too. The plant cover area has fair condition in comparison with the previous poor condition. The production has increased to 195 kg/hec from the last 97 kg/hec.. Range trend has a positive condition where were negative in the previous. Moreover the cover's density has increased from 25% to 37%.

Keywords: Dareh Khersan; Masjid Soleiman; Modified PSIAC; Specific Sediment and Erosion

1. Corresponding author: Frsolaimani@gmail.com and PhD Student of Watershed Management, Research Center for Agriculture and Natural Resources, Khuzestan