



ارزیابی و آنالیز حساسیت مدل EPM و MPSIAC

(مطالعه موردی: حوزه آبخیز سلطانیه بافت-کرمان)

شیمای سفلائی¹، منصور پاره‌کار²، محسن بنی‌اسدی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم و تحقیقات خوزستان 2- استادیار مرکز تحقیقات کم‌آبی و خشکسالی در کشاورزی و منابع طبیعی تهران 3-

هیئت علمی مرکز تحقیقات و منابع طبیعی کرمان

sh.soflaei@gmail.com

چکیده:

در این تحقیق به منظور بررسی کارایی مدل‌های تجربی MPSIAC و EPM در برآورد فرسایش و رسوب حوزه آبخیز سلطانیه مطالعه در سطح 861/022 کیلومترمربع انجام شد. همچنین این دو مدل در هیچ نقطه از کشور آنالیز حساسیت نشده‌اند. مطالعات پایه در زمینه‌های فیزیوگرافی، هوا و اقلیم، هیدرولوژی و ... انجام و سپس آنالیز حساسیت مورد بحث و بررسی قرار گرفت. نتایج به ترتیب در روش MPSIAC برابر با 1/93 و EPM برابر با 1/96 و میزان رسوب ایستگاه رسوب به روش USBR 1/91 تن در هکتار در سال برآورد گردید. شاهد قرار دادن روش USBR بیانگر این مسئله است هر دو روش مدل‌های تجربی از دقت بالایی برخوردار می‌باشند هر چند مدل MPSIAC برتری نسبی را نشان می‌دهد. در مدل MPSIAC پارامترهای حساس بر اساس تغییرات در طبیعت مشخص می‌شوند و کاربری اراضی حساس‌ترین پارامتر مربوطه می‌باشد. در مدل EPM حساسیت پارامتر X_a و Y فقط به تغییرات ورودی بستگی دارد و H ثابت است. بنابراین آنالیز حساسیت مدل EPM در کارهای مدیریتی کمکی نمی‌کند.

واژه‌های کلیدی: آنالیز حساسیت، حوزه آبخیز سلطانیه، فرسایش، EPM، MPSIAC

مقدمه:

خاک مهمترین منبع طبیعی کشور بوده و از بین رفتن این سرمایه ملی باعث افول تمدن‌های بزرگی هم‌چون تمدن بین‌النهرین گردیده است و در هر حال فرسایش خاک یک خط جدی برای حیات انسانی محسوب می‌گردد. فرسایش خاک از یک طرف با از بین رفتن مواد غذایی خاک باعث کاهش حاصلخیزی و فقیر شدن خاک و متروک شدن مزارع گردیده و از طرف دیگر با ایجاد رسوب مواد در کانال آبراهه‌ها و مخازن سدها باعث کاهش ظرفیت آبیاری آن‌ها می‌گردد. برای حصول این هدف و با توجه به روش‌های مختلف موجود برای مطالعه این موضوع، استفاده از مدل‌های تجربی برآورد فرسایش و رسوب که معمولاً دارای دقت کافی هستند، نسبت به سایر روش‌ها مناسب‌تر و عملی‌تر می‌باشند (رفاهی، 1388).



مواد و روش‌ها:

حوزه آبخیز سلطانیه در جنوب استان کرمان و غرب شهرستان بافت، در محدوده جغرافیایی 29 04 13 تا 29 35 06 عرض جغرافیایی و 56 16 38 تا 56 35 30 طول جغرافیایی واقع شده است. مختصات ایستگاه هیدرومتری برابر با عرض جغرافیایی 29 05 شمالی و طول جغرافیایی 56 32 شرقی است. وسعت این حوضه 861/022 کیلومترمربع می‌باشد. این حوضه بر اساس تراکم شبکه آبراهه‌ها و خطوط توپوگرافی به پنج زیرحوضه تقسیم شده است. در مدل MPSIAC عوامل نه‌گانه و همچنین در مدل EPM عوامل چهارگانه بصورت زیرحوضه‌ای مورد بررسی قرار گرفتند. به دلیل زیاد بودن حجم اطلاعات از سیستم GIS استفاده گردید. روش استفاده برای آنالیز حساسیت این دو مدل، روشی است که به وسیله لن و فریرا (1980)، ارائه شده است. در این روش از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$D_{\max} = P_m - P_b \quad I_{\max} = D_{\max} / P_b * 100 \quad [1]$$

که در آن D_{\max} ، P_m و P_b بترتیب اختلاف مطلق حداکثر، مقدار برآورد شده براساس داده ورودی تعدیل شده و مقدار برآورد شده براساس داده ورودی پایه می‌باشند.

در این قسمت مقادیر داده‌های ورودی پایه 20 درصد کم و زیاد گردید و مدل اجرا شد. با توجه به نسبت تغییرات ورودی به خروجی مقادیر آنالیز حساسیت صورت گرفت (لن و فریرا، 1990). در این تحقیق برای تعیین مقدار رسوب اندازه گیری شده به صورت زیر عمل می‌شود:

در مورد داده‌های ایستگاه هیدرومتری سلطانیه بافت، بهترین همبستگی بین دبی آب و دبی رسوب بصورت رابطه نمایی زیر است ($r^2=0/895$).

$$Q_s = 12/28 Q_w^{11/61} \quad [2]$$

که در آن Q_s و Q_w بترتیب دبی رسوب (mg/lit) و دبی آب (m³/s) می‌باشد.

بدین صورت میزان رسوب حوضه، 1/74 تن در هکتار در سال بدست آمد با در نظر گرفتن 10 درصد حجمی مواد معلق به عنوان بار بستری میزان رسوب حوضه 1/91 تن در هکتار در سال بدست آمده است.

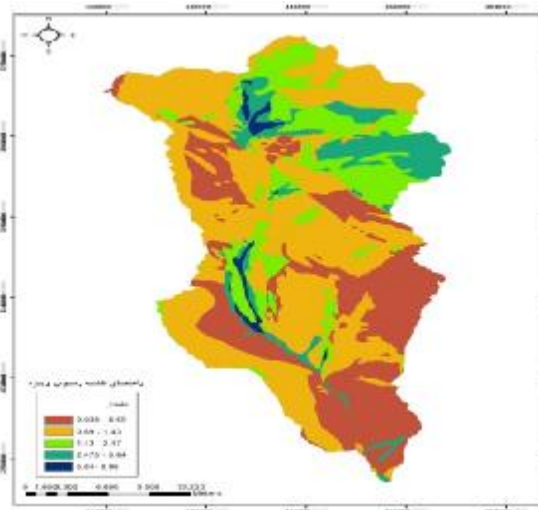
نتایج و بحث:

با توجه به اشکال (1) و (2) که حاصل برآورد رسوب و فرسایش به روش‌های MPSIAC و EPM می‌باشد، فرسایش و مقدار رسوبدهی سالانه هر یک از زیر حوضه‌ها و کل حوضه بدست آمد که نتایج آن به شرح زیر است:

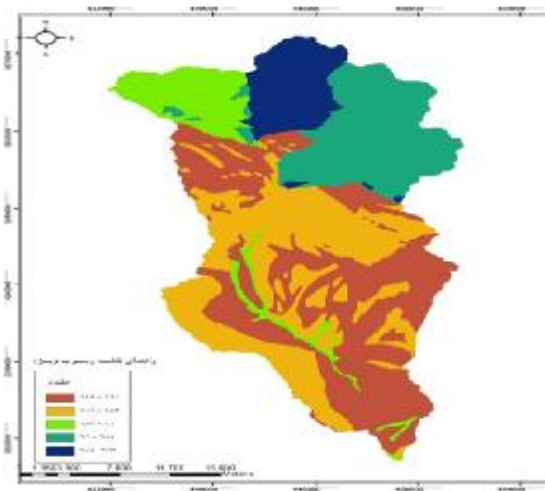
در روش MPSIAC حداقل، حداکثر و میانگین درجه رسوبدهی حوضه 36/48.71/27 و 55/77 و میزان تولید رسوب 1/44، 3/29 و 1/93 تن بر هکتار در سال محاسبه شده است. بر اساس ضریب رسوبدهی در مدل وضعیت فرسایش (رسوبدهی) حوضه در طبقه با فرسایش کم قرار می‌گیرد. در مدل EPM حداقل، حداکثر و میانگین ضریب شدت فرسایش در حوضه بترتیب 0/064، 1/48 و 0/41 شدت تولید رسوب بترتیب 18/48، 0/058 و 1/96 تن بر هکتار در سال محاسبه شده است. بر اساس ضریب رسوبدهی در مدل وضعیت فرسایش (رسوبدهی) حوضه در طبقه با فرسایش متوسط



قرار می‌گیرد. در هر دو روش زیرحوضه B و E بترتیب بیشترین و کمترین مقدار رسوب در حوزه آبخیز سلطانیه می‌باشند. مدل‌های تجربی MPSIAC و EPM، متوسط رسوب سالانه حوزه آبخیز را نشان می‌دهند که هدف مقایسه رسوب بدست آمده از این دو روش تجربی با مقدار رسوب بدست آمده از ایستگاه هیدرومتری است؛ زیرا که ایستگاه هیدرومتری حوزه آبخیز سلطانیه، فاقد تله‌های رسوبگیر در خروجی حوزه و در نقاط مختلف حوزه است. مقدار رسوب هر دو روش تجربی فوق در حوزه سلطانیه با مقدار رسوب مستقیم حوزه ناچیز است هر چند مدل MPSIAC برتری نسبی را نشان می‌دهد. بنابراین نیازی به کالیبره مدل‌های فوق نمی‌باشد.



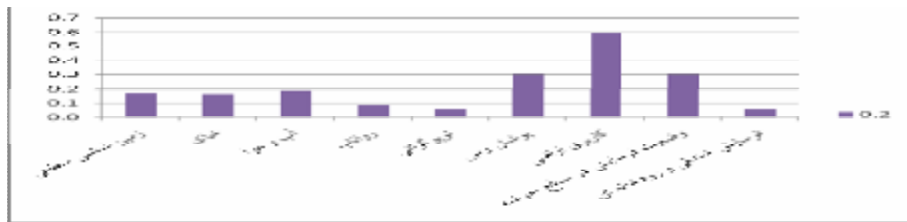
شکل (1) رسوب ویژه (ton/ha/y) بر اساس مدل EPM حوزه سلطانیه



شکل (2): رسوب ویژه (ton/ha/y) بر اساس مدل MPSIAC حوزه سلطانیه

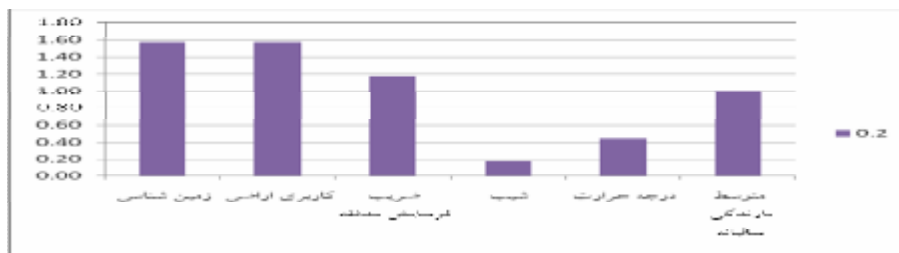


آنالیز حساسیت مدل MPSIAC در این تحقیق (شکل 3) بیانگر این مسأله است که کاربری اراضی در درجه اول و وضعیت فرسایش و پوشش گیاهی در سطح حوضه در درجه دوم حساسیت، در این مدل می‌باشند. بنابراین در مدل MPSIAC، پارامترهای حساس بر اساس تغییرات در طبیعت مشخص می‌شوند. به دخالت فعالیت‌های انسان از جمله کشت، بخصوص در اراضی شیبدار و چرای بیش از حد دام به عنوان دلایل اصلی این حساسیت‌ها می‌توان اشاره نمود.



شکل (3): نمونه آنالیز حساسیت مدل MPSIAC در زیرحوضه A سلطانیه

آنالیز حساسیت مدل EPM (شکل 4) در حوزه آبخیز سلطانیه بافت برای پارامترهای زمین‌شناسی و کاربری مقادیر یکسانی را نشان می‌دهد و به مشخصات حوضه بستگی ندارد و بارندگی عدد یک را نشان می‌دهد زیرا که این پارامتر با فرسایش ویژه رابطه مستقیم دارد. در نتیجه آنالیز حساسیت مدل EPM نمی‌تواند در کارهای مدیریتی کمک نماید.



شکل (4): نمونه آنالیز حساسیت مدل EPM در زیرحوضه A سلطانیه

منابع:

1. رفاهی، حسینقلی (1388). فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.
3. عجم‌نوروزی غ، 1383. بررسی کارایی روش‌های تجربی MPSIAC و EPM در تخمین فرسایش و رسوب درحوضه محمدآباد (گلستان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه مازندران.



- 4) Lane, J.W., and Ferrira, V.A. 1990. Sensitivity analysis. In CREAM, A field scale model for chemical, Runoff and EROSION from Agricultural Management system, ed W.G. Knissel, 113-158. Vol. A. Model Documentation. USDA conservation Res. Report NP. 26. Washington, D.C: GPO