

## ارزیابی مدل‌های کمی - تجربی فرسایش خاک در محیط GIS ابوالقاسم دادرسی سبزواری<sup>۱</sup>

سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی بدلیل توانایی ارتباط بین اطلاعات مکانی و توصیفی امکان جمع‌آوری، ذخیره، بازیابی و نحوه ترکیب پارامترهای مورد نیاز مدل و نهایتاً ارزیابی مدل را به شکل مناسبی، فراهم می‌سازند.

در این تحقیق از میان مدل‌های فرسایشی ارائه شده، مدل فرسایش Morgan et al (1982) انتخاب و با استفاده از تکنولوژی GIS<sup>۲</sup> مورد آزمون قرار گرفت. نتایج حاصل از این روش با نتایج حاصل از دو روش بررسی صحرائی<sup>۳</sup> و اندازه‌گیری رسوب تجمع یافته در مخازن ذخیره<sup>۴</sup>، مقایسه و به منظور به کارگیری مدل در شرایط مشابه کشور پیشنهادات لازم ارائه شده است. هدف اصلی از انجام این تحقیق، بکارگیری، ارزیابی و اصلاح مدل فرسایشی مورگان و ارائه پیشنهادات لازم برای استفاده آن در شرایط مشابه ایران می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه در قسمت غربی زنجانرود، در فاصله ۶۵ کیلومتری غرب شهرستان زنجان، بین دو طول جغرافیایی ۳۷/۵۹/۴۲ و ۴۸/۱۳ و دو عرض جغرافیایی ۳۷/۱۱/۴۶ و ۳۷/۱۲/۹، واقع شده است. این منطقه بخشی از حوزه آبخیز سد سفیدرود بشمار می‌آید که تعداد بسیار زیادی بندهای کوچک خاکی، با ارتفاع ۲ تا ۸ متره به منظور جلوگیری از ورود رسوب حاصل از اراضی حوزه به داخل مخزن سد، طی چند سال اخیر، در آن احداث شده است.

روش کار در این تحقیق مبتنی بر داده‌های مکانی و توصیفی و تجزیه و تحلیل آنها بوده و در سه بخش به قرار ذیل می‌باشد:

در مرحله مقدماتی - تهیه نقشه واحد شکل زمین<sup>۵</sup> برای حوزه آبخیز مورد مطالعه، به کمک تفسیر عکسهای هوایی منطقه و گردآوری تصاویر ماهواره‌ای منطقه، که پس از انجام اصلاحات مورد نیاز، پردازش کامپیوتری شدند. تهیه نقشه رقومی ارتفاع<sup>۶</sup> و سپس نقشه شیب<sup>۷</sup> حوزه در محیط GIS،

<sup>۱</sup> عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام خراسان

<sup>۲</sup> Geographic information System (GIS)

<sup>۳</sup> Field method

<sup>۴</sup> Reservoir Sediment Deposition Measurement

<sup>۵</sup> Terrain Mapping Units's (TMU)

<sup>۶</sup> Digital Elevation Mode (DEM)

براساس نقشه توپوگرافی منطقه، تهیه نقشه پوشش گیاهی، با استخراج از تصاویر ماهواره‌ای لندست TM و کنترل‌های صحرایی، محاسبه داده‌های هیدرولوژی، براساس اطلاعات هوا و اقلیم موجود منطقه، تعیین اشکال مختلف فرسایش در حوزه، با استفاده از تفسیر عکسهای هوایی.

در مرحله عملیات صحرایی، کنترل و اصلاح واحدهای TMU در صحراء و سپس ذخیره در محیط GIS، جمع‌آوری و ذخیره پارامترهای مورد نیاز مدل برای هر واحد بطور جداگانه، کنترل و اصلاح اشکال فرسایش شناسایی شده و محاسبه رسوب انباشته شده در پشت بندهای خاکی احداث شده در منطقه برحسب تن در هکتار در سال.

در مرحله پایانی ادغام داده‌های مکانی و توصیفی، انجام تجزیه و تحلیل‌های کمی و کیفی مورد نیاز از قبیل تهیه اطلاعات پایه رومی، نقشه شیب، نقشه فاکتور پوشش گیاهی (C)، نقشه انرژی جنبشی باران و نقشه توان جابجایی جریان، با ایجاد بانکها و لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS، ارزیابی کمی و کیفی مدل، ارائه اصلاحات مورد نیاز مدل و بیان توصیه‌های لازم برای بکارگیری آن در شرایط مشابه.

به منظور ارزیابی مدل دو روش زیر مورد استفاده قرار گرفت:

#### ۱- مقایسه نتایج حاصل از به کارگیری مدل با نتایج حاصل از اندازه‌گیری رسوب تجمع یافته در مخازن ذخیره (Reservoir Sediment Deposition Measurement)

با توجه به تأسیسات احداث شده در منطقه مورد مطالعه (به توضیحات داده شده در معرفی منطقه مورد مطالعه توجه نمایید)، رسوب حاصل از فرسایش، با اندازه‌گیری مستقیم آن در پشت بندهای خاکی، محاسبه شد. جدول زیر مقدار تولید رسوب محاسبه شده توسط مدل و اندازه‌گیری آن از این روش را، در تعدادی از واحدهای حوزه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

مقایسه دو روش، به جز در واحد R1، نزدیکی مناسبی را با هم نشان می‌دهد. تفاوت موجود بین مقادیر اندازه‌گیری شده و محاسبه شده توسط مدل، بدلیل تفاوت خصوصیات هر کدام از زیر حوزه‌های انتخابی به لحاظ شیب، پوشش گیاهی، پوشش سنگی و خاک می‌باشد. بدیهی است، چنانچه تعداد نمونه‌گیری زیادتری در هر واحد انجام گیرد، اعداد بدست آمده، تفاوت کمتری با هم خواهند داشت. بدلیل عدم وجود تأسیسات مناسب ذخیره آب و خاک، در سایر واحدها، امکان ارزیابی مدل برای سایر نقاط حوزه، از این روش، میسر نشد.

<sup>7</sup> Unit

<sup>1</sup> Slope Map

## ۲- مقایسه نتایج حاصل از به کارگیری مدل با نتایج حاصل از روش بررسی صحرایی (Field method):

بمنظور ارزیابی مجدد مدل انتخابی، نقشه فرسایش حاصل از مدل، با نقشه فرسایش حاصل از روش بررسی صحرایی مقایسه گردید. بدون شک، نقشه حاصل از روش صحرایی، قابل اعتمادترین روش برای شناسایی توزیع مکانی فرسایش در حوزه می باشد. نقشه فرسایش حاصل از بررسی صحرایی، مقدار فرسایش در واحدهای مخروطافکنه<sup>۱</sup> و گلاسی<sup>۲</sup> را کم، و در واحدهای تپه<sup>۳</sup> و اراضی بدخیم<sup>۴</sup> را زیاد، نشان داد. نقشه فرسایش محاسبه شده با مدل مورگان، تشابه اندکی با نقاط کم فرسایش و تشابه کاملاً یکسانی با نقاط پر فرسایش حوزه از خود نشان داد.

به رغم تفاوت مشاهده شده بین تولید رسوب محاسبه شده توسط مدل فرسایشی مورگان، با مقدار فرسایش واقعی در اراضی با "پوشش گیاهی بالا" و اراضی "با نفوذپذیری کم"، به کارگیری مدل در حوزه های "با پوشش گیاهی فقیر" توصیه می گردد. برای استفاده از این مدل در شرایط حوزه های با پوشش گیاهی بالا و با حوزه های با نفوذپذیری کم، بایستی نفوذپذیری به عنوان یک عامل مستقل، در مدل منظور گردد. همچنین مدل بایستی بتواند مقدار رسوب به تله افتاده در نقاط مختلف حوزه را منظور نماید. برای به کارگیری فراگیر این مدل، بایستی تحقیقاتی مشابه، با داده های زیادتر انجام پذیرد.

<sup>1</sup> Fan

<sup>2</sup> Accumulational glaxis

<sup>3</sup> Residual hill

<sup>4</sup> Badland