

## بررسی صحت و دقت نقشه حساسیت سنگ‌ها به فرسایش در تهیه نقشه اشکال فرسایش

داود نیک کامی و علی محمدی ترکاشوند

به ترتیب استادیار پژوهش مرکز تحقیقات حفاظت و آبخیزداری کشور و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.  
mohammadit\_a@yahoo.com

### مقدمه

واحدهای مختلف سنگی از نظر حساسیت به فرسایش در کلاس‌های مختلفی قرار می‌گیرند. این واحدهای سنگی بر اساس مقاومتی که در برابر فرسایش دارند، ضریب ۱ تا ۲۰ می‌گیرند، طوری که واحدهای با مقاومت کمتر، ضریب کمتر و واحدهای با مقاومت بیشتر، ضریب بیشتر می‌گیرند [۲]. حساسیت سنگ‌ها به فرسایش یکی از عوامل مهم در بروز فرسایش با چهره‌های مختلف است [۳]. نقشه‌برداری چهره‌های فرسایشی و شدت آنها در مطالعات فرسایش و رسوب، بسیار حائز اهمیت بوده و اولویت برنامه‌های حفاظت خاک را مشخص می‌سازد [۴]. بررسی‌های مربوط به فرسایش و رسوب، بیشتر معطوف به تهیه نقشه‌های کمی فرسایش و رسوب بوده و کمتر به تهیه نقشه‌های اشکال فرسایش توجه شده است که البته تحقیقاتی چند در مورد یک یا چند شکل فرسایش منطبق بر یک روش خاص انجام شده است [۱، ۵، ۶ و ۷]. از نقشه سنگ‌شناسی به عنوان یک لایه اطلاعاتی در تلفیق با لایه‌های اطلاعاتی دیگر در GIS در مطالعات فرسایش و رسوب و تهیه نقشه برخی چهره‌های فرسایشی استفاده شده است [۸ و ۹]، اما به نظر می‌رسد امکان استفاده از نقشه حساسیت سنگ‌ها به عنوان نقشه پایه (نقشه واحدهای کاری) در تهیه نقشه اشکال فرسایش بررسی نشده است که در این تحقیق صحت، خطا و دقت این موضوع (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) بررسی می‌شود.

### مواد و روشها

حوزه آبخیز جاجرود با مساحت ۱۶۲۵۵۸ هکتار بین طول‌های شرقی  $۵۱^{\circ}۳۴'$  و  $۵۲^{\circ}۶'$  و عرض‌های شمالی  $۳۵^{\circ}۱۳'$  و  $۳۵^{\circ}۴۸'$  به عنوان حوزه مطالعاتی در نظر گرفته شد. نقشه زمین‌شناسی در مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، اسکن و زمین مرجع شد. لایه حساسیت سنگ‌ها به فرسایش از نقشه زمین‌شناسی طبق روش فیض‌نیا [۲] تهیه شد. واحدهای سنگی حوزه در شش طبقه تقسیم‌بندی شدند که شامل طبقات خیلی حساس، حساس، حساسیت متوسط، نسبتاً مقاوم و مقاوم به ترتیب با ضرایب مقاومت ۴-۲، ۶-۵، ۸-۷، ۱۱-۹ و ۱۴-۱۲ بودند. نهشته‌های کواترنری دارای حساسیت متوسط بودند (با ضریب مقاومت ۶)، اما در یک طبقه جداگانه قرار گرفتند. بر روی تصاویر ماهواره‌ای ETM+، ۳۱۴ نقطه برای کنترل زمینی فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی و آبراهه‌ای با پوشش کامل حوزه مشخص شدند و برای هر نقطه، یک پلی‌گون اولیه تعیین شد. سپس پلی‌گون‌ها طی عملیات صحرائی با کنترل زمینی اصلاح و با توجه به شدت هر یک از اشکال فرسایش در صحرا برچسب گذاری شدند. پلی‌گون‌های دارای یک شدت در هم ادغام و چهار نقشه واقعی فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی و آبراهه‌ای در محیط GIS تهیه و از قطع آنها، نقشه اشکال فرسایش بدست آمد. نقشه‌های فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی، آبراهه‌ای و نقشه اشکال فرسایش با نقشه واحدهای کاری (نقشه حساسیت سنگ‌ها به فرسایش) قطع داده شد. صحت، دقت و خطای هر یک از روش‌ها در برآورد هر یک از اشکال فرسایش و نقشه اشکال فرسایش تعیین شد.

### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که صحت نقشه حساسیت سنگ‌ها در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی و آبراهه‌ای برترتیب ۵۹/۱، ۷۱/۹ و ۶۹/۳ درصد است. صحت نقشه حساسیت سنگ‌ها در تهیه نقشه اشکال فرسایش، ۴۲/۹ درصد است. نقشه حساسیت سنگ‌ها در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی و شیاری دارای صحت پایینی بود. محمدی ترکاشوند [۴] طی تحقیقی در حوزه کن نتیجه گرفت بروز فرسایش‌های سطحی و شیاری که بیشتر با سطح اراضی در ارتباط هستند، کمتر به جنس سنگ‌ها ارتباط دارد، اما فرسایش خندقی که با عمق اراضی نیز ارتباط دارد، وابستگی

بیشتری به جنس تشکیلات و واحدهای سنگی دارد. جذر میانگین مربعات خطای واحدهای کاری برای تهیه نقشه فرسایش‌های مختلف و اشکال فرسایش بسیار بالا است (۱۴۵۱۰/۸، ۱۴۲۳۷/۵، ۹۴۸۰/۸، ۱۱۲۳۳/۷ و ۱۹۶۰۵/۰ و هکتار به ترتیب برای فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی، آبراه‌های و اشکال فرسایش). ضریب تغییرات صحت واحدهای کاری در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی و آبراه‌های به ترتیب ۳۵/۹، ۳۱/۴، ۳۱/۴ و ۲۳/۸ درصد است. بنابراین بیشترین دقت نقشه حساسیت سنگ‌ها، در تهیه نقشه فرسایش آبراه‌های است که دارای کمترین ضریب تغییرات می‌باشد. ضریب تغییرات نقشه حساسیت سنگ‌ها در تهیه نقشه اشکال فرسایش بسیار بالا بوده (۶۲/۸ درصد) و دقت بسیار پایینی داشت. در کل، نقشه حساسیت سنگ‌ها به فرسایش فقط با پذیرش ۲۸/۱ درصد خطا می‌تواند در تهیه نقشه فرسایش خندقی به کار رود و در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی و شیاری به ویژه نقشه اشکال فرسایش دارای صحت پایینی است. البته صحت آن در تهیه نقشه فرسایش آبراه‌های نسبت به فرسایش خندقی فقط ۲/۶ درصد اختلاف دارد اما دقت بیشتری دارد. بنابراین از نقشه حساسیت سنگ‌ها نمی‌توان به عنوان نقشه واحدهای کاری در تهیه نقشه اشکال فرسایش استفاده نمود.

### منابع

- [۱] رئوفی، م.، ح.، رفاهی، ن. جلالی و ف. سرمیدان. ۱۳۸۳. بررسی کارایی روش‌های پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای به منظور تهیه نقشه و شناسایی فرسایش خاک. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۵ (۴): ۷۹۷ - ۸۰۷.
- [۲] فیض نیا، س. ۱۳۷۴. مقاومت سنگ‌ها در مقابل فرسایش در اقلیم مختلف ایران، مجله منابع طبیعی ایران، ۴۷: ۹۵-۱۱۶.
- [۳] محمدی ترکاشوند، ع. ۱۳۸۵. بررسی و ارائه روش تهیه نقشه سیمای فرسایش ۲۵۰۰۰۰: ۱ با استفاده از سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی. رساله دکتری خاکشناسی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- [۴] محمدی ترکاشوند، ع.، د. نیک کامی و م. اسفندیاری. ۱۳۸۴. بررسی روش تهیه نقشه اشکال فرسایش ۲۵۰۰۰۰: ۱، مطالعه موردی: حوزه آبخیز کن و سولقان. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. ۹ - ۶ شهریور ۱۳۸۴. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.
- [۵] نجابت، م. ۱۳۸۱. امکان سنجی پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای به منظور شناسایی و تهیه نقشه فرسایش سطحی خاک در استان فارس. اولین کارگاه آموزشی طرح‌های فن‌آوری‌های نوین (GIS-RS) در حفاظت خاک. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری. ۱ و ۲ بهمن ۱۳۸۱.
- [6] Oldeman, L.R., R.T.A. Hakkeling and W.G. Sombroek, 1988. Guidelines for general assessment of the status of human- induced soil degradation (GLASOD), International Soil Reference and Information Center, Wageningen.
- [7] Sidorchuk, A., M. Marker, S. Moretti and G. Rodolfi, 2003. Gully erosion modeling and landscape response in the Mbuluzi catchment of Swaziland, Catena, 50 (2-4): 507-525.
- [8] Bayramin, I., O. Dengiz, O. Baskan and M. Parlak. 2003. Soil erosion risk assessment with ICONA model, case study: Beypazari area. Turk J. Agric For. 27: 105-116.
- [9] Esmali, A. and H. Ahmadi. 2003. Using GIS and RS in mass movements hazard zonation. A case study in Germichay watershed, Ardabil, Iran.