تصاویر ماهواره‌ای +ETM: امکان تهیه نقشه اشکال فرسایش

علی محمدی ترکاشوند

استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

mohammadit_a@yahoo.com

مقدمه

نظر به خسارت‌های زیادی که فرسایش در ایران به بار می‌آورد، لزوم بررسی جنبه‌های گوناگون آن اجتناب ناپذیر است. نقشه‌برداری چهره‌های فرسایشی و شدت آنها در مطالعات فرسایش و رسوب، بسیار حائز اهمیت بوده و اولویت برنامه‌های حفاظت خاک را مشخص می‌سازد [۴]. نقشه‌برداری زمینی و یا استفاده از عکس‌های هوایی به دلیل هزینه-ها و زمان زیادی که صرف می‌کند، تهیه نقشه اشکال فرسایش را در عمل با مشکل مواجه می‌سازد [۲]. بنابراین تحقیقات به این سمت گرایش یافته که بتوان از پردازش تصاویر ماهواره‌ای و GIS نسبت به تهیه نقشه اشکال فرسایش اقدام نمود. بررسی‌های مربوط به فرسایش و رسوب، بیشتر معطوف به تهیه نقشه‌های کمیِ فرسایش و رسوب بوده و کمتر به تهیه نقشه‌های اشکال فرسایش توجه شده است. مطالعات محدودی در مورد تهیه نقشه اشکال فرسایش صورت گرفته، مثل مطالعات GLASOD که فرسایش را به انواع آبی، بادی، فیزیکی و شیمیایی تقسیم بندی می‌کند [۶ و ۷] و کاری به انواع فرسایش آبی ندارد. تحقیقاتی در مورد یک یا چند شکل فرسایش منطبق بر یک روش خاص انجام شده است [۱، ۲، ۵ و ۸]، اما طرح‌هایی بوده‌اند که کمتر به شاخص‌های آماری توجه شده است. با توجه به این که یکی از راه‌های طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای، تفسیر چشمی و طبقه‌بندی بر اساس رنگ، تُن، نقش و الگوهای زهکشی و بر اساس هدف مورد نظر است [۳]، در این تحقیق، صحت، دقت و خطای این طبقه‌بندی از نظر اشکال فرسایش و فرسایش‌های سطحی، شیاری، خندقی و آبراهه‌ای (مقیاس ۲۵۰۰۰۰: ۱) مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روشها

حوضه مطالعاتی، حوزه آبخیز جاجرود با مساحت ۱۶۲۵۵۸ هکتار بین طول‌های شرقی ′۳۴ °۵۱ و ′۶ °۵۲ و عرض‌های شمالی ′۱۳ °۳۵ و ′۴۸ °۳۵ بود. به منظور تشخیص اشکال فرسایش بر روی تصاویر +ETM، عملیات مختلف پردازش تصاویر انجام گرفت از جمله تصحیحات رادیومتری، انتخاب بهترین باندها برای ایجاد ترکیب مرکب رنگی با توجه به شاخص O.I.F، ایجاد مؤلفه‌های اصلی ۱، ۲ و ۳، بازچینی باندهای طیفی و مؤلفه‌های اصلی به زمین مرجع باند پانکروماتیک به روش نزدیکترین همسایه، ساختن تصاویر مختلف رنگی با استفاده از باندهای طیفی، مؤلفه‌های اصلی و باند پانکروماتیک، و بسط خطی و فیلترگذاری در مراحل مختلف تهیه تصاویر رنگی بود. در نهایت، همهٔ تصاویر با هم مقایسه و بهترین تصویر و یا تصاویر برای تفسیر انتخاب شدند. با توجه به این که بجزخندق‌ها و آبراهه‌های بزرگ، تشخیص فرسایش‌های مختلف بر روی تصویر ممکن نبود، اقدام به جداسازی واحدهای فتومورفیک بر روی تصویر رنگی RGB۵۳۱ شد و نقشه واحدهای کاری تهیه گردید. 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 صحرایی 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 محیطGIS تهیه و از قطع آنها، نقشه اشکال فرسایش بدست آمد. نقشه واحدهای فتومورفیک با هر یک از نقشه‌های فرسایش و نقشه اشکال فرسایش قطع داده شد. صحت، دقت و خطای نقشه واحدهای کاری (واحدهای فتومورفیک) در برآورد اشکال فرسایش تعیین شد.

نتایج و بحث

نتایج بدست آمده نشان داد که صحت نقشه واحدهای کاری در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی، شیاری،

خندقی، آبراهه‌ای و اشکال فرسایش به ترتیب ۸۶/۴، ۸۱/۰، ۸۹/۸، ۸۸/۰ و ۷۲/۰ درصد است. جذر میانگین مربعات خطای واحدهای کاری نیز در تهیه نقشه فرسایش‌های آبراهه‌ای (۵۲۵/۳ هکتار) و سطحی (۶۲۵/۰ هکتار) کمترین و در تهیه نقشه اشکال فرسایش (۱۲۸۷/۶ هکتار) بیشترین بود. بررسی ضریب تغییرات صحت واحدهای کاری نشان داد که بیشترین دقت مربوط به تهیه نقشه فرسایش خندقی است (با ضریب تغییرات ۱۴/۰ درصد). نقشه واحدهای کاری در تهیه نقشه اشکال فرسایش دارای ضریب تغییرات ۲۸/۳ درصد بوده و در نتیجه کمترین دقت را دارد. ضریب تغییرات صحت واحدهای کاری در تهیه نقشه فرسایش‌های سطحی، شیاری و آبراهه‌ای به ترتیب ۲۰/۰، ۲۰/۵ و ۱۸/۵ درصد بود. بیشترین مساحت واحدهای کاری در صحت بیشتر از ۹۰ درصد مربوط به نقشه فرسایش‌های آبراهه‌ای و سطحی و کمترین مساحت مربوط به نقشه اشکال فرسایش است. در صحت کمتر از ۵۰ درصد، واحدهای کاری در فرسایش‌های شیاری و آبراهه‌ای قرار ندارند اما بیشترین مساحت در این صحت مربوط به نقشه اشکال فرسایش است. طبیعی است که در نظر گرفتن فقط یک چهره فرسایشی منجر به افزایش صحت و دقت روش می‌شود، بنابراین از نقشه واحدهای فتومورفیک می‌توان در تهیه نقشه هر یک از چهره‌های فرسایشی استفاده نمود لیکن وقتی اشکال فرسایش مد نظر باشد، صحت کاهش یافته (۷۲/۰ درصد) و ۲۸ درصد خطا وجود دارد.

منابع

[۱] حاجی قلیزاده، م. ۱۳۸۴. بررسی قابلیت استفاده از تصاویر ماهواره‌ای با قدرت تفکیک بالا در تشخیص برخی اشکال فرسایش در استان تهران. مجموعه مقالات سومین همایش ملی فرسایش و رسوب. ۹ - ۶ شهریور ۱۳۸۴. مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری کشور.

[۲] رئوفی، م.، ح. رفاهی، ن. جلالی و ف. سرمدیان. ۱۳۸۳. بررسی کارائی روش‌های پردازش رقومی تصاویر ماهواره ای به منظور تهیه نقشه و شناسایی فرسایش خاک. مجله علوم کشاورزی ایران. ۳۵ (۴): ۷۹۷ - ۸۰۷.

[۳] علوی پناه، س.ک. ۱۳۸۲. کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه 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] Oldeman, L.R., R.T.A. Hakkeling and W.G. Sombroek, 1991. GLASOD classification of soil degradation, http://www.unescap.org/stat/envstat/stwes-class-glosod.pdf

[8] 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.