



بررسی پسرفت کیفیت خاک با استفاده از مدل GLASOD در واحدهای فتومورفیک در حوزه آبخیز
هنام (استان لرستان)

شهرام امیدواری¹، داود نیک کامی²، عبدالرحمن برزگر³، محمدحسن مسیح آبادی⁴

1- دکترای خاکشناسی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان،

2- دانشیار مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری،

3- دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز،

4- استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب،

shomid1350@yahoo.com

چکیده

طبق گزارش FAO (1991) تحقیقات محققین مختلف در سراسر دنیا نشان داده است که پسرفت خاک منجر به کاهش کیفیت حاصلخیزی خاک و توان تولید خاک شده است. در این تحقیق، برای تهیه نقشه واحدهای کاری با استفاده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای لندست (ETM⁺)، حوزه آبخیز هنام با مساحت 140 کیلومترمربع، واقع در جنوب شهر الشتر (مرکز شهرستان سلسله) در استان لرستان انتخاب گردید. کارآیی واحدهای کاری حاصل از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای در بررسی پسرفت خاک با مدل GLASOD، به کمک نقاط کنترل زمینی صورت گرفت. نتایج نشان داد که فسفر قابل دسترس، کربن آلی و نیتروژن کل به ترتیب با 70/49-، 66/82- و 64/80- درصد بیشترین مقادیر شاخص پسرفت را در محدوده مطالعاتی دارند. همچنین نتایج نشان داد، دقت نقشه پسرفت خاک در واحدهای فتومورفیک، 73/9 درصد می‌باشد. مقایسه آماری درجه پسرفت حاصلخیزی نقاط کنترل زمینی و واحدهای فتومورفیک با استفاده از آزمون مقایسه‌های زوجی و ویلکاکسن نشان داد که در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود ندارد.

کلمات کلیدی: پسرفت خاک، حوزه هنام، واحدهای فتومورفیک، GLASOD.

مقدمه

سالانه سطوح قابل ملاحظه‌ای از اراضی با ارزش در سطح جهان در اثر مدیریت نادرست از حیز ارتفاع ساقط شده و دچار پسرفت می‌شوند. پسرفت خاک، شامل هرگونه کاهش قدرت محصول دهی خاک یا از دست رفتن مواد غذایی مورد لزوم گیاه توسط فرسایش می‌باشد. طبق گزارش FAO (1991) تحقیقات محققین مختلف در سراسر دنیا نشان داده است که پسرفت خاک منجر به کاهش کیفیت حاصلخیزی خاک و توان تولید خاک شده است. (Oldeman, 1988)، طی تحقیقی در شناخت خطرات بالفعل و بالقوه‌ای که خاک را از بعد حاصلخیزی تهدید و مستعد فرسایش می‌نماید، نتیجه گرفت که می‌توان قبل از کاهش حاصلخیزی و مستعد فرسایش شدن خاک، معضل موجود را تشخیص داده و راه کارهای مناسب ارائه نمود. ایشان روش GLASOD را روشی ساده، کم هزینه و با دقت مناسبی جهت تعیین پسرفت خاک معرفی نمودند. (Lal, 1997)، بالاترین شاخص تخریب زمین (LDI) را مربوط به اسیدیته، کربن آلی و نیتروژن کل می‌داند. (Farshad, 1997)، در شمال کاشان، نقشه پسرفت خاک را به کمک GLASOD به دست آورد و با مقایسه آن با نتایج حاصل از روش‌های دیگر، این روش را در بررسی پسرفت خاک توصیه نمود. (Stocking و



Peake, 1997)، کاهش توان تولیدی ناشی از تخریب خاک را چهره پنهان تخریب معرفی نموده و در پاسخ به این سؤال که چرا کاهش توان تولید در اثر تخریب تمایل به پنهان کاری دارد، معتقدند که دادن پاسخ به این سؤال خود نشان دهنده چالش‌های بزرگ دیگری است. (Farshad و همکاران، 1999)، با استفاده از روش GLASOD نقشه شدت و مقدار فرسایش در ایران را با مقیاس 1:1/000/000 تهیه نمودند. ایشان با همین روش نقشه شدت و مقدار پسرفت خاک را برای استان سمنان و با مقیاس بزرگتر تهیه نمود. (Lotfollahzadeh, 2002)، در یکی از زیر حوزه‌های نمود شهرستان فیروزکوه، ضمن ارائه نقشه پسرفت خاک به روش GLASOD، استفاده از این روش را به علت کامل بودن تمامی عوامل دخالت کننده در پسرفت خاک، یکی از کامل‌ترین روش‌ها معرفی می‌نماید. میزان کربن آلی، نیتروژن کل و عناصر غذایی قابل تبادل در مناطقی که به شدت تخریب یافته، نسبت به مناطق دیگر به ترتیب 28، 33 و 18 درصد کاهش نشان می‌دهد (Tiessen و همکاران، 2002). (Mbagwu, 2003)، با تحقیقاتی بر عوامل موثر در تخریب خاک، 85 درصد از پسرفت را در اثر فرسایش خاک و مابقی را مربوط به سیستم‌های کشت، از بین رفتن جنگل‌ها و ... می‌داند. (Bakker, 2005)، در بررسی تاثیر فرسایش بر تولید به این نتیجه رسید که به ازای هر 0/1 متر تلفات خاک، 4 درصد توان تولید خاک کاهش می‌یابد. به گفته (Lal, 2007) نقشه پسرفت خاک در تایلند نشان داد که با افزایش پسرفت خاک، خطر شوری در منطقه افزایش یافته و میزان شوری تقریباً "33 درصد افزایش نشان داد. در این تحقیق کارآیی واحدهای کاری حاصل از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای در بررسی پسرفت خاک مدل GLASOD، به کمک نقاط کنترل زمینی صورت گرفت.

مواد و روشها

در این تحقیق، برای تهیه نقشه واحدهای کاری با استفاده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای لندست (ETM⁺)، حوزه آبخیز هنام با مساحت 140 کیلومترمربع، واقع در جنوب شهر الشتر (مرکز شهرستان سلسله) در استان لرستان در محدوده جغرافیایی 12° 48' تا 28° 48' طول شرقی و 45° 33' تا 51° 33' عرض شمالی انتخاب گردید. این زیرحوزه یکی از مناطق مهم از نظر تولید در بخش کشاورزی و دامپروری و یکی از زیر حوزه‌های حساس در آبخیز مهم رودخانه کرخه می‌باشد. این منطقه دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتاً معتدل است. به منظور بررسی پسرفت کیفیت خاک و تهیه نقشه آن، ابتدا محدوده مطالعاتی به واحدهای همگن (فتومورفیک) از نظر پسرفت خاک جدا و به عنوان واحدهای کاری شناخته شدند. فرض بر این است که واحدهای کاری ایجاد شده از نظر پسرفت خاک همگن می‌باشند. این واحدها در عملیات صحرائی و در شرایط واقعی زمین، بررسی و کنترل شدند. طی عملیات صحرائی، نمونه برداری از خاک و تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشگاهی و با استفاده از محاسبه شاخص‌های پسرفت خاک و رسم نمودارهای کنترل کیفیت، پسرفت کیفیت خاک در محدوده مطالعاتی بررسی گردید. جهت تهیه نقشه پسرفت خاک با توجه به مطالعات میدانی، نمونه‌های خاک و راهنمای مدل GLASOD، نقشه پسرفت خاک در واحدهای کاری تهیه گردید.

عملیات میدانی با هدف مشاهدات صحرائی و تعیین انواع و دلایل پسرفت خاک جهت تهیه نقشه پسرفت خاک انجام شد. هم چنین عملیات صحرائی به منظور برداشت نمونه‌های خاک در واحدهای کاری و ارسال به آزمایشگاه جهت تجزیه و تحلیل خصوصیات کیفیت خاک مانند کربن آلی، ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب، وزن مخصوص ظاهری، عناصر میکرو آهن، روی، منگنز و مس، انجام گردید. در عملیات صحرائی با توجه به تعداد و انواع واحدهای کاری، 74 نمونه سطحی برداشت شد.

برای رسم نمودارهای کنترل کیفیت از نمودار کنترل کیفیت ارائه شده توسط Ryan (1989)، استفاده شد. برای محاسبه شاخص پسرفت خاک برای هر خصوصیت حاصلخیزی خاک و در هر واحد کاری، با توجه به مقدار



به دست آمده از تجزیه آزمایشگاهی برای آن خصوصیت به عنوان D ، و مقدار حد کنترلی بالای آن خصوصیت در نمودار کنترل کیفیت در هر طبقه، به عنوان ND و با استفاده از رابطه (1) معرفی شده توسط (Barrow, 1991) به دست آمد.

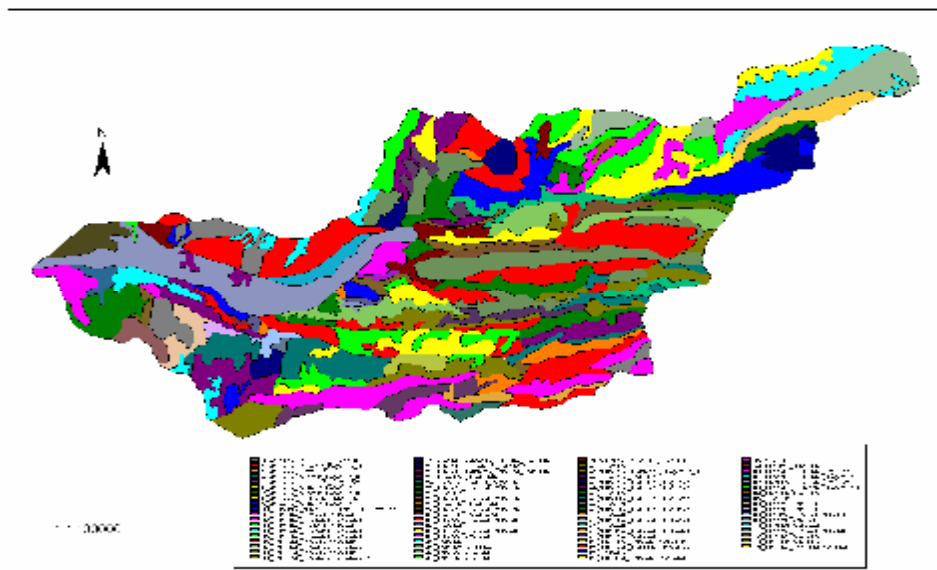
$$SDI = \{(D / ND) * 100\} - 100 \quad (1)$$

که در آن SDI شاخص پسرفت خاک برای هر خصوصیت، D مقدار خصوصیت در منطقه پسرفت یافته و ND مقدار خصوصیت در منطقه بدون پسرفت می باشد.

به منظور تهیه نقشه پسرفت خاک به روش $GLASOD$ ، با توجه به عوامل نوع، دلیل، درجه، سرعت، وسعت و تاریخ پسرفت می باشد، در هر واحد کاری، یک نوع پسرفت به دست می آید که با بازدیدهای میدانی و نمونه برداری از خاک به شکل یک فرمول ارائه و نهایتاً نقشه پسرفت تهیه می گردد (شکل 1). دقت نقشه پسرفت در واحدهای فتومورفیک با استفاده از نقاط کنترل زمینی و آزمون های ویلکاکسن و مقایسه های زوجی بررسی شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که فسفر قابل دسترس، کربن آلی و نیتروژن کل به ترتیب با $70/49$ ، $66/82$ و $64/80$ درصد بیشترین مقادیر شاخص پسرفت را در محدوده مطالعاتی دارند. نتایج نقشه پسرفت به روش $GLASOD$ در واحدهای فتومورفیک (شکل 1) نشان داد که چهار نوع پسرفت عمده شامل فرسایش آبی با کاهش عمق خاک سطحی، Wt ، فرسایش آبی با تغییر شکل و حرکت مواد، Wd ، پسرفت شیمیایی با کاهش مواد مغذی یا مواد آلی یا به عبارت دیگر پسرفت حاصل خیزی خاک، Cn و پسرفت فیزیکی از نظر عامل وزن مخصوص ظاهری یا تراکم خاک، Pc وجود دارد. دلیل پسرفت طبق شناسه ارائه شده، قطع درختان و از بین رفتن پوشش گیاهی، چرای بیش از حد دام و فعالیت های غلط کشاورزی توسط بهره برداران می باشد. درجات و وسعت های مختلفی از پسرفت خاک نیز در حوضه مشاهده می شود. 29 واحد دارای شدت پسرفت 4 و 28، 15 و 2 واحد به ترتیب شدت پسرفت 3، 2 و 1 دارند.



شکل 1- نقشه پسرفت خاک در واحدهای فتومورفیک



همچنین نتایج نشان داد که درجه پسرفت حاصلخیزی واحدهای فتومورفیک و نقاط کنترل زمینی در 51 نقطه از 69 نقطه کنترل زمینی، مشابه بوده و در 18 نقطه متفاوت می‌باشند. بر این اساس دقت نقشه پسرفت خاک در واحدهای فتومورفیک، 73/9 درصد برآورد می‌شود.

مقایسه آماری درجه پسرفت حاصلخیزی نقاط کنترل زمینی و واحدهای فتومورفیک با استفاده از آزمون مقایسه‌های زوجی نشان داد که مقدار t محاسبه شده در آزمون، 0/48 و کمتر از t جدول در سطح پنج درصد (1/67) می‌باشد. بنابراین فرض صفر مبنی بر متفاوت نبودن درجه پسرفت حاصلخیزی نقاط کنترل زمینی و واحدهای فتومورفیک در سطح پنج درصد پذیرفته شده و اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. همچنین مقایسه آماری درجه پسرفت حاصلخیزی نقاط کنترل زمینی و واحدهای فتومورفیک با استفاده از آزمون ویلکاکسن نشان داد که مقدار Z محاسبه شده در آزمون 0/47 و کمتر از Z جدول در سطح پنج درصد (1/96) می‌باشد. بنابراین فرض صفر مبنی بر متفاوت نبودن درجه پسرفت حاصلخیزی نقاط کنترل زمینی و واحدهای فتومورفیک در سطح پنج درصد پذیرفته شده و اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. نتایج بررسی دقت نقشه پسرفت خاک در واحدهای فتومورفیک و آزمون‌های آماری نشان می‌دهد که این نقشه به واقعیت زمینی نزدیک بوده و اختلاف معنی‌داری با آن ندارد و می‌توان از آن برای بررسی صحت و دقت نقشه‌های پسرفت خاک در روش‌های تعیین واحد کاری استفاده نمود.

منابع

1. Bakker, M.M. 2005. The effect of soil erosion on agricultural productivity, Belgium, European geosciences, Geophysical research abstracts, Vol.7.
2. Barrow, C.J. 1991. Land degradation Cambridge University Press, New York.
3. Farshad, A. 1997. Analysis of integrated soil and water management practices within different agricultural systems under semi-arid conditions of Iran and evaluation of their sustainability. ITC, publ. No. 57. Enschede, The Netherlands, 395 PP.
4. Farshad, A., J.A. Zinck and G. Stoops. 1999. Computer-Assisted Image Analysis to Assess Soil Structure Degradation: A case study of Iran. Contributed paper presented at geoinformatics: Beyond 2000. Published in the proceedings (Pp: 221-228) of the International Conference on Geoinformatics for Natural Resources Assessment, Monitoring and Management, 9-11 March, 1999, Dehradun, India.
5. Lal, R. 1997. Methods for assessment of soil degradation, Columbus, Ohio, USA. 555pp.
6. Lal, R. 2007. Methods for assessment of soil degradation, Columbus, Ohio, USA. 750pp.
7. Lotfollahzadeh, D. 2002. Relationships between the spatial and temporal patterns of rangeland condition flock movement and soil properties, A Case study from the Namrood catchment, Tehran, IRAN. ITC, publ. No. 89. Enschede, the Netherlands, 71pp
8. Mbagwu, J.S.C. 2003. Land degradation agricultural productivity and rural poverty, Environment implications, proceedings of the 28th annual conference of soil science society of Nigeria National pool crop Research institute, Umudike Umuahia, Nigeria 407 Nov 2003 pp 1-11.
9. Oldeman, L.R. 1988. Guidelines for general assessment of the status of human-induced soil degradation: Global Assessment of Soil Degradation (GLASOD), ISRIC, Wageningen, The Netherlands. 16 PP.
10. Ryan, T. 1989. Statistical methods for quality improvement. John Wiley & Sons Inc., USA, 437 pp.
11. Tiessen, H. and Ronggui W. 2002. Effect of land degradation on Alpine grassland soil, China. Soil Sci. Soc. Am. J. 66:1648-1655.