کاربرد سطح مؤثر نیمرخ خاک برای تعیین خلوص واحدهای نقشه خاک

محسن باقری[۱] و محمد حسن صالحی[۲]

[۱]دانشجوی دکتری علوم خاک و [۲] استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

مقدمه

کیفیت و قابلیت کاربرد نقشه‌های سنتی (مرسوم) خاک برای سالیان متمادی مورد بحث و چالش بوده است (۳). روش‌های مرسوم یا سنّتی در تهیه‌ی نقشه‌های خاک بر مدل گسسته یا مدل سطحی–کلاسی خاک استوار است و پراکنش خاک‌ها به‌صورت محدوده‌های چندوجهی که نشانگر یک یا چند کلاس خاک است ارایه می‌شود. این موضوع محدودیت‌های متعددی را از جمله حذف جزئیات و قبول کلّیات که پیامد آن کاهش دقت و قطعیت است به دنبال دارد (۴). برای بررسی دقت نقشه‌های مرسوم خاک، تعیین خلوص واحدهای نقشه[۳۶]، بر مبنای فراوانی نسبی نیمرخ‌های خاک انجام می‌شود (۱). در روش‌های سنّتی، تعیین محل حفر نیمرخ‌ها بستگی به تجربه‌ی پژوهشگر و ایده‌ی او از تغییرات خاک دارد. به همین دلیل، ممکن است یک نیمرخ خاک، نماینده‌ی سطح وسیعی باشد (چرا که کارشناس می‌پندارد یا فرض می‌کند خاک در آن محدوده تغییرات قابل ملاحظه‌ای ندارد) و یا برعکس، یعنی در یک محدوده‌ی کوچک به تشخیص پژوهشگر نیمرخ‌های زیادی حفر شود (چون‌که احتمال وجود خاک‌های متفاوتی داده شده است). بنابراین، استفاده از فراوانی نسبی نیمرخ‌های خاک برای تعیین خلوص واحدهای خاک مناسب به نظر نمی‌رسد؛ چرا که در این روش، همه‌ی نیمرخ‌های خاک دارای اهمّیت و یا وزن یکسان هستند. با توجه به اینکه تغییرات خاک، تدریجی است (۱)؛ باید تغییرپذیری خاک‌ها را به‌صورت سطحی (و نه نقطه‌ای) از وسعت‌های کوچک تا منطقه‌ای مد نظر قرار داد (۵). هدف از این مطالعه، استفاده از سطح مؤثر نیمرخ خاک، برای تعیین خلوص واحدهای نقشه و مقایسه با درصد خلوص به دست آمده از روش فراوانی نسبی بوده است.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه در ۱۷ کیلومتری شهرکرد (مرکز استان چهارمحال و بختیاری) قرار دارد و دارای وسعت تقریبی ۱۳۰۰ هکتار است. این منطقه جزء دشت فرخشهر محسوب شده و منطقه از دو سیمای اراضی شامل پیدمونت و اراضی تپه‌ماهوری تشکیل یافته است که پیدمونت سطح بیشتری از منطقه را در بر می‌گیرد. نقشه‌ی تفصیلی خاک این منطقه با استفاده از تفسیر عکس‌های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و روش نمونه‌برداری آزاد تهیه گردیده و در مرحله‌ی اول تعداد ۳۵ پروفیل و ۱۵ نقطه مشاهداتی برای تهیه آن استفاده شده است. در این نقشه، ۵ واحد نقشه و ۶ سری خاک، شناسایی شده است (۲). ابتدا با توجه به ۳۵ نیمرخ خاک حفر شده، خلوص هر محدوده‌ی ترسیمی و هر واحد نقشه خاک تفصیلی موجود محاسبه شد. در ادامه، با پیشنهاد و تعریف «سطح مؤثر نیمرخ خاک[۳۷]» اقدام به محاسبه‌ی خلوص محدوده‌های ترسیمی و واحدهای خاک گردید. سطح مؤثر نیمرخ خاک، محدوده‌ای است که در آن ویژگی‌های خاک ثابت باشد، که یا از نظر افراد کارشناس ثابت فرض می‌گردد و یا از نظر آماری تغییرات معنی‌داری در آن دیده نمی‌شود. با توجه به این‌که ویژگی مورد نظر، سری خاک (یک متغیر اسمی) می‌باشد، ساده‌ترین روش برای تعیین سطح مؤثر آن استفاده از چند گوشه‌های تیسِن است. بنابراین، با استفاده از ۳۵ نیمرخ حفر شده در نقشه تفصیلی، در محیط سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (ساج)، نقشه‌ی سطح مؤثر نیمرخ خاک براساس چندگوشه‌های تیسن، تهیه گردید و با روی‌هم‌اندازی آن با نقشه‌ی تفصیلی خاک موجود،

---

[36]- Map Unit

[37]- Effective Area of Soil Profile

مساحت‌های خاک‌های موجود در هر محدوده‌ی ترسیمی[۳۸] و هر واحد نقشه خاک به‌دست آمد. در پایان، به منظور اعتبارسنجی روش سطح مؤثر، خلوص محدوده‌های ترسیمی و واحدهای نقشه تفصیلی خاک که بر مبنای فراوانی نسبی و اطلاعات ۸۵ پروفیل، قبلا گزارش شده بود (۲) با میزان خلوص روش سطح مؤثر (که بر مبنای ۳۵ پروفیل به‌دست آمد) مقایسه شد.

نتایج و بحث

جدول (۱) خلاصه‌ی نتایج به‌دست آمده را برای هر محدوده‌ی ترسیمی و هر واحد نقشه خاک نشان می‌دهد. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود روش پیشنهادی چه در محدوده‌های ترسیمی و چه در واحدهای خاک، نتایج قابل قبول و بهتری را نسبت به محاسبه‌ی فراوانی نسبی تعداد ۳۵ نیمرخ خاک، ارایه داده است. به عبارت دیگر، نتایج به‌دست‌آمده از ۳۵ نیمرخ خاک در روش پیشنهادی با نتایج حاصل از تعداد ۸۵ نیمرخ خاک در روش مرسوم، هم‌خوانی خوبی نشان می‌دهد. برای مثال، در محدوده‌ی ترسیمی **PdA** براساس روش مرسوم، خاک غالب، سری ۴ است که خلوص آن ۱۰۰ درصد می‌باشد. لیکن پس از حفر نیمرخ‌های بیشتر، تغییرات خاک، خود را نشان داده و سبب کاهش خلوص محدوده‌ی ترسیمی شده است؛ به‌طوری‌که خاک غالب این محدوده سری‌های ۴ و۳ با خلوص تقریبی هر کدام ۴۲ درصد به‌دست می‌آید. این در حالی است که در روش پیشنهادی (با در نظر گرفتن ۳۵ نیمرخ خاک)، خاک غالب این محدوده‌ی ترسیمی سری‌های ۴ و۳ (که به ترتیب دارای خلوص ۵۰ و ۴۳ درصد هستند)، محاسبه گردیده است. این روند برای واحد خاک **Pd** نیز مشاهده می‌شود. حتی در مواردی که به‌نظر می‌رسد نتایج روش پیشنهادی با نتایج به‌دست آمده از ۸۵ نیمرخ خاک متفاوت است، روش پیشنهادی به خوبی وجود ناخالصی‌ها را در محدوده‌های ترسیمی یا واحدهای خاک نشان می‌دهد. برای مثال، خاک‌های محدوده‌ی ترسیمی **H1C** شامل سری‌های ۶، ۲ و ۱ به ترتیب با ۴۰، ۴۰ و ۲۰ درصد به‌دست آمده است در حالی که در روش سطح مؤثر نیمرخ خاک، سری‌های ۱ و ۵ به ترتیب با درصدهای ۵۸ و ۲۶، خاک غالب می‌باشند. نکته قابل توجه این است که روش پیشنهادی توانسته است مقدار خلوص این محدوده را از ۱۰۰ درصد برای سری ۱ (براساس ۳۵ نیمرخ) به ۵۸ درصد کاهش دهد و وجود ناخالصی‌ها را به خوبی پیش‌بینی کند. البته همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، نتایج روش پیشنهادی برای واحد خاک **H1** با نتایج فراوانی نسبی ۸۵ نیمرخ خاک هم‌خوانی قابل قبول‌تری دارد. بنابراین، با استفاده از روش پیشنهادی می‌توان با حفر نیمرخ‌های خاک کمتر و کاهش مطالعات صحرایی، تعیین خلوص و یا ناخالصی واحدهای نقشه را با دقت بالاتر و هماهنگی بیشتر با طبیعت به‌دست آورد.

[38]- Delineation

جدول (۱): سری‌های غالب و درصد آن‌ها (که به ترتیبِ سری‌ها ارایه شده‌اند) در هر محدوده‌ی ترسیمی و هر واحد نقشه

واحد نقشه خاک	محدوده‌ی ترسیمی	براساس ۳۵ نیمرخ		براساس ۸۵ نیمرخ		روش پیشنهادی		براساس ۳۵ نیمرخ		براساس ۸۵ نیمرخ		روش پیشنهادی	
		سری غالب	درصد هر سری	سری غالب	درصد هر سری	سری غالب	درصد هر سری	سری غالب	درصد هر سری	سری غالب	درصد هر سری	سری غالب	درصد هر سری
Pd	**PdA**	۴	۱۰۰	۳و۴	۴۲و۴۲	۳و۴	۵۰و۴۳	۳ و۴	۷۵و۲۵	۳و۴	۴۳و۳۷	۳ و۴	۴۷و۴۰
	PdB	۳و۴	۵۰ و۵۰	۳و۴	۵۰ و۲۵	۴ و۳	۴۳و۳۲						
H1	**H1A**	۶	۱۰۰	۶و۲	۶۷ و۳۳	۶	۹۶						
	H1B	-	-	۱و۴و۶	۶۰و۲۰و۲۰	۲ و۳	۵۵و۴۵	۱ و۶	۵۰ و۵۰	۱ و۶	۳۸و۳۸	۱و۶	۳۱و۲۴
	H1C	۱	۱۰۰	۶و۲و۱	۴۰و۴۰و۲۰	۱ و۵	۵۸و۲۶						
H2	**H2A**	۲	۱۰۰	۲و۶	۵۵و۳۴	۲ و۵	۶۸و۳۲	۲	۱۰۰	۲ و۶	۵۵و۳۴	۲ و۵	۶۸ و۳۲
P	**PD**	۲و۳	۴۲و۴۲	۲و۳	۴۵و۲۷	۲ و۳	۴۶و۳۵	۲و۳	۴۲و۴۲	۲ و۳	۴۵و۲۷	۲ و۳	۴۶و۳۵
O	**OA**	۵و۱	۸۰و۲۰	۵و۶	۷۵و۱۷	۵ و۳	۳۸و۲۸	۵و۱	۸۰و۲۰	۵ و۶	۷۵و۱۷	۵ و۳	۳۸و۲۸

منابع

۱- صالحی، م. ح. و ح. خادمی. ۱۳۸۷. مبانی نقشه‌برداری خاک، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه صنعتی اصفهان، چاپ اول، ۲۱۰ صفحه

2-Salehi, M. H., M. K. Eghbal and H. Khademi. 2003. Comparison of soil variability in a detailed and a reconnaissance soil map in central Iran. Geoderma. 111: 45-56.

3- Webster, R. and P.H.T. Becket. 1968. Quality and usefulness of soil mps. Nature, 219: 680-682.

4- Zhu, A.X., **B. Hudson, J. Burt, K. Lubich and D. Simonson**. 2001. Soil mapping using GIS, expert knowledge and fuzzy logic. SSSA, 65: 1463-1472.

5- Wilding, L.P. 1972. Developing concept and diagnostic criteria for classification. In: R. Protz and I. P. Martini, Classification of soil and sediment rocks. Symp. Proc. University of Guelph, Guelph, Canada.