

## توانایی نقشه‌برداری تفصیلی خاک در توصیف تغییرپذیری خصوصیات سطحی خاک در منطقه فرخ‌شهر شهرکرد

محمد حسن صالحی، حسین خادمی و مصطفی کریمیان اقبال

به ترتیب: استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، دانشیار و دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه صنعتی اصفهان

### مقدمه

تغییرپذیری فاحش خصوصیات خاک می‌تواند حتی در مقیاس مزرعه‌ای وجود داشته باشد و بنابراین عملکرد محصول نیز تابعی از تغییرات داخل مزرعه‌ای است [۱]. هدف اصلی نقشه‌برداران در مطالعات خاکشناسی تهیه نقشه‌های خاک است به طوری که واحدهای نقشه آنها کمترین تغییرپذیری و عبارتی بالاترین همگنی را داشته باشند [۶]. علیرغم این هدف، پیچیدگی توزیع خاک باعث می‌شود که تمامی تغییرات آن حتی در مقیاس مزرعه‌ای نیز قابل جدا کردن نباشد [۳]. سانچز و همکاران [۴] و وایت و همکاران [۷] سیستم ساده‌ای از طبقه‌بندی ارائه کرده‌اند که بر پایه بعضی از خصوصیات سطحی و تحت الارضی و باسانی قابل تشخیص در صحرا استوار بوده است. هدف از مطالعه حاضر، مقایسه بین توانایی نقشه خاک تفصیلی و نقشه‌های حاصل از روش‌های زمین‌آماري در نشان دادن برخی از خصوصیات سطحی خاک در منطقه فرخ‌شهر استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه دارای وسعت تقریبی ۱۳۰۰ هکتار بوده و در بین طولهای جغرافیایی  $51^{\circ} 3'$  و  $51^{\circ} 5' 30''$  شرقی و عرضهای جغرافیایی  $32^{\circ} 20'$  و  $32^{\circ} 17'$  شمالی در نزدیکی شهرستان فرخ‌شهر در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد. کاربری اراضی در این منطقه شامل کشاورزی آبی گندم و یونجه، مرتع و نیز مناطق متفرقه (مسیل و تاسیسات ساختمانی) است. از دید ژئومورفولوژی، لندفرمهای منطقه را دشت آبرفتی، پدیمنت و تپه تشکیل داده و کوههای با سازندهای آهکی دوره کرتاسه این منطقه را احاطه کرده‌اند. جهت نیل به اهداف مطالعه، ابتدا با استفاده از اطلاعات موجود، تفسیر عکسهای هوایی  $\frac{1}{20,000}$  و بازدیدهای مکرر صحرائی، مرز واحدهای نقشه اولیه خاک بر روی عکسهای هوایی ترسیم گردید. سپس با انتخاب تعدادی ترانسکت و در مجموع حفر ۳۵ پروفیل و ۱۵ نقطه مشاهده<sup>۱</sup>، در نهایت شش واحد نقشه شناسایی و بدلیل مشابهت خاک در دو مورد از واحدها، پنج پروفیل بعنوان پروفیل‌های شاهد، انتخاب و نمونه‌های آنها جهت تعیین نوع خاک تا سطح سری به آزمایشگاه منتقل شد. با حفر ۵۰ پروفیل مجدد، تعداد کل پروفیل‌های حفر شده به ۸۵ عدد رسید و از تمامی آنها برای بررسی تغییرپذیری خصوصیات سطحی شامل درصد سیلت، شن، رس، مواد آلی، آهک، سنگریزه و ضخامت افق A استفاده شد. برای مشخص کردن توانایی رده‌بندی در توجیه تغییرات خصوصیات سطحی تغییرات نسبی<sup>۲</sup> این خصوصیات برای واحدهای نقشه تفصیلی خاک از رابطه لن‌هارت و همکاران [۲] محاسبه شد. تعداد نمونه مورد نیاز برای تخمین میانگین خصوصیات سطحی در دو سطح احتمال و دو فاصله اطمینان با استفاده از رابطه استیل و توری محاسبه گردید [۵]. برای تخمین خصوصیت سطحی در سطح منطقه، با رسم واریوگرامهای مربوطه و پارامترهای آن با نرم افزار Variowin و نیز تخمین گر کریجینگ با نرم افزار Geoeas، مقادیر این خصوصیات در نقاط اندازه‌گیری نشده تعیین شد و در نهایت نقشه‌های پیوسته‌ای از این خصوصیات با کلاس‌های مختلف توسط نرم افزار Winsurfer ترسیم و با نقشه تفصیلی خاک مقایسه گردید.

<sup>۱</sup> - Observation Point

<sup>۲</sup> - Relative Variance

## نتایج و بحث

نتایج آماری نشان می‌دهد که نقشه تفصیلی ۷ درصد (درصد مواد آلی) تا حداکثر ۴۵ درصد (درصد آهک) از واریانس کل خصوصیات سطحی را توجیه می‌کند. با بررسی کاهش واریانس در واحدهای مختلف نقشه تفصیلی مشخص می‌شود که خصوصیات مختلف، کاهش‌های متفاوتی نشان داده‌اند و همگونی واحدها برای خصوصیات مختلف متفاوت است. بطور مثال درصد آهک علیرغم تغییرپذیری زیاد توانسته است به میزان بالاتری از دیگر خصوصیات توسط طبقه‌بندی توجیه شود. بنابراین، مشکل طبقه‌بندی در تهیه نقشه‌های عمومی خاک، عدم توانایی در جدا کردن تمامی تغییرات برای خصوصیات مختلف است که تنها راه افزایش دقت نقشه‌برداری برای این خصوصیات، تهیه نقشه‌های خاک اختصاصی (تک خصوصیتی) خواهد بود. تجزیه واریانس خصوصیات سطحی اختلاف معنی‌داری را برای میانگین تمامی خصوصیات بجز مواد آلی در نقشه تفصیلی نشان می‌دهد که بیانگر طراحی خوب واحدهاست. مقایسه میانگین نیز نشان می‌دهد که میانگین تمامی خصوصیات خاک سطحی در واحدهای نقشه تفصیلی با مقادیر مربوط به پروفیل شاهد اختلاف معنی‌داری در سطح ۹۵ درصد ( $\alpha = 0.05$ ) نداشته است. این بدان معنی است که مقادیر پروفیل شاهد برای این خصوصیات می‌تواند معیار خوبی برای میانگین واحد مربوطه باشد.

نقشه تفصیلی در سطح احتمال ۹۵ درصد و ۲۰ درصد فاصله اطمینان از میانگین، برای تمامی خصوصیات بجز درصد سنگریزه و مواد آلی، تعداد نمونه کمتری نسبت به تراکم نمونه‌ها در مرحله تهیه نقشه برای تخمین میانگین خصوصیات واحدهای نقشه نیاز داشته است. این نتایج بیانگر این هستند که افزایش کیفیت و قابلیت اعتماد به نقشه‌های خاک، تا حد نسبتاً زیادی با انجام مطالعات تفصیلی و تفسیر عکس‌های هوایی امکان‌پذیر است. با مقایسه نقشه‌های حاصل از کریجینگ، نقشه آهک بیشترین شباهت و نقشه مواد آلی کمترین شباهت را با نقشه تفصیلی خاک نشان می‌دهند که با نتایج مربوط به واریانس نسبی نیز هماهنگ است. بطور کلی نقشه‌های پیوسته نیز نشان می‌دهند که نقشه‌های عمومی خاک نمی‌توانند برای اهداف خاص مانند کشاورزی دقیق کاربرد داشته باشند و بعبارتی قادر به تفکیک دقیق خصوصیات نیستند. دلیل این مسئله به تاکید رده‌بندی خاک بر روی خصوصیات بجز خصوصیات مورد نظر مربوط می‌شود. اگر در هر منطقه خصوصیات (سطحی یا عمقی) که بارده‌بندی و پراکنش واقعی خاکها ارتباط بیشتری دارند تعیین شود می‌توان هزینه‌های اضافی در نقشه‌برداری جلوگیری نمود. بطور کلی، با توجه به اینکه روشهای زمین آماری از دقت قابل قبول آماری برخوردار است در نشان دادن تغییرپذیری خصوصیات خاک مناسب‌تر است. با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) نیز می‌توان نقشه‌های حاصل از روشهای زمین آماری را برای خصوصیات مورد نظر ترکیب و نقشه‌هایی حاوی تمامی اطلاعات دلخواه بدست آورد. در هر حال با توجه به محدودیت‌های تعداد نمونه جهت مطالعات زمین آماری، بایستی باتوجه به بودجه قابل دسترس و هدف مطالعه، در انتخاب روش تصمیم‌گیری نمود.

## منابع مورد استفاده

- 1- Lark, R. M. and Stafford, J. V. 1998. Information on within-field variability from sequences of yield maps: multivariate classification as a first step of interpretation, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 50: 277-281.
- 2- Leenhardt, D., Volts, M., Bornand, M. and Webster, R., 1994. Evaluating soil maps for prediction of soil water properties, *Euro. J. Soil Sci.*, 45: 293-301.
- 3- Mulla, D. J. and McBratney, A. B. 2000. Soil spatial variability, In: Sumner, M. E. (ed.), *Handbook of soil science*, pp. A-321-A352. CRC Press.
- 4- Sanchez, P. A., Couto, W. and Boul, S. W. 1982. The fertility capability system: interpretation, applicability and modification, *Geoderma*, 27: 283-309.
- 5- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H., 1980. *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill, New York.
- 6- Webster, R. and Beckett, P. H. T. 1968. Quality and usefulness of soil maps, *Nature*, 219: 680-682.
- 7- White, P., Dobermann, A., Oberthur, T. and Ros, C. 2000. The rice soils of Cambodia. I. Soil classification for agronomists using the Cambodian Agronomic Soil Classification system, *Soil Use and Management.*, 16: 12-19.