

کاربرد مقایسه‌ای روش‌های زمین آماری در بررسی پراکنش مکانی برخی عوامل خاک در

دشت ارومیه

رضا سنکوتی اسکوتی، محمدحسین مهدیان، شهلا محمودی، جعفر غیومیان و محمدحسن مسیح آبادی

به ترتیب دکتری خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان

آذربایجان غربی، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات

حفاظت خاک و آب‌خیزداری تهران و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

مقدمه

برای شناسایی، برنامه ریزی، مدیریت مناسب و بهره برداری از منابع خاک لازم است دیدگاه صحیحی از پراکنش مکانی ویژگیهای خاک وجود داشته باشد. روش های مختلفی برای برآورد توزیع مکانی داده ها وجود دارد که روشهایی نظیر میانگین حسابی، گرادیان، تبسن و هیپسومتریک از معمولترین آنها محسوب می‌گردد(۴). اگرچه محاسبات این روشها سریع و آسان هستند ولی دارای معایب و اشکالاتی نیز می‌باشند که گاهی منجر به ارائه نتایج غیرقابل قبول و با دقت کم می‌گردند. اشکالات روش های ذکر شده، استفاده از روشهای زمین آماری را مطرح می‌نماید که می‌تواند شامل تخمینگرهای آماری غیر پارامتری نظیر روشهای TPSS، میانگین متحرک وزنی و یا روشهای پارامتری زمین آماری نظیر کریجینگ و کوکریجینگ باشد. اختلاف بین روشهای متعددی که برای برآورد تغییرات زمانی و یا مکانی استفاده می‌شود، در محاسبه فاکتور وزنی است که به نقاط مشاهده شده در اطراف نقطه مورد نظر داده می‌شود(۴).

قاسمی (۱۳۸۲) با استفاده از روش‌های زمین آماری تغییرات مکانی عامل فرسایش‌پذیری خاک (K) را در چهارمجال بختیاری مورد بررسی قرار داده و با اثبات وجود همبستگی مکانی این عامل در منطقه مورد بررسی، نسبت به تهیه نقشه فرسایش‌پذیری خاک اقدام نموده است (۲). والتر برای پیش بینی شوری سطح خاک از روش

کریجینگ استفاده کرده است (۴). امینی با ارزیابی آلودگی خاکهای منطقه اصفهان با استفاده از روش تلفیقی منطق فازی و تخمین گر مکانی، به این نتیجه رسیده است که این روش ترکیبی، امکان ارزیابی آلودگی چندین عنصر را در یک زمان فراهم می‌نماید و وارویگرامهای محاسبه شده نیز عمدتاً از مدل‌های کروی و نمایی تبعیت نموده‌اند. وی در نهایت نقشه پهنه‌بندی آلودگی منطقه را تهیه نموده است (۱). محمدی و چیت ساز با استفاده از تخمینگرهای زمین آماری و با کمک گرفتن از اطلاعات رقومی سنجنده TM بعنوان متغیر ثانویه، تغییرات مکانی برخی از خصوصیات خاک سطحی شامل هدایت الکتریکی، درصد رطوبت اشباع، نسبت جذب سدیم و درصد آهک را برآورد نموده اند (۲). ضمناً در این تحقیق کارایی روش های مختلف کوکریجینگ، کریجینگ و رگرسیون خطی مورد مقایسه قرار گرفته و نتایج نشان داده است که تخمین گرهای زمین آماری نسبت به روابط همبستگی خطی از برتری نسبی برخوردار هستند. روش کریجینگ به عنوان روش مناسب در برآورد داده‌های مکانی خاک معرفی شده است. این تحقیق با هدف بررسی تغییرات مکانی برخی خصوصیات خاک و پیش بینی آنها در نقاط نمونه برداری نشده انجام یافته است.

مواد و روش ها

موقعیت منطقه

این تحقیق در بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت ۲۶۶۹۰ هکتار در استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه انجام شده است. گزارش مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی نشان می دهد که خاک های منطقه در رده اینسپتی سول ها طبقه بندی شده است. حداقل و حداکثر فاصله پروفیل های خاک به ترتیب ۱۳۰۰ و ۴۷۰۰ متر بوده است (شکل ۱).

برای بررسی تغییرات مکانی و برآورد برخی پارامترهای خاک شامل درصد آهک، شن، رس و درصد رطوبت اشباع در نقاط نمونه برداری نشده، از چند روش میانبایی زمین آماری شامل کریژینگ، میانگین متحرک وزنی و کوکریژینگ در محیط GIS و نرم افزارهای GIS+، ILWIS و ARCVIEW8 استفاده شده است. رابطه عمومی این روشها به شرح زیر می باشد:

$$Z^*(xi) = \sum_{i=1}^n \lambda_i z(xi) \quad (1)$$

که در آن:

$Z^*(xi)$ = مقدار برآورد شده، λ_i = مقدار وزنهای نقاط مورد مشاهده، $Z(xi)$ = مقدار مشاهده شده در اطراف نقطه مورد نظر، n = تعداد نقاط اندازه گرفته شده و (xi) = موقعیت نقاط مشاهده شده است.

برای انتخاب بهترین روش میانبایی نیز از دو پارامتر آمار (MAE) Mean Bias Error (MBE) و Mean Absolut Error استفاده گردیده است. MAE مشخص کننده خطای نتایج و MBE انحراف نتایج روش استفاده شده را بیان می نماید.

نتایج و بحث

برای تعمیم نتایج حاصل از مقادیر نقطه ای (در محل پروفیل ها) به منطقه ای، نرمال بودن داده ها براساس تست Shapiro-Wilk انجام شد. سپس تغییرات مکانی پارامترهای خاک مورد ارزیابی قرار گرفت که برای نمونه نیم تغییر نمای تجربی درصد رطوبت اشباع

خاک، همراه با مدل برازش داده شده به آن (مدل کروی) در شکل (۲) ارائه شده است. شعاع تاثیر این نیم تغییر نما معادل ۸۴۱۰ متر تعیین، تاثیر قطعه ای Nugget Effect برابر ۴۱ متر مربع و آستانه Sil معادل ۹۷/۸ متر مربع بدست آمده است. در نتیجه خطای اندازه گیری ۴۲ درصد تعیین شده است. ضریب همبستگی برای مدل برازش داده شده درصد رطوبت اشباع خاک ۰/۹۴۹ محاسبه شده است که مبین دقت قابل قبول داده های مورد استفاده می باشد. برای کاربرد روش کوکریژینگ منحنی نیم تغییرنمای متقابل برای هر عامل مورد نظر با استفاده از یک عامل کمکی ترسیم گردیده است که نمونه ای از برازش مدل نمایی براساس این روش در مورد تلاقی عامل درصد شن خاک با استفاده از متغیر کمکی درصد اشباع، در شکل (۳) ارائه شده است. شعاع تاثیر این نیم تغییر نما معادل ۱۵۹۰ متر، تاثیر قطعه ای برابر ۰/۸ و آستانه معادل ۲۲/۸۶ بدست آمده است که حاکی از عدم امکان کاربرد این مدل می باشد. در جدول (۲) مقادیر دقت و انحراف دو روش کریژینگ و میانگین متحرک وزنی ارائه شده است. براساس این جدول، ملاحظه می گردد که روش کریژینگ در کلیه موارد برای برآورد شاخص های خاکی بیشترین دقت را دارد. به عنوان مثال، دقت برآورد عامل درصد آهک با استفاده از روش کریژینگ از دقت بالاتری (MAE = ۳/۹۸) نسبت به روش میانگین وزنی برخوردار است. در مواردی نیز روش کریژینگ با وجود داشتن دقت بالا برای برآورد عامل مورد نظر (۹/۹۲ در مقایسه با ۱۰/۳۳ در مورد درصد شن)، انحراف بیشتری را دارا می باشد (۰/۴۵ در مقایسه با ۰/۰۱ روش میانگین متحرک وزنی). با این توصیفه روش کریژینگ با داشتن دقت بالا به عنوان روش مناسب برآورد منطقه ای برخی پارامترهای خاک انتخاب گردید.

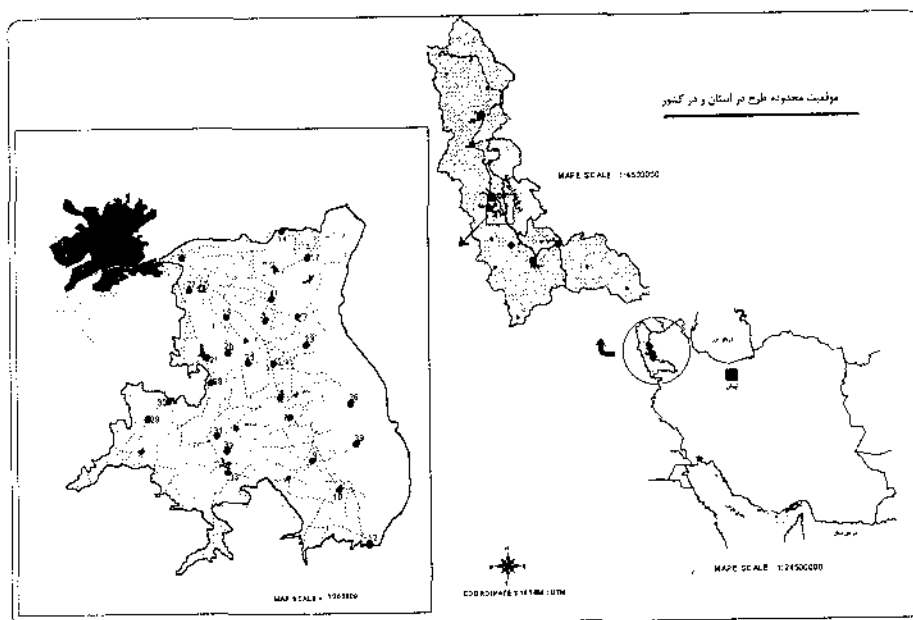
سیس با کمک روش کریژینگ، مقادیر شاخص های خاکی شامل آهک، درصد اشباع و شن برای نقاط مختلف در منطقه برآورد و نقشه های پراکنش منطقه ای آنها در محیط GIS تهیه گردید (شکل ۴).

جدول (۱) مقادیر آماری پارامترهای میانبایی زمین آماری

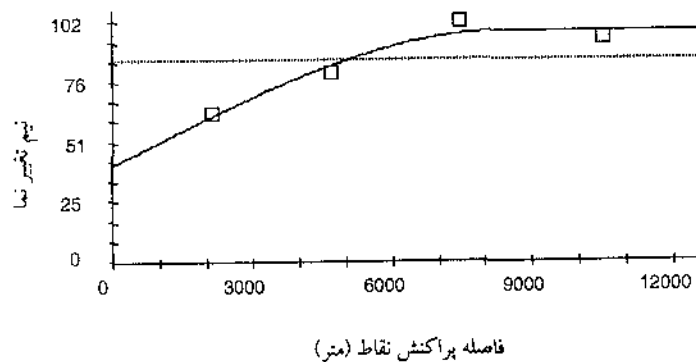
عامل	مدل نیم تغییر نما	تاثیر قطعه ای	آستانه	فاصله	ضریب همبستگی
آهک	کروی	۷/۴۷	۳۲/۷۶	۹۹۰۰	۰/۹۹۸
درصد رطوبت اشباع	کروی	۴۱	۹۷/۸	۸۴۱۰	۰/۹۴۹
شن	نمایی	۱۴/۲	۱۶۳/۴	۱۰۰۰۰	۰/۸۲۶

جدول (۲) مقادیر دقت و انحراف دو روش مورد استفاده برای برآورد برخی خصوصیات خاک

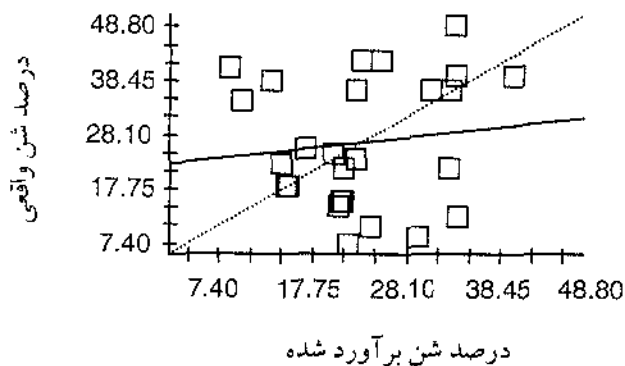
MAE	MBE	خصوصیات خاک	روش میانجیابی
۴/۱۹	۰/۲۳	درصد آهک	میانگین وزنی متحرک
۷/۱۳	۰/۲۹	درصد اشیاع	
۱۰/۳۳	۰/۰۱	درصد شن	
۷/۹۹	۰/۷۳	درصد رس	
۳/۹۸	۰/۰۶	درصد آهک	کریگینگ
۶/۷۶	۰/۲۳	درصد اشیاع	
۹/۹۲	۰/۴۵	درصد شن	
۷/۹۵	۰/۲۵	درصد رس	



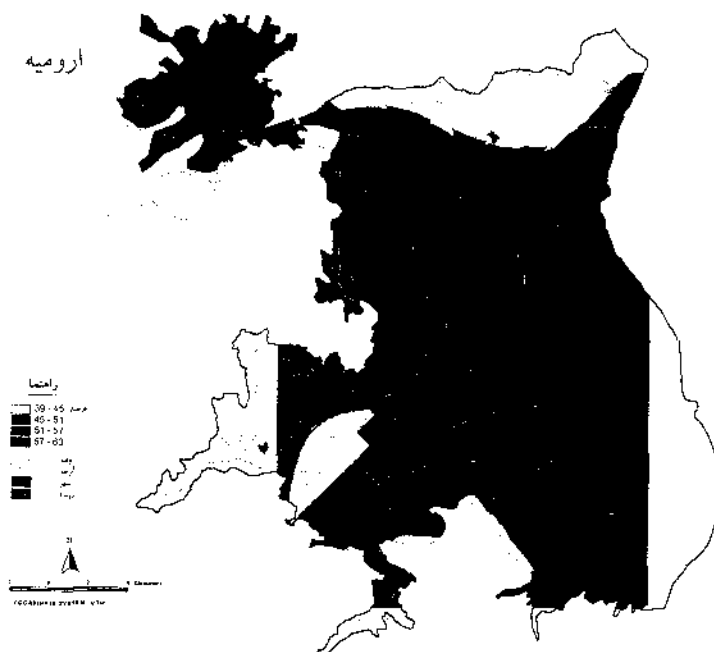
شکل (۱) نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه



شکل (۲) مدل و نیم تغییراتی نمای تجربی درصد اشیاع خاک



شکل (۳) مقایسه مقادیر مشاهداتی و برآوردی درصد شن خاک با روش کوکریگینگ



شکل (۴) نقشه تخمین پراکنش درصد اشباع خاک با روش کریگینگ

منابع مورد استفاده

۱- امینی، م. م، افیسونی، ح، خادمی و ن، فتحیان پور. ۱۳۸۲. ارزیابی آلودگی خاکهای منطقه اصفهان با استفاده از تلفیق فازی و تخمین مکانی. مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس علوم خاک ایران. جلد دوم. صفحه ۵۶۹-۵۷۱.

۲- محمدی، ج. و و، چیت ساز. ۱۳۸۱. مقایسه تخمینگرهای ژئواستاتیکی و رگرسیون خطی جهت برآورد برخی از خصوصیات خاک سطحی به کمک داده‌های رقومی TM. مجله علوم خاک و آب. جلد ۱۶. شماره ۲. صفحه

۳- قاسمی، ا و ج، محمدی. ۱۳۸۲. بررسی تغییرات مکانی فرسایش پذیری خاک، مطالعه موردی حوزه آبخیز چفاخور در استان چهارمحال بختیاری. مجموعه مقالات هشتمین کنفرانس علوم خاک. جلد دوم. صفحه ۱۶۴ تا ۱۶۵.

4- Walter, C. and B. Mc Bratney. 2001. Spatial prediction of topsoil salinity in the Chelif Valley, Algeria, using local ordinary kriging with local variograms versus whole-area variogram. Australia. Journal of Soil Research, 39(2): 248-259.