دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(فن آوری‌های نوین در علوم خاک)

مقایسه برخی روش های زمین آماری برای بررسی تغییرات مکانی شوری خاک دشت ارومیه

درخشان خاکساران[1]، رضا سکوتی اسکوئی[2]، شهلا محمودی[3]

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
2- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی
3- عضو هیات علمی دانشگاه تهران

dkhaksaran@gmail.com

چکیده

پیش‌بینی میزان شوری و تهیه نقشه پراکنش شوری خاک برای برنامه‌ریزی اصلاح خاک اهمیت زیادی دارد. این تحقیق با هدف ارزیابی تغییرات مکانی شوری خاک به عنوان یکی از جنبه‌های تخریب خاک، مقایسه روش‌های مختلف زمین آماری در برآورد آن و تهیه نقشه پراکنش مکانی شوری خاک در دشت جنوبی ارومیه انجام شد. برای برآورد شوری خاک در نقاط نمونه‌برداری نشده، از روش‌های کریگینگ، کوکریگینگ و میانگین متحرک وزندار در محیط GIS و برای ارزیابی روش‌ها، روش ارزیابی تقاطعی با کمک دو پارامتر آماری MAE و MBE استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد که روش کریگینگ با ضریب همبستگی 0/97 که نیم تغییر نمای مدل گوسی است، از دقت بالایی برای برآورد مقادیر شوری در نقاط فاقد اطلاعات برخوردار است.

کلمات کلیدی: **پراکنش مکانی، روش‌های زمین‌آماری، شوری، کریگینگ**

مقدمه

تغییرات مکانی یکی از مولفه‌های مهم در درک تاثیر مدیریت خاک در نواحی با اقلیم‌های متفاوت است. نحوه بررسی تغییرات مکانی ویژگی‌های مختلف خاک نظیر شوری می‌تواند از عوامل مهم خطا در برآورد مقادیر داده‌های اندازه‌گیری نشده باشد. روش‌های مختلفی برای برآورد داده‌های مکانی وجود دارد که از معمول‌ترین این روش‌ها می‌توان به میانگین حسابی، گرادیان، روش تیسن و روش هیپسومتریک اشاره نمود (حسینی و همکاران 1993). بررسی تغییرات مکانی شوری خاک سطحی در دشت ارومیه نشان داد که مدل کریگینگ با نیم واریوگرام کروی برای پیش‌بینی شوری خاک سطحی کمترین خطا را دارد. سکوتی و مهدیان (2010) با کاربرد روش‌های زمین‌آماری برای پیش‌بینی ساختار مکانی عناصر غذایی خاک، پراکنش مکانی عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم را برای مدیریت کودی دشت ارومیه بررسی و به این نتیجه رسیدند که مدل کریگینگ با نیم واریوگرام گوسی بهترین روش برای استفاده می‌باشد. والتر و مک براتنی (2001) در بررسی‌های تحلیل مکانی شوری، برای پیش‌بینی شوری سطح خاک از روش کریگینگ استفاده کردند.

مواد و روشها

این تحقیق در بخش جنوبی دشت ارومیه به مساحت 36690 هکتار با مختصات جغرافیایی بین ″00، ′05، °45 تا ″00، ′20، °45 طول شرقی و ″00، ′15، °37 تا ″00، ′35، ° 37 عرض شمالی به اجرا در آمد.

در این تحقیق، تعداد 28 پروفیل شاهد برای سری‌های خاک منطقه، انتخاب شد که فاصله آنها بین 1300 تا 4700 متر متغییر بود. این پروفیل‌ها دارای ابعاد 1× 1× 1/2 متر بودند. تجزیه آزمایشگاهی بر روی نمونه خاک‌ها بر اساس روش‌های متداول در آزمایشگاه‌های موسسه تحقیقات خاک و آب (نشریه شماره 168) انجام و شامل تعیین شوری و تجزیه‌های روتین خاک بود. برای بررسی تغییرات مکانی و برآورد شوری خاک در نقاط نمونه‌برداری نشده، از میانگین وزنی در عمق صفر تا 100 سانتی‌متری از روش‌های میان‌یابی زمین آماری شامل کریگینگ، میانگین متحرک وزندار و کوکریگینگ با استفاده از نرم افزار GS^+ انجام شده و پس از محاسبات زمین آماری لایه بدست آمده به فرمت لازم تبدیل و به محیط نرم افزار GIS وارد گردید. رابطه عمومی این روش‌ها به شرح معادله (1) است؛

$$Z^*(x_i) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i \times Z(x_i) \qquad [1]$$

که در آن $Z^*(x_i)$: مقدار برآورد شده، l_i: مقدار وزن‌های نقاط مورد مشاهده، $Z(x_i)$: مقدار مشاهده شده در اطراف نقطه مورد نظر، n: تعداد نقاط اندازه گرفته شده و (x_i): موقعیت نقاط مشاهده شده می‌باشند.

به منظور ارزیابی روش‌های میان‌یابی از تکنیک Cross Validation[1] و دو پارامتر آماری، میانگین خطای اریب یا انحراف[2](MBE)، میانگین خطای مطلق[3] (MAE)، به‌دست آمد. در شرایطی که MBE و MAE برابر صفر و یا نزدیک به صفر هستند، نشان دهنده این است که روش استفاده شده واقعیت را خوب شبیه سازی می‌کند و با فاصله یافتن از صفر، کمی دقت و یا زیاد بودن انحراف را نشان می‌دهد. نحوه محاسبه پارامترهای MBE و MAE به شرح معادله‌های (2 و 3) است:

$$MBE = \frac{\sum_{i=1}^{n} [Z^*(X_i) - \overline{Z}(X_i)]}{n} \qquad [1]$$

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n} |Z^*(X_i) - \overline{Z}(X_i)|}{n} \qquad [1]$$

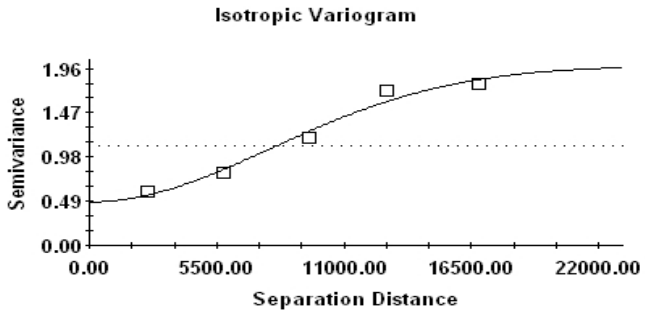
که در آن n: تعداد نقاط مشاهده‌ای، $Z(x_i)^*$: مقدار برآوردی بر نقطه i ام و $\overline{Z}(X_i)$: میانگین مقادیر مشاهده‌ای می‌باشند.

پس از انتخاب مدل مناسب میان یابی برای برآورد شوری خاک نقشه پراکنش مکانی این عامل تهیه شد.

نتایج و بحث

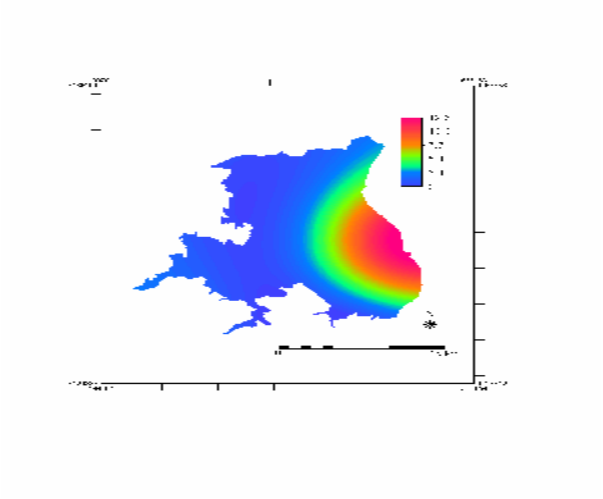
برای اجرای روش‌های کریگینگ و کوکریگینگ نیاز به تهیه نیم تغییرنما بوده که نتیجه آن در شکل (1) ارائه شده است. نتایج نشان داد که مدل گوسی و شعاع تاثیر مدل نمایی برازش داده شده با ضریب همبستگی 0/977، حدود 11100 متر است. اثر قطعه‌ای 0/481 و آستانه 1/988 متر مربع مناسب تشخیص داده شده است.

[1] Cross Validation
[2] Mean Bias Error
[3] Mean Absolute Error



شکل 1- مدل و نیم تغییرنمای تجربی شوری خاک محاسبه از روش Kriging

نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج والتر و مک براتنی (2001) و نوربخش و بقایی (1382)، در انتخاب روش کریگینگ مطابقت داشت، مدل برازش داده شده در تحقیق حاضر، مدل گوسی می‌باشد. این در حالی است که در تحقیق محمدی (1998) و سکوتی و مهدیان (2008) مدل نمایی و کروی بدست آمده است. نرمال بودن داده‌ها شرط استفاده از روش‌های زمین آماری برای برآورد داده‌های مکانی است که در شرایط غیر از آن لازم است که داده‌ها به مبنای لگاریتمی تبدیل شوند. در این تحقیق داده‌ها به مبنای لگاریتمی تبدیل شدند. نسبت اثر قطعه‌ای به آستانه در نیم تغییرنمای روش کریگینگ، 24 درصد محاسبه شده است که بیانگر بالا بودن دقت برآورد این روش است. در تحقیق محمدی (1998) این نسبت 38 درصد بدست آمده است. بنابراین روش کریگینگ قابلیت کاربردی بهتری نسبت به روش‌های کوکریگینگ و میانگین متحرک وزندار برای برآورد داده‌های مکانی اندازه‌گیری نشده شوری در منطقه را دارا می‌باشد که این امر با نتایج حاج رسولیها و همکاران (1980) نیز مطابقت دارد. همچنین تغییرات شوری طبق شکل (2) در برخی نواحی شدید بوده و پراکندگی تغییرات شوری در مقادیر بالا به سمت مرکز منطقه مطالعاتی کاهش پیدا کرده است و شوری شدید محدود به چند پروفیل ناحیه جنوب شرقی دریاچه بوده است.



شکل2- نقشه اراضی طبقه بندی شده شوری بر حسب دسی زیمنس بر متر

منابع

نوربخش ف.ا و بقایی ح، 1382. مطالعه تغییرات مکانی پراکنش شوری خاک در مقیاس مزرعه. جلد دوم، صفحه های 821 تا 823. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم خاک ایران.

Hajrasuliha Sh, Baniabassi N, Metthey J and Nielsen D. R 1980. Spatial variability of soil sampling for salinity studies in southwest Iran. Irrig. 1:197-208.

Hosseini E, Gallichand G and Caron G, 1993. Comparison of several interpolators for smoothing hydraulic conductivity data in southwest Iran. ASAE,36(6):1687-1693.

Mohammadi J. J,1998. Geostatistical mapping of environmental soil hazards. Fourth Iranian International Statistics Conference. Shahid Beheshti Univ., Tehran, Iran. PP:42-43.

Sokouti R and Mahdian M.H, 2008. Comparative Efficacy of Some Geostatistical Methods for the Estimation of Spatial Variability of Topsoil Salinity. Journal of Applied Sciences, 9 (3): 588-592

Sokouti R and Mahdian M.H, 2010 Spatial Variability of Macronutrient for Soil Fertilization Management: A Case Study on Urmia Plain International Journal of Soil Science, 6 (1): 49-59.

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