مطالعه تغییرات مکانی پراکنش شوری خاک در مقیاس مزرعه

فریدون نوربخش، فرشید نوربخش و امیرحسین بقایی

به ترتیب: محقق بخش تحقیقات خاک وآب ، سازمان تحقیقات کشاورزی استان اصفهان ، استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

مقدمه

خاک محیط پیچیده و پویایی است. شناخت تغییرات مکانی و زمانی ویژگیهای خاک به درک پیچیدگی و پویایی آن کمک می کند(۸). هدف عمومی مطالعات زمین آماری خاک جمع آوری تفسیر و تعمیم اطلاعات مربوط به توزیع مکانی ویژگیهای خاک می باشد (۶). یکی از خصوصیات مشترک ویژگیهای محیطی، پیوستگی مکانی آنها است. مفهوم تغییر پذیری مکانی خاکها این است که مقادیر برخی ویژگیهای خاک در نقاط مجاور، در مقایسه با نقاطی که فاصله آنها بیشتر است، شباهت بیشتری دارند. جهت بررسی تغییر پذیری خاک می توان از روشهای آماری استفاده نمود(۵). روش آماری که قادر به تحلیل جزء وابسته به مکان متغیرهای مکانی است، زمین آمار نامیده می شود (۵، ۶و۸). تئوریهای زمین‌آمار جهت بررسی تغییر پذیری شوری خاک و تاثیر مدیریت های مختلف آبیاری بر تغییرات این ویژگی به کار رفته است. میاموتو و کروز (۷) تاثیر آبیاری سطحی را بر تغییر پذیری شوری خاک در دره الیاسو تگزاس موردبررسی قرار دادند. در این مطالعه نمونه برداری به صورت منظم به روش شبکه ای انجام گرفت. توزیع فراوانی شوری و قلیاییت ساختار مکانی داشت نامبردگان تاثیر آبیاری به روش جوی وپشته را بر تغییر پذیری شوری خاک و الگوی تجمع نمک در بین بستر محصولات و در طول ردیف کشت مورد بررسی قرار دادند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که تغییر مکانی درون ردیفهای کشت کمتر از تغییرات عرضی بین ردیفهای کشت است.

با توجه به اهمیت اطلاع از وضعیت شوری خاک دراراضی تحت آبیاری و بویژه در مناطق مرکزی ایران که معمولا شوری یکی از پارامترهای کاهنده عملکرد محصول است، این مطالعه با اهداف زیر طراحی گردید: ۱- تعیین ساختارفاصله ای متغیر شوری وفاصله بهینه نمونه برداری به منظور سنجش شوری در مقیاس مزرعه ۲- تعیین مناسب ترین روش تخمین شوری به روش کریجینگ که بتوان به کمک آن شوری نقاط نمونه برداری نشده را تخمین زد.

مواد وروشها

این مطالعه در قسمتی از مزرعه تحقیقاتی کبوتر آباد متعلق به مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان صورت گرفت. این خاک بر روی رسوبات تراس های میانی زاینده رود تشکیل شده است. از لحاظ رده بندی متعلق به فامیل Fine mixed thermic Fluventic Haplocambid است .

نمونه برداری بر روی یک شبکه منظم به مساحت یک هکتاربا فواصل ۱۰× ۱۰ متر صورت گرفت. این نمونه ها از عمق ۲۵-۰ سانتی متری سطح خاک برداشت گردید. پس از انتقال نمونه های خاک به آزمایشگاه ابتدا خاکها هوا-خشک وسپس از الک ۲ میلیمتری عبورداده شدند. گل اشباع و آنگاه عصاره اشباع با استفاده از پمپ خلا تهیه گردید. هدایت الکتریکی عصاره اشباع بوسیله دستگاه هدایت‌سنج قرائت گردید(۶).

ابتدا با استفاده از ترسیم منحنی احتمال، شاخصهای آماری چون چولگی و کشیدگی و همچنین با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نرمال بودن توزیع داده ها بررسی گردید. تغییر نمای همه جهته شوری خاک مزرعه مورد مطالعه جهت بررسی ساختار فاصله ای و وضعیت ناهمسانگردی محاسبه گردید و از روی آن پارامترهای مورد نیاز جهت انجام کریجینگ همچون دامنه ، آستانه و اثر قطعه ای تعیین شد.

نتایج و بحث

هدایت الکتریکی عصاره اشباع در عمق ۰-۲۵ سانتیمتری خاک مزرعه مورد مطالعه دارای حداقل ۰/۷۹ و حداکثر ۱۱/۸ با میانگین ۵/۳۷ دسی‌زیمنس بر متر است. منحنی توزیع احتمال متغیر شوری مزرعه مورد مطالعه نشان داد که مقادیر متغیر شوری در این مزرعه دارای توزیعی نزدیک به وضعیت نرمال می باشند(۲ و۸). از سوی دیگر ویژگیهایی چون چولگی وکشیدگی توزیع به ترتیب ۰/۱۶۳ و۰/۵۱- بوده که خود نشانه دیگری از توزیع نرمال متغیر شوری در مزرعه مورد مطالعه است. به علاوه آزمون کولموگروف- اسمیرنوف نیز نشان داد که متغیر شوری به احتمال ۹۰ درصد دارای توزیع نرمال است . اهمیت وجود توزیع نرمال آن است که وجود وضعیت نرمال در توزیع داده ها باعث افزایش دقت تخمین های زمین آماری همچون کریجینگ می گردد(۷).

تغییر نمای هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک مزرعه مورد مطالعه دارای مدل کروی است. وجود یک ساختار فاصله ای دارای آستانه، امکان تخمین از طریق کریجینگ با واریانس تخمین اندک را فراهم می نماید(۷ و۸). این ساختار فاصله ای کروی دارای دامنه ۳۴/۴ متر، اثر قطعه ای ۳/۵۵ و آستانه ۳/۶۱ دسی زیمنس برمتر است . دامنه این تغییر نما حاکی از آن است که فاصله بهینه نمونه برداری حدود ۳۵ متر است . وجود اثر قطعه ای ۳/۵۵ ممکن است به خاطر مجموع خطاهای نمونه برداری، آزمایشگاهی و یا ناشی از پارامتر مقیاس باشد.

جهت تعیین وضعیت همسانگرد یا ناهمسانگرد بودن متغیر شوری در مزرعه مورد مطالعه، تغییر نماهای جهات مختلف ترسیم گردیدو نظر به تشابه این تغییر نماها استنباط گردید که متغیر شوری دارای وضعیت همسانگردی است.

کریجینگ به دوروش نقطه‌ای و قطعه‌ای جهت تخمین متغیر شوری انجام گردید. کریجینگ قطعه‌ای نسبت به کریجینگ نقطه ای دارای اثر پیرایشی بیشتر و واریانس تخمین به مراتب کمتر می باشد(۱ و۷). واریانس تخمین کریجینگ قطعه ای در مقایسه با واریانس کریجینگ نقطه ای کاهش یافته است. همچنین ضریب همبستگی بین داده های واقعی و تخمین کریجینگ قطعه ای نسبت به کریجینگ نقطه ای بالاتر و فاکتور میانگین خطای تخمین در کریجینگ قطعه ای به مقدار ایده‌آل یعنی صفر نزدیکتر می‌باشد(جدول ۱) که این همه، بهتر بودن تخمین کریجینگ قطعه ای را نسبت به کریجینگ نقطه ای تائید می‌کند. به طور کلی چنین نتیجه گیری می شود که :

۱- متغیر شوری خاک در این مزرعه دارای ساختار مکانی بوده و خصوصیت همسانگردی از خود نشان می‌دهد.

۲-علیرغم وجود تغییرات زیاد ، تخمین گر کریجینگ تخمین مناسبی ارائه می نماید.

۳-تخمین گرهای کریجینگ قطعه ای در مقایسه با کریجینگ نقطه ای باعث کاهش انحراف داده ها از میانگین جامعه‌می شوند.

جدول ۱- نتایج حاصل از مقایسه کریجینگ نقطه ای و قطعه ای متغیر هدایت الکتریکی خاک

کریجینگ قطعه ای	کریجینگ نقطه ای	داده های واقعی	معیار
۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	تعداد
۵/۸	۶/۲۳	۵/۲۷	میانگین
۶/۸	۷/۲۳	۵/۳۷	واریانس
۰/۶۱	۰/۵۸	۰/۷۹	حداقل
۱۳/۴	۱۳/۵	۱۱/۸	حداکثر
۰/۱	۰/۲	-	میانگین خطای تخمین
۰/۹۴	۰/۹۱	-	ضریب همبستگی

منابع مورد استفاده

1- Campbell, J. B. 1978. Spatial variation of sand content and pH within single contiguous of two soil mapping unit. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 460-464.
2- Goovaerts, P. 1998. Geostatistical tools for characterizing the optimal variability of microbiological and physico-chemical soil properties. Biol. Fertil. Soils. 27: 315-334.
3- Goovaerts, P. 1999. Geostatistics in soil science: state of art and perspectives. Geoderma 89: 1-45.
4- Issaks, E. H., and Srivastava, R. M. 1989. Applied Geostatistics. Oxford Univ. Press. New York, USA.
5- Miyamoto, S. and Cruz, I. 1987. Spatial variability of soil salinity in furrow irrigated Torrifluents. Soil Sci. Soc. Am. J. 42: 460-464.
6- Richards, W. T. 1982. Soluble salts. pp. 159-179. In : Page, A. L. (ed.). Methods of Soil Analysis. Part 2. American Society of Agronomy, Madison, WI. USA.
7- Van Groenigen, J. W. 2000. The influence of variogram parameterson on optimal sampling schemes for mapping by kriging. Geoderma 97: 223-236.
8- Webster, R., and Oliver, M. 2000. Geostatistics for Environmental sciences. John Wiley & Sons, LTD. New York. USA.