تهیه نقشه حاصلخیزی خاک ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب با استفاده ازتکنیک زمین آمار

شاهرخ فاتحی[۱] ، عادل نعمتی[۲] و جلال قادری[۳]

[۱،۲ و۳] اعضا هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه

مقدمه

در سه ده اخیر، زمین آمار به عنوان ابزاری برای بررسی و پیش بینی ساختار مکانی متغیر های خاک استفاده شده است. اولین بار مک براتنی و وبستر(۱۹۸۶) از تکنیک کریجینگ ساده برای تهیه نقشه خصوصیات حاصلخیزی(واکنش خاک ، فسفر و پتاسیم قابل جذب) خاک های ایستگاه تحقیقاتی بارن برومز استفاده کردند. به دنبال آن پژوهشگران زیادی از روش های مختلف کریجینگ برای بررسی تغییرات مکانی خصوصیات حاصلخیزی خاک به کار بردند که می توان به تهیه نقشه پراکنش خصوصیات حاصلخیزی خاک دشت مرودشت با استفاده ازکریجینگ معمولی توسط مؤمنی و زینگ (۱۹۹۹) اشاره کرد. کریجینگ در واقع تکنیک میان یابی یک متغیر در نواحی نمونه برداری نشده به کمک مقادیر متغیر در نقاط یا بلوک های مجاور است و نقشه های با مقدار خطای مشخص ارائه می دهد. امروزه این تکنیک به عنوان ابزاری مناسب در تحقیقات کشاورزی دقیق به کار می رود. با توجه به اهمیت کاربرد دقیق نهاده های کودی و پایش آنها، در این تحقیق روش کریجینگ معمولی برای تهیه نقشه پراکنش فسفرقابل جذب، پتاسیم قابل جذب و کربن آلی ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب مورد استفاده قرار گرفت.

مواد و روشها

ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب واقع در استان کرمانشاه با مساحت حدود ۵۳/۴۴ هکتار در ۵ کیلومتری غرب شهرستان اسلام آباد غرب قرار گرفته است. محدوده مورد مطالعه دارای رژیم رطوبتی زریک و رژیم حرارتی خاک ترمیک است. در اراضی این ایستگاه دو زیر گروه Haplic Calcisols وVertic Cambisols شناسائی و طبقه بندی گردیده است(۲). نمونه برداری در شبکه ۱۰۰ متر در ۱۰۰ متر انجام گرفت. از هر نقطه، نمونه مرکب یک کیلوگرمی تهیه و به آزمایشگاه ارسال گردید. در آزمایشگاه بر روی نمونه ها، آزمایشات تعیین کربن آلی(روش سوزانیدن تر)، فسفر قابل جذب(روش اولسن)، پتاسیم قابل جذب(روش فلم فتومتری با عصاره گیر استات آمونیوم)انجام گرفت(۱). ابزار تجزیه و تحلیل هم بستگی مکانی متغیر ها، تغییر نما(Variogram) است. تغییر نما به بررسی و شناخت ویژگی های ساختاری متغیر ناحیه ای (Regionalized variable)می پردازد. با توجه به اینکه محاسبه تغییر نما برای همه جامعه مورد مطالعه امکانپذیر نمی باشد در یک فاصله تفکیک مشخص و به وسیله تابع زیر تخمین زده می شود(۶)

$$\gamma(h)=\frac{1}{2N(h)}\sum_{i=1}^{n(h)}\left[Z(x_i+h)-Z(x_i)\right]^2$$

$N(h)$=تعداد زوج نمونه های به کار رفته در محاسبه تغییر نما در فاصله و جهت تفکیک h، $Z(x_i+h)$و$Z(x_i)$ به ترتیب مقادیر متغیر Z در نقاط (x_i) و(x_i+h)هستند. تغییر نما برای یک جهت خاص با ترسیم مقادیر تغییر نما در مقابل فاصله تفکیک افزایش یافته و در حالت ایده ال در فاصله مشخصی ثابت می شود. پارامتر های تغییر نما شامل اثر قطعه ای(C_0) ، دامنه یا شعاع تاثیر و آستانه یا سقف($C+C_0$) می باشد. C اینجا واریانس ساختاری است. برای برازش مدل به داده های تجربی، مدل های کروی، نمائی، خطی، خطی سقف دارو گوسی مورد بررسی قرارگرفته و

بهترین مدل وپارامترهای آن به شیوه اعتبار سنجی به دست آمد(جدول۱). پس از تعیین پارامترهای مدل، عمل کریجینگ به وسیله وزن های محاسبه شده برای هر نقطه به وسیله معادله زیر صورت گرفت

$$\hat{Z}(x) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i . Z(x_i)$$

در این معادله $\hat{Z}(x)$ مقادیر متغیر در نقاط اندازه گیری نشده، $Z(x_i)$ مقادیر متغیر در نقاط اندازه گیری شده , λ_i وزن متغیر در نقاط انداز ه گیری شده است. در این تحقیق برای باز بینی داده ها و بررسی نرمال بودن داده ها از نرم افزار SPSSو به منظور محاسبه و ترسیم تغییرنما، برازش مدل های نظری ومیانیابی به روش کریجینگ معمولی، ازنرم افزار نرم افزار +GS استفاده گردید.

نتایج و بحث

آزمون کومولوگروف - اسمیرنوف نشان داد متغیر های کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب دارای توزیع نرمال هستند بنابراین، می توان از این داده ها در تخمینگر کریجینگ استفاده نمود. بررسی وضعیت تغییرات کربن آلی، فسفر و پتاسیم قابل جذب ثابت کرد که تغییرات آنها در جهات مختلف یکسان بوده و فاقد ناهمسانگردی هستند. لذا از الگوی همه جانبه جهت مطالعه ساختار مکانی خصوصیات مذکور استفاده گردید. بر اساس معیار $\frac{C}{C_0 + C}$ که بین ۰/۵ تا ۱ قرار دارد می توان گفت هر سه متغیر مذکور دارای ساختار مکانی هستند. آزمون اعتبار سنجی نشان داد بهترین مدل برازش یافته برای کربن آلی و فسفر قابل جذب، مدل کروی و برای پتاسیم قابل جذب، مدل نمائی است(جدول ۱).سپس با استفاده از نرم افزار+GS نقشه کریجینگ متغیر های مذکور تهیه گردید.با استفاده از نقشه حاصلخیزی خاک تهیه شده، می توان توصیه کودی بر مبنای مناطق همگن جدا شده بر روی نقشه انجام داد. با این کار مصرف نهاده ها کودی با دقت بیشتری انجام شده واز هدر رفت منابع کودی و آلودگی محیط زیست تا حدودی جلوگیری می شود. علاوه بر آن، زمینه پایش تغییرات عناصر غذایی خاک نیز فراهم می‌آید.

جدول (۱) پارامتر های تغییر نما، معیار های انتخاب مدل و کنترل اعتبار برای متغیر های کربن آلی، فسفر و پتاسیم خاک

متغیر	واحد انداز گیری متغیر	تعدادنمونه	مدل برازش شده	اثر قطعه ای (C_0)	حد استانه ($C+C_0$)	دامنه تاثیر(متر)	میانگین مطلق خطای تخمین	$\frac{C}{C_0 + C}$
کربن آلی	٪	۵۴	کروی	۰/۰۱۲۹	۰/۰۳۰۷	۴۶۷	۰/۰۰۱۹۱	۰/۵۸
فسفرقابل جذب	ppm	۵۴	کروی	۱/۸۷	۲۶/۸۱	۴۲۴	۰/۰۳۸۰۹	۰/۹۳
پتاسیم قابل جذب	ppm	۵۴	نمائی	۱۲۲۳۰	۳۳۰۷۰	۲۱۸	۴/۰۱۹۷۲	۰/۶۳

منابع

۱) الفتی، منصور.۱۳۷۵. مطالعه حاصلخیزی خاک ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.

۲) خوش فطرت،مطالعات تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه بندی اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسلام آباد غرب. نشریه فنی۱۰۴۹.مؤسسه تحقیقات خاک و آب.سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.

3) Moameni, A. and J. A. Zinck. 1998. Application of geostatistics and remote sensing to soil quality assessment in a semi-arid environment of Iran. Proc. of the 16th World Congress of Soil Science (CD-Rom), 20-26 August 1998, Montpellier, France.
4) Webster R, McBratney A B .1987. Mapping soil fertility at Broom,'s Barn by simple kriging. J. Sci Food Agric. 38: 97-1 15
5) Webster, R., and Oliver, M.A.2007.Geostatistics for environmental scientists. John Wiley & Sons Ltd.