Archive of SID

یازدهمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران
توسعه مشارکتی در مدیریت حوزه‌های آبخیز
11th National Conference on Watershed Management Sciences and Engineering of Iran
Participatory Development in Watershed Management
۳۱ فروردین لغایت ۲ اردیبهشت ۱۳۹۵
April 19-21, 2016

پهنه‌بندی ازت کل خاک استفاده از روش زمین آماری کریجینگ (مطالعه موردی: دشت آبسرد، استان تهران)

امیر منصورشهسوار

عضو هیئت علمی گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن
و دانشجوی مقطع دکتری دانشگاه صنعتی اصفهان
mansourshahsavar @gmail.com
a.mansourshahsavar@agiut.ac.ir

چکیده

پهنه بندی ازت کل در خاک و مشخص نمودن گسترش آن در مدیریت حاصلخیزی خاک و پیشگویی گسترش آلودگی حاصل از آن مفید خواهد بود. عرصه مورد مطالعه با وسعتی معادل ۴۰۰۰ هکتار در زیر حوزه منطقه دماوند قرار دارد. منطقه مورد مطالعه بر طبق سیستم رده بندی امریکایی (Soil Taxonomy) شامل دو رده انتی سول(Entisol) و اینسپتی سول(Inceptisol) است که در مجموع شامل هشت سری خاک می باشد. با توجه به نیمه تفصیلی بودن سطح مطالعات، یکصد و چهل نقطه نمونه برداری بدست آمد و در ادامه مقادیر ازت و برخی از مولفه‌های فیزیکوشیمیایی خاک عرصه مذکور مورد تجزیه آزمایشگاهی واقع شد. پس از تجزیه و تحلیل های آماری، از نرم افزار ArcGIS و روش کریجینگ جهت بررسی تغییرات مکانی ازت کل، استفاده شد. طبق نقشه تهیه شده میانگین مجذور مربعات خطا در روش کریجینگ[13] با روش واریانس متقابل برابر با ۰/۰۳۲۰۲ برآورد شد.

کلمات کلیدی: ازت کل،انتی سول،اینسپتی سول،ArcGIS, Kriging

مقدمه

وجود تغییرات مکانی در ویژگی‌های خاک امری است معمول ولی شناخت این تغییرات به ویژه در اراضی کشاورزی جهت برنامه ریزی دقیق و مدیریت امری است ضروری. آگاهی از این مسئله برای افزایش سود و نیل به بهره برداری پایدار ضرورت دارد (ایوبی و همکاران، ۱۳۸۶). زمین آمار شاخه ای از آمار است که در آن مختصات داده‌های مربوط به جامعه، بررسی و ساختار مکانی آن‌ها ، مورد مطالعه قرار می‌گیرد. اساس این شاخه از آمار بر تعریف و توسعه روابط متغیر ناحیه‌ای، بنا شده است. تخمین‌های زمین آماری تحت عنوان کریجینگ نامیده می شود و روش های گوناگونی دارد (حسنی پاک، ۱۳۸۶). ابزاری که همبستگی مکانی بین مقادیر یک متغیر در یک ناحیه را بررسی می‌نماید، نیم تغییرنما[14] نام دارد که نمودار واریانس بر مبنای فاصله بین نمونه‌هاست (محمدی، ۱۳۸۵). نیم تغییرنما قلب زمین آمار و رکن اصلی آن است، که ساختار ارتباط مکانی بین نمونه‌ها را نشان می دهد. تغییر واریانس بین نقاطی به فاصله h از یکدیگر، می تواند همبستگی متقابل بین مقدار متغیر را بین این نقاط نشان دهد. در صورت وجود ساختار مکانی، طبیعی است که وابستگی مقدار متغیر در نقاط نزدیک به هم بیشتر از نقاط دور از هم باشد. هدف اصلی از برقراری تابع نیم

[13] Kriging
[14] Semi- Variogram

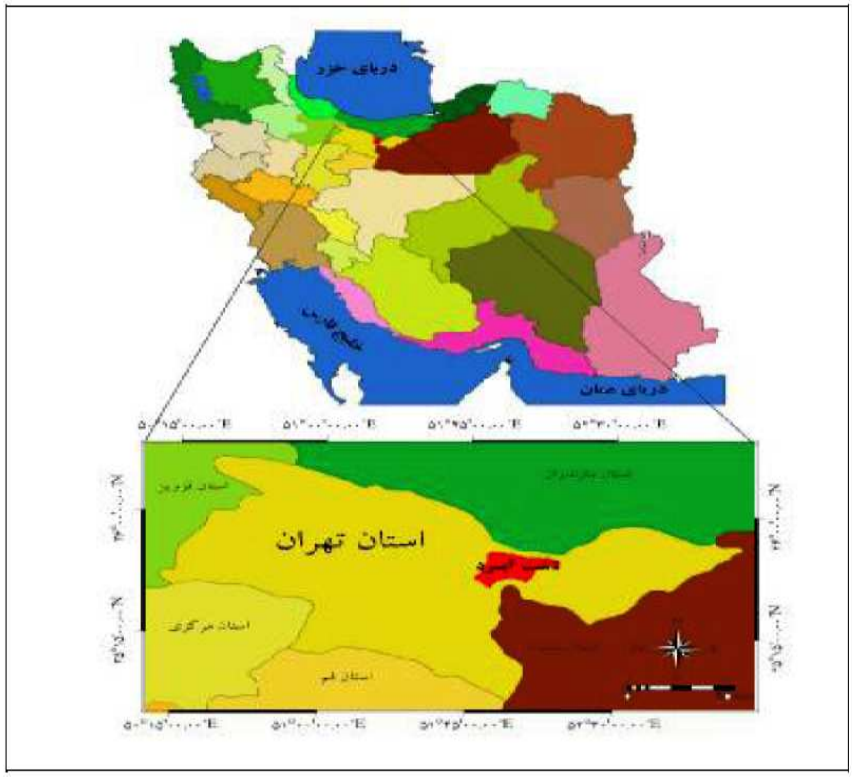
www.SID.ir

Archive of SID

تغییرنما آن است که بتوان ساختار تغییرپذیری متغیر را نسبت به فاصله مکانی شناسایی نمود (محمدی، ۱۳۸۵). هدف عمده از این پژوهش پهنه بندی ازت با استفاده تخمینگر کریجینگ است.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه با وسعتی معادل ۴۰۰۰ هکتار در زیر حوزه شهرستان دماوند قرار دارد. عرصه مذکور بخش‌هایی از دامنه‌های جنوبی رشته کوه‌های البرز مرکزی را در بر می‌گیرد. این منطقه به لحاظ قرار گرفتن در حاشیه جنوبی ارتفاعات البرز و نیز مجاورت با قسمتی از دشت‌های ایران مرکزی، واجد آب و هوای نیمه خشک و نیمه استپی سرد است . خاکهای مورد مطالعه بر اساس سیستم طبقه بندی امریکایی[15] شامل دو رده انتی‌سول و اینسپتی‌سول است. در گام نخست از این پژوهش سعی بر آن شد، تا با کمک اطلاعات پایه‌ای حاصل از نقشه‌های عمومی، توپوگرافی و خاکشناسی به همراه عکس‌های هوایی، نمایی جامع از منطقه مورد نظر بدست آید.



شکل۱. نمایی از موقعیت مکانی منطقه مورد مطالعه در ایران و استان تهران

با حضور در عرصه و نمونه برداری از نقاط تعیین شده مطابق باالگوی شبکه که از عمق خاک زراعی(۳۰-۰ سانتی متری)صورت پذیرفت، نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و کلیه مولفه‌های عمومی فیزیکی و شیمیایی نمونه‌ها تعیین و سپس مقدار ازت کل نمونه‌ها، تعیین شد. مقدار ازت کل بدست آمده در منطقه به تفکیک رده و سری خاکهای منطقه، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اطلاعات آزمایشگاهی بدست آمده بصورت دادهها (INPUT) به سامانه Arc GIS وارد شد، به صورتی که هر مولفه در قالب یک لایه

[15] Soil Survery Staff, 2010

www.SID.ir

Archive of SID

اطلاعاتی برای سیستم تعریف شد. برای برآورد ماده آلی در منطقه مورد مطالعه از روش‌های روش میان یابی زمین آماری کریجینگ استفاده شد.روش های میان یابی زمین آمار به اختصار شامل:

روش کریجینگ

کریجینگ عبارت از یک روش برآورد زمین آماری است که بر پایه میانگین متحرک وزندار استوار می‌باشد به طوری که میتوان گفت این روش بهترین برآورده کننده خطی نا اریب (Linear Unbiased Estimate) می باشد (تریانتافیلیس و همکاران، ۲۰۰۱). این برآورد کننده به صورت رابطه زیر تعریف می شود:

$$Z^*(X) = \sum_{i=1}^{n} \lambda_i z(x_i) \qquad [۱]$$

که در آن Z*(X) عیار برآوردی، λi وزن با اهمیت کمیت وابسته به نمونهiام Z(xi) مقدار متغیر اندازه گیری شده می باشد. این نوع کریجینگ را کریجینگ خطی می نامند زیرا ترکیب خطی از n داده است که شرط استفاده از این تخمینگر آن است که، متغیر z دارای توزیع نرمال باشد و در غیر این صورت باید از کریجینگ غیر خطی استفاده نمود و یا اینکه به نحوی توزیع متغیرها را نرمال نمود (حسنی پاک،۱۳۸٦ و محمدی، ۱۳۸۵). مهمترین قسمت کریجینگ تعیین اوزان آماری λi می باشد که جهت نا اریب بودن برآوردها، لازم است این اوزان به نحوی تعیین گردند که مجموع آنها برابر ۱ باشد (محمدی، ۱۳۸۵).

پس از رسم واریوگرام و برازش مدل مناسب، عملیات میانیابی بوسیله روشهای کریجینگ، بررسی گردید. در این پژوهش به منظور آزمون نکویی برازش روش های میان یابی، از ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده(RMSE) استفاده شد که فرمول محاسبه آن به شرح زیر می باشد:

$$R.M.S.E = \sqrt{\frac{1}{N}\sum_{k=1}^{n} Z(x_i) - Z^*(x_i)^2} \qquad [۲]$$

که در آن Z*(xi) مقدار برآورد شده متغیر مورد نظر، Z(xi) مقدار اندازه‌گیری متغیر مورد نظر(مقدار مشاهده ای) و N تعداد مشاهدات می باشد.

نتایج و بحث

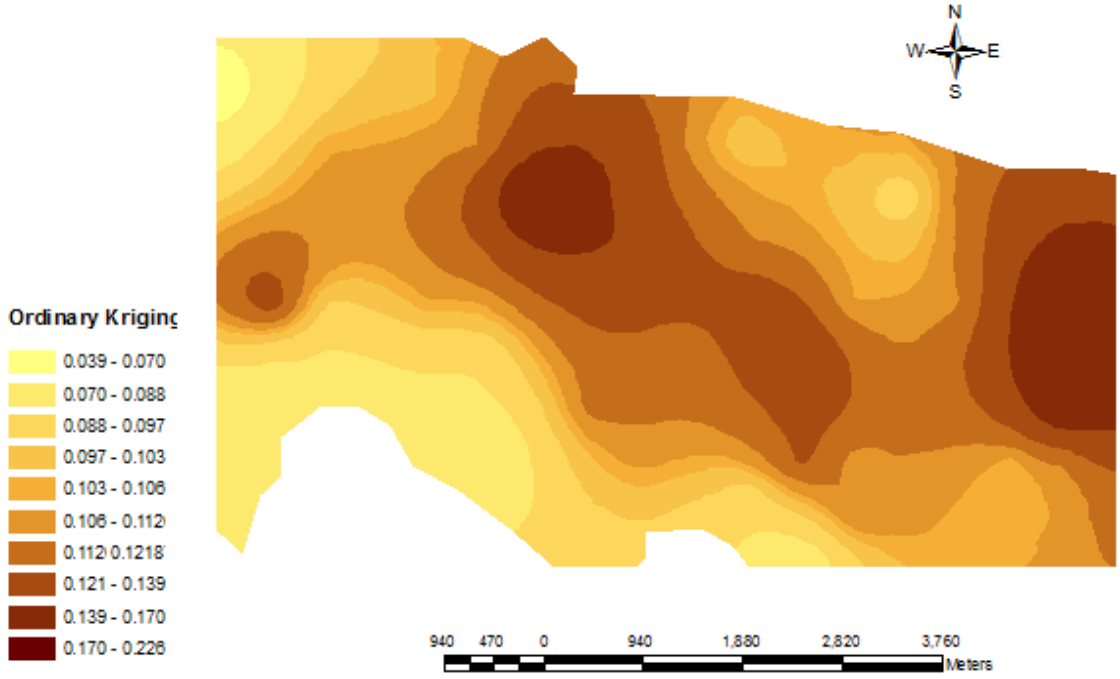
کمیت ازت حاصله در خاکهای منطقه، توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در ادامه داده‌هایی که چولگی بالایی داشتند، غیر نرمال تشخیص داده شده و نرمال‌سازی آن‌ها انجام شد. پس از نرمال‌سازی داده‌ها، اقدام به ترسیم واریوگرام تجربی گردید. با استفاده از پنجره‌های شناور، در هر یک از پنجره‌ها، مقادیر آماری میانگین و انحراف از معیار اندازه گیری شد که نتایج، عدم تفاوت معنی دار را نشان داد و بدین ترتیب نیازی به عملیات حذف روند وجود نداشت. پس از نرمال سازی داده‌ها به روش لگاریتم گرفتن، میانگین مجذور مربعات خطا در روش کریجینگ، ۰/۰۳۲۰۲ تعیین شد. در مجموع روش این زمین آماری (کریجینگ) از قابلیت خوبی جهت برآورد ازت کل خاک‌های منطقه بر خوردار بود، که با نتایج اسکویی و مهدیان (2011) در روش کریجینگ، جهت تخمین نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم، ایوبی و همکاران (۱۳۸٦) در روش‌های کریجینگ – رگرسیون برای تعیین نیتروژن کل خاک به کمک ماده آلی، ایستوک و کوپر(۱۹۹۸) در روش کریجینگ برای عنصر سرب و تریانتافیلیس و همکاران (۲۰۰۱) روش کریجینگ رگرسیونی، هماهنگی دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- شاخص های مورد استفاده در روش کریجینگ برای برآورد ازت

روش	واریانس متغیر	نقاط همسا یگی	مدل	دامنه	آستانه	اثر قطعه ای	نسبت اثر قطعه‌ای بر آستانه	استحکام ساختار فضایی	مدل
کریجینگ	-----	۱۳	نمایی	۳۴۰۰	۰۶۴۰۹/۰	۰/۰۳۲۲۳	۰/۵۰۲۸۸۷	متوسط	نمایی



شکل ۲- نقشه توزیع مکانی درصدازت کل در منطقه آبسرد دماوند به روش کریجینگ

لیوید و آتکینسون (2004) از پنج روش زمین آماری جهت برآورد و پیش بینی مقدار NO_2 (دی اکسید نیتروژن) در انگلستان استفاده کردند. نتایج نشان داد که روش کریجینگ ساده با میانگین تغییر یافته موضعی (SKLM)[16]، بر اساس معیار اعتبار سنجی متقابل، برآورد بهتری داشته و روش‌های کریجینگ معمولی و وزن دهی معکوس فاصله در اولویت های بعدی قرار گرفتند.

[16] Simple Kriging with a locally varying mean

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

ایوبی ش ا، محمد زمانی س. خرمالی ف. ۱۳۸٦، برآورد مقدار ازت کل خاک به کمک مقدار ماده آلی و با استفاده از روش های کریجینگ، کو کریجینگ و کریجینگ- رگرسیون در بخشی از اراضی زراعی سرخنکلاته استان گلستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد چهاردهم، شماره ٤. صفحه های ۳۳-۲۳.

حسنی پاک، ع. ا. ۱۳۸٦. زمین آمار(ژئو استاتیستیک)، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۱٤صفحه.

محمدی ج. ۱۳۸۵، پدومتری، آمار مکانی. جلد دوم. نشر پلک. ٤۵۳صفحه.

Istok ID and Cooper RM, 1998. Geostatistics applied to groundwater pollution: global estimates. Journal of Environmental Engineering 114(4): 915-928.

Lioyd PM and Atkinson CD, 2004. Increased accuracy of geostatistical prediction of nitrogen dioxide in the United Kingdom with secondary data. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 5: 293-305.

Sokouti Oskooei R and Mahdian MH, 2011. Spatial variability of macronutrient for soil fertilization management: A case study on Urmia plain. International Journal of Soil Science 6: 49-59.

Triantaflis J, Odeh IOA and Bratney Mc, 2001. Five geostatistical methods to predict soil salinity from electromagnetic induction data across irrigated cotton. Soil Science Society of America Journal 65: 869-878.

www.SID.ir