بررسی توزیع مکانی کربن آلی خاک با استفاده از زمین آمار و سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: هشتگرد استان البرز)

راضیه عبدالهی[۱]، فریدون سرمدیان[۲]، روح اله تقی زاده مهرجردی[۳]
۱ و ۲- به ترتیب استاد و کارشناسی ارشد گروه مهندسی علوم خاک دانشگاه تهران ، ۳- دانشیار گروه مهندسی علوم خاک.دانشگاه اردکان یزد

چکیده

کربن آلی خاک یکی از شاخصه‌های مهم کیفی خاک است که بر روی گرمایش جهانی، تخریب اراضی و امنیت غذایی اثرات مهمی دارد. در این تحقیق به مقایسه روش‌های زمین آماری در برآورد و پیش‌بینی مکانی کربن آلی خاک در منطقه هشتگرد استان البرز مورد بررسی قرار گرفته‌اند.پس از محاسبه واریوگرام، .بهترین مدل برازش یافته به واریوگرام مدل گوسی انتخاب گردید. بررسی ساختار مکانی ذخیره کربن آلی خاک با استفاده از تخمینگرهای کریجینگ عمومی، کریجینگ معمولی و کوکریجینگ معمولی صورت گرفت. مقایسه روش‌ها با استفاده از شاخص‌های ارزیابی تقاطعی که شامل میانگین ریشه مربعات خطا و میانگین خطا می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت روش کریجینگ عمومی با کمترین مقادیر خطا و بیشترین دقت به منظور درون یابی ذخیره کربن آلی مورد استفاده قرار گرفت ودامنه تغییرات میزان ذخیره کربن آلی خاک سطحی(۰ الی ۲۵ سانتی متر) بین ۳,۱۱ تا ۵,۱۱ کیلوگرم بر متر مربع تعیین گردید.

واژه های کلیدی: ذخیره کربن آلی، زمین آمار، درون یابی،سامانه اطلاعات جغرافیایی، هشتگرد

مقدمه

در امروزه خاک یکی از منابع کلیدی و قابل مدیریت در تولید غذا و زیست توده، اصلاح تغییرات اقلیمی (ترسیب کربن اتمسفری)، حفاظت محیط زیست و تولید انرژی‌های زیستی به شمار می‌رود.(Schnitzer et al., 1989). یکی از ویژگی‌های کلیدی خاک تغییرپذیری زمانی و مکانی آن است. در فرآیند تشکیل خاک عوامل و فرآیندهای مختلفی دخیل هستند که در طول زمان و مکان متغیرند که خواص خاک تحت تأثیر آن‌ها شکل می‌گیرد. به همین دلیل ویژگی‌های خاک در زمان و مکان تغییر می‌کنند. علاوه بر این، تغییرات خواص خاک پیچیده است زیرا از برهمکنش فرآیندهای زیادی که در مقیاس‌های متفاوت مکانی عمل می‌کنند، حاصل می‌آید(Vieira & Gonzalez, 2003). همچنین خصوصیات خاک هم دارای پیوستگی مکانی بوده و هم همبستگی متقابل بین آن‌ها وجود دارد که تحت تاثیر خصوصیات ذاتی (فاکتورهای تشکیل خاک مانند مواد مادری خاک) و خصوصیات غیر ذاتی (مانند عملیات مدیریتی خاک، تناوب زراعی و فرسایش) قرار دارند (Yemefack et al,2005, Quine & zhung, 2002).تغییرپذیری خصوصیات خاک در مزارع اغلب به وسیله روش‌های آمار کلاسیک بیان می‌شود که در آن فرض بر توزیع تصادفی تغییرات درون واحدهای نقشه خاک[۱]می‌باشد.(Ayobi & khormali,2003).با توجه به اینکه خصوصیات خاک از جمله میزان کربن خاک و سایر خصوصیات آن، دارای ماهیت پویا و متغیر است و تغییرات مکانی دارد لذا پارامترهایی که بیان گر این خصوصیات است را می‌توان به صورت یک متغیر درنظر گرفت و از طریق روش‌های آماری به بررسی تغییر پذیری آن پرداخت. این بررسی از طریق آمار مکانی برای متغیرهای خاک امکان پذیر است.مقدار ماده آلی نقش کلیدی در تعیین رفتار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها داشته و آگاهی از وضعیت و توزیع آن برای استفاده بهینه و پایدار از خاک ضروری است(Velayutham,2003)کربن آلی جزء اصلی اکوسیستم‌های خاکی است و تغییر در فراوانی و ترکیب آن اثرات اساسی بر روی فرآیندهای اکوسیستم دارد.(خیامیم و فاطمی، ۱۳۹۴). مقدار و توزیع کربن آلی در خاک بسیار متغیر است و بنابراین تعیین دقیق مقدار آن می‌تواند کمک زیادی به مدیریت منابع طبیعی و محیط زیست نمای(Lu et al,1997)توزیع و مقدار کربن آلی

[1]Mapping units

خاک تابعی از عوامل مختلف نظیر اقلیم، ویژگی‌های خاک، پستی بلندی و مدیریت می‌باشد.(Naderi et al, 2004). در سال‌های اخیر بهره گیری از روش های زمین آمار به منظور برآورد ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک افزایش یافته است بوسان و همکاران (۲۰۰۳) تغییرات زمانی و مکانی کیفیت خاک را بر اساس آنالیز زمین‌آماری در منطقه تپه‌ی نیمه گرمسیری چین بررسی کردند. آنالیز زمین آماری نشان داد که تمام ویژگی‌های خاک (پتاسیم، فسفر، ماده آلی و pH) و تغییرات آنها دارای ساختار مکانی بوده‌اند. میان‌یابی توسط کریجینگ یک ساختار مکانی مشابه‌ای را در میان این متغیرها نشان داد. (bosan et al, 2003) همچنین در تحقیقی، .سان و همکاران ، به بررسی روش‌های مختلف زمین آماری در تهیه نقشه برخی خصوصیات خاک (درصد رس ،کربن آلی و میزان pHدر دو عمق ۱۰-۰ و ۵۰-۴۰ سانتی متری سطح خاک) پرداختند(sun et al, 2013) همچنین در تحقیق درون‌یابی مکانی خصوصیات خاک‌های مکزیک در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ نشان داد نه خصوصیت خاک مورد ارزیابی قرار گرفت که شامل:میزان کلسیم، مقدار هدایت الکتریکی، میزان کربن آلی، پتاسیم، منیزیم، درصد ماده آلی، میزان سدیم، مقدار pH و SAR در هر یک از نمونه‌ها اندازه‌گیری شد. روش‌های کریجینگ ساده، کریجینگ معمولی و کریجینگ جهانی به منظور پیش‌بینی مکانی خصوصیات مورد نظر به کارگرفته شدند(Crus Cardenas et al, 2014) نتایج نشان داد که تخمینگر کریجینگ جهانی برای پیش‌بینی مکانی میزان منیزیم، ماده آلی، سدیم و SAR (با کمترین میزان خطا) تخمین قابل قبولی را نسبت به دو روش دیگر ارائه می‌دهد.رابینسون و همکاران در سال ۲۰۰۶، به بررسی و مقایسه دقت کریجینگ معمولی، لاگ نرمال معمولی کریجینگ و فاصله معکوس و اسپیلاین برای درون‌یابی خصوصیات پایدار خاک پرداختند(pH، هدایت الکتریکی و ماده آلی) که بر روی میزان تولید اثرگذار هستند. مدل با کمترین مقدار RSS برای پیدا کردن بهترین نتایج انتخاب گردید.پنگ و همکاران ، به بررسی توزیع مکانی کربن آلی خاک و نیتروژن کل خاک در حوزه آبخیز با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و زمین آمار در چین پرداخته و اثرات مختلف نوع کاربری اراضی، ارتفاع، پوشش گیاهی و دیگر عوامل موثر بر توزیع مکانی نیتروزن کل و کربن آلی خاک، با استفاده از GIS و روش زمین آماری رگرسیون کریجینگ مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تغییرپذیری مکانی این دو پارامتر، متوسط بوده و مقادیر باقیمانده نیتروژن و کربن آلی خاک دارای همبستگی مکانی متوسط بوده است.(Peng et al, 2013)

این پژوهش به منظور بررسی ساختار مکانی و وابستگی مکانی کربن آلی خاک در منطقه هشتگرد استان البرز مطالعه روابط همبستگی بین کربن آلی خاک و سایر خصوصیات خاک و همچنین باندهای تصاویر ماهواره‌ای ETM+8صورت گرفته و در این راستا، روش‌های زمین آماری با استفاده از ارزیابی تقاطعی مورد مقایسه قرار گرفته و در نهایت بهترین روش درون یابی پهنه بندی کربن آلی خاک در منطقه مشخص شده و نقشه پهنه بندی ذخیره کربن آلی با استفاده از روش منتخب، تهیه گردید..

مواد و روش‌ها

محدوده مطالعه شده منطقه مورد مطالعه بخشی از اراضی هشتگرد به مساحت ۴۰ هزار هکتار می باشد که در محدوده ۳۹۳۳۰۷۱ تا ۳۹۳۷۸۷۱ شرقی و ۴۷۱۷۲۳ تا ۴۷۳۵۲۳ شمالی، زون ۳۹ مختصات UTM واقع شده است. این منطقه با میانگین بارندگی سالیانه ۳۷۳ میلی متر جزء نواحی نیمه خشک با زمستان نسبتا سرد و تابستان نسبتا معتدل به حساب می آید. با استفاده از نرم افزار New Hall و اطلاعات اقلیمی منطقه رژیم حرارتی خاک، ترمیک و رژیم رطوبتی اریدیک تعیین و شناسایی شد. بخش اعظمی از این منطقه تحت کاربری کشت دیم و آبی می باشدمیانگین سالانه دما ۱۴ درجه سیلسیوس و میانگین حداکثرها و حداقل‌ها نیز به ترتیب ۱۹/۲ . ۸/۸ درجه سلسیوس می‌باشد. دامنه تغییرات ارتفاع خاک از حدود ۱۱۴۴ متر تا ۱۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریای آزاد است .نمونه برداری بر اساس یک شبکه نمونه برداری منظم صورت گرفت. ابعاد شبکه نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه ۲ ×۲ کیلومتر انتخاب گردید. موقعیت جغرافیایی نقاط نمونه برداری شده به وسیله سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) ثبت گردید.نمونه ها از عمق صفر تا عمق حدود ۳۰ سانتی‌متری برداشته شد. به این ترتیب تعداد ۵۵ نمونه برای انجام آنالیز های مورد نظر به آزمایشگاه منتقل شد. شکل زیر منطقه مورد مطالعه و شبکه نمونه برداری پیاده شده روی آن را نشان می دهد.

محاسبه ذخیره کربن آلی در خاک

مقدار ذخیره کربن در هر نقطه نمونه‌برداری با استفاده از معادله ۱ بدست می‌آید:

(۱)

$$Cstock=\sum_{i=1}^{n}(ci \times \rho b \times di)\ d_i\ )$$

در این معادله، Cstock ذخیره کربن الی بر حسب kgm-2، iتعداد نقاط نمونه‌برداری، Ci غلظت کربن آلی در افق سطحی خاک بر حسب kgkg-1، Pbوزن مخصوص خاک بر حسب kgm-3، diعمق نمونه‌برداری بر حسبm وزن مخصوص خاک بر حسب می‌باشند .(kumar et al, 2016)

به منظور آزمون نرمالیته و بررسی وضعیت نرمالیتی داده ها هیستوگرام فراوانی و مقادیر چولگی و کشیدگی داده‌ها بررسی شد و آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن داده ها انجام شد. به همین منظور برای نرمال‌سازی کلیه داده‌ها، از آنها ریشه‌ی چهارم گرفته شد(crus cardenas et al, 2014). همچنین مقادیر باندهای تصاویر ماهواره ای با استفاده از نرم افزار ArcGISدر هر یک از نقاط نمونه برداری تخمین زده شد و در کلیه داده‌ها نیز تبدیل ریشه چهارم صورت گرفت. . نهایتا پارامترهای اصلی واریوگرام محاسبه شده و برای هر یک از متغیرهای مورد نظر بهترین مدل مطابقت داده شد. به منظور ارزیابی وابستگی مکانی از نسبت اثر قطعه‌ای به آستانه استفاده می‌شود. چنانچه این نسبت از ۰/۲۵ کمتر باشد، وابستگی مکانی قوی؛ اگر بین ۰/۲۵ تا ۰/۷۵ باشد، وابستگی مکانی متوسط و چنانچه از ۰/۷۵ بیشتر باشد، متغیر از وابستگی مکانی قوی برخوردار است. (Liu et al, 2008 ,Robinson & Metternicht, 2006). به منظور اعتبار سنجی روش‌های زمین آماری، روش‌های مختلفی وجود دارد. یکی از مهم‌ترین این روش‌ها اعتبارسنجی تقاطعی می‌باشد. معیاری که برای مقایسه مقادیر مشاهده ای و برآورد شده مورد استفاده قرار گرفت عبارت است از:

میانگین ریشه مربعات خطا،که مقادیر این پارامترها به صورت معادله۲ می‌باشد:

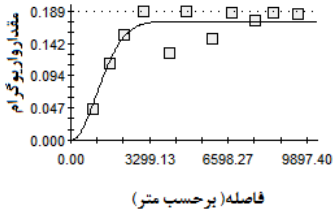
$$RMSE = \frac{1}{N}\sum_{x=1}^{n}|\hat{z}\,(x) - z(x)]^2 \qquad (۲)$$

در این معادلات Ź(x) مقدار برآورد شده و z(x) مقدار اندازه‌گیری شده و n تعداد نمونه می‌باشد. هر چه مقدار پارامترهای خطا به صفر نزدیکتر باشد، دقت روش بالاتر می‌باشد. (crus cardenas et al, 2014). در این تحقیق جهت پیش‌بینی پراکنش مکانی ذخیره کربن آلی خاک، روش‌های منتخب مورد استفاده قرار گرفت و در نهایت با استفاده از آزمون برازندگی، مناسب‌ترین روش میان‌یابی انتخاب گردید.(Davis, 1987, Jiachoun, 2006). به منظور پهنه‌بندی خصوصیات، ابتدا روش مناسب با استفاده از اعتبار سنجی تقاطعی به دست آمده و سپس تهیه نقشه در محیط ArcGIS 9.3 انجام شد.

نتایج و بحث

پس از انجام آنالیزهای آزمایشگاهی، داده های حاصل جمع‌آوری و تحلیل‌های آماری بر روی آنها صورت گرفت برای داده های شوری توصیف‌های آماری شامل میانگین، واریانس، انحراف معیار، مقادیر ماکزیمم و مینیمم، کشیدگی و چولگی را برای ۵۵ نقطه نمونه برداری شده را اندازه‌گیری شده است.به منظور ایجاد توزیع نرمال در داده ها، ازکلیه داده های اصلی و متغیر های محیطی ریشه چهارم گرفته شده و خلاصه آماری کلیه متغیر ها به شرح ذیل می باشد. مقدار ذخیره کربن آلی خاک از ۳,۱۱ الی ۵,۱ کیلوگرم بر متر مربع در سطح منطقه نمونه برداری متغیر می باشد. همچنین میانگین این متغیر ۴,۱۴ می باشد. همچنین میانگین شاخص پوشش گیاهی ۰,۲- گزارش شد .در روش کوکریجینگ پس از تشکیل ماتریس همبستگی، برای پیش‌بینی خصوصیات خاک از پارامتری به عنوان متغیر کمکی استفاده شد که دارای بیشترین ضریب همبستگی با متغیر مورد نظر باشد. (Sarmadian & Taghizadeh,2009) در این مطالعه، باند ۶ و ۷ تصاویر ماهواره ای و شاخص پوشش گیاهی به ترتیب دارای بیشترین ضریب همبستگی معنادار باذخیره کربن آلی خاک شناسایی شدند. پارامترهای اصلی واریوگرام برای پارامتر ذخیره کربن آلی خاک با استفاده از نرم افزار GS+ 5.1 محاسبه شده و کلاس وابستگی مکانی برای این خصوصیت تعیین شد. در شکل۱، نمایی از نیم‌تغییرنمای این خصوصیت دیده می‌شود. همچنین در جدول ۱ نتایج واریوگرافی مشاهده می‌شود. که در جدول ۲ مشاهده می‌شود مدل تطابق داده شده با خصوصیت مورد نظر گوسی بوده و میزان اثر قطعه‌ای به آستانه نشان

دهنده وابستگی مکانی قوی در این خصوصیت خاک می‌باشد. نسبت بالای اثر قطعه ای به آستانه نشان دهنده وابستگی مکانی بالای ذخیره کربن آلی در منطقه مورد نظر می باشد.(Lado et al, 2008) . نمای واریوگرام ذخیره کربن آلی نشان دهنده وجود ساختار مکانی تا شعاع ۲,۳ کیلومتر می باشد.



شکل۱-نیم تغییرنمای ذخیره کربن آلی(مدل انتخابی:گوسی)

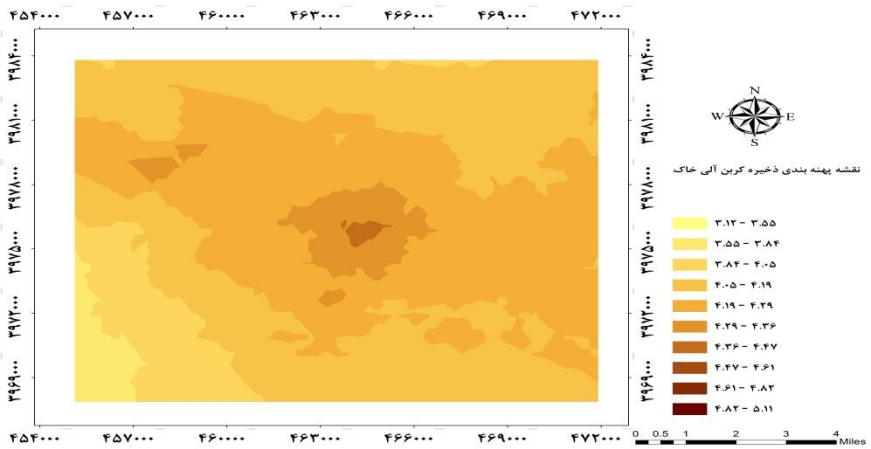
جدول ۱- نتایج تجزیه و تحلیل نیم تغییر نما برای خصوصیت مورد نظر

پارامتر	مدل انتخابی	نسبت اثر قطعه‌ای به آستانه	کلاس وابستگی مکانی
ذخیره کربن آلی	گوسی	۰/۲۱	قوی

در این مطالعه به منظور تخمین میزان ذخیره کربن آلی در سطح منطقه از سه روش کرجینگ عمومی، کریجینگ ساده و کوکریجینگ معمولی استفاده شد و به منظور مقایسه دقت تخمینگر و انتخاب روش مناسب، از پارامترهای خطا بر اساس پارامترهای خطای میانگین ریشه مربعات خطا و میانگین خطا استفاده شد و نتایج آن در جدول ۲ آمده است. برای انتخاب روش مناسب به منظور پهنه بندی پارامتر مورد نظر، روشی انتخاب می شود که مقدار عددی پارامترهای خطا در آن کمتر باشد. همانطور که مشاهده می‌شود تخمینگر کریجینگ عمومی در درون‌یابی مقدار ذخیره کربن آلی دارای دقت بالاتری بوده است. میزان RMSE نشان دهنده برآورد صحیح مدل در پیش بینی نقاطی که نمونه برداری نشده است، می باشد. این مقدار خطا نشان می دهد که مقادیر اندازه گیری شده و مقادیر پیش بینی شده به وسیله مدل قابل مقایسه بوده و مدل برآوردی صحیح از نقاط فاقد نمونه داشته است. نسبت میزان خطا به میانگین مقدار مشاهده ای کربن آلی، ۳۲٪ می باشد. نقشه بر اساس مقادیر اندازه گیری شده ذخیره کربن آلی و واریوگرام برازش داده شده تهیه شده است. نتایج واریوگرافی، نشان دهنده وابستگی مکانی قوی تا شعاع ۲۳۰۰ متری می باشد. مدل برازش داده شده به واریوگرام ممکن است نشان دهنده تغییرات تدریجی کربن آلی و یا در نتیجه عوامل مختلف محیطی باشد. همچنین این تغییرات ممکن است ناشی از تجمع مواد آلی و معدنی از شیب های مجاور باشد.(Brodsky et al, 2013).

جدول ۲-مقایسه دقت درون‌یابی روش های کریجینگ عمومی و کوکریجینگ معمولی و کریجینگ ساده در برآورد ذخیره کربن آلی خاک

تخمینگر	RMSE	ME
کریجینگ عمومی	1.35	0.002
کریجینگ ساده	1.37	0.034
کوکریجینگ معمولی	3.62	0.52



شکل۲- نقشه پهنه بندی ذخیره کربن آلی استفاده از روش کریجینگ عمومی

در مطالعه حاضر میزان ذخیره کربن آلی خاک سطحی(۰ الی ۲۵ سانتی متر) بین ۳,۱۱ تا ۵,۱۱ کیلوگرم بر متر مربع متغیر بوده و این متغیر در سطح منطقه با حرکت از کناره ها به قسمت مرکزی منطقه روند افزایشی مشاهده شده است. مقادیر بالای کربن آلی در مزارع تحت کشت، که دارای پوشش گیاهی می باشند و کمترین میزان آن در اراضی شور حاشیه منطقه و بایر مشاهده شد. هر چه پوشش گیاهی بیشتر و تغییرات میزان شیب کمتر باشد میزان ذخیره کربن آلی بیشتر می باشد.(Bookhagen et al., 2005)نتایج نشان می دهد بیشترین تراکم ذخیره کربن آلی در بخش مرکزی منطقه موجود بوده و به تدریج به سمت حاشیه منطقه شاهد کاهش این مقدار می باشیم. در مجموع می توان گفت اعمال مدیریت صحیح یعنی کاهش خاک ورزی ، استفاده ا زگیاهان پوششی، تناوب با تولید ماده گیاهی بالا و چرای توصیه شده، افزودن مواد آلی به خاک از منابع مختلف موجب افزایش خواص کیفی خاک از جمله ماده آلی را سبب شده که این امر به نوبه خود، باروری خاک را افزایش داده و نقش بسزایی در بهبود کشاورزی خواهد داشت.

منابع

Ayoubi Sh, Zamani S, Khormali F. 2007. Prediction total N by organic matter content using some geostatistic approaches in part of farm land of Sorkhankalateh, Golestan Province, J.Agric. Sci. Natur. Resour., 14(4).

Bookhagen R.C. Strecker T .M.R. 2005. Abnormal monsoon years and their control on erosion and sedimentflux in the high, arid northwest Himalaya .Earth Planet. Sci. Lett., 231: 131–146

Brodsk´y L., Va˘s´at R., Klement A., Z´adorov´a T. and Jaks´ık O. 2013. Uncertainity propagation in VNIR reflectance spectroscopy of soil organic carbon mapping. Geoderma,199: 54–63

Cruz-cardenas G., Lopez-mata L., Ortiz-solaro C., Villasenor J., Ortiz E., Teodrasilva J. and Estrada-godoy, F. 2014. Interpolation of Mexican soil properties at a scale of 1:1,000,000, Geoderma, 213-29–35

Jiachun S., Haizhen W., Jianming X.u., Wu J., Liu X. and Haiping Z. C. Y. 2007. Spatial distribution of heavy metals in soils:a case study of changxing, china, geoderma, 52:1-10.

Kumar S. and Lal R., 2011. Mapping the organic carbon stocks of surface soils using local spatial interpolator. J. Environ. Monit., 13: 3128–3135.

Lado L.R., Polya D., Winkel L., Berg M. and Hegan A. 2008. Modelling arsenic hazard in Cambodia: a geostatistical approach using ancillary data. Applied Geochemistry, 23: 3010–3018.

Liu X, J. Xu M. Zhang B. and Zhao K. 2008. Spatial variability of soil available Zn and Cu in paddy rice fields of China. J. Environmental Geology, 55: 1569-1576

Mohamadi J. 2006. Pedometery, Spatial Statictics, Pelk Publication, 453

Naderi H., Hedayadzadeh R. and Doroudi H. 2008. Effect Of Physiographic Properties On Storage Of Soil Orhanic Carbon And Total Soil Nitrogen, 10th Soil Science Congress Of Iran, Tehran

Pengliu Z, Shao A. and Qiang Wang M. Y.2013. Spatial patterns of soil total nitrogen and soil total phosphorus across the entire Loess Plateau region of China. Geoderma, 197-198

Quine T.A. and Zhang Y. 2002. An investigation of spatial variation in soil erosion, soil properties and crop production within an agricultural field in Devon,U.K. Journal of soil and water conservation, 57: 50-60.

Robinson T.P., and Metternicht G. 2006. Testing the performance of spatial interpolationtechniques for mapping soil properties. Computers and Electronics in Agriculture J, 50:97–108.
Schnitzer M. and Khan S.U. 1989. Soil organic matter. Developments in Soil Science .New York: Elsevier Science j.21:36-38
Velayutham M. 2000. Organic carbon stock in soil of India.Global Climate Change and Tropical.Ecosystem, 28:71- 95.
Vieira S. R. and Paz Gonzalez A. 2003. Analysis of the spatial variability of crop yield and soil properties in small agricultural plots. Bragantia, Campinas, 62: 127-138.
Yang P., Mao R., Sha H. and Gao Y. 2009. The spatial variability of heavy metal distribution in the suburban farmland of Taihang piedmont plain, China. CR. Biologies j. 143: 111-122.
Yemefack M., Rossiter D. G. and Njomgang R. 2005. Multi-scale characterization of soil variability within an agricultural landscape mosaic system in southern Cameroon. Geoderma, 125: 117-143.

Assesment of Soil Organic Spatial Distribution Based on GIS and Geostatistics
(case study :Hashtgerd,Alborz province)

R. Abdolahi, F. Sarmadian, R. Taghizadeh Mehrjerdi
M.sc graduated in Soil Science at Tehran University, Professor Assistant at Tehran University, and Professor Assistant at Ardakan University

Abstract
Soil organic carbon is one of the most important soil quality indexes that had significant effects on global warming, land destruction and Food security. In this research, we compared geostatistical methods to predict soil organic carbon in Hashtgerd basin that located in Alborz province.After variogram calculation, best model fitted and gussian model was the best one. Spatial instruction evaluate by universal kriging, simple kriging and co-kriging methods. Accuracy of this methods assess by cross validation indexes(root mean square error, mean error). Finally, universal kriging method had the lowest error and most accuracy to soil organic carbon starorage prediction, were selected. Soil organic carbon storage content, vary between 3.11 to 5.11 kg/m2 and this trend increase from sides to center of area.

Key words: Soil Organic Carbon Storage, Geostatistics, Interpolation, Geographic Information System, Hashtgerd