دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

بررسی تغییرات مکانی روی قابل دسترس در اراضی شالیزاری گیلان مرکزی

فهیمه خرمی‌زاده[1]، ناصر دواتگر[2]، محمد مهدی طهرانی[3]، وحیدرضا قاسمی دهکردی[4]، ابراهیم اسدی اسکویی[5]

[1]کارشناس ارشد، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

[2]استادیارپژوهش، گروه خاکشناسی، مؤسسه تحقیقات برنج کشور

[3]استادیارپژوهش، گروه خاکشناسی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب کرج

[4]استادیارپژوهش، گروه خاکشناسی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب کرج

[5]کارشناس ارشد، هواشناسی کشاورزی، اداره هواشناسی گیلان

چکیده

روی عنصری ضروری در رشد گیاهان و تغذیه و سلامتی انسانها است. در این مطالعه تغییرات مکانی روی قابل استفاده در شالیزارهای بخش مرکزی استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که وابستگی مکانی روی قابل استفاده در منطقه مورد مطالعه قوی بوده که این امر ممکن است تحت تاثیر عوامل داتی خاک مانند مواد مادری، نوع خاک و شرایط هیدرولوژی منطقه باشد. نقشه پراکندگی مکانی روی قابل استفاده نشان داد که میزان خاکهای منطقه از نظر میزان روی متفاوتند و مدیریت خاص منطقه‌ای می‌تواند در مدیریت صحیح خاک و استفاده مناسب از کودها موثر واقع گردد.

کلمات کلیدی:

روی قابل استفاده، تغییرات مکانی، زمین آمار و GIS

مقدمه

تعیین چگونگی توزیع مکانی ویژگی‌های خاک در مقیاس منطقه‌ای برای تعیین اعمال مدیریتی و ارزیابی اثرات کشاورزی بر کیفیت زیست محیطی اهمیت فراوانی دارد (کامباردلا و همکاران، 1994). تغییرپذیری مکانی عناصر کم مصرف عامل کلیدی در مدیریت‌های کشاورزی است و ممکن است تحت تاثیر مواد مادری خاک، لند فرم‌ها، گیاهان، اقلیم و فعالیت‌های انسانی قرار گیرد (شی و همکاران، 2008). استفاده از زمین آمار به همراه سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به منظور تعیین توزیع مکانی ویژگی‌های خاک بسیار اهمیت دارد (یانگ و همکاران، 2005). در مناطقی با کشت متراکم برنج، کمبود

روی گزارش شده است. غرقاب شدن خاک‌ها در کاهش قابلیت دسترسی به روی قابل استفاده در خاک مؤثر است (جیوردانو و موردوت، 1972). این مطالعه به منظور تعیین توزیع مکانی روی قابل استفاده و تعیین عوامل مؤثر در فراهمی آن در اراضی شالیزاری گیلان مرکزی صورت گرفت.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه، اراضی شالیزاری گیلان مرکزی در محدوده شهرستان رشت به مساحت تقریبی 676 کیلومتر مربع می‌باشد (شکل 1) .در این مطالعه از 162 نقطه از خاک‌های سطحی شالیزاری در شبکه 2×2 کیلومتر نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها پس از هواخشک شدن، از الک دو میلی متری عبور داده شدند. روی قابل دسترس خاک‌ها به روش DTPA[1]، کربن آلی به روش والکی و بلاک، بافت خاک به روش هیدرومتر، pH خاک با استفاده از دستگاه پتانسیومتر در گل اشباع و هدایت الکتریکی با استفاده از دستگاه هدایت سنج در عصاره اشباع خاک (EC_e) اندازه گیری شدند. آمار توصیفی شامل آماره‌های میانگین، میانه، چولگی، کشیدگی، ضریب تغییرات، واریانس و انحراف معیار برای هر متغیر محاسبه گردید.تشخیص داده‌های پرت با شناسایی مقادیر بزرگ‌تر/کوچک‌تر چهار برابر انحراف معیار از میانگین انجام و سپس این داده‌ها حذف شدند (چان، 1994). تبعیت داده‌ها از توزیع فراوانی نرمال با استفاده از آزمون معنی‌داری چولگی بررسی گردید (سندکور و کوکران، 1985). پس از تبدیل متغیرهایی که از توزیع فراوانی غیرنرمال برخوردار بودند، ضریب همبستگی خطی متغیرهای مورد مطالعه تعیین گردید. برای انجام تحلیل آمار توصیفی و رگرسیون از نرم افزار SPSS 17 استفاده شد. الگوی توزیع مکانی روی قابل دسترس، اجزاء بافت خاک و کربن آلی، pH و هدایت الکتریکی با استفاده از آنالیز زمین آمار مورد تحلیل قرار گرفت. از نیم‌تغییرنما برای ارزیابی درجه پیوستگی مکانی روی قابل دسترس استفاده شد. در تغییر نمای تجربی مقدار نیم واریانس به ازای فواصل مختلف h در یک نمودار رسم گردد.

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

که در آن :$\hat{\gamma}(h)$نیم واریانس برای N جفت متغیر$Z(x_i)$ و $Z(x_i + h)$ است که با فاصله h از هم جدا شده‌اند.

پس از محاسبه نیم تغییرنمای تجربی، انواع مدل‌های نیم‌تغییرنمای خطی، نمایی، کروی و اثر قطعه‌ای بر آن برازش داده شد. برازش بهترین مدل‌های نیم‌تغییرنما بر پایه آماره‌های ضریب تبیین (R^2)کم‌ترین مجموع مربعات باقیمانده (RSS)، انجام شد.

نتایج

[1] - Diethylentriamine penta acetic acid

آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در جدول یک نشان داده شده است. غلظت روی قابل استفاده در منطقه مورد مطالعه در دامنه 0/12 تا 4 قرار داشت و به طور میانگین 1/25 میلی گرم در کیلوگرم بود. تمامی متغیرها به جز رس، سیلت و اسیدیته خاک دارای انحراف از توزیع نرمال بودند و پس از تبدیل لگاریتمی و از توزیع نرمال پیروی کردند. روی قابل استفاده با کربن آلی رابطه مثبت و معنی‌دار و با اسیدیته خاک رابطه منفی و معنی‌دار در سطح یک درصد داشت (جدول 2). تحلیل ساختار مکانی روی قابل استفاده، اسیدیته خاک،درصد رس و کربن آلی نشان داد که این متغیرها به ترتیب از نیم تغیرنمای نمایی، کروی، نمایی و نمایی پیروی می‌کنند. مولفه‌های ساختار مکانی روی قابل استفاده، اسیدیته خاک، کربن آلی و رس در جدول 3 نشان داده شده است. نسبت واریانس قطعه‌ای به آستانه $\frac{c_0}{C+c_0} \times 100$ که معیاری از تشخیص قدرت ساختار مکانی است نشان داد که وابستگی مکانی روی قابل استفاده، اسیدیته خاک و کربن آلی قوی و تحت تاثر عوامل ذاتی خاک مانند مواد مادری، نوع خاک و شرایط هیدرولوژیکی منطقه و ساختار مکانی رس متوسط و تحت تاثیر هم زمان عوامل ذاتی (مانند مواد مادری) و عوامل خارجی (مانند استفاده از کودها، کاربری اراضی و ...) بودند. نقشه توزیع مکانی روی نشان داد که در قسمتهای غربی منطقه مورد مطالعه میزان روی بالا بود. حد بحرانی برای گیاه برنج (*Orysa sativa*) یک میلی گرم در کیلوگرم است (د داتا، 1981). بر اساس حد بحرانی، مناطق نسبتا محدودی در شمال غربی منطقه مورد مطالعه توانایی کمی برای فراهمی روی برای گیاه برنج داشت که این مناطق غالبا میزان کربن آلی و اسیدیته خاک در آنها بالا بود. قابلیت دسترسی به روی به اسیدیته خاک و میزان مواد آلی بستگی دارد (یانگ و همکاران، 2005).

جدول (1). آمار توصیفی خواص خاک در ناحیه مورد مطالعه

خواص خاک	واحد	میانگین	میانه	دامنه	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	ضریب تغییرات
روی قابل استفاده	($mgkg^{-1}$)	۱/۲۵	۱/۱۹	۰/۱۲-٤	۰/٦۳	۱/٥٤*	٤/۳۸	٥۲/۳۲
لگاریتم روی قابل استفاده		۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۱۱-۱/٦۱	۰/۰۷	۰/۳۳٤	۱/۰۱	
pH		٦/۸۹	٦/۹	٥/۳-۷/۸	۰/٤٥	-۰/۹٤۱*	۱/٤۷	٦/٥۸
کربن آلی	%	۲/۲٤	۲/۱۳	۰/۸٤-۳/۸٤	۰/٦٤	۰/٦۹٥*	۰/۰۰٤	۳۰/۰٤
لگاریتم کربن آلی		۰/۷٦	۰/۷۷	۰/۱۷-۱/۳٥	۰/۳	-۰/۱۰٥	۰/۱۷۱	
رس	%	۲۷/۲۱	۲٦	٤-٥۸	۹/٥٥	۰/۳٥	۰/۱۹۹	۳٥/۰۹
شن	%	۳۱/۳۲	۲۹	۱۱-٦۰	۱۱/۲٥	۰/٦۷*	-۰/٤۸	۳٥/۹۱
لگاریتم شن		۰/٦٥	۰/٦۷	۲/٤۰-٤/۰۹	۰/۳٦	-۰/۲۰٤	-۰/۱۱	

جدول (2). ماتریس ضرایب همبستگی خطی بین متغیرهای مطالعه شده

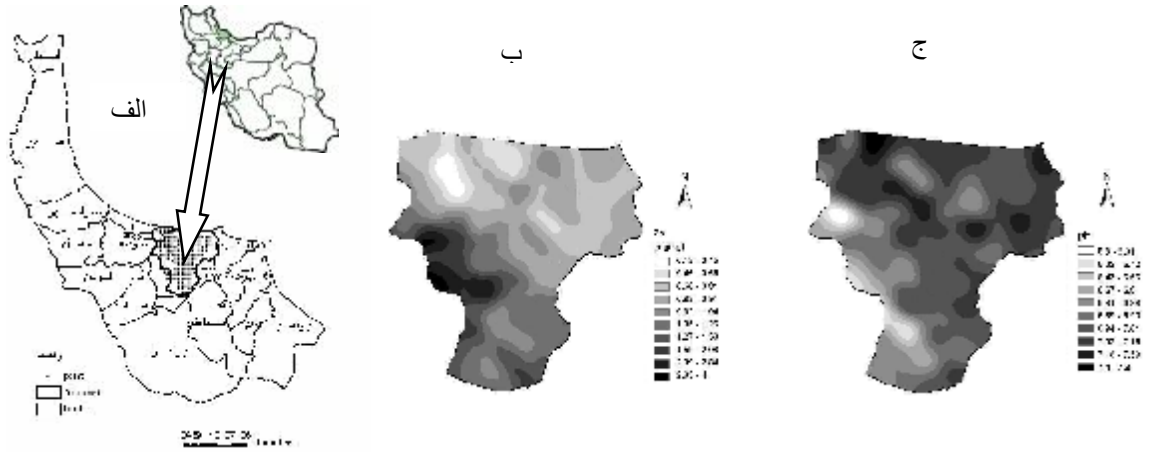
	روی قابل استفاده (mg\kg)	کربن آلی (%)	رس (%)	اسیدیته خاک
روی قابل استفاده (mg\kg)	۱			
کربن آلی (%)	۰/۱۹٤*	۱		
رس (%)	۰/۰۲۸	۰/۱۸۷*	۱	
اسیدیته خاک	-۰/۳٤٤**	-۰/۱۸٥*	۰/۰۵۹	۱

*: معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد، **: معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد

جدول 3. مولفه‌های مدل‌های برازش داده شده بر نیم‌تغییرنمای خواص مورد مطالعه

متغیر	مدل	دامنه (km)	C_0	$C + C_0$	$\frac{C_0}{C+C_0} \times 100$	ساختار مکانی	R^2	RSS
روی قابل استفاده	نمایی	2/03	0/0001	0/06	0/16	S	0/81	$2/48\times10^{-0/4}$
اسیدیته خاک	کروی	4/96	0/0001	0/19	0/05	S	0/8	$3/73\times10^{-0/3}$
هدایت الکتریکی اشباع	نمایی	4/2	0/07	0/13	53/84	M	0/94	$1/46\times10^{-0/4}$
کربن آلی	نمایی	1/9	0/0001	0/093	0/11	s	0/75	$7/11\times10^{-0/4}$
رس	نمایی	4/94	45/1	92/7	48/65	M	0/89	134

C_0 ; واریانس قطعه‌ای، $C + C_0$؛ آستانه، A_0; دامنه، RSS; مجموع مربعات باقی مانده، M ; ساختار مکانی متوسط و S ; ساختار مکانی قوی



شکل 1- الف) موقعیت نقاط نمونه‌برداری شده در منطقه مورد مطالعه، ب) نقشه‌های پراکنش روی قابل استفاده و ج) اسیدیته خاک

فهرست منابع

Cahn MD, Hummel JW, and Brouer BH. 1994. Spatial analysis of soil fertility for site-specific crop management. Soil Sci Soc Am 58:1240–1248

Cambardella CA, Moorman TB, Novak JM. 1994. Field scale variability of soil propertiese in central lowa soils. Soil Science Society of American 58: 1501-1511.

De Datta SK. 1981. Principles and practices of rice production. John Wiley & Sons, Inc.

Shi J, Xu J and. Huang P. 2008. Spatial variability of status of micronutrients in selected soils around taihu lake, China. Soil Sediments 8: 415-423

Yong J, Wenju L, Dazhong W, Yuge Z and Wenbo C. 2005. Spatial heterogeneity of DTPA- extractable Zinc in cultivated soils indused by city pollution and use. Science in China ser. C life science 48(1): 82-91

Giordano PM and. Mortveldt JJ. 1972. Rice response to zinc flooded and nonflooded soil. Agron 64: 521-524.