دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

بررسی تغییرات مکانی پتاسیم قابل استفاده در اراضی تحت کشت استان مازندران

محمد مهدی طهرانی[1]، فهیمه خرمی‌زاده[2]، ناصر دواتگر[3]

[1]استادیارپژوهش، گروه خاکشناسی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب کرج mtehrani2000@yahoo.com

[2]کارشناس ارشد، گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان khoramizadefahime@yahoo.com

[3]استادیارپژوهش، گروه خاکشناسی، مؤسسه تحقیقات برنج کشور n_davatgar@yahoo.com

چکیده

این مطالعه به هدف تعیین شاخصه‌های تغییرات مکانی پتاسیم قابل استفاده و تعیین محدوده‌های کفایت و کمبود این عنصر در خاک‌های کشاورزی استان مازندران انجام شد. نتایج نشان داد که تغییرات مکانی این عنصر تحت کنترل هم زمان عامل‌های ذاتی (مانند مواد مادری و بافت) و عامل‌های مدیریتی (مانند کاربردی زراعی و مصرف کود) قرار دارد. غلظت پتاسیم قابل استفاده در نیمه شرقی نسبت به نیمه غربی کمتر است که نشان دهنده سودمندی مصرف کود بر پایه مدیریت خاص منطقه‌ای عناصر غذایی در مقابل مصرف یکنواخت کود است.

کلمات کلیدی:

پتاسیم قابل استفاده، تغییرات مکانی، کریجینگ، GIS و خاک‌های مازندران

مقدمه

تعیین پراکنش پتاسیم قابل استفاده بسیار با اهمیت است، زیرا پتاسیم دومین عنصرپرمصرف در تغذیه گیاهان است (بماردی و همکاران، 2002). استفاده مناسب از کود پتاسیم برای جلوگیری از کاهش کیفیت خاک و گیاه ضروری است. تراکم نمونه‌برداری و انتخاب روش درون‌یابی مناسب از عامل‌های مهم و مؤثر بر کیفیت نقشه‌های تغییرپذیری خاک است (سادلرو همکاران، 1998). با پهنه‌بندی توزیع مکانی پتاسیم قابل استفاده و تعیین محدوده‌های کمبود، کفایت و بیش‌بود می‌توان ضمن دوری از مصرف یکنواخت کود پتاسه با اجرای مدیریت خاص منطقه‌ای عناصر غذایی(SSNM)[1]برای عنصر پتاسیم از طریق شناسایی تغیرات خاک و کاربرد منطقه‌ای این عنصر، به افزایش راندمان مصرف نهاده‌های کود و درآمد کشاورزان منجر گردد . بنابراین کشاورزی دقیق نقش مهمی در افزایش عملکرد اقتصادی و حفظ محیط زیست دارد (وانگ و همکاران، 2006). اجرای سیستم‌های مدیریت

[1] - Site-Specific Nutrient Management

(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

خاص منطقه‌ای عناصر غذایی که از زیر مجموعه‌های کشاورزی دقیق است به کیفیت نقشه‌های خواص خاک بستگی دارد که در توصیه کودی موثرهستند (مولر و همکاران، 2004). این مطالعه به هدف مشخصه‌های تغییرات مکانی پتاسیم قابل جذب و تعیین محدوده‌های کمبود و کفایت این عنصر در خاک‌های کشاورزی استان مازندران انجام شد.

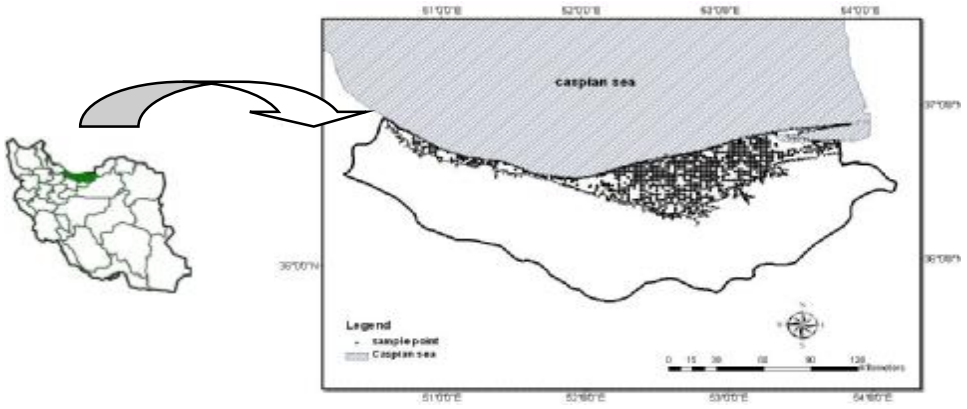
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه، اراضی کشاورزی استان مازندران به مساحت تقریبی 5645 کیلومتر مربع و در محدوده ´0°54 -´0°51 طول جغرافیایی شرقی و ´0°37 -´0°36 عرض جغرافیایی شمالی می‌باشد (شکل 1). بارش متوسط سالیانه در منطقه 881 میلی متر می‌باشد. در این مطالعه از 935 نقطه از خاک‌های سطحی در شبکه 2×2 کیلومتر نمونه‌برداری انجام شد. در هر نقطه نمونه-برداری 9 نمونه خاک فرعی به شعاع 10 متر برداشت گردید و سپس نمونه خاک‌های فرعی با یکدیگر ترکیب شدند. نمونه‌ها پس از هواخشک شدن، از الک دو میلی متری عبور داده شدند. پتاسیم قابل دسترس خاک‌ها با استفاده از استات آمونیوم یک نرمال، کربن آلی به روش والکی و بلاک و بافت خاک به روش هیدرومتری 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 پتاسیم قابل دسترس، اجزاء بافت خاک و کربن آلی با استفاده از آنالیز زمین آمار مورد تحلیل قرار گرفت. از نیم‌تغییرنما برای ارزیابی درجه پیوستگی مکانی پتاسیم قابل دسترس استفاده شد. در تغییر نمای تجربی مقدار نیم واریانس به ازای فواصل مختلف h در یک نمودار رسم گردد.

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

[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.



شکل 1- الف) موقعیت نقاط نمونه‌برداری شده در منطقه مورد مطالعه

نتایج

آمار توصیفی متغیرهای مورد مطالعه در جدول یک نشان داده شده است. غلظت پتاسیم قابل استفاده پتاسیم در منطقه مورد مطالعه در دامنه 12 تا 895/1 قرار داشت و به طور میانگین آن 219/5 میلی گرم در کیلوگرم بود. تمامی متغیرها به جز رس دارای انحراف از توزیع نرمال بودند و پس از تبدیل لگاریتمی و از توزیع نرمال پیروی کردند. پتاسیم قابل استفاده با درصد رس رابطه مثبت و معنی‌دار در سطح یک درصد با ضریب همبستگی (0/377) و با درصد شن رابطه منفی و معنی‌دار در سطح یک درصد با ضریب همبستگی (0/304) دارد (جدول 2).

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

خواص خاک	واحد	میانگین	میانه	دامنه	انحراف معیار	چولگی	کشیدگی	ضریب تغییرات (%)
پتاسیم قابل استفاده	($mgkg^{-1}$)	219.5	179.03	12-895.1	151.78	1.36	1.78	69.15
لگاریتم پتاسیم	($mgkg^{-1}$)	5.17	5.19	2.48-6.80	.68	-.047	.46	
کربن آلی	(%)	1.94	1.81	.2-5.2	.74	.97	1.75	38.14
لگاریتم کربن آلی	(%)	.59	.59	-3.89-1.65	.42	-1.76	14.79	
رس	(%)	35.23	35	4-70	11.94	.1	-.134	33.89
سیلت	(%)	43.14	44	6-72	9.58	-.79	1.95	22.20
لگاریتم سیلت	(%)	3.73	3.78	1.79-4.28	.29	-2.86	12.95	
شن	(%)	21.25	18	2-78	12.94	1.53	2.81	60.89
لگاریتم شن	(%)	2.89	2.89	.69-4.36	.58	-.131	.238	

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

	پتاسیم (mg\kg)	کربن آلی (%)	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)
پتاسیم (mg\kg)	1				
کربن آلی (%)	-.043	1			
رس (%)	.377**	.138**	1		
سیلت (%)	-.054	.021	-.254**	1	
شن (%)	-.304**	-.133**	-.722**	-.472**	1

**: معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد

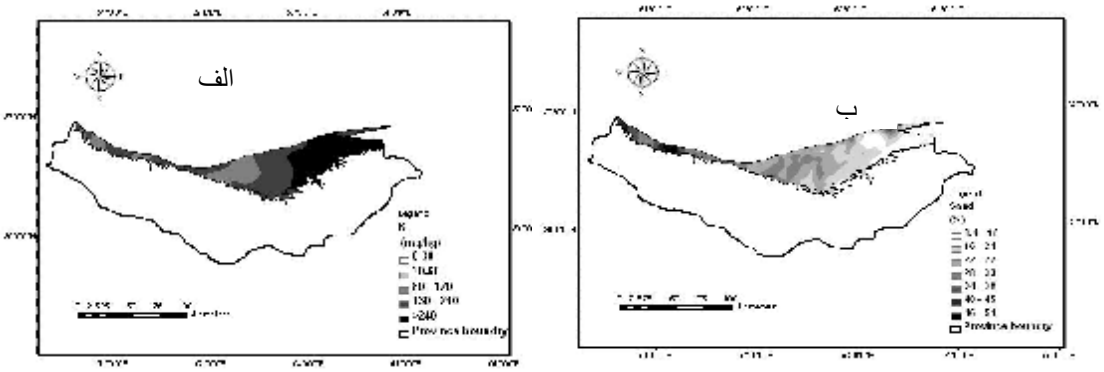
جدول 3. مولفه‌های مدل‌های برازش داده شده بر نیم‌تغییرنمای خواص مورد مطالعه

متغیر	مدل	C_0	$C+C_0$	EA	R2	RSS	$\frac{C_0}{C+C_0}\times 100$	ساختار مکانی
پتاسیم	گوسی	.22	.72	3923	.99	8.73×10^{-3}	30.56	M
شن	نمایی	.23	.51	33000	.95	4.46×10^{-3}	45.09	M
رس	نمایی	94	192	97000	.96	183	48.95	M

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

تحلیل ساختار مکانی پتاسیم، رس و شن نشان داد که این متغیرها به ترتیب از نیم تغیرنمای دارای گوسی و نمایی پیروی می‌کنند . مولفه‌های ساختار مکانی پتاسیم قابل استفاده، شن 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 برای تمامی متغیرهای مورد مطالعه در دامنه 31 تا 49 درصد قرار داشت که نشان می‌دهد وابستگی مکانی متغیرها متوسط و تحت تاثیر هم زمان عوامل ذاتی (مانند مواد مادری) و عوامل خارجی (مانند استفاده از کودها، کاربری اراضی و ...) است میزان پتاسیم قابل دسترس در اراضی واقع در نیمه غربی منطقه مورد مطالعه کمتر از نیمه شرقی آن بود شکل (2- الف). این اراضی تقریبا منطبق با مناطقی بود که مقدار شن در آنها متوسط تا زیاد بود (بیشتر از 30 درصد) شکل (2- ب). جلالی و رووِل (1999) نشان دادند که با افزایش درصد شن به دلیل عواملی مانند کم بودن مواضع تبادلی در این جز معدنی، بزرگ بودن منافذ و زهکشی خوب، آبشویی پتاسیم زیاد و از غلظت پتاسیم محلول کاسته می‌شود. با توجه به غیر یکنواختی توزیع مکانی غلظت پتاسیم در اراضی مورد مطالعه، مصرف یکنواخت کود منجر به بیشتر بود غلظت پتاسیم در نواحی غنی از این عنصر می‌گردد در حالی که نواحی دچار کمبود شکل کمبود همچنان باقی خواهد ماند، بنابراین لازم است در هر ناحیه با توجه به نوع کاربری گیاه زراعی یا باغی کشت شده است و حد بحرانی غلظت پتاسیم نسبت به تعیین مقدار بهینه کود تصمیم گیری نمود.

شکل (2). نقشه‌های پراکنش الف) پتاسیم قابل استفاده و ب) شن



فهرست منابع

1. Bernardi, A.C.C., Machado, P.L.O.A., Silva, C.A. 2002. Fertilidade do solo e demanda por nutrient no Brasil. In: Manzatto, C.V., Freitas Junior, E., Peres, J.R.R. (Eds.), Uso agr´ıcola dos solos brasileiros. Rio de Janeiro: Embrapa Solos 61–77
2. Cahn M. D., Hummel J. W., and Brouer B. H. (1994). Spatial analysis of soil fertility for site-specific crop management. Soil Sci Soc Am,58:1240–1248
3. Jalali, M. and D. L. Rowell. 1999. The effect of cation exchange capacity, source of calcium and rate of potassium application on the leaching of K in a sandy soil. PP. 307. *In*: A. E. Johneston and W. Maibaum (Eds.), Balanced Fertilization and Crop Response to Potassium. IPI, Basel, Switzerland.
4. Muller, T. G., N. B. Pusuluri, K. K. Mathias, P. L. Cornelius and R. I. Barnhisel. 2004. Site specific soil fertility management. A model for map quality. Journal of Soil Science Society American. 68: 2031-2041.
5. Sadler, E. J, W. J. Busscher, P. J. Bauer and D. L. Karlen. 1998. Spatial scale requirements for precision farming. A case study in the southeastern USA. Journal of Agron. 90(8): 191-197.
6. Sendecor G.W., and Cochran W.G. (1980). Statistical methods. 7th ed. Lowa state univ. press. Ames.
7. Wang, H., J.Y. Jin and B. Wang. 2006. Improvement of soil nutrient management via information technology. Journal of Better Crops. 90(3): 30-32.