مجله مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد دوم، شماره اول، ۱۳۹۱
http://ejsms.gau.ac.ir

تغییرات مکانی برخی خصوصیات خاک مرتبط با حاصل‌خیزی در مزارع شالیزاری استان گیلان

*شهریار بابازاده[۱]، ناصر دواتگر[۲]، فرحناز دریغ‌گفتار[۳] و مریم پیکان[۳]
[۱]کارشناس‌ارشد مؤسسه تحقیقات برنج کشور، [۲]استادیار پژوهشی مؤسسه تحقیقات برنج کشور،
[۳]کارشناس مؤسسه تحقیقات برنج کشور
تاریخ دریافت: ۹۰/۷/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۷

چکیده

اراضی شالیزاری از نظر کیفیت حاصل‌خیزی دارای وضعیت متفاوتی هستند. کیفیت حاصل‌خیزی و شناخت توان خاک‌های شالیزاری از نظر تامین عناصر غذایی ضروری و مهم است. این پژوهش با هدف بررسی تغییرات مکانی خواص خاک و تهیه نقشه پراکنش مکانی خصوصیات حاصل‌خیزی خاک‌های شالیزاری در ۳۰۶ هکتار از اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد. خواص فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده خاک عبارت از: رس، سیلت، شن، pH، ظرفیت تبادل کاتیونی، هدایت الکتریکی، کربن آلی، نیتروژن، فسفر و پتاسیم قابل دسترس بودند. تغییرات مکانی خواص مطالعه شده با استفاده از روش‌های موجود در علم زمین آمار ارزیابی شدند. نتایج نشان داد خاک‌های مورد مطالعه از نظر ویژگی‌های مرتبط با حاصل‌خیزی ذاتی خاک بر خلاف تفاوت در توزیع مکانی در حد کفایت هستند. پتاسیم قابل جذب، ساختار مکانی قوی‌تری نسبت به سایر متغیرها دارد که نشان‌دهنده اثرپذیری رفتار این متغیر از عامل‌های ذاتی تشکیل‌دهنده خاک (مانند مواد مادری) است. فسفر قابل جذب بر پایه ضریب تغییرات دارای بیش‌ترین غیریکنواختی و از ساختار مکانی متوسط برخوردار بود که نشان‌دهنده اثر هم‌زمان عامل‌های ذاتی و مدیریتی بر رفتار این متغیر است. بازنمایی توزیع مکانی عناصر غذایی مطالعه شده نشان‌دهنده غیریکنواختی در توزیع مکانی این عناصر بوده و لازم است در راستای مدیریت تغذیه خاص مکان، از مصرف یکنواخت کودها خودداری نمود.

واژه‌های کلیدی: اراضی شالیزاری، تغییرات مکانی، زمین آمار، عناصر غذایی

* مسئول مکاتبه: babazadeh50@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

استان گیلان دارای ۲۳۸ هزار هکتار سطح زیر کشت برنج است که حدود ٤٠ درصد برنج کشور را تامین می‌نماید (بی‌نام، ۲۰۰۷؛ بی‌نام، ۲۰۰۹). اراضی شالیزاری در نواحی مختلف استان دارای وضعیت متفاوتی از نظر حاصل‌خیزی می‌باشند؛ بنابراین شناخت توان خاک‌های مختلف از نظر تامین عناصر غذایی ضروری است. تغییرپذیری خاک‌ها، به‌عنوان یک ویژگی ذاتی دارای منشاء طبیعی و مصنوعی (مدیریتی) است. عوامل مدیریتی مانند عملیات خاک‌ورزی، کاربرد کودهای شیمیایی یا مواد اصلاح‌کننده، حرکت ماشین‌آلات کشاورزی، ادوات مختلف و فشردگی خاک‌ها و یا عوامل طبیعی مانند اختلاف در غلظت یون‌های واقع در لایه مضاعف پخشیدگی، مواد مادری و هیدرولوژی باعث تغییر الگوی تغییرپذیری مکانی خاک می‌گردند (محمدی، ۲۰۰٦). شناخت این تغییرات به‌ویژه در اراضی کشاورزی برای برنامه‌ریزی دقیق و مدیریت زراعی اجتناب‌ناپذیر است (بوسون و کویگوی، ۲۰۰۳؛ گودوین و میلر، ۲۰۰۳). درک بهتر اثر عامل‌های مدیریتی مانند مصرف نهاده‌ها نیازمند تشخیص و کمی‌کردن غیریکنواختی و تغییرپذیری خصوصیات خاک است (بوسون و کویگوی، ۲۰۰۳). برای مثال بررسی تغییرات مکانی عناصر کم‌مصرف در خاک‌های شالیزاری نشان داد که بین pH خاک و غلظت مس، آهن، منگنز و روی تشابه ساختار مکانی وجود دارد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعات دیگری نیز بیانگر این ارتباطات به‌خصوص در اراضی شالیزاری می‌باشد پراکنش مکانی عناصر غذایی کم‌مصرف در اراضی شالیزاری گیلان مرکزی نشان داد که متغیرهای روی، pH خاک و درصد کربن آلی دارای وابستگی مکانی قوی هستند و به‌جز مناطقی بسیار کوچک، هیچ‌گونه کمبودی از نظر عناصر کم‌مصرف در منطقه مورد مطالعه مشاهده نگردید (خرمی‌زاده، ۲۰۰۹). لیو و همکاران (۲۰۰۸) با مطالعه تغییرات مکانی عناصر کم‌مصرف مس و روی در اراضی شالیزاری چین نشان دادند که این دو متغیر دارای وابستگی مکانی متوسط و به عواملی مانند نوع خاک‌ها و فعالیت‌های بشری مربوط می‌شوند. دوات‌گر و همکاران (۲۰۰۱) با ارزیابی تغییرات مکانی فسفر قابل دسترس در اراضی شالیزاری نشان دادند که به‌علت مدیریت غیریکنواخت کودی این عنصر از کم‌ترین وابستگی مکانی برخوردار و تغییرات آن تصادفی و مستقل از یکدیگر بود. با توجه به این‌که درصد قابل‌توجهی از اراضی شالیزاری استان به‌علت برخی از محدودیت‌ها از جمله محدودیت‌های خاکی کم‌بازده می‌باشند (دوات‌گر و همکاران، ۲۰۰٦)، بنابراین لازم است با بازنمایی خواص فیزیکی، شیمیایی و حاصل‌خیزی خاک و بهینه کردن مدیریت زراعی عملکرد ارقام در شرایط موجود به عملکرد بالقوه آن‌ها نزدیک شود. این مطالعه با هدف کمی نمودن تغییرات مکانی عناصر غذایی پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم،

Archive of SID

www.SID.ir

خواص فیزیکی و شیمیایی مرتبط با آن‌ها، پهنه‌بندی و تعیین محدوده‌های کمبود و کفایت عناصر غذایی در مزرعه شالیزاری مورد مطالعه، انجام گردید.

مواد و روش‌ها

مشخصات ناحیه مورد مطالعه، الگوی نمونه‌برداری و خواص خاکی اندازه‌گیری شده: منطقه مورد مطالعه اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در شهرستان رشت به وسعت ۳۰۶ هکتار است که در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۱۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳ دقیقه شرقی با ارتفاع ۷ متر از سطح دریا قرار دارد. میانگین حداقل و حداکثر دمای سالیانه آن به‌ترتیب ۶/۶ و ۲۵ درجه سانتی‌گراد و بارش سالیانه آن ۱۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد. از نظر واحد فیزیوگرافی منطقه مورد مطالعه قسمتی از دشت رسوبی کوهپایه‌ای Piedmont alluvial plain محسوب می‌شود که مواد مادری آن رسوبات رودخانه‌ای است که از کوه‌های البرز حمل گردیده و ته‌نشین شده است (محمدی، ۱۹۷۱). بیش‌تر اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج هر ساله توسط زارعان زیر کشت برنج قرار می‌گیرد و بیش‌تر زارعان برای تولید بیش‌تر از کودهای نیتروژنه (اوره) استفاده می‌کنند اما مصرف کودهای فسفره (سوپرفسفات تریپل) و پتاسه (سولفات پتاسیم) به شکل غیریکنواخت و در برخی مواقع انجام می‌گیرد. بخش دیگری از اراضی مؤسسه نیز برای اجرای آزمایش‌های تحقیقاتی و تولید بذر مادری استفاده می‌گردد که در آن‌ها مصرف کود بر پایه اهداف فعالیت‌های تحقیقاتی است. در این مطالعه در یک الگوی نمونه‌برداری شبکه‌ای منظم به ابعاد ۱۰۰×۵۰ مترمربع از ۳۷۰ نقطه از خاک‌های سطحی (به عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر) نمونه‌برداری خاک انجام گرفت (شکل ۱).

شکل ۱- تصویر ماهواره‌ای از اراضی شالیزاری مورد مطالعه و محل‌های نمونه‌برداری.

Archive of SID

www.SID.ir

هر نمونه خاک مرکب از ۹ نمونه خاک فرعی بوده که با وزن یکسان با یکدیگر مخلوط شدند. خواص فیزیکی و شیمیایی اندازه‌گیری شده شامل توزیع اندازه ذرات: رس (C)، سیلت (Si)، شن (Sa) به روش هیدرومتری، pH به روش گل اشباع خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) به روش استات سدیم pH=۸/۲، هدایت الکتریکی (EC) به روش هدایت‌سنجی الکتریکی در عصاره اشباع خاک، کربن آلی (OC) به روش والکی بلاک، نیتروژن (N) به روش کجلدال، فسفر قابل دسترس (P) به روش السن و پتاسیم قابل دسترس (K) به روش استات آمونیوم ۱ مولار خنثی بود.

آماره‌های توصیفی حداقل، حداکثر، میانگین، انحراف معیار، واریانس، چولگی، کشیدگی و ضریب تغییرات متغیرها با استفاده از بسته نرم‌افزاری SPSS11 محاسبه شدند. نرمال بودن توزیع فراوانی با استفاده از آزمون معنی‌داری چولگی انجام شد (بالاسونرام و همکاران، ۲۰۰۸). متغیرهایی که از چولگی معنی‌دار و توزیع فراوانی غیرنرمال برخوردار بودند با استفاده از توابع لگاریتمی نرمال شدند.

تجزیه و تحلیل ساختار تغییرات مکانی با استفاده از تغییرنما[1] انجام گرفت که از ابزارهای اساسی زمین آمار برای بررسی تغییرات مکانی خصوصیات خاک است. تغییرنما به‌عنوان یک معیار، مشخص می‌نماید که نقاط هم‌جوار به چه میزان متفاوت‌اند (حسنی‌پاک، ۱۹۹۸). الگوی تغییرات مکانی و درجه پیوستگی مکانی متغیرها با استفاده از تابع نیم‌تغییرنمای تجربی $\gamma(h)$ محاسبه گردید:

$$\gamma(h)=\frac{1}{2N(h)}\sum_{i=1}^{N(h)}\{Z_{(X_i)}-Z_{(X_{i+h})}\}^2 \qquad (1)$$

که در آن، N: تعداد جفت مشاهدات، $Z_{(xi)}$ و $Z_{(xi+h)}$: مقدار مشاهدات متغیرها در نقطه‌های x_i و x_{i+h} هستند که به فاصله h از یکدیگر قرار گرفته‌اند. سپس مدل‌های تئوری نیم تغییرنما مانند کروی، توانی، گوسی، خطی و اثر قطعه‌ای بر نیم تغییرنمای تجربی برازش داده شد. ارزیابی بهترین مدل برازش شده بر نیم‌تغییرنما با استفاده از ضریب تبیین (R^2) و مجموع مربعات باقی‌مانده (RSS) انجام شد. در روش درون‌یابی کریجینگ از مؤلفه‌های بهترین مدل نیم‌تغییرنما برای تعیین وزن در برآورد متغیر در نقطه نمونه‌برداری نشده بر پایه داده‌های موجود در موقعیت‌های معلوم نمونه‌برداری شده استفاده شد:

$$Z_{(X_.)}=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i \cdot Z_{(X_i)} \qquad (2)$$

که در آن، $Z_{(xi)}$: مقدار متغیر مشاهده Z در نقطه نمونه‌برداری شده x_i، $Z_{(X_.)}$: مقدار تخمین متغیر Z در نقطه نمونه برداری نشده .x و λ_i وزن تعلق گرفته به هر مشاهده در نقطه x_i است.

1- Variogram

Archive of SID

www.SID.ir

کریجینگ، روشی است که با به‌کارگیری خصوصیات ساختاری تغییرنما و مقـادیر داده‌هـای اولیـه تخمین‌های بهینه و ناریب از متغیرهای ناحیه‌ای در مکان‌های نمونه‌برداری نشده ارایه می‌نماید (ایساک و سریواستاو، ۱۹۸۹). در این پژوهش برای برازش مدل‌های نیم تغییرنما از نرم‌افزار $GS^{+}5.1$ version استفاده شد.

نتایج و بحث

آماره‌های توصیفی خواص اندازه‌گیری شده در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. آماره‌ها نشان مـی‌دهـد که به استثنای ظرفیت تبادل کاتیونی، نیتروژن کل و چولگی و کـشیدگی سـایر متغیرهـا معنـی‌دار و از توزیع فراوانی غیرنرمال برخوردار هستند.

جدول ۱- آماره‌های توصیفی خصوصیات اندازه‌گیری شده خاک.

متغیر	واحد	میانگین	انحراف معیار	واریانس	ضریب تغییرات	حداقل	حداکثر	چولگی	کشیدگی
EC	$ds\ m^{-1}$	۱/۲۳	۰/۳۷۲	۰/۱۳۹	۳۰/۳۱	۰/۶۱*	۳/۴۶	۱/۵۴*	۴/۱۷*
pH	$-Log[H^+]$	۶/۹۲	۰/۴۹۳	۰/۲۴۴	۷/۱۳	۵/۶۳	۷/۷۰	-۰/۷۴۴*	-۰/۳۸۸ns
CEC	$meq100g^{-1}$	۳۰/۵۸	۴/۳۳	۱۸/۷۷	۱۴/۱۶	۱۸	۴۴	-۰/۱۱۸ns	۰/۰۶۲ns
OC	درصد	۱/۹۴	۰/۴۵۱	۰/۲۰۴	۲۳/۲۸	۰/۸۱	۳/۵	۰/۴۳۷*	۰/۲۷۳ns
N	درصد	۰/۱۶۳	۰/۰۲۹	۰/۰۰۱	۱۹/۴۰	۰/۰۷	۰/۲۸	۰/۳۳۶ns	۰/۴۶۴ns
P	$mg\ Kg^{-1}$	۷/۰۵	۳/۱۵	۹/۹۳	۴۴/۶۹	۰/۴	۱۹/۲۰	۰/۷۲۸*	۱/۰۲*
K	$mg\ Kg^{-1}$	۱۵۸/۷	۴۶	۲۱۱۶/۷	۲۸/۹۹	۵۸	۳۲۶	۰/۴۶۲*	۰/۱۸۶ns
Sa	درصد	۱۱/۸۶	۵/۲۹	۲۸	۴۴/۶۱	۳	۲۸	۰/۷۹۰*	۰/۲۶۱ns
Si	درصد	۳۹/۵۹	۴/۸۶	۲۳/۶۶	۱۲/۲۸	۲۹	۵۷	۰/۵۶۹*	۰/۵۰۸*
C	درصد	۴۸/۵۸	۶/۳۶	۴۰/۴۶	۱۳/۰۹	۲۷	۶۱	-۰/۸۶۷*	۰/۴۷۵*

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns غیرمعنی‌دار.

بر پایه گروه‌بندی ویلدینگ و درس (۱۹۸۳) متغیرهایی با ضریب تغییرات کم‌تـر از ۱۵ درصـد دارای تغییرات کم، متغیرهایی بـا ضـریب تغییـرات بـین ۳۵-۱۵ درصـد دارای تغییـرات متوسـط

Archive of SID

www.SID.ir

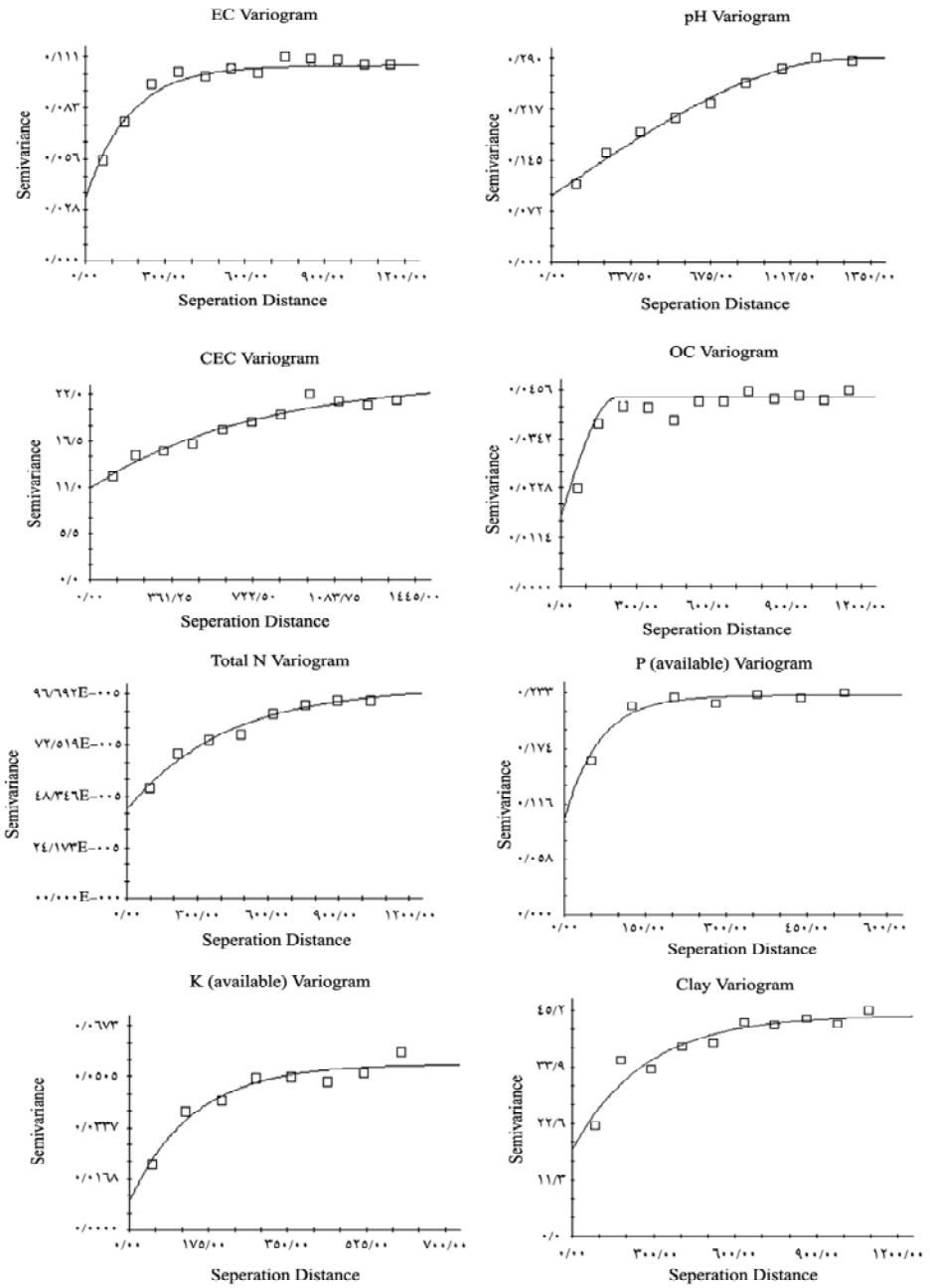
و متغیرهایی با ضریب تغییرات بیش از ۳۵ درصد دارای تغییرات زیاد می‌باشند. بر پایه این گروه‌بندی ضریب تغییرات رس، سیلت، ظرفیت تبادل کاتیونی خاک و pH دارای درجه تغییرات کم و برای کربن آلی، نیتروژن کل، پتاسیم قابل دسترس، عمق خاک سطحی و هدایت الکتریکی دارای درجه متوسط است. فسفر قابل دسترس و شن با بیش‌ترین ضریب تغییرات از غیریکنواختی شدیدی در ناحیه مطالعه شده برخوردارند. غیریکنواختی شدید در فسفر قابل دسترس را می‌توان به مصرف نامتوازن کود شیمیایی فسفر (سوپرفسفات تریپل) مرتبط دانست.

بهترین مدل نیم‌تغییرنمای برازش شده بر متغیرها و مؤلفه‌های آن‌ها در جدول و شکل ۲ نشان داده شده است. تمامی متغیرهای مطالعه شده از مدل‌های دارای سقف کروی و نمایی پیروی نمودند. تمام متغیرهای مطالعه شده دارای اثر قطعه‌ای مثبت بودند. سان و همکاران (۲۰۰۳) نشان دادند که این تغییرات می‌تواند به‌علت خطای نمونه‌برداری، تغییرات دامنه کوتاه و یا تغییرات تصادفی یا ذاتی باشد. سقف شاخصی از سطح تغییرات در مزرعه است و از آن برای ارزیابی تغییرات درون مزرعه‌ای استفاده می‌شود. مقدار سقف کوچک نشان‌دهنده تغییرات درون‌مزرعه‌ای کم است و بنابراین تضمینی برای موفقیت اجرای مدیریت تغذیه خاص مکان نخواهد بود (تیلور و همکاران، ۲۰۰۳). در مزرعه مطالعه شده مقدار سقف برای عنصر فسفر قابل دسترس نسبت به دو عنصر غذایی نیتروژن و پتاسیم قابل استفاده بیش‌تر است. دامنه تأثیر عناصر غذایی و کربن آلی نسبت به دیگر متغیرهای مطالعه شده کم‌تر بود. دابرمن و همکاران (۱۹۹۷) این پدیده را ناشی از حرکت خاک در افق سطحی خاک‌های شالیزار در هنگام عملیات گل‌خرابی و آماده‌سازی اراضی شالیزاری می‌دانند. فسفر قابل‌دسترس با کوچک‌ترین دامنه تأثیر (۶۵ متر) و از وابستگی مکانی[1] کم‌تری نسبت به سایر متغیرهای مورد مطالعه برخوردار بود. این متغیر بر پایه ضریب تغییرات از غیریکنواختی بیش‌تری نیز برخوردار بود.

1- Spatial Dependency

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- مدل‌های نیم‌تغییرنمای برازش شده برای متغیرهای مطالعه شده خاک.

www.SID.ir

جدول ۲- مؤلفه‌های بهترین مدل تغییرنمای برازش شده بر متغیرهای مورد مطالعه.

متغیر	واحد	مدل	اثر قطعه‌ای	سقف	دامنه تأثیر	نسبت همبستگی	کلاس همبستگی	میانگین خطا (ME)	ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE)
EC	$ds\ m^{-1}$	نمایی	۰/۰۳٤	۰/۱۰٦	۱٦٤	۳۲/۰۷	متوسط	۰/۰۰۹	۰/۲۷۳
pH	$-Log[H^+]$	کروی	۰/۰۹۵	۰/۲۸۹	۱۲۸٦	۳۲/۸۷	متوسط	۰/۰۰۵	۰/۲۸۱
CEC	$meq100g^{-1}$	نمایی	۱۰/۸۱	۲۳/٦٦	۷۲۳	٤۵/٦۸	متوسط	۰/۰۳۱	۳/۸۰۷
OC	درصد	کروی	۰/۰۱٦	۰/۰٤٤	۲۲۰	۳٦/۳٦	متوسط	۰/۰۲۸	۰/۳٤٦
N	درصد	نمایی	۰/۰۰۰٤	۰/۰۰۱	٤۱۹	٤۰/۰۰	متوسط	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۲
P	$mg\ Kg^{-1}$	نمایی	۰/۱	۰/۲۳	٦۵	٤۳/٤۷	متوسط	۰/۰۲۵	۲/٤۵۱
K	$mg\ Kg^{-1}$	نمایی	۰/۰۰۹	۰/۰۵	۱۳۹	۱٦/۳٦	قوی	۰/۵٤۱	۲۹/۸۱۰
Sa	درصد	نمایی	۰/۰٦۰	۰/۱۳۵	۲۷۵	٤٤/٤٤	متوسط	۰/۱۷۷	۳/۹۰۰
Si	درصد	کروی	۰/۰۰۷	۰/۰۱۸	۱۲۸۵	۳۸/۸۸	متوسط	۰/۰۱٤	۳/۸۱۰
C	درصد	نمایی	۱۷/۲٦	٤٤/۳٤	۲٦۷	۳۹/۸۲	متوسط	۰/۰۵۳	٤/٦۳۰

[۱] نسبت هم‌بستگی= اثر قطعه‌ای/ سقف.

به‌منظورتعیین قدرت ساختار و شدت وابستگی مکانی متغیرهای خاک، از نسبت واریانس اثر قطعه‌ای به واریانس کل یا سقف استفاده شد (جدول ۲). چنان‌چه این نسبت کم‌تر از ۲۵ درصد گردد نشان‌دهنده وابستگی مکانی قوی و اگر این نسبت بین ۲۵ و ۷۵ درصد قرار گیرد بیانگر وابستگی مکانی متوسط و چنان‌چه این نسبت بزرگ‌تر از ۷۵ درصد باشد، نشان‌دهنده وابستگی مکانی ضعیف خواهد بود (کامبردلا و همکاران، ۱۹۹٤). ساختار مکانی قوی نشان‌دهنده تحت‌تأثیر قرار گرفتن متغیر از عامل‌های ذاتی تشکیل‌دهنده خاک است. ساختار مکانی ضعیف نشان‌دهنده تحت‌تأثیر قرار گرفتن متغیر از عامل‌های مدیریتی (مانند عملیات خاک‌ورزی و کوددهی) است (کوئین و ژانگ، ۲۰۰۲). در بین همه متغیرهای مورد بررسی پتاسیم قابل دسترس ساختار مکانی قوی‌تری نسبت به سایر متغیرها دارد که می‌تواند ناشی از اثرپذیری رفتار متغیر از عامل‌های ذاتی مانند مواد مادری با پتاسیم کم خاک

Archive of SID

www.SID.ir

باشد. دیگر متغیرهای مطالعه شده دارای ساختار مکانی متوسط بودند که نشان‌دهنده اثرپذیری رفتار متغیرها از برهم‌کنش عامل‌های مدیریتی (عملیات مدیریتی و مصرف کود) و ذاتی (فرآیندهای خاک‌سازی) است. دواتگر و همکاران (۲۰۱۲) در ارزیابی تغییرات مکانی عناصر غذایی و خواص پایه مرتبط با آن در سطح ۲۶ هزار هکتار از اراضی شالیزاری استان گیلان نشان دادند این متغیرها از ساختار مکانی متوسط برخوردارند.

بازنمایی متغیرهای خاک: آماره‌های ارزیابی صحت پیش‌بینی کریجینگ (ME و RMSE) برای متغیرهای مطالعه شده در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. میانگین خطای تخمین (ME) به‌استثنای پتاسیم قابل دسترس برای بیش‌تر متغیرهای مطالعه شده نزدیک به صفر بوده و بیانگر نااریب بودن تخمین‌ها در روش کریجینگ است. ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) برای متغیرهای مطالعه شده، به‌استثنای پتاسیم قابل دسترس کوچک بود که نشان‌دهنده صحت پیش‌بینی کریجینگ است.

پهنه‌بندی متغیرهای مطالعه شده در شکل ۳ نشان داده شده است. متغیرهای pH، ظرفیت تبادل کاتیونی، هدایت الکتریکی، کربن آلی و رس از ویژگی پایه مؤثر بر بهره‌وری و حاصل‌خیزی ذاتی خاک است که در اراضی مطالعه شده بر پایه پیشنهاد دابرمن بر خلاف تفاوت در توزیع جغرافیایی در حد کفایت هستند. بر پایه حد بحرانی نیتروژن ۰/۲ درصد (میرنیا و محمدیان، ۲۰۰۶). غلظت نیتروژن در شمال‌غرب ناحیه مورد مطالعه کم‌تر از دیگر نواحی می‌باشد. خاک‌های واقع در شمال‌غرب از کربن آلی کم‌تری برخوردار هستند. وجود کربن آلی در عرضه بومی نیتروژن مؤثر است. با توجه به این‌که غلظت نیتروژن در شمال‌غرب ناحیه مورد مطالعه از حد بحرانی کم‌تر است؛ لازم است در آن مناطق ضمن برقراری تعادل صحیح بین عناصر پرمصرف از کود نیتروژنی بیش‌تری استفاده نمود. توزیع مکانی پتاسیم قابل دسترس نشان داد که خاک‌های واقع در شمال و غرب ناحیه مورد مطالعه دارای غلظت کم‌تر یا مساوی ۱۳۰ میلی‌گرم درکیلوگرم بوده و در وضعیت کمبود قرار دارند (شکل ۳). در این بخش‌ها ظرفیت تبادل کاتیونی و مقدار رس نیزکم بود.

توزیع مکانی فسفر قابل دسترس نیز نشان داد که غلظت آن در بیش‌تر خاک‌های مورد مطالعه کم‌تر از ۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم (حد بحرانی فسفر قابل دسترس) است (کریمی‌کیاسر، ۲۰۰۹). کمبود فسفر

Archive of SID

www.SID.ir

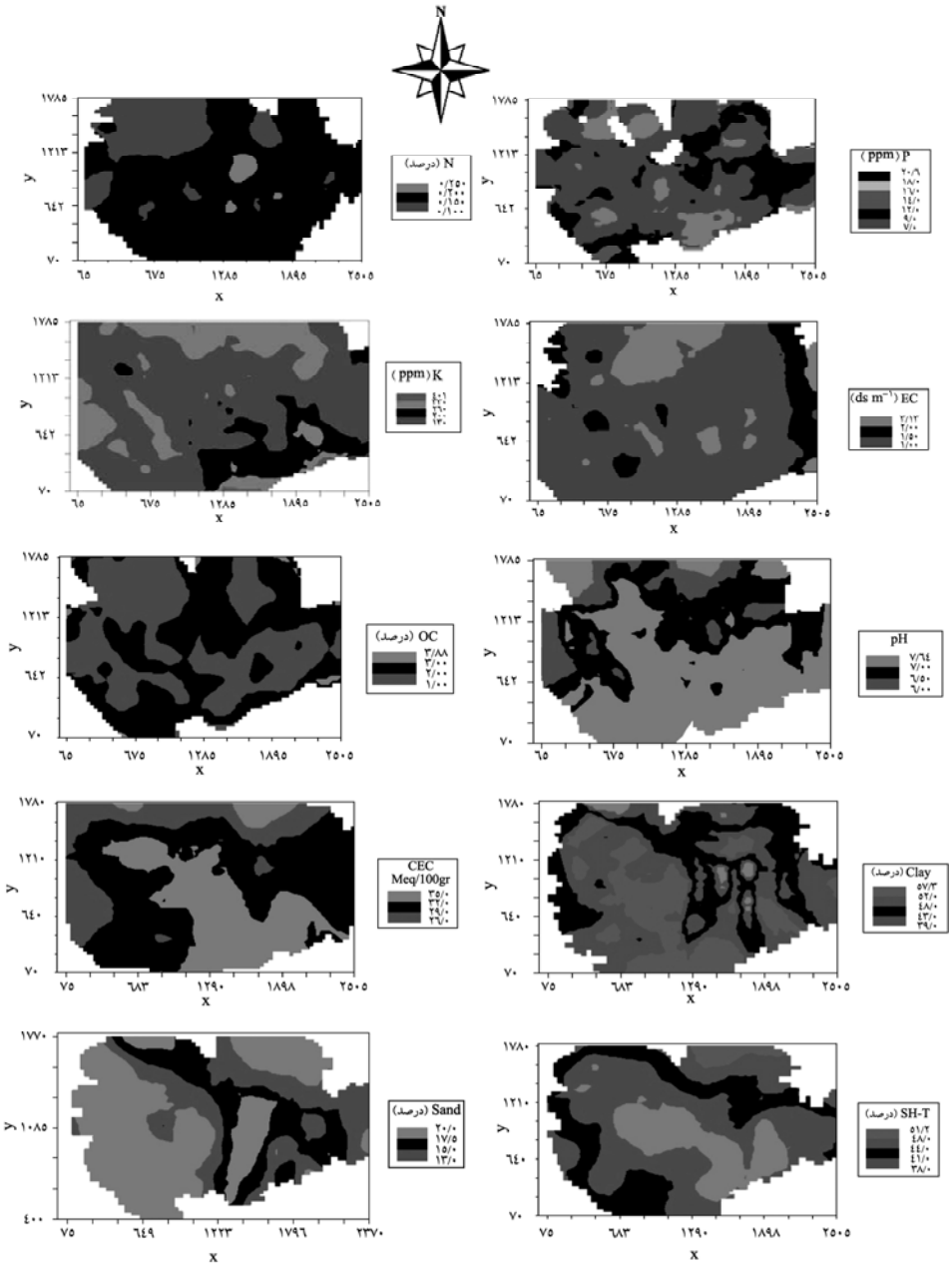
به‌دلیل مدیریت نامناسب کودهای فسفر به همراه کشت پیوسته گیاه برنج و محدودیت منابع عرضه‌کننده فسفر بومی خاک از عوامل اصلی بازدارنده تولید برنج در اراضی شالیزاری شمرده می‌شود (سالک و همکاران، ۲۰۰۱).

نتیجه‌گیری نهایی

مصرف کود در اراضی شالیزاری کشور توسط زارعان به‌صورت یکنواخت و بدون در نظر گرفتن وضعیت عناصر غذایی، کیفیت حاصل‌خیزی و کارایی تولید خاک انجام می‌شود. این رویداد منجر به افزایش هزینه تولید، کاهش راندمان زراعی نهاده‌ها و کاهش عملکرد در مقیاس بزرگ خواهد شد. با توجه به این‌که از اراضی شالیزاری مؤسسه تحقیقات برنج به‌عنوان بستری برای اجرای آزمایش‌های تحقیقاتی و تکثیر و تولید بذور مادری استفاده می‌شود، کیفیت حاصل‌خیزی خاک و یکنواختی اراضی شالیزاری از نظر عناصر غذایی مهم و ضروری است. مزارع شالیزاری مطالعه شده تغییرات مکانی و غیریکنواختی توزیع عنصر غذایی و در برخی از نواحی کمبود عناصر غذایی ضروری را نشان دادند. نقشه توزیع مکانی عناصر غذایی نیتروژن و فسفر قابل دسترس نشان داد که بخش بزرگی از اراضی شالیزاری مورد مطالعه برای کشت برنج دارای کمبود فسفر بودند. نیتروژن در شمال‌غرب و پتاسیم در بخش‌های شمال و غرب ناحیه کمبود نشان دادند. غیریکنواختی توزیع عنصر غذایی دلالت بر لزوم اتخاذ راهکار مدیریت تغذیه خاص مکان به‌جای مصرف یکنواخت کودهای شیمیایی در اراضی مورد مطالعه است و می‌توان با مصرف بیش‌تر کودهای مورد نیاز در مناطق دچار کمبود و اجتناب از مصرف غیرضروری و زیاد کودهای شیمیایی در نواحی که غلظت عناصر غذایی در حد کفایت است با ایجاد بستر یکنواخت برای اجرای بهتر آزمایش‌های مزرعه‌ای در رسیدن به گزاره‌های صحیح علمی، تولید پایدار و اقتصادی برنج تلاش نمود.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳- نقشه توزیع مکانی متغیرهای خاک در ناحیه مطالعه شده.

www.SID.ir

منابع

1.Anonym, 2007. Annual statistics of Guilan Province. Management Planning Organization Press. (In Persian)
2.Anonym, 2009. Guilan Rice production statistics. of rice Guilan province. jihad-e- Agricultural organization. (In Persian)
3.Balasunram, S.K., Husni, M.H.A., and Ahmad, O.H. 2008. Application of geostatistical tools to quantify spatial variability of selected soil chemical properties from a cultivated tropical peat. J. Agrono. 7: 1. 82-87.
4.Bosun, S.Z., and Qiguo, Z. 2003. Evaluation of spatial and temporal changes of soil quality based on geostatistical analysis in the hill region of subtropical, China. Geoderma. 115: 85-99.
5.Cambardella, C.A., Boorman, T.B., Novak, J.M., Parkin, T.B., Karlen, D.L., Tuco, R.F., and Konopa, A.E. 1994. Field-scale variability of soil properties in central iowa soils. Soil Sci. Soc. Amer. J. 58: 1501-1511.
6.Davatgar, N., Kavoosi, M., Alinia, M.H., and Paykan, M. 2006. Study of potassiun status and effect of physical and chemical properties of Soil on it in Paddy Soils of Guilan Province JWSS-Isfahan University of Technology, 9: 4. 71-89. (In Persian)
7.Davatgar, N., Neishabouri., M.R., and Sepaskhah, A.R. 2012. Delineation of site specific nutrient management zones for a paddy cultivated area based on soil fertility using fuzzy clustering. Geoderma. 90: 111-118. (In Persian)
8.Davatgar, N., Neyshabouri, M.R., and Moghadam, M. 2001. The Analysis of Information Obtained from Soil Variables Map by Use of Semivariogram Models. Iran. J. Agric. Sci. 31: 4. 725-735. (In Persian)
9.Dobermann., A., Goovaerts, P., and Neue, H.U. 1997. Scale-dependent correlations among soil properties in two tropical lowland rice fields. Soil Sci. Soc. Amer. J. 61: 1483-1496.
10.Godwin, R.J., and Miller, P.C.H. 2003. A review of the technologies for mapping within field variability. Biosystem. Engineering, 84: 393-407.
11.Hassani Pak, A. 1998. Geostatistics, Tehran University. Press, 230p. (In Persian)
12.Isaaks, E.H., and Srivastava, R.M. 1989. An introduction to applied geostatistics. Oxford University Press. New York, 561p.
13.Karimi Amirkiasar, M. .2009. Laboratory and field evaluation some of extraction method to determine phosphorous availability and critical levels in some of paddy soils in Guilan. M.Sc. Thesis, Soil Science, Islamic Azad University, Karaj, Iran, 98p. (In Persian)
14.Khoramizadeh, F. 2009. Spatial distribution of some micronutrients in central Guilan and their relations with some of soil characteristics using Georgraphical Information Systems. M.Sc. Thesis, Soil Science, Guilan University, Rasht, Iran, 129p. (In Persian)

Archive of SID

www.SID.ir

15.Liu, X., Xu, J., Zang, M., Si, B., and Zhao, K. 2008. Spatial variability of soil available Zn and Cu in paddy rice fields of china. J. Environ. Geol. 55: 1569-1576.
16.Mirnia, K.H., and Mohamadian, M. 2006. Rice Nutrient Disorders and Nutrient Management. Mazandran University. Press, 450p. (In Persian)
17.Mohamadi, J. 2006. Pedometrics 1 Classical Statistics. Pelk Press, 531p. (In Persian)
18.Mohamadi, M. 1971. Summary of detailed soil survey report of Rasht rice pilot project Guilan Province. Soil Fertility and Soil Science Institute Publication, 269p. (In Persian)
19.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.J. Soil and water conservation, 57: 50-60.
20.Saleque, M.A., Abedin, M.J., Ahmed, Z.U., Hasan, M., and Panaullah, G.M. 2001. Influences of phosphorus deficiency on the uptake of nitrogen, potassium, calcium, magnesium, sulfur, and zinc lowland rice varieties. J. Plant Nutr. 24: 1621-1632.
21.Taylor, J.C., Wood, G.A., Earl, R., and Godwin, R.J. 2003. Soil Factors and their Influence on Within-field Crop Variability, Part II: Spatial Analysis and Determination of management Zones. Biosystem. Engineering, 84: 4. 441-453.
22.Wang, L., Wu, J.P., Liu, Y.X., Haang, H.Q., and Fang, Q.F. 2009. Spatial variability of micronutrients in rice grain and paddy soil. Pedosphere, 19: 6. 748-755.
23.Wilding, L.P., and Dress, L.R. 1983. Spatial variability and pedology. In: Wilding, L.P., Smeckand, N.E., and Hall, G.F. (eds.). Pedogenesis and soil taxonomy. I. Concepts and interactions. Elsvier Science Pub. Pp: 83-116.

Archive of SID

www.SID.ir

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 2(1), 2012
http://ejsms.gau.ac.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Spatial variability of some soil properties related to fertility in rice fields in Guilan Province

***Sh. Babazadeh[1], N. Davatgar[2], F. Darighgoftar[3] and M. Paykan[3]**
[1]Senior Expert, Rice Research Institute of Iran, [2]Research Assistant Prof., Rice Research Institute of Iran, [3]Experts, Rice Research Institute of Iran
Received: 2011/10/12; Accepted: 2012/06/06

Abstract

Paddy fields have different status from fertility quality points of view. The quality of fertility and recognition of paddy fields potential are important and necessary with regard to the nutrient elements supply. This study was carried out to survey the spatial variability of soil properties and provide spatial distribution map of characteristics of soil fertility in 306 ha of Rice Research Institute of Iran. Measured soil physical and chemical properties were as follows: clay (C), silt (Si), sand (Sa), pH, Cation Exchange Capacity (CEC), Electrical Conductivity (EC), organic carbon (OC), total nitrogen (N), phosphorous (P) and potassium (K). spatial distribution of the studied properties were evaluated by geostatistics. The results showed that the studied soils inherent characteristics were related to soil fertility, despite the inherent differences in the spatial distribution were in the sufficient level. The available K had stronger spatial structure than other variables which could be an indication of the effect of parent material. Available phosphorous based on variation coefficient had the highest heterogeneity and medium spatial structure which reveals the effect of original and management factors on its behavior. Spatial distribution figure of nutrients shows the heterogeneity in spatial distribution of these elements and it is necessary to avoid uniform consumption of fertilizers in line with site specific nutrient management.

Keywords: Paddy field, Spatial variability, Geostatistics, Nutrient elements

* Corresponding Authors; Email: babazadeh50@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir