تعیین اثر متقابل‌کاربرد سیلیسیوم و فسفر برخصوصیت شیمیایی و عملکرد گیاه برنج (Oryza Sativa. L)

عباس شهدی کومله، مسعود کاوسی و تیمور رضوی‌پور
به ترتیب اعضاء هیئت علمی و کارشناس ارشد بخش خاک و آب موسسه تحقیقات برنج کشور

مقدمه

گیاهان دراستفاده ازسیلیسیوم بعنوان یک عنصر غذایی متفاوتند و در این میان گرامینه، خصوصاً گیاه برنج بطور طبیعی چندین برابر لکومینوز و دولپه‌ایها سیلسیوم جذب می‌نماید (۱،۲و۹). لذا انتظار می‌رود در جاهائیکه زراعت تک‌کشتی برنج مرسوم است، دیریا زود از نظر این عنصر فقیر شوند. سیلیسیوم علاوه بر نقش مستقیم از طریق غیرمستقیم و با آزادکردن عناصر غذایی و خاصه فسفر از حالت تثبیت و غیرقابل استفاده به حالت قابل استفاده در محلول خاک نقش قابل ملاحظه‌ای در تغذیه گیاه برنج ایفا می‌نماید. از ویژگیهای کودهای‌فسفاته تثبیت و غیرقابل استفاده‌شدن بخش اعظم آن پس از مصرف در خاک می‌باشد (۱۰). فسفر در گیاه برنج در شرایط غرقابی و غیرغرقابی بطور غیرمستقیم توسط سیلیسیوم متأثر می‌گردد. چنانچه فسفر خاک پایین باشد، مصرف سیلیسیوم فراهمی فسفر را افزایش و هنگامی‌که میزان فسفر خاک بالا باشد، کاربرد سیلیسیوم منجر به کاهش میزان فسفرخاک و در نتیجه مقدار آن در اندام هوایی گیاه می‌گردد (۴،۵،۸و۹). آنچه مسلم است مقدار فسفر کل شالیزارهای منطقه بالا ولی فسفر قابل استفاده برای گیاه پایین است، چرا که بدلیل واکنش اسیدی خاک وبالابودن عناصرکم‌مصرف کمپلکس‌دهنده با فسفر، نظیر آهن، منگنز و آلومینیوم قسمت اعظم فسفر غیرقابل استفاده و از دسترس جذب گیاه برنج خارج گردیده است (۱۰). محققین (۵،۶و۷) یکی از نقشهای سیلیسیوم را آزادکردن فسفر از حالت تثبیتیCa-P ، Al-P و Fe-P به محلول و در اختیار قراردادن فسفر کافی برای گیاه برآورد می‌نمایند. مشاهده اثرات نقش مثبت مصرف سیلیسیوم بر فراهمی فسفر تثبیت شده در شرایط حاد و دشوار وضعیت فسفر موجود در شالیزارهای منطقه، مطالعه و تحقیق را در این ارتباط در اولویت ویژه قرار داده است.

مواد و روشها

در یک آزمایش مزرعه‌ای تاثیر مقادیر مختلف سیلیسیوم و فسفر بر رشد و عملکرد برنج مورد بررسی قرار گرفت. محل اجرای طرح در قطعه‌ای از شالیزارهای موسسه تحقیقات برنج می‌باشد. تیمارهای مورد استفاده دراین تحقیق را چهار سطح فسفر (۰ ، ۲۵ ، ۵۰ و۱۰۰ کیلوگرم درهکتار از منبع سوپرفسفات تریپل) و چهار سطح سیلیسیوم (۰ ، ۴۰۰ ، ۸۰۰ و۱۶۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سیلیکات کلسیم) تشکیل گردید. مقادیر مساوی کود ازته و پتاسه از منابع اوره و سولفات پتاسیم(پتاسیم بصورت پایه‌ای و کود ازته در دو مرحله رشد گیاه) به خاک اضافه شد. پس از آماده کردن زمین و قطعه‌بندی و اعمال تیمارهای کودی، نشاهای سالم از یک رقم برنج محلی (بی‌نام) و در مرحله ۴-۳ برگی انتخاب و در فواصل ۲۰×۲۰ سانتیمتر در هر قطعه و با دست نشاکاری گردید. پس از پایان دوره آزمایش و رسیدن محصول برنج، بوته‌های برنج را با حذف حاشیه هر کرت در یک مترمربع از هر کرت کف‌بر و پس از جدا نمودن بذر از هر بوته توزین آنها در رطوبت ۱۴ درصد و بطور مجزا انجام و ثبت شد. اندام هوایی فاقد دانه هر بوته نیز پس از شستشو با آب معمولی و آب مقطر در دمای ۶۷ درجه سانتیگراد در آون تا رسیدن به یک وزن ثابت خشک گردید، سپس وزن خشک اندام هوایی گیاه برنج قطعات در همان کادر یک مترمربع اندازه‌گیری و پس از پودر نمودن، فسفر اندام هوایی عصاره گیری و به روش اسپکتروفتومتری و سیلیسیوم گیاه برنج نیز به روش توزین محاسبه گردید. در پایان مقادیر عددی حاصل از نتایج مزرعه و تجزیه آزمایشگاهی بوسیله برنامه آماری کامپیوتری MSTATC مورد تفسیر و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

بیشترین مقدار شلتوک برنج با مصرف ۲۵ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار حاصل شد، بطوریکه ادامه روند افزایش مصرف فسفر منجر به کاهش عملکرد شلتوک گیاه برنج گردیده است. افزایش عملکرد با مصرف مقدار ۲۵ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل در هکتار حاکی از آن است که جهت تامین نیاز غذایی گیاه برنج می‌بایست مقدار کافی و مناسب فسفر قابل جذب در محلول خاک موجود باشد تا ضمن تعادل با سایر عناصرغذایی گیاه بتواند به عملکرد مطلوبی دست یابد لکن افزایش هرچه بیشتر فسفر نیز می‌تواند نوعی عدم تعادل در جذب سایر عناصر غذایی و خاصه عناصر کم مصرفی نظیر روی (Zn) و مس(Cu) موجود در خاک ایجاد نموده و گیاه با مشکل جذب آنها روبرو شود و این عدم تعادل در کاهش رشد و عملکرد گیاه برنج بروز نماید. سطوح مصرف سیلیسیوم بر غلظت سیلیسیوم، وزن خشک اندام هوایی، جذب فسفر و جذب سیلیسیوم برنج تاثیر معنی‌داری در سطح یک درصد داشته است.

افزایش غلظت سیلیسیوم و وزن خشک اندام هوایی برنج با مصرف سیلیسیوم توسط محققین گزارش شده است (۸). سیلیسیوم از طریق تقلیل سمیت عناصر کم مصرف و تعدیل جذب عناصر پرمصرف بر رشد و عملکرد وزن خشک اندام هوایی گیاه تاثیر می‌گذارد. مصرف مقدار ۴۰۰ کیلوگرم سیلیکات کلسیم در هکتار وزن خشک اندام هوایی برنج را در سطح پنج درصد معنی‌دار نموده بطوریکه با افزایش هرچه بیشتر سیلیسیوم افزایش معنی‌داری در وزن خشک مشاهده نمی‌گردد، بیشترین غلظت سیلیسیوم در سطح ۱۶۰۰ کیلوگرم از مصرف سیلیکات بروز نموده است. تاثیر متقابل سطوح فسفر و سیلیسیوم بر وزن خشک و جذب فسفر بترتیب درسطح یک و پنج درصد معنی‌دار می‌باشد. مصرف ۱۶۰۰ کیلوگرم سیلیکات کلسیم بهمراه ۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات تریپل بیشترین عملکرد وزن خشک اندام هوایی برنج را حاصل کرده است و چنین روندی در عملکرد وزن شلتوک با مصرف ۸۰۰ کیلوگرم سیلیکات و ۲۵ کیلوگرم فسفات در هکتار مشاهده گردیده است. بعبارتی برای دستیابی افزایش عملکرد وزن خشک اندام هوایی به مقدار بیشتری از نسبت سیلیسیوم و فسفر مورد نیاز است در حالیکه افزایش عملکرد وزن شلتوک برنج در سطح پایین‌تری از این نسبتها قابل حصول است. رشد رویشی ارقام گیاه برنج می‌تواند همبستگی مثبت یا منفی با عملکرد دانه گیاه برنج داشته باشد (۳). مصرف مشخص سیلیسیوم تاثیرمثبت درجذب فسفرخاک گذاشته و موجب افزایش عملکردشلتوک(دانه) گیاه برنج رقم بی‌نام داشته است.

کاربرد کود سلیکاته نقش مثبت در افزایش عملکرد شلتوک برنج گذاشته و موجب بهبود جذب عناصر غذایی و خاصه فسفرخاک داشت، بطوریکه مصرف سلیکات‌کلسیم و سوپرفسفات تریپل به ترتیب به مقدار ۸۰۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد شلتوک گیاه برنج را بروز داده است. مصرف بیش از ۲۵ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل نه تنها موجب افزایش عملکرد گیاه برنج نشد، بلکه باعث‌کاهش عملکرد شلتوک برنج رقم محلی بی‌نام گردیده است.

منابع مورد استفاده

۱. حق‌پرست، م. و پ. ع.۱۳۶۳. تاثیر سیلیکات سدیم بر قابلیت استفاده جذب فسفر و مشاهده اثر جنبی آن بر روی مقاومت گیاه برنج (بینام) در مقابل کرم ساقه‌خوار- دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

2. Arthur, W. 1989. Relationships among nitrogen, silicon and heavy metal uptake by plants. Soil Sci.147:457-460.

3. Islam, a., and R. C. Saha. 1969. Effects of silicon on the chemical composition of rice in plants. Plant Soil. 30:446- 458.

4. Jianfeng, M., and E. Takahashi. 1990. Effect of silicon on the growth and phosphorus uptake of rice. Plant Soil. 126 : 115- 119.

5. Jones, L.H., and K.A. Handreck.1967. Silica in soils, plant and animals. Adv. Agron. 19:107-149.

6. Jones, L. H. P., and K. A. Handreck. 1969. Uptake of silica by trifolium in carnatum in relation to the concentration the external solution and to transpiration. Plant Soil. 200 : 71- 80.

7. Sawarkar, M. J., and B. K. Pathak. 1985. Effect of silicate and phosphste application on nutrition of maize. J. Indian Soc. Soil Sci. 33 : 930- 932.
8. Tanaka, A, and Y. D. Park. 1966. Signtificance of the absorbtion and distribution of silicon in the grwth of the rice plant. Soil Sci plant Nutr. 12 : 23- 27.
9. Tisdale, S. L., W. L. Nelson, and J. D. Beaton. 1985. Soil fertility and fertilizers. 4th ED. Macmillan publishing compony. P : 397- 398.
10. Yoshida, S., Y. Ohnishi, and K. Kitayishi 1962. Chemical froms, mobility and deposition of silicon rice plant. Soil Sci. Plant Nutr. 8 : 107- 113.