تأثیرکاربرد سیلیسیم بر میزان غلظت پتاسیم و فسفر در برنج (رقم طارم جلودار)

فریده دال *[۱]، محمدعلی بهمنیار[۲]، فردین صادق زاده[۳]، الهیار فلاح[۴]
دانشجوی کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک،
استاد علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی‌ساری
استادیارگروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات برنج کشور، آمل
Email: faridedall70@gmail.com

چکیده

سیلیسیم عنصری ضروری برای گیاهان در نظر گرفته نشده ولی اثرات مفیدی در بسیاری از گیاهان به ویژه برنج دارد. لذا به منظور بررسی تاثیر کاربرد سطوح مختلف سیلیسیم بر غلظت برخی عناصر پرمصرف در برنج رقم طارم جلودار، آزمایشی گلدانی سیلیسی به صورت طرح کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش تیمارها شامل ۴ سطح کود (۰، ۱/۸۷، ۳/۷۴و ۷/۴۸گرم در کیلوگرم خاک) از منبع سیلیکوآلومینوسدیم می باشد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با افزایش سطوح کود سیلیسیم غلظت فسفر و پتاسیم نسبت به شاهد به طور معنی داری در برگ پرچم افزایش یافت. بیشترین غلظت فسفر و پتاسیم به ترتیب مربوط به کاربرد ۳/۷۴ و ۷/۴۸ گرم در کیلوگرم خاک بود.

واژه های کلیدی: برنج، سیلیسیم، پتاسیم، فسفر، غلظت

مقدمه

برنج یکی ازمهمترین محصولات کشاورزی است و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا را تشکیل میدهد (seyferth,et al 2013).
سیلیسیم دومین عنصر فراوان در خاک است (Sommer et al, 2006). بسیاری از خاکها درصد قابل توجهی سیلیسیم دارند به خاک حاوی بیش از ۵۰ درصد Sio_2 دارد(Ma and Takahashi, 2002). مقدار سیلیسیم در خاک ۱ تا ۴۵ درصد وزن خشک خاک است(Sommer et al, 2006). غلظت معمول آن در محلول خاک، بین ۰/۱ تا ۰/۶ میلی‌مولار است و در حالت تعادل ۰/۸ میلی مولار است (Lindsay1979 .Epstein1994). سه شکل کلی سیلیسیم در خاک وجود دارد شامل مونوسیلیک اسید (H_{4sio_4})، پلی سیلیک اسید $[Si(OH)_4]_X$، و سیلیس آمورف (Sio_2) (Bauer et al.,2011) . پلی سیلیک اسید محلول دارای وزن مولکولی بالا است از این رو توسط گیاه جذب نمی‌شود (Casey et al.,2004). شکل قابل حل سیلیسیم در خاک اسید سیلیک $SiOH_4$ می باشد وقتی pH در محلول خاک زیر ۹ باشد به همین فرم جذب گیاه می‌شود (Chen et al.,2010؛ Ma and Takahashi2002). کاربرد سیلیسیم در خاک باعث افزایش جذب فسفر در گیاه و محلولپاشی نانو سیلیکون باعث افزایش پروتئین و و سیلیسیم ساقه گردید(Yazdpour et al.,2014). بدون سیلیسیم رشد رویشی و تولید دانه به شدت کاهش می یابد و نشانه های کمبود مانند لکه مردگی برگ ها، پژمردگی گیاه و افزایش شیوع بیماریهایی از قبیل بلاست ظاهر می شوند (Freyman et 1991) .

lMehrabanjoubani(2015) تاثیر سیلیسیم بر جذب عناصر غذایی در سه گیاه کلزا، پنبه و گندم بررسی کردند نتایج آزمایشات نشان داد که میزان جذب آهن، روی، فسفر و پتاسیم در هر سه گونه گیاهی افزایش و میزان کلسیم کاهش یافت. ولی تاثیر مصرف سیلیسیم بر غلظت عناصر پرمصرف در برنجمطالعه نشده است لذا هدف از این پژوهش بررسی نقش عنصر سیلیسیم بر غلظت پتاسیم و فسفر در برگ پرچم برنج رقم طارم جلودار می باشد.

مواد و روش‌ها

. این آزمایش بر پایه طرح کاملا تصادفی با سه تکرار بطور گلدانی در دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۹۵ اجرا گردید. گلدان ها از جنس پلاستیک، با قطر ۱۴ و ارتفاع ۴۰ سانتیمتر و حدود ۱۰ کیلوگرم خاک خشک در آن قرار داده شد. منابع کودی سیلیسیم شامل کود سیلیکوآلومینوسدیم با ۸۲ درصد سیلیسیم، قبل از کشت به خاک اضافه می‌گردد. تیمارهای مورد استفاده در این پژوهش شامل ۴ سطح کود (۰، ۱/۸۷، ۳/۷۴و ۷/۴۸گرم سیلیس در کیلوگرم خاک از رقم بومی طارم جلودار استفاده گردید.

برای تعیین برخی خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک محل آزمایش نمونه مرکب از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری خاک تهیه و بعد از هوا خشک نمودن آنها میزان pH با روش گل اشباع با دستگاه pH متر، قابلیت هدایت الکتریکی با روش تهیه گل عصاره اشباع توسط هدایت سنج الکتریکی (نلسون، ۱۹۸۲).فسفر قابل جذب به روش اولسن و همکاران(۱۹۹۶). کربن آلی به روش والکی و بلاک (چاپمن و پراف، ۱۹۶۱). کربنات کلسیم معادل (لئوپارت و همکاران، ۱۹۹۶). پتاسیم قابل جذب به روش استات آمونیوم یک مولار، مقدار نیتروژن کل با روش هضم، تقطیر، تیتراسیون توسط دستگاه کجلدال (وستمرن، ۱۹۹۰). و بافت خاک به روش هیدرومتری اندازه‌گیری شد (جدول۱) در زمان گلدهی از برگهای پرچم نمونه‌برداری شد. پس از نمونه‌برداری، برگها را با آب مقطر شسته و در پاکت قرار داده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۲-۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون قرار گرفت سپس نمونه گیاهی پس از خشک شدن در آون توسط آسیاب پودر شده و با الک نمره ۳۵ (۰/۵میلی‌متر) الک شده با ترازوی دقیق آزمایشگاهی توزین کرده ومیزان برخی از عناصر پر مصرف نظیر پتاسیم و فسفر اندازه گیری شد .تجزیه و تحلیل نتایج با استفاده از برنامه آماری SPSS نسخه۲۰و مقایسه میانگین داده ها به روش دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج آنالیزهای آزمایشگاهی خاک(قبل از کاشت) در جیدول ۱ آمده اسیت . نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر کود سیلیسیم بر غلظت عناصر پتاسیم و فسفر در سطح 5 درصد معنی دار شد (جدول ۲).

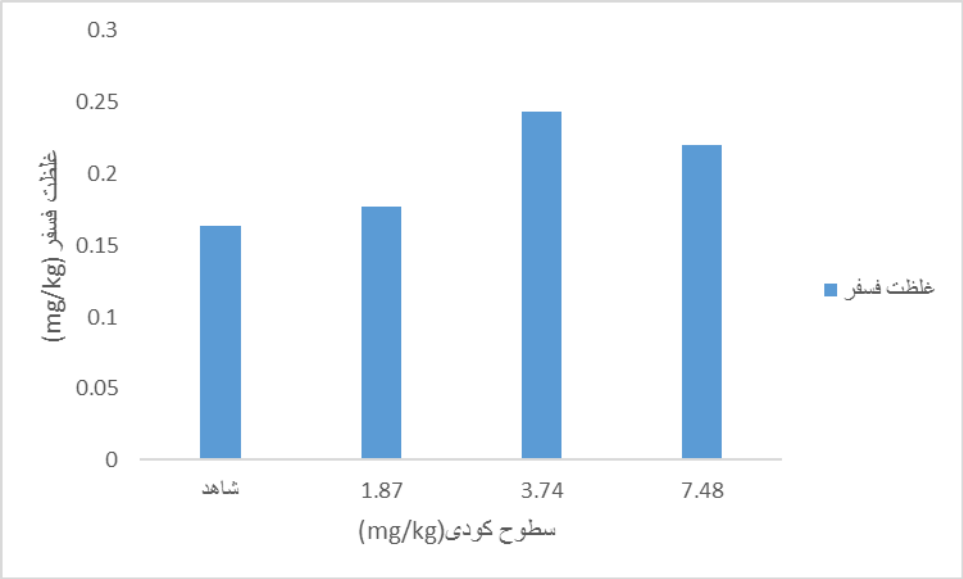
جدول۱-برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از نشاکاری

فسفر (میلی‌گرم برکیلوگرم)	پتاسیم میلی‌گرم بر کیلوگرم)	کربن آلی (درصد)	نیتروژن (درصد)	pH	EC_e	شن (درصد)	سیلت (در صد)	رس (درصد)	بافت
۱۱/۸	۲۱۸/۹	۲/۴۱	۰/۲۴۳	۷/۲۸	۱/۰۳۴	۱۰	۴۶	۴۳/	رس سیلتی

جدول۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) غلظت پتاسیم و فسفر در برگ پرچم برنج

منابع تغییرات	درجه آزادی	فسفر	پتاسیم
سطوح کودی	۳	۰,۰۰۴*	۰,۰۲۸*
خطا	۸	۰,۰۰۱ns	۲,٤ns
کل	۱۱		

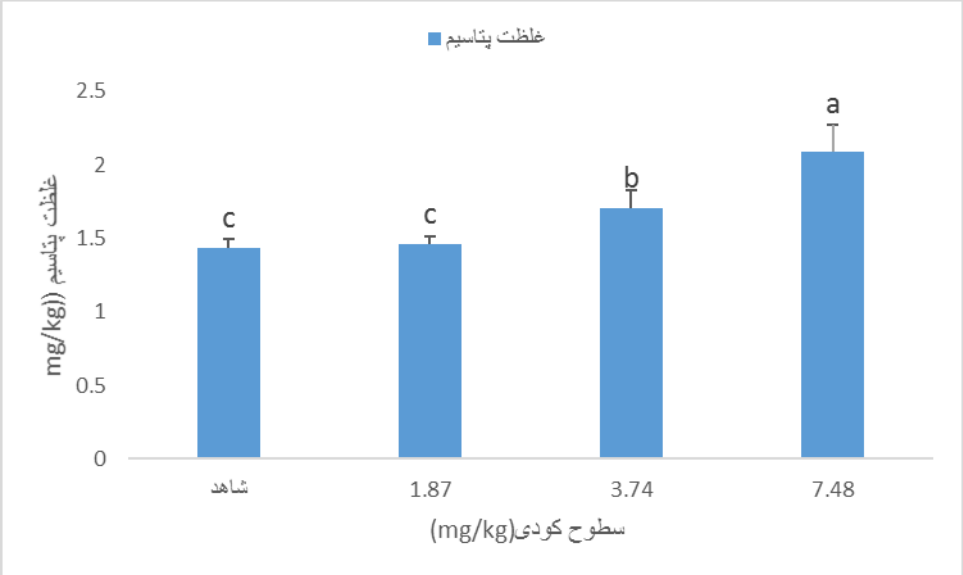
ns و * به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح ۵ درصد.



شکل۱- اثر کاربرد کود سیلیسیم بر غلظت فسفر در برگ پرچم (میانگین ها با حروف مشابه در هر سطح کود نشان دهنده عدم اختلاف معنی داری بدر سطح ۵ درصد).

مقایسه میانگین نشان داد که که سطح ۳ کود سیلیسیم با مقدار (۳/۷۴ گرم در کیلوگرم خاک) با میانگین ۰/۲۷میلی گرم بر کیلوگرم بیشترین غلظت فسفر در برگ پرچم و شاهد با میانگین ۰/۱۸ میلی‌گرم بر کیلوگرم کمترین غلظت را دارا بودند. بین سطوح کودی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد.(شکل ۱).

Deren در سال ۱۹۷٦ دو رقم مختلف برنج در لایسیمترهایی با خاک با میزان سیلیسیم کم کشت کرد. نصف لایسیمترها با سیلیکات کلسیم (به میزان ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) تغذیه شدند و بقیه لایسیمترها به عنوان شاهد بدون تغذیه کشت شدند مشاهده کرد که غلظت فسفر با افزایش سیلیسیم افزایش یافت.



شکل ۲-اثر کود سیلیسیم بر غلظت پتاسیم در برگ پرچم (میانگین ها با حروف مشابه در هر سطح کود نشان دهنده عدم اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد).

ضمنا نتایج مقایسه میانگین داده های غلظت پتاسیم نشان داد که بیشترین غلظت پتاسیم با میانگین ۲/۲۴میلی گرم بر کیلوگرم متعلق به سطح ۴ و کمترین آن متعلق به تیمار شاهد و با میانگین ۱/۴۰میلی گرم برکیلوگرم بود. بین سطوح کودی در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد (شکل ۲).

منابع:

Bauer, P., R. Elbaum, and I.M. Weiss. 2011. Calcium and silicon mineralization in land plants :

Casey, W.H., S.D. Kinrade, C.T.G. Knight, D.W. Rains, and E. Epstein. 2004. Aqueous silicate complexes in wheat, Triticum aestivum L. Plant Cell Environment 27:51–54.

Chen, W., X. Yao, K. Cai, and J. Chen. 2010. Silicon alleviates drought stress of rice plants by improving plant water status, photosynthesis and mineral nutrient absorption. Biol. Trace. Elem. Res.

Chen, W., Yao, X., Cai, K. and Chen, J. (2011). Silicon alleviates drought stress of rice plants by improving plant water status, photosynthesis and mineral nutrient absorption. Biological trace element research, 142: 67-76.

Deren. C.W. 1997. Changes in nitrogen and phosphorus concentrations of silicon-fertilized rice grown on organic soil. Journal of Plant Nutrition. 20(6):765-771.

Epstein, E. (1994). The anomaly of silicon in plant biologyProceedings of the National Academy of Sciences Proc Natl Acad Sci U S A. 91: 11–17.

Lindsay, W. L. (1979). Chemical equilibria in soils. John Wiley and Sons Ltd.

Mehrabanjoubani, P., Abdolzadeh, A., Sadeghipour, H. R.,and Aghdasi, M. (2015). Impacts of silicon nutrition on growth and nutrient status of rice plants grown under varying zinc regimes. *Theoretical* and Experimental Plant Physiology, 27(1), 19-29.

Seyfferth A. L., Kocar B. D., Lee J. A. and Fendorf S. (2013). Seasonal dynamics of dissolved silicon in a rice cropping system after straw incorporation. Geochimica et Cosmochimica Acta 12 : 120-133.

Sommer, M., Kaczoek, D., Kuzyakov, Y., Breuer, J., 2006. Silicon pools and fluxes in soils and landscapes–a review. J. Plant Nutr. Soil Sci. 169, 310–329.

Yazdpour, H., Noormohamadi, G., Madani, H.,and Heidari, H. (2014). Role of nano-silicon and other silicon resources on straw and grain protein, phosphorus and silicon contents in Iranian rice cultivar (Oryza sativa cv. Tarom). International Journal of Biosciences (IJB), 5(12), 449-456.

The Effect of Silicon applying on Effect of Concentration (Potassium and Phosphorus) in Rice (Tarom Joldar cultivar)

Abstract

Silicon is not an essential element for plants, but its beneficial effects have been observed in many plants, especially in rice. In order to investigate the effect of different levels of silicon on the concentration of some macro element in Tarom Jaldarar rice, a pot experiment was designed as a complete randomized design Performed with three replications. In this experiment, the treatments consisted of 4 levels of fertilizer (0, 87/1, 74/3 and 7/48 g / kg soil) from silica-alumina source with 82%. The results of this experiment showed that with increasing levels of silica fertilizer, the concentration of P and P increased significantly compared to the control. The highest concentrations of P and K were K measured at treatments of with 7.48 g / kg soil and 3.74 g si/ kg soil respectively.

Keywords: Rice, silicon, p, k, concentrations