نتایج کاربرد کود سیلیس و پتاس بر شاخص‌های زراعی و عملکرد دانهبرنج رقم طارم هاشمی

سلمان دستان[1*]، آرش قاسمی میانایی[1]، حمیدرضا مبصر[2]، رامین عرب[3]، محمدجواد میرهادی[1]

1. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران. Sdastan@srbiau.ac.ir
2. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، گروه زراعت، قائمشهر، ایران.
3. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساری، گروه کشاورزی، ساری، ایران.

چکیده

به منظور بررسی اثرات مقادیر سیلیس و پتاسیم بر شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه برنج رقم طارم هاشمی، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری در سال 1389 اجرا شد. مقادیر 0، 250، 500 و 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار به عنوان عامل اصلی و مقادیر 0، 30، 60 و 90 کیلوگرم پتاس خالص در هکتار به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد حداکثر عملکرد دانه (612 گرم در متر مربع) تحت میزان 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار حاصل شد، چون بیشترین تعداد خوشه، تعداد خوشه‌چه و درصد خوشه‌چه پر نیز تحت این تیمار به دست آمد. حداکثر درصد خوشه‌چه پر، وزن هزار دانه و در نتیجه عملکرد دانه (575/3 گرم در متر مربع) با کاربرد 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار حاصل شد. حداکثر درصد خوشه‌چه پر تحت اثر متقابل مقادیر 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار × 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار به دست آمد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده مقادیر 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار و 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار به علت افزایش شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه به عنوان تیمار مناسب تعیین گردیدند.

واژه‌های کلیدی: برنج، پتاسیم، سیلیس، شاخص‌های زراعی، عملکرد دانه.

مقدمه

سیلیس به خاطر اثرات مثبت در کشت برنج به عنوان عنصر ضروری برای این گیاه زراعی می‌باشد (Mengel and Kirkby, 1987). مصرف سیلیس در حد مطلوب باعث افزایش تحمل گیاهان کشت شده به شوری و خشکی می‌گردد و حتی ظرفیت نفوذ پذیری آب در خاک را افزایش می‌دهد (Bocharnikova and Matichenkov, 2008). سیلیس باعث بهبود ارتفاع گیاه، طول میانگره، وزن تر، حرکت خمش و مقاومت به شکستگی در گیاه برنج می‌شود و شاخص ورس که از نسبت حرکت خمش به مقاومت به شکستگی بدست می‌آید را نیز افزایش می‌دهد و همچنین باعث افزایش مقاومت به خوابیدگی ورس در گیاه برنج گردد (Fallah, 2008). عنصر پتاسیم موجب افزایش تعداد خوشه‌چه، درصد خوشه‌چه پر و وزن هزار دانه گردید (Dobermann and Fairhurst, 2000; Singh and Jain, 2000). لذا با توجه به اهمیت کود سیلیس و پتاس بر رشد و تولید محصول برنج، این طرح تحقیقاتی به منظور بررسی اثرات مقادیر سیلیس و پتاس بر شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه برنج رقم طارم هاشمی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات مقادیر سیلیس و پتاسیم بر بر شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه برنج رقم طارم هاشمی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری با عرض جغرافیایی 36 درجه و 37 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 53 درجه و 11 دقیقه شرقی و با ارتفاع 12/5 متر از سطح دریا در سال 1389 اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم رسی بود. نمونه‌برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا 30 سانتی‌متر انجام شد که دارای pH برابر 7/1، هدایت الکتریکی 0/22 میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر 1/6 درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با 12 و 128 میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر 0/22 درصد بود. آزمایش به فرم کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. مقادیر سیلیس در چهار سطح 0، 250 ، 500 و 750 کیلوگرم در هکتار (از منبع سیلیکات کلسیم که دارای 60 درصد سیلیس بود) به عنوان عامل اصلی و مقادیر پتاسیم در چهار سطح (0، 30، 60 و 90 کیلوگرم در هکتار پتاس خالص) به فرم سولفات پتاسیم که در دو مرحله و به میزان 50 درصد قبل از نشاءکاری و 30 روز بعد از نشاءکاری مصرف شد، به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. عملیات کاشت، داشت و برداشت برنج بر اساس دستورالعمل یوشیدا (Yoshida, 1981) انجام شد و صفات تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه‌چه در خوشه، درصد خوشه‌چه پر در خوشه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در طی مراحل رشد مورد ارزیابی قرار گرفتند (Yoshida, 1981). آنالیز و تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم افزار آماری MSTAT-C انجام گردید و مقایسات میانگین بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد همه صفات مورد بررسی تحت تاثیر مقادیر سیلیس قرار گرفتند (در سطح احتمال 1 و 5 درصد)، همچنین صفات درصد خوشه‌چه پر در خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد تحت تاثیر مقادیر پتاسیم اختلاف معنی‌داری را نشان داد، تنها صفت درصد خوشه‌چه پر در سطح احتمال پنج درصد تحت اثر متقابل مقادیر سیلیس × پتاس قرار گرفتند (جدول 1). با مصرف 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار بیشترین تعداد خوشه در متر مربع (398/9 عدد)، تعداد خوشه‌چه در خوشه (89/4 عدد)، درصد خوشه‌چه پر (89/8 درصد) و در نتیجه عملکرد دانه (612 گرم در متر مربع) به دست آمد و تحت تیمار بدون مصرف سیلیس (شاهد) کمترین تعداد خوشه‌چه در متر مربع (70/9 عدد)، درصد خوشه‌چه پر (80/7 درصد) و وزن هزار دانه (22/6 گرم) حاصل شد. با مصرف 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مصرف پتاس) صفات درصد خوشه‌چه پر در خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه به ترتیب به نسبت 8/3، 13/1 و 8/4 درصد افزایش یافتند (جدول 2). حداکثر درصد خوشه‌چه پر در خوشه (93/2 درصد) تحت اثر متقابل مقادیر 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار × 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار و حداقل آن (74/5 درصد) تحت اثر متقابل مقادیر 250 کیلوگرم سیلیس در هکتار × بدون مصرف پتاسیم حاصل شد (نمودار 1). چائومینگ و همکاران (Chaoming *et al.*, 1999) گزارش کردند در مجموع مصرف سیلیس در برنج باعث افزایش عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد خوشه‌چه و درصد خوشه‌چه پر شده گردید. پتاسیم باعث افزایش درصد خوشه‌چه پر در خوشه گردید و کمبود آن در مرحله آبستنی موجب عقیمی دانه گرده شد و در نتیجه تعداد خوشه‌چه پر کاهش یافت (Singh *et al.*, 2000; Mobasser *et al.*, 2008). اصفهانی و همکاران (1384) دریافتند مقادیر مختلف پتاسیم تاثیر معنی‌داری بر تعداد خوشه در واحد سطح نداشت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. مارشنر (Marchner, 1995) گزارش کرد در

مجموع مصرف پتاسیم در برنج باعث افزایش عملکرد دانه از طریق افزایش تعداد خوشه‌چه، درصد خوشه‌چه پر شده و وزن هزار دانه می‌گردد.

جدول 1. تجزیه واریانس شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه برنج تحت تاثیر مقادیر سیلیس و پتاسیم.

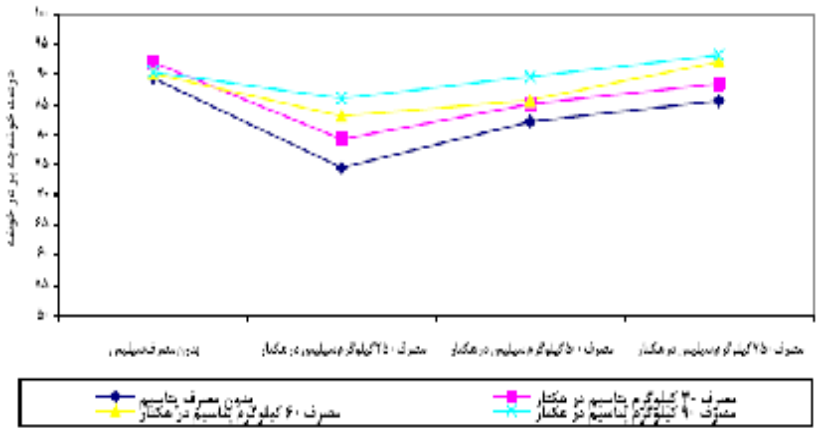
منابع تغییرات	درجه آزادی	خوشه در متر مربع	خوشه‌چه در خوشه	درصد خوشه‌چه پر	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
تکرار	3	1780/0^{ns}	277/5^{ns}	161/9^{ns}	24/6**	29434/8^{ns}	241748/6**
مقادیر سیلیس (a)	3	12454/9*	951/0*	326/4*	121/7**	48098/9*	212643/7**
خطا	9	3722/3	234/7	62/3	2/3	16471/7	29390/7
مقادیر پتاسیم (b)	3	447/3^{ns}	46/0^{ns}	134/5**	24/8**	6235/5**	10314/5^{ns}
a × b	9	222/7^{ns}	13/7^{ns}	19/0*	2/2^{ns}	808/3^{ns}	8371/4^{ns}
خطا	36	508/6	29/5	6/5	1/5	999/2	9845/5
ضریب تغییرات (درصد)	-	6/31	6/88	2/94	4/96	5/73	6/19

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد.

جدول 2. مقایسه میانگین شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه برنج تحت تاثیر مقادیر سیلیس و پتاسیم.

تیمارها	خوشه در متر مربع	خوشه‌چه در خوشه	خوشه‌چه پر	وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک
مقادیر سیلیس	تعداد	تعداد	درصد	(گرم)	(گرم در متر مربع)	(گرم در متر مربع)
شاهد (بدون مصرف)	341/8 b	77/0 ab	90/5 a	28/5 a	498/8 b	١٤٤٦/٠ b
250 کیلوگرم در هکتار	346/9 b	70/9 b	80/7 b	22/6 c	512/1 b	١٥٨٥/٠ a
500 کیلوگرم در هکتار	341/2 b	78/4 ab	85/6 ab	22/8 bc	583/6 ab	١٦٩٢/٠ a
750 کیلوگرم در هکتار	398/9 a	89/4 a	89/8 a	23/9 b	612/0 a	١٦٨٦/٠ a
مقادیر پتاسیم						
شاهد (بدون مصرف)	355/3 a	77/1 a	82/9 c	22/9 c	530/6 c	١٥٩٣/٠ a
30 کیلوگرم در هکتار	363/9 a	80/2 a	86/2 b	24/1 b	541/3 bc	١٥٩٢/٠ a
60 کیلوگرم در هکتار	358/2 a	77/9 a	87/7 b	24/9 b	559/4 ab	١٥٨٣/٠ a
90 کیلوگرم در هکتار	351/4 a	80/6 a	89/8 a	25/9 a	575/3 a	١٦٣٩/٠ a

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.



نمودار 1. اثر متقابل مقادیر سیلیس × مقادیر پتاسیم بر درصد خوشه‌چه پر در خوشه.

نتیجه‌گیری نهایی

حداکثر عملکرد دانه (612 گرم در متر مربع) با کاربرد 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار حاصل شد، چون بیشترین تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه‌چه در خوشه نیز تحت این تیمار به دست آمد. بیشترین درصد خوشه‌چه پر در خوشه، وزن هزار دانه، در نتیجه عملکرد دانه (575/3 گرم در متر مربع) با کاربرد 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار حاصل شد. بنابراین با توجه به نتایج به دست آمده، مقادیر 750 کیلوگرم سیلیس در هکتار و 90 کیلوگرم پتاسیم در هکتار به علت افزایش شاخص‌های زراعی و عملکرد دانه به عنوان مقادیر کودی مناسب بودند.

منابع مورد استفاده

1. اصفهانی م، صدرزاده م، کاووسی م، و دباغ محمدی نسب ع، 1384. اثرات مقادیر مختلف کود نیتروژن و پتاسیم بر رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد دانه برنج رقم طارم. مجله علوم زراعی ایران. جلد سوم، شماره 7. صفحه‌های 226 تا 240.

2. Bocharnikova E A, and Matichenkov V, 2008. Using Si fertilizers for reducing irrigation water application rate.Silicon in Agriculture Conference, Wild Coast Sun, South Africa, 26-31 October.
3. Chaoming Z, Jianfei L, and Liping C, 1999. Yield effects on the application of silicon fertilizer early hybrid rice. Journal Article. 2: 79-80.
4. Dobermann A, and Fairhurst T, 2000. Nutrient disorders and nutrient management. Hand book series.
5. Fallah A, 2008. Studies effect of silicon on lodging parameters in rice plant under hydroponics culture in a greenhouse experiment. Silicon in Agriculture Conference, Wild Coast Sun, South Africa, 26-31 October.
6. Marchner H, 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd edition. Academic press. 890p.
7. Mengel K, and Kirkby E A, 1987. Principles of Plant Nutrition 4th Edition International Potash Ins. Bern, Swizerland. 687 pp.
8. Mobasser H R, Ghanbari-Malidareh A, and Sedghi A H, 2008. Effect of silicon application to nitrogen rate and spliting on agronomical characterstics of rice. Silicon in Agriculture Conference, Wild Coast Sun, South Africa, 26-31 October.
9. Singh S, and Jain M C, 2000. Growth and yield response of traditional tall and improved semi-tall rice cultivars to moderste and high nitrogen, phosphorus levels. Indian Journal of Plant Physiology. 5: 38-46.
10. Yoshida S, 1981. Fundamentals of Rice Crop Science. International Rice Research Institute, Los Banos, Lagunna, Philippines.