



بررسی تاثیر منابع (سولفات و کلرور) و زمان مصرف کود پتاسیمی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج

سیداحمد طاهری¹، علی چراتی²، محمد محمدیان³ و صاحب سودایی مشایی⁴

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

2- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

3 و 4- به ترتیب عضو هیئت علمی و محقق معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران

E-mail: taheri_1345@yahoo.com

چکیده

آزمایش مزرعه‌ای در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و یازده تیمار در مزرعه زارع با برنج رقم شیروودی در شهرستان بابل به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل مصرف 150 کیلوگرم K_2O از دو منبع کود پتاسیم (سولفات و کلرور) و زمان‌های مختلف مصرف این دو منبع به تنهایی و در ترکیب با منبع کود مایع محتوی درصد بالای پتاسیم بود. نتایج آزمایش نشان داد که مصرف کود پتاسیم صرف نظر از نوع منبع (سولفات یا کلرور) بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج اثر معنی‌داری داشته است و نتایج این آزمایش، نتایج تحقیقات قبلی مبنی بر مصرف تقسیطی کودهای پتاسیمی به خصوص در مرحله ظهور سنبله جوان را مورد تاکید قرار داده است.

کلمات کلیدی: برنج، زمان مصرف، عملکرد، منابع کود پتاسیمی

مقدمه

متأسفانه اختلاف فاحشی بین عملکرد قابل دستیابی برنج و عملکردی که در عمل شالیکاران به آن دست می‌یابند وجود دارد. دلیل عمده این امر، عدم رعایت صحیح اصول زراعی است که مدیریت مصرف کود یکی از آنها می‌باشد. مصرف کود در اکثر محصولات زراعی و باغی کشور نامتعادل می‌باشد. سهم ناکافی عنصر پتاسیم در بین عناصر پرمصرف، یکی از جنبه‌های این عدم تعادل می‌باشد (ملکوئی و کاووسی، 1383). علیرغم این، در کشور ما مصرف کود پتاسیمی و اثرات آن بر کمیت و کیفیت محصول برنج، برای بسیاری از شالیکاران ناشناخته است و تنها تعداد کمی از شالیکاران از این کود استفاده می‌کنند. انتخاب منبع مناسب کود پتاسیمی (سولفات، کلرور و محلولپاشی کود پتاسیمی) و زمان مصرف کودهای پتاسیمی از جمله ابهاماتی است که برای شالیکاران در مصرف کودهای پتاسیم مطرح می‌باشد. کودهای پتاسیمی موجود در دنیا عمدتاً به صورت کلرور پتاسیم بوده و درصد کمی نیز (حدود 10 درصد) به صورت سولفات پتاسیم می‌باشد (استوارت، 2003) ولی در ایران نوع کود پتاسیمی مورد استفاده عمدتاً از نوع کود سولفات پتاسیم بوده است.

ملکوئی و همکاران (1380) تأثیر کاربرد مقادیر مختلف کلرور پتاسیم را روی عملکرد برنج در 22 شالیزار استان مازندران مورد مطالعه قرار داده و به این نتیجه رسیدند که 63 درصد از مناطق به کاربرد پتاسیم پاسخ مثبت نشان داده و دامنه افزایش عملکرد شلتوک برنج از 400 تا 1800 کیلوگرم در هکتار متغیر بوده است. مقدار افزایش عملکرد در نتیجه استفاده از کود کلرور پتاسیم در اراضی شالیزاری گیلان برابر با 982 کیلوگرم شلتوک در هکتار بوده است (ملکوئی و کاووسی، 1383). نتایج تعداد زیادی از آزمایش‌های انجام شده در تایوان، نشان دهنده پاسخ مثبت گیاه برنج



به مصرف تقسیطی کود پتاسیم است (سو، 1976). نتایج تحقیقات 25 ساله در ژاپن حاکی از افزایش قابل ملاحظه عملکرد برنج در اثر مصرف سرک کودهای پتاسیمی در خاکهای شالیزاری با زهکشی ضعیف در این کشور است (نوگوچی و سوگووارا، 1966). نتایج تعدادی از تحقیقات انجام شده در کشور هندوستان نشان دهنده تأثیر مثبت تقسیط پتاسیم بر عملکرد برنج می باشد (سینگ و کومار، 1981). استفاده از کودهای محلول نظیر کلرور پتاسیم به صورت سرک، سبب جذب مناسب توسط گیاه شده و فقط 30% پتاسیم مصرفی تثبیت می گردد و مابقی قابل استفاده برای گیاه می باشد (گلستانی، 1375).

چون پتاسیم بعد از مصرف تا حد زیادی توسط رس های خاک غیرمتحرک می شود، بهتر است کودهای پتاسیمی در مراحل پایانی آماده سازی زمین مصرف شود. نتایج تحقیقات انجام شده در ژاپن در ارتباط با زمان مصرف پتاسیم و تأثیر آن بر گیاه برنج نشان داد که جذب پتاسیم در مرحله پنجه زنی موجب افزایش تعداد خوشه و سنبلچه، در مرحله تشکیل خوشه در افزایش تعداد سنبلچه ها و همچنین وزن هزاردانه، پتاسیم جذب شده بعد از مرحله تشکیل خوشه در وزن هزار دانه مؤثر است (سو، 1976). نتایج تحقیقات انجام گرفته در استان گیلان نیز نشان داد که مناسب ترین زمان مصرف پتاسیم جهت حداکثر جذب پتاسیم، مصرف آن در سه قسط مساوی در مراحل نشاکاری، حداکثر پنجه زنی و زمان تشکیل خوشه در غلاف است (شکری، 1383).

نتایج تحقیق اسدی (1388) نشان داد که محلولپاشی پتاسیم (3% اکسید پتاسیم) در دو مرحله حداکثر پنجه زنی و آبستنی برنج رقم دیلم منجر به افزایش معنی دار عملکرد دانه در مقایسه با تیمار شاهد گردید همچنین محلولپاشی، تأثیری بر مقدار پتاسیم دانه ها نداشت و بیشترین مقدار پتاسیم کاه مربوط به محلولپاشی در هر دو مرحله (حداکثر پنجه زنی و آبستنی) بود. این آزمایش با هدف مقایسه تاثیر منبع و زمان مصرف کودهای پتاسیمی بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم شیروودی و نیز بررسی امکان استفاده و جایگزینی کودهای مایع حاوی غلظت بالای پتاسیم به جای کودهای جامد پتاسیمی در مصرف سرک این نوع کود در اراضی زارعین به اجرا درآمده است.

مواد و روش ها

آزمایش مزرعه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار و یازده تیمار در در روستای حمزه_کلا از توابع شهرستان بابل در سال زراعی 1389 به اجرا درآمد. نوع رقم برنج مورد استفاده شیروودی بوده و میزان مصرف پتاسیم بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه فنی مؤسسه تحقیقات برنج کشور 150 کیلو گرم K_2O در هکتار در نظر گرفته شد. تیمارهای آزمایش عبارتند از: K_0 = شاهد، K_1 و K_6 : مصرف 150 کیلو گرم K_2O در هکتار به ترتیب از منبع سولفات و کلرور به صورت پایه. K_2 و K_7 : مصرف 150 کیلو گرم K_2O در هکتار به ترتیب از منبع سولفات و کلرور نصف به صورت پایه و نصف در اوایل پنجه زنی. K_3 و K_8 : مصرف 150 کیلو گرم K_2O در هکتار به ترتیب از منبع سولفات و کلرور در سه قسط مساوی در مراحل پایه + اوایل پنجه زنی و + ظهور سنبله جوان. K_4 و K_9 : مصرف 150 کیلو گرم K_2O در هکتار به ترتیب از منبع سولفات و کلرور نصف به صورت پایه و نصف در زمان ظهور سنبله جوان. K_5 و K_{10} : مصرف 150 کیلو گرم K_2O در هکتار به ترتیب از منبع سولفات و کلرور + محلول پاشی با کود محلول پتاسیم 20 درصد در مرحله اوایل پنجه زنی + مرحله زمان ظهور سنبله جوان.

قبل از اجرای آزمایش از چندین مزرعه شالیزاری در محدوده شهرستان بابل نمونه خاک تهیه و مقدار پتاسیم قابل جذب آنها اندازه گیری شد و مزرعه ای که پتاسیم قابل جذب آن پایین تر از حد بحرانی بود، انتخاب گردید. پس از آماده شدن زمین اصلی، در اواسط اردیبهشت ماه نسبت به پیاده کردن نقشه طرح، مرزبندی و ایجاد پوشش پلاستیکی مرزها اقدام شد. ابعاد کرتها 4×3 متر انتخاب و پس از اعمال تیمارها، نشاکاری با گیاهچه 25 روزه برنج رقم شیروودی به

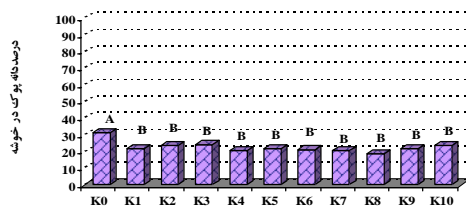


فاصله 25×25 سانتی متر صورت گرفته است. مصرف کودهای نیتروژن، فسفر و سولفات روی برای تمامی کرت‌ها به صورت یکنواخت و براساس دستورالعمل فنی مؤسسه تحقیقات برنج کشور صورت گرفت. عملیات داشت به طور یکنواخت در کلیه کرت‌ها انجام شد. پس از رسیدن محصول، برداشت از هر کرت در سطح 5 مترمربع انجام و پس از خرمکوبی عملکرد تیمارها برحسب کیلوگرم در هکتار و رطوبت 14 درصد محاسبه شد. در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی از هر کرت 12 بوته کفبر نمونه تهیه و از آنها برای اندازه‌گیری وزن خشک و محاسبه شاخص برداشت استفاده شد. در زمان برداشت از هر کرت، 10 خوشه به صورت تصادفی انتخاب و ارتفاع خوشه، تعداد دانه پر و پوک و وزن هزاردانه اندازه‌گیری شد. از هر کرت نمونه دانه و کاه بطور جداگانه تهیه و درصد پتاسیم موجود در آنها اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS و مقایسه میانگین داده‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شده است.

نتیجه‌گیری

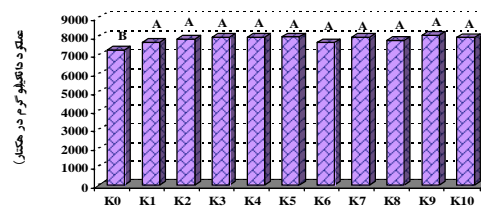
خاک مزرعه مورد آزمایش دارای بافت لوم رسی، نیتروژن کل آن معادل 0/12 درصد، فسفر قابل جذب 36 میلی-گرم بر کیلوگرم و پتاسیم قابل جذب 99 میلی‌گرم بر کیلوگرم بوده است. بنابراین با توجه به مقدار پتاسیم قابل جذب خاک که بسیار پایین‌تر از حد بحرانی تعیین شده برای برنج در اراضی شالیزاری مازندران (170 میلی‌گرم در کیلوگرم) می‌باشد احتمال پاسخ گیاه به مصرف پتاسیم بسیار زیاد می‌باشد.

تجزیه واریانس داده‌ها برای صفات درصد دانه پوک، تعداد دانه پر در هر خوشه، وزن هزاردانه و میزان کل جذب پتاسیم در سطح احتمال یک درصد و عملکرد دانه و ارتفاع بوته در سطح احتمال 5 درصد معنی‌دار گردید. بنابراین مقایسه میانگین بین تیمارها برای عملکرد دانه (نمودار 1) در سطح احتمال 5 درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد، بطوری که تیمار شاهد (K_0) با بقیه تیمارها اختلاف معنی‌دار داشته و بین تیمارهای مصرف کود پتاسیمی از لحاظ عملکرد دانه اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. با این حال تیمار K_9 (مصرف 150 کیلوگرم K_2O در هکتار از منبع کلرور نصف به صورت پایه و نصف در زمان ظهور سنبله جوان) بیشترین عملکرد دانه (8063 کیلوگرم در هکتار) را داشته است که نسبت به تیمار شاهد 11 درصد افزایش عملکرد داشت. عملکرد تیمارهای K_3 ، K_4 ، K_5 ، K_7 و K_{10} نیز نسبت به تیمار شاهد به ترتیب 8/9، 9/3، 9/4، 9/9 و 8/8 درصد بیشتر بوده است. این نتایج بر مصرف تقسیطی کود پتاسیم بویژه در مرحله ظهور سنبله جوان تأکید دارد. سعادتی (1381) نیز در تحقیقی در ارتباط با بررسی و مقایسه کارایی دو نوع کود پتاسیم و نیز تأثیر زمان مصرف کود پتاسیمی بر عملکرد برنج نشان داد که در خاک‌های سبک مصرف کلرور پتاسیم در دو نوبت (50 درصد پایه و 50 درصد به صورت سرک در مرحله پنجه‌زنی) و مصرف سولفات پتاسیم در یک نوبت و به صورت سرک در هنگام پنجه‌زنی باعث افزایش عملکرد در مقایسه با تیمار شاهد شده است.



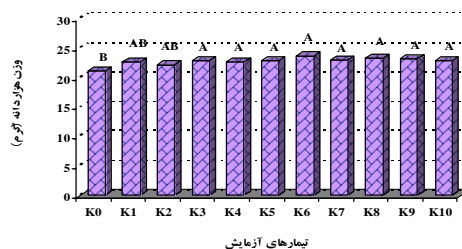
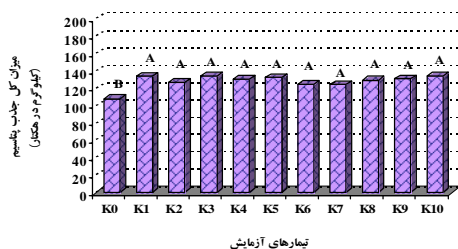
تیمارهای آزمایش

نمودار 2: نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها برای درصد دانه پوک



تیمارهای آزمایش

نمودار 1: نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها برای عملکرد دانه



نمودار 3: نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها برای وزن هزار دانه (گرم) نمودار 4: نتایج مقایسه میانگین بین تیمارها برای میزان کل جذب پتاسیم

مقایسه میانگین صفت درصد دانه پوک در خوشه در سطح احتمال 5 درصد معنی دار شد (نمودار 2)، بطوری که تیمار شاهد (بودن مصرف کود پتاسیمی) دارای بیشترین درصد دانه پوک در خوشه (31/3 درصد) بود و تیمار K_8 (منبع کلرور پتاسیم در سه قسط مساوی در مراحل پایه + اوایل پنجه زنی و + ظهور سنبله جوان) دارای کمترین مقدار دانه پوک بوده است. بنابراین، مصرف پتاسیم بویژه بصورت تقسیطی می تواند در کاهش درصد دانه پوک در خوشه مؤثر باشد. دداتا و همکاران، (1980) نیز نشان دادند که پتاسیم هم اثر افزایشده بر درصد دانه های پر شده در هر خوشه دارد و کمبود آن موجب عقیمی دانه های گرده در مرحله آبستنی و در نتیجه کاهش تعداد دانه های پر می شود.

مقایسه میانگین داده ها از لحاظ صفت وزن هزار دانه نیز اختلاف معنی داری در سطح احتمال 5 درصد نشان داده است (نمودار 3). تیمار K_0 دارای کمترین مقدار وزن هزار دانه (21/2 گرم) و تیمار K_6 دارای بیشترین مقدار وزن هزار دانه (23/7 گرم) است.

میزان کل جذب پتاسیم بین تیمارهای مختلف از لحاظ آماری اختلاف معنی داری در سطح احتمال 5 درصد نشان داده است (نمودار 4). بطوری که تیمار شاهد کمترین مقدار جذب کل پتاسیم (107/9 کیلوگرم در هکتار) را داشته است ولی بقیه تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری نداشتند. بیشترین میزان جذب پتاسیم (134/3 کیلوگرم در هکتار) در تیمار K_{10} بدست آمد. بنابراین محلول پاشی پتاسیم در مرحله اوایل پنجه زنی و مرحله زمان ظهور سنبله جوان می تواند ضمن افزایش جذب پتاسیم گیاه بر عملکرد و کیفیت محصول مؤثر باشد. نتایج این آزمایش، نتایج تحقیقات قبلی مبنی بر مصرف تقسیطی کودهای پتاسیمی به خصوص در مرحله ظهور سنبله جوان را مورد تاکید قرار داده است.

منابع

1. اسدی، س. 1388. بررسی اثرات کاربرد کود های نیتروژنه و پتاسیم محلول مکمل بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم دیلم. رساله دکتری زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. رشت. ایران.
2. سعادت، ن. 1381. بررسی تأثیر منابع پتاسیم (سولفات و کلرور) و زمان مصرف آن بر عملکرد برنج در مازندران. انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران - آمل - شماره ثبت 82/618 - 1382/06/30.
3. شگری واحد، ح. 1381. گزارش نهایی بررسی تأثیر منابع کودی و تقسیط پتاسیم بر روی جذب پتاسیم و عملکرد برنج. نشریه شماره 1382/06/30-82/208. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
4. گلستانی فرد، ع. 1375. بررسی تثبیت پتاسیم در شالیزارهای شمال ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، تهران، ایران.
5. ملکوتی، م. ج.، م. ح. داودی، ن. سعادت، م. ولی نژاد، م. ر. رضانیپور، م. محمودی و م. محمدیان. 1380. تعیین حد بحرانی پتاسیم برای برنج و بررسی پاسخ آن به کلرور پتاسیم در اراضی شالیزاری مازندران. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه مصرف بهینه کود) جلد 12. شماره 14. ص. 62 - 54.
6. ملکوتی، م. ج. و م. کاووسی. 1383. تغذیه متعادل گیاه برنج، انتشارات سنا، تهران، ایران.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران

تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390

(مدیریت پایدار گیاه برنج در خاکهای شالیزاری)

7. De Datta, SK and Gumez KA, 1980. Changes in phosphorus and potassium response in wetland rice soils in South and South-East Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines.
8. Noguchi Y and Sugawara T, 1966. Potassium and Japonica rice: Summary of twenty – five years research. International potash Institute. Switzwrland, pp. 102-105.
9. Singh RP and Kumar A, 1981. Effect of levels of times of potassium application on upland rice. Indian Potash J. 6: 12 – 15.
10. Stewart WM, 2003. Fertilizer for better bread. pp. 15 – 17. Better Grops with plantfood.(Enriching the worlds Agriculture, Take a closer look). Vol. 87 (2). WWW. Ppi. Ppic. Org.
11. Su NR, 1976. Potassium fertilizer of rice. pp. 117 – 148. In the fertility of paddy soils and fertilizer application for rice. ASPAC. Food and fertilizer technology center. Taipei, Taiwan. Cited by: potassium nutrition of rice, eds. De Datta, and S. K. Mikkelson. 1985. p: 665 – 699. In potassium in agriculture, ed. R. D. Munson. Madison, USA.