



بررسی تأثیر تغذیه تکمیلی گیاه برنج با کودهای مایع بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد آن

قاسم کردفیروزجایی^{1*}، حسن حبیبی²، صاحب سودایی مشایی³، محمدحسین فتوکیان²، محمد محمدیان³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شاهد تهران

2- اعضای هیئت علمی دانشگاه شاهد تهران

3- محقق و عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران

*gh_firozjah@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تغذیه تکمیلی گیاه برنج رقم طارم هاشمی با کودهای مایع، آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار کودی در سه تکرار در معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور اجرا گردید. شاخص سطح برگ، سطح و شکل برگ پرچم، وزن خشک، عملکرد دانه و اجزای عملکرد اندازه‌گیری گردید. نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین کودهای مصرفی در برخی از صفات مانند؛ عملکرد دانه، درصد دانه پوک و شکل برگ پرچم اختلاف معنی‌داری (سطح 5 درصد) وجود دارد. در تیمار T₄ (الفرپدی + بیوفول پتاسیم) بیشترین عملکرد دانه (با 9/49 درصد عملکرد بیشتر نسبت به تیمار شاهد) و کمترین میزان دانه پوک در خوشه بدست آمد.

کلمات کلیدی: برنج، عناصر غذایی، عملکرد دانه، محلول‌پاشی

مقدمه

برنج مهم‌ترین غله قاره آسیا و نام آن در این قاره مترادف با کلمه زندگی است (امام، 1382). با توجه به روند افزایش جمعیت در دنیا، افزایش تولید این محصول از اهمیت خاصی برخوردار است. استفاده کارآمد از تمامی نهاده‌ها برای دستیابی به عملکرد بالا و پایداری محصولات کشاورزی، حفظ کیفیت منابع تجدیدشونده و کاهش آلودگی محیط زیست بسیار ضروری است. محلول‌پاشی به عنوان یک مکمل برای کوددهی و تکنیکی مؤثر جهت ارتقای رشد گیاه و توان گیاهان زراعی به وسیله جذب سریع و سرعت بخشیدن به انتقال عناصر جذب شده از برگ‌ها به عناصر مختلف می‌باشد (یارنیا و همکاران، 1386). بررسی‌ها نشان داده است که قابلیت استفاده از عنصر روی خاک با گذشت زمان غرقاب کاهش می‌یابد (میرنیا و محمدیان، 1385) که این موضوع یکی از دلایل کمبود روی در خاک‌های شالیزاری است. احمد (1998) بیان نمود که محلول‌پاشی مواد مغذی نه تنها عملکرد و کیفیت محصول را افزایش می‌دهند، بلکه می‌توانند منجر به کاهش مقدار مصرف کود در مقایسه با مصرف خاکی آن شود. محلول‌پاشی عناصر غذایی می‌تواند قابلیت محصولات را برای حصول عملکرد بیشتر ضمانت کند به طوری که با کاربرد برگی مواد مغذی، افزایش معنی‌داری در تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در هر سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه گندم گزارش شد (عارف و همکاران، 2006).

کاویتا و همکاران (2008) اثر محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی در برنج را بررسی نمودند و نشان دادند که محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی 3 در هزار در دو مرحله 50 درصد گلدهی و مرحله شیری شدن دانه‌ها سبب افزایش رشد و



بهبود صفات عملکرد در برنج (به ویژه مصرف در مرحله گلدهی) می‌شود و محلول‌پاشی سبب 26 درصد افزایش عملکرد دانه در مقایسه با تیمار شاهد شد.

زانگ و همکاران (2008) نشان دادند که با محلول‌پاشی سولفات آهن (0/1 درصد) به همراه اسید بوریک (0/2 درصد) و اسیدهای آمینه (0/4 درصد حاوی 18/6 درصد نیتروژن)، غلظت آهن نسبت به شاهد 18/9 درصد، مقدار بر و روی 26/7 درصد و محتوی پروتئین و اسیدهای آمینه لیزین، ترئونین و آرژنین که برای تغذیه انسان ضروری هستند، به طور معنی‌دار در دانه برنج افزایش یافتند. ولی‌نژاد و همکاران (1380) در یک آزمایش تحقیقاتی نشان داده‌اند که حد بحرانی روی قابل استفاده با DTPA در 22 مزرعه آزمایشی به روش کیت‌نلسون 1/7 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بوده است. نتایج این بررسی نشان داد که در 54 درصد اراضی مورد مطالعه مقدار عنصر روی کمتر از حد بحرانی تعیین شده است. همچنین نتایج نشان داد که 45 درصد مزارع شالیزاری به مصرف روی عکس‌العمل مثبت نشان داده‌اند ولی ارقام مختلف برنج نسبت به مصرف عنصر روی عکس‌العمل متفاوتی نشان دادند. متوسط افزایش عملکرد مزارع آزمایشی در اثر مصرف سولفات روی 840 کیلوگرم در هکتار (11 درصد) بود.

هدف از انجام این آزمایش، تعیین کارایی و اثربخشی کودهای مختلف حاوی عناصر غذایی و مواد محرک رشد بر رشد، عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم و تعیین بهترین تیمار محلول‌پاشی است.

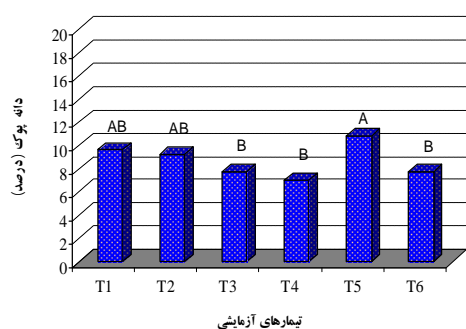
مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار کودی در سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج کشور - معاونت مازندران در سال زراعی 1389 اجرا گردید. تیمارهای محلول‌پاشی کودهای حاوی عناصر غذایی شامل: T₁ - بیوسویل + بیوروت؛ T₂ - آلگا + الفر 8-8-8؛ T₃ - بیوفول فسفر + الفر پدی؛ T₄ - بیوفول پتاسیم + الفر پدی و T₅ - الفر فولوات روی و T₆ - شاهد بدون مصرف کود مایع بودند. کود مایع بیوسویل و بیوروت حاوی آمینواسید (15 درصد)، اسید فولیک، اسیدگلوتامیک (5/5 درصد)، لیاسین (2/5 درصد)، عناصر میکرو، انواع ویتامین‌ها و فیتوهورمون‌ها می‌باشند. کود الفر 8-8-8 حاوی نیتروژن (8 درصد)، انیدرید فسفریک (8 درصد)، اکسید پتاسیم (8 درصد) و عناصر ریزمغذی، کود مایع آلگا حاوی 24 درصد عصاره جلبک دریایی، کود الفر پدی حاوی عناصر ریزمغذی بر، آهن، منگنز، مس، روی و اسید فولیک (15 درصد)، کود بیوفول فسفر (NPK برابر 10-48-8)، کود بیوفول پتاسیم (30-10-12) و کود الفر فولوات روی حاوی 5 درصد روی محلول در آب و اسیدفولیک (15 درصد) می‌باشد. بذریاشی در خزانه در نیمه دوم فروردین‌ماه و نشاکاری در دوم خردادماه در کرت‌هایی به مساحت 12 مترمربع، به فاصله 20×20 سانتی‌متر صورت گرفت. کود اوره به مقدار 100 کیلوگرم در دو مرحله در طی دوره رشد، کود سوپرفسفات‌تریپل به مقدار 100 کیلوگرم در هکتار به صورت پایه و کود سولفات پتاسیم به مقدار 100 کیلوگرم در هکتار در دو مرحله مورد استفاده قرار گرفتند. محلول‌پاشی تیمارهای کودی در دو مرحله اواسط پنجه‌زنی، اواسط مرحله آبتنی با غلظت توصیه شده شرکت تولیدکننده اعمال شدند. جهت جلوگیری از اختلاط آب کرت‌ها، مرز کرت‌ها با پلاستیک پوشش داده می‌شود و کانال‌های ورود و خروج آب کرت‌ها بطور جداگانه تعبیه می‌شوند. عملیات داشت شامل آبیاری، وجین، مبارزه با آفات و بیماری‌ها در سطح مزارع آزمایش بطور یکنواخت انجام شد. قبل از برداشت، تهیه نمونه گیاه و اندازه‌گیری ارتفاع بوته، وزن خشک اندام هوایی، شمارش پنجه‌های بارور (10 بوته در هر کرت) صورت گرفت. پس رسیدن برداشت نمونه‌های کف‌بر (12 بوته) و همچنین برداشت از سطح 5 متر مربع از هر کرت جهت تعیین عملکرد، شاخص عملکرد (رطوبت 14 درصد) انجام شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS صورت گرفت.

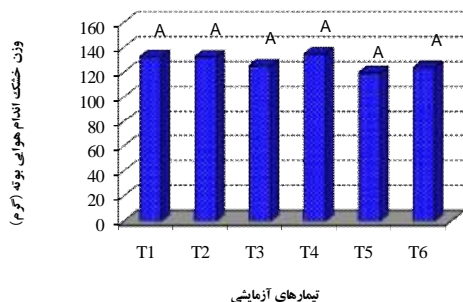


نتایج و بحث

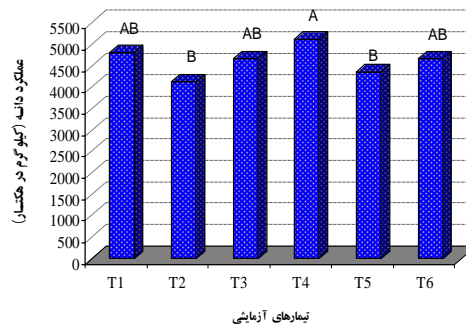
خاک مورد آزمایش دارای بافت لومی رسی، فسفر قابل جذب پایین (8/5 میلی گرم بر کیلوگرم) و پتاسیم قابل جذب بالا (215 میلی گرم بر کیلوگرم) بود. با توجه به نتایج تجزیه واریانس بین تیمارهای محلول پاشی کود از لحاظ آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت. اما نتایج مقایسه میانگین حاکی از اختلاف معنی دار در سطح 5 درصد در صفات عملکرد دانه، درصد دانه پوک در خوشه و شکل برگ پرچم (نسبت طول به عرض برگ پرچم) بود. اختلاف معنی داری بین میانگین صفات؛ تعداد پنجه، ارتفاع بوته، شاخص سطح برگ، سطح برگ پرچم، طول خوشه، شاخص برداشت، تعداد دانه پر و پوک، وزن هزار دانه وجود نداشت. برای صفت عملکرد دانه تیمار T₄ (بیوفول پتاسیم+ الفر پدی) با بیشترین عملکرد دانه (5134 کیلوگرم در هکتار به عبارتی 9/49 درصد افزایش عملکرد نسبت به تیمار شاهد) با بقیه تیمارها اختلاف معنی دار نشان داد و بقیه تیمارها از لحاظ آماری در یک کلاس قرار گرفتند (نمودار 1).



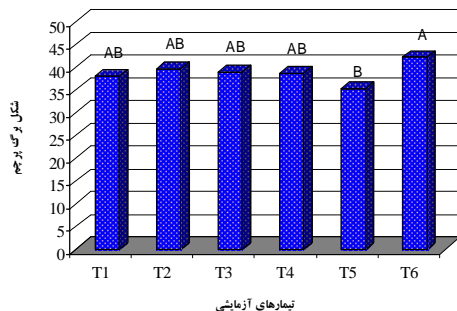
نمودار 2: نتایج مقایسه میانگین درصد دانه پوک در تیمارهای آزمایش



نمودار 4: نتایج مقایسه میانگین وزن خشک اندام هوایی بوته در تیمارها



نمودار 1: نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه در تیمارهای آزمایش



نمودار 3: نتایج مقایسه میانگین شکل برگ پرچم در تیمارهای آزمایش

مقایسه میانگین تیمارها برای صفت درصد دانه پوک در خوشه نشان داد (نمودار 2) که تیمار T₅ (الفر فولوات روی) با 10/8 درصد دانه پوک با تیمارهای T₁ و T₂ از لحاظ آماری در یک کلاس قرار گرفتند که با تیمارهای T₃، T₄ و T₆ اختلاف معنی داری در سطح احتمال 5 درصد دارند. تیمار T₄ (بیوفول پتاسیم+ الفر پدی) دارای کمترین مقدار دانه پوک (7/1 درصد) است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که محلول پاشی دو کود مایع الفر پدی به همراه کود بیوفول پتاسیم در دومرحله اواسط پنجه زنی و اواسط آبستنی در گیاه برنج (تیمار T₄) در پر شدن دانه نسبت به سایر تیمارها مناسب تر بوده که می تواند به دلیل ماهیت آن و دارا بودن ترکیبات آلی و هورمون های رشد به همراه عناصر غذایی اشاره داشت. محمدیان و همکاران (1389) نیز گزارش دادند که عملکرد برنج رقم شیرودی و طارم نسبت به تیمار



شاهد (بدون محلول پاشی) با محلول پاشی کودهای مایع الفر پدی، بیوفول فسفر و بیوفول پتاسیم افزایش می‌یابد، که این افزایش عملکرد به ترتیب برای دو رقم شیرودی و طارم $4/3$ و $9/4$ درصد بوده است.

برای صفت شکل برگ پرچم (نسبت طول به عرض برگ پرچم)، مقایسه میانگین‌ها نشان داد (نمودار 3) که تیمار شاهد (T_6) بیشترین مقدار را داراست که فقط با تیمار T_5 از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد دارد. این نتایج نشان می‌دهد که (به استثنای تیمار T_5) محلول پاشی عناصر غذایی موجود در این کودها روی طول و یا عرض برگ پرچم نمی‌تواند تأثیر گذار باشد.

مقایسه میانگین صفت وزن خشک اندام هوایی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری نشان نداده است ولی با این حال تیمار T_4 (بیوفول پتاسیم + الفر پدی) دارای بیشترین مقدار وزن خشک اندام هوایی بود، که می‌تواند بر نقش پتاسیم به همراه عناصر ریزمغذی موجود در کود الفر پدی برای کارایی و جذب بهتر نیتروژن و در نتیجه افزایش ماده خشک اندام هوایی و در نتیجه افزایش عملکرد اشاره داشته باشد. همانطوری که اشرف و همکاران (2003) نشان دادند که پتاسیم نقش مؤثری در انتقال مواد ساخته شده از برگ‌ها به ریشه‌ها برای انجام فعالیت آنها و نیز در انتقال مواد به اندام‌های ذخیره‌ای مثل دانه‌ها دارد.

بطور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که محلول پاشی کودهای حاوی عناصر غذایی و مواد محرک رشد با توجه به شرایط آزمایش می‌تواند بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج تأثیر بگذارد، که در بین تیمارهای مورد آزمایش؛ تیمار T_4 (محلول پاشی کود الفر پدی + بیوفول پتاسیم) در دو مرحله اواسط پنجه‌زنی و اواسط مرحله آبستنی با غلظت توصیه شده شرکت تولیدکننده بیشترین تأثیر را بر عملکرد و اجزای عملکرد نشان داد. این تفاوت می‌تواند بیشتر به ترکیبات تشکیل دهنده این کودها اشاره داشته باشد، که الفر پدی حاوی عناصر ریزمغذی بر، آهن، منگنز، مس، روی و اسید فولیک (درصد 15) و بیوفول پتاسیم (30-10-12) حاوی نیتروژن، فسفر قابل حل در آب، اکسیدپتاسیم قابل حل در آب و عناصر ریزمغذی بر، کبالت، مس، آهن، منگنز، مولیبدن، روی و اسید فولیک (5 درصد) می‌باشند.

منابع

1. امامی ی. 1382. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شیراز.
2. محمدیان و، سودایی مشایی ص و کربلایی م ت، 1389. بررسی تأثیر محلولپاشی کودهای محتوی عناصر ماکرو، میکرو و محرک رشد (تولیدی شرکت Elfer) بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج. ثبت شده در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، شماره 89/768.
3. میرنیا س خ و محمدیان م، 1385. برنج، اختلالات عناصر غذایی، مدیریت عناصر غذایی، (ترجمه)، انتشارات دانشگاه مازندران.
4. یارنیا م، فرج‌زاده ا، احمدزاده و، نویری ن، 1386. ارزیابی روش مصرف عناصر میکرو بر عملکرد چغندرقد منوزم رقم رسول. دهمین کنگره علوم خاک ایران. چکیده مقالات. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج.
5. ولی‌نژاد م و همکاران، 1380. تعیین حد بحرانی روی و بررسی پاسخ برنج به سولفات روی در اراضی شالیزاری مازندران، مجله علمی - پژوهشی خاک و آب، جلد 12، شماره 14، 63-71.
6. Ahmad N, 1998. Foliar fertilization in Pakistan: Status, scope and constraints. Proc. Symp. "Foliar fertilization: A Technique to Improve Production and Decrease Pollution". 10-14 Dec.
7. Ashraf M, Arfan M and Ahmad A, 2003. Evaluation of usefulness of senescing agent potassium iodide for assessing inter-cultivar variation for drought tolerance in pearl millet. Austr. J. Exper. Agric. 43(11): 1334-1343.
8. Arif M, Chohan MA, Ali S, Gul R and Khan S, 2006. Response of wheat to foliar application of nutrients. J. Agric and boil. Sci. 4: 30-34.



9. Kavitha MP, Ganesaraja V and Paulpandi VK, 2008. Effect of foliar spraying of sea weed extract on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). *Agricultural Science Digest*, 28(2): 150-156.
10. Zhang J, Wang M, Wu L, Wu J and Shi C, 2008. Impacts of Combination of

11-Foliar Iron and Boron Application on Iron Biofortification and Nutritional Quality of Rice Grain. *Journal of Plant Nutrition*. 31(9): 1599- 1611.