اثر کودهای شیمیایی نیتروژنی و پتاسیمی و دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی

بهارک حاتمی‌فر[۱*]، مجید عاشوری[۲]، حسن شکری واحد[۳] و پریسا شاهین رخسار[۳]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
۲- استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور
*hatamifarb@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی اثر کودهای شیمیایی نیتروژنی و پتاسیمی و دور آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم هاشمی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج کشور (رشت) در سال زراعی ۱۳۹۰ اجرا شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل آبیاری به دو روش [غرقاب و تناوب ۸ روزه (از شروع مرحله پنجه‌زنی)]، نیتروژن در سه سطح [شاهد، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار (منبع اوره)] و پتاسیم در سه سطح (شاهد، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع سولفات پتاسیم)] بودند. نتایج نشان داد که اثر نیتروژن بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در متر مربع، تعداد دانه در پانیکول و جذب نیتروژن دانه معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد در مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد که بیشترین میانگین عملکرد دانه ۴۳۴۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به این تیمار بود. اثر روش آبیاری و مصرف پتاسیم بر هیچ کدام از صفات مورد بررسی در تحقیق حاضر معنی‌دار نشد.

کلمات کلیدی: برنج، آبیاری، مصرف نامتعادل کود، نیتروژن، پتاسیم، عملکرد

مقدمه

نظام‌های تولید جدید برنج نیازمند عملیات مدیریت کارآمد، پایدار و از نظر محیطی سالم می‌باشند و در این نظام‌ها نقش نیتروژن به عنوان یک عامل کلیدی برای رسیدن به عملکرد مطلوب در برنج انکارناپذیر است (Fageria and Baligar, 2001). مصرف نیتروژن در مرحله رشد رویشی به خصوص پنجه‌زنی و اوایل مرحله زایشی با تأثیرگذاری بر تولید شیره پرورده، سطح برگ و حفظ شدت فتوسنتز در مرحله پر شدن دانه‌ها، بر عملکرد دانه برنج تأثیر می‌گذارد (Dobermann and Fairhurst, 2000). اگر بین نیاز گیاه به نیتروژن در مراحل مختلف رشد و مصرف این کود هماهنگی نباشد، نه تنها عملکرد بالا حاصل نخواهد شد، بلکه با توجه به وجود تبخیر و شستشوی زیاد نیتروژن در شالیزارها، این عنصر میتواند از دسترس گیاه خارج شود و باعث آلودگی‌های زیست محیطی گردد (فرجی و همکاران، ۱۳۷۹). عنصر غذایی مهم دیگری که برای رشد برنج ضروری است پتاسیم می‌باشد که واکنش گیاه به سایر عناصر به خصوص نیتروژن را افزایش می‌دهد. پتاسیم باعث تأخیر در ریزش برگ‌ها، افزایش اندازه و وزن دانه، افزایش مقاومت به تنش‌های محیطی بویژه سرما می‌شود (میرنیا و محمدیان، ۱۳۸۴). در مورد کودهای پتاسه باید گفت هدر رفتن این کود از راه شسته شدن بسیار ناچیز است، از طرف دیگر حلالیت کودهای

پتاسه از جمله کلرید پتاسیم در حد مطلوب است در نتیجه جذب پتاسیم توسط خاک به خوبی انجام می‌گیرد. برنج در بین گیاهان عمدهٔ زراعی دارای خصوصیات منحصر به فردی به لحاظ مصرف آب می‌باشد (رضایی و نحوی، ۱۳۸۶). شرایط غرقاب مصرف زیاد آب را به همراه دارد که در برخی موارد کاهش منابع آبی باعث بروز تنش خشکی می‌گردد (Vories et al., 2005). آبیاری به صورت تناوبی می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید، حفظ منابع آبی، باعث افزایش راندمان مصرف نیتروژن نیز گردد (Tacker, 2007). تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر سطوح آبیاری و سطوح مختلف کودهای نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در ایستگاه تحقیقات برنج واقع در شهرستان رشت در سال زراعی ۱۳۹۰ به اجرا درآمد. بر این اساس آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کاملا تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتور اول آبیاری در دو سطح [غرقاب و تناوب ۸ روزه (از شروع مرحله پنجه‌زنی)]، فاکتور دوم نیتروژن در سه سطح [شاهد، ۶۰ و ۹۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع اوره)] و فاکتور سوم پتاسیم در سه سطح (شاهد، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار (از منبع سولفات پتاسیم)] بودند. قبل از توزیع کودهای شیمیای از هر تکرار یک نمونه خاک مرکب سطحی (۳۰-۰ سانتیمتر) تهیه و تجزیه‌های لازم روی آن‌ها انجام گرفت (جدول ۱). پس از آماده سازی زمین شامل شخم اول و دوم، تسطیح، کرت بندی و پوشاندن مرزها با پلاستیک جهت جلوگیری از نفوذ آب و رواناب، عملیات نشاکاری در کرت‌هایی به ابعاد ۵ × ۴ و فواصل ۲۰ سانتیمتر انجام شد. کودهای پتاسیم و نیتروژن بر اساس تیمارهای پیش بینی شده ۵۰ درصد به صورت پایه و ۵۰ درصد در مرحله حداکثر پنجه‌زنی مصرف شد. فسفر نیز ۴۵ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپر فسفات تریپل در زمان نشاکاری مورد استفاده قرار گرفت که برای همه کرت‌های آزمایش ثابت بود. برای تعیین عملکرد دانه با حذف اثرات حاشیه‌ای یک متر مربع از هر کرت آزمایشی برداشت شد. سپس اجزای عملکرد به تفکیک در آون خشک شدند. وزن خشک دانه و کاه در واحد سطح با استفاده از ترازویی با دقت هزارم گرم اندازه‌گیری شد. برای تعیین تعداد پنجه، ۵ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و تعداد پنجه‌های دارای خوشه شمارش شد و میزان آن در واحد سطح (متر مربع) تعیین شد. به منظور تعیین ارتفاع بوته در هنگام برداشت تعداد ۵ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و ارتفاع بوته از طوقه تا نوک بلندترین خوشه در مرحله رسیدگی کامل گیاه اندازه‌گیری شد و میانگین آن‌ها وارد محاسبات آماری گردید. وزن هزار دانه نیز در هر واحد آزمایشی با استفاده از ترازویی با دقت هزارم گرم اندازه گیری شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از نرم‌افزار MSTST-C استفاده شد و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

جدول ۱: مقایسه میانگین میانگین سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن

عمق خاک مورد آزمایش (cm)	هدایت الکتریکی (ds/m)	اسیدیته گل اشباع PH	کربن آلی (%)	ازت کل (%)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	بافت خاک
۰-۳۰	۱/۶۶	۷/۳۰	۱/۹۴	۰/۱۸۰	۱۷/۳	۲۵۵	۱۰	۳۶	۵۴	C

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر کود نیتروژن بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۲) و بیشترین عملکرد دانه در تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار با متوسط عملکرد ۴۳۴۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۳). سطوح کودی نیتروژن بر تعداد دانه در پانیکول تأثیر معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ گذاشت (جدول ۲) تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به میزان ۷۹/۷۴، منجر به افزایش تعداد دانه در پانیکول شد (جدول ۳). بین تیمارهای مختلف کود نیتروژن از لحاظ ارتفاع گیاه نیز اختلاف آماری معنی‌داری با ۹۹ درصد اطمینان وجود داشت (جدول ۲) که بیشترین میانگین ارتفاع گیاه (۱۳۷/۵ سانتیمتر) متعلق به تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود (جدول ۳). اثر کود نیتروژن بر تعداد پنجه بارور در مترمربع نیز در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد (جدول ۲) و بیشترین میانگین پنجه بارور (۴۰۳/۹) متعلق به تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود (جدول ۳). سطوح کودی نیتروژن در سطح احتمال ۱٪ بر جذب نیتروژن دانه تأثیر معنی‌دار گذاشت (جدول ۲) بیشترین جذب نیتروژن دانه مربوط به تیمار ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به میزان ۶۴/۱۴ بود (جدول ۳). صابری و همکاران (۱۳۹۰)، گزارش کردند که با کاربرد کود نیتروژن بر عملکرد دانه افزوده شد. قربانلی و همکاران (۱۳۸۵) نیز با بررسی اثر کود نیتروژن‌دار روی برخی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج به این نتیجه رسیدند که افزایش مقادیر نیتروژن سبب افزایش پارامترهای رشد از قبیل ارتفاع، تعداد پنجه و سطح برگ و وزن خشک کل شد. اثر روش‌های آبیاری و سطوح مختلف پتاسیم بر هیچ کدام از صفات مورد ارزیابی در این مطالعه معنی‌دار نشد (جدول ۱). در مطالعات زیادی گزارش شده است که تغییر روش آبیاری برنج اثر معنی‌داری بر عملکرد برنج نشان نمی‌دهد. از جمله گزارشات مشابه می‌توان به نتایج رضایی و نحوی (۱۳۸۶)، Tabbal و همکاران (۲۰۰۲) اشاره کرد. اصفهانی و همکاران (۱۳۸۴) نیز نتایج مشابهی را از لحاظ وزن هزاردانه، عملکرد دانه برنج گزارش کردند. تعداد دانه در هر خوشه و تعداد دانه‌های پر در خوشه دو عامل اصلی اجزای عملکرد و موثر بر عملکرد دانه می‌باشند (Mesbah et al., 2004). با افزایش مصرف کود نیتروژن تعداد دانه‌های پر شده در هر خوشه افزایش یافت که با نتایج صابری و همکاران (۱۳۹۰)، اصفهانی و همکاران (۱۳۸۴) مطابقت دارد. بر اساس گزارش Kim and Pauls, (1986)، کودهای نیتروژنی، احتمالاً مقدار واردات نیتروژن از قسمت‌های رویشی به دانه را در مقایسه با کربوهیدرات‌ها افزایش داده و موجب افزایش غلظت نیتروژن دانه و درصد پروتئین آن می‌گردند. Norman و همکاران، (۱۹۹۲)، نیز با استفاده از نیتروژن نشان‌دار ثابت کردند که بدون توجه به مراحل رشد، بیشترین سهم نیتروژن تجمع یافته به اندام تازه تشکیل شده و دارای رشد فعال تخصیص می‌یابد، و در قبل از شروع رشد زایشی بیشترین مقدار نیتروژن در آخرین برگ یافت می‌شود، اما بعد از ظهور خوشه و گلدهی، انتقال سریع نیتروژن از برگ به سوی خوشه و دانه‌های در حال نمو صورت می‌گیرد. فرجی و همکاران (۱۳۹۰)، نیز گزارش کردند که نیتروژن تجمع یافته در دانه و بوته تحت تاثیر تیمارهای نیتروژن قرار گرفت.

جدول ۲: تجزیه واریانس اثر روش‌های آبیاری، نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج

منبع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد پنجه در مترمربع	تعداد دانه در پانیکول	تعداد دانه پوک در پانیکول	ارتفاع بوته	وزن هزار دانه	جذب نیتروژن دانه
		میانگین مربعات						
بلوک	۲	۲۴۲۵۸۶/۵۵۵ ns	۱۹۴۷/۶۸۵ ns	۴۵/۷۷۰ ns	۶/۰۱۶ ns	۱۲۴/۳۰۲ *	۰/۷۴۱ ns	۱۹۳/۶۷۶ ns
آبیاری	۱	۲۲۰۰۰۸/۰۰۵ ns	۴۴۴/۹۰۷ ns	۱۶۲/۹۳۴ ns	۱/۱۸۵ ns	۲/۵۳۵ ns	۳/۲۷۶ ns	۸۵/۱۰۲ ns
نیتروژن	۲	۱۴۵۲۴۱۹۴/۶۹۸ **	۱۱۱۹۲۵/۴۶۳ **	۴۱۸/۴۳۹ **	۵/۲۴۷ ns	۱۲۵۸/۳۳۴ **	۱/۰۷۷ ns	۳۰۸۷/۰۳۳ **
پتاسیم	۲	۱۴۲۳۳/۶۱۶ ns	۲۳۵۰/۴۶۳ ns	۱۶۵/۱۷۰ ns	۱/۴۱۶ ns	۱۷/۴۶۵ ns	۳/۳۸۰ ns	۱/۰۳۴ ns
نیتروژن× آبیاری	۲	۷۹۲۸۹/۲۴۱ ns	۱۰۹۷/۶۸۵ ns	۳۷/۶۳۹ ns	۳/۴۶۷ ns	۱۳۱/۵۶۲ ns	۲/۰۵۲ ns	۲/۸۴۰ ns
آبیاری× پتاسیم	۲	۳۵۴۷۹۰/۱۰۳ ns	۶۱/۵۷۴ ns	۵۶/۶۹۰ ns	۲/۲۵۰ ns	۷/۹۵۱ ns	۲/۳۲۱ ns	۱۲۰/۹۸۰ ns
نیتروژن× پتاسیم	۴	۹۶۴۶۶/۶۵۲ ns	۶۲۶/۸۵۲ ns	۶۴/۰۵۵ ns	۴/۲۴۹ ns	۳/۷۸۶ ns	۰/۵۴۷ ns	۴/۰۰۶ ns
آبیاری× نیتروژن× پتاسیم	۴	۲۳۳۴۱۵/۷۵۴ ns	۴/۶۳۶ ns	۱۸۵/۹۶۴ *	۳/۶۷۹ ns	۲۸۹۷/۶۸۵ ns	۰/۹۳۴ ns	۵۶/۸۵۵ ns
خطا	۳۴	۱۹۳۱۴۴/۶۲۲	۲/۹۱۹	۶۹/۷۸۷	۲/۶۵۳	۱۸۲۴/۶۴۶	۲/۳۳۸	۴۴/۸۴۸
ضریب تغییرات (٪)		۱۲/۲۸	۱۲/۶۱	۱۱/۲۱	۱۵/۶۲	۱۲/۶۱	۵/۸۰	۱۲/۷۲

جدول ۳: مقایسه میانگین میانگین سطوح نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن

تیمار		عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد پنجه در مترمربع	تعداد دانه در پانیکول	ارتفاع (سانتیمتر)	جذب نیتروژن دانه
	شاهد	۲۵۸۹C	۲۵۱/۱C	۷۰/۲۱B	۱۲۰/۹C	۳۸/۳۹C
نیتروژن	۶۰ کیلوگرم در هکتار	۳۸۰۴B	۳۶۱/۴B	۷۳/۷۲AB	۱۳۱/۳B	۵۵/۴B
	۹۰ کیلوگرم در هکتار	۴۳۴۳A	۴۰۳/۹A	۷۹/۷۴A	۱۳۷/۵A	۶۴/۱۴C

در هر ستون، میانگین‌های با حروف مشترک از نظر آماری در سطح ۵ درصد بر اساس آزمون توکی اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه گیری

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که اثر نیتروژن بر عملکرد دانه، ، ارتفاع بوته، تعداد پنجه در مترمربع، تعداد دانه در پانیکول و جذب نیتروژن دانه معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد در مصرف ۹۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بدست آمد که بیشترین میانگین عملکرد دانه ۴۳۴۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به این تیمار بود. اثر روش آبیاری و مصرف پتاسیبم بر هیچ کدام از صفات مورد بررسی معنی‌دار نشد. شرایط غرقاب مصرف زیاد آب را را به همراه دارد که در برخی موارد کاهش منابع آبی باعث بروز تنش خشکی می‌گردد. آبیاری به صورت تناوبی می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید، حفظ منابع آبی باعث افزایش راندمان مصرف نیتروژن نیز گردد. واکنش عملکرد برنج به کود پتاسیم در مکان‌های مختلف و بسته به مقدار پتاسیم قابل دسترس خاک متفاوت است که بایستی در شرایط منطقه‌ای و حاصلخیزی متفاوت مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

اصفهانی م، صدرزاده س. م، کاووسی م، دباغ محمدی نسب ع ، ۱۳۸۴. بررسی اثر مقادیر مختلف کود نیتروژن و پتاسیم بر عملکرد، اجزای عملکرد و رشد برنج رقم خزر. مجله علوم زراعی ایران. جلد هفتم، شماره ۳، صفحه: ۲۴۰-۲۲۶.

تقی زاده م، اصفهانی م، دواتگر ن، مدنی ح، ۱۳۸۷. تأثیر دور آبیاری و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی در رشت. یافته‌های نوین کشاورزی. شماره ۴: ۳۶۴-۳۵۳.

رضایی م، نحوی م، ۱۳۸۶ . بررسی تاثیر دور آبیاری در خاک‌های رسی بر کارآیی مصرف آب و برخی از صفحات دو رقم برنج محلی در استان گیلان. پژوهشنامه علوم کشاورزی شماره ۹. صفحه ۱۶ تا ۲۴.

صابری ص، امیری ا، پاک نژاد ف. ،پازکی ع. ، آذین پور ک، ۱۳۹۰. بررسی تأثیر مقادیر کود نیتروژن و مدیریت آبیاری بر عملکرد، و راندمان مصرف آب برنج رقم هیبرید (بهار)، فصلنامه پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه آزاد واحد اهواز. شماره یازدهم.

فرجی ه، سیادت ع ، فتحی ق، گیلانی ع، ۱۳۷۹ ؛ بررسی اثر تقسیط کود نیتروژن روی اجزاء عملکرد دانه دو رقم برنج اصلاح شده در شرایط اهواز، خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه مازندران، بابلسر. ۶-۱۳ شهریور.

فرجی ف، اصفهانی م، کاوسی م، نحوی م، ربیعی ب، ۱۳۹۰. اثر مصرف کود نیتروژن بر عملکرد دانه و راندمان تبدیل برنج رقم خزر

قربانلی م، هاشمی مقدم ش، فلاح ا، ۱۳۸۵. بررسی اثر متقابل آبیاری و نیتروژن بر برخی از صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه برنج (*Oryza sativa* L.)، مجله علمی_پژوهشی، علوم کشاورزی، شماره ۲.

میرنیا خ، م محمدیان. ۱۳۸۴. اختلالات عناصر غذایی، مدیریت عناصر غذایی (ترجمه)، انتشارات دانشگاه مازندران، ۴۳۶ صفحه.

Dobermann A, Fairhurst T, 2000. Rice nutrient disorders and nutrient management. IRRI.

Fageria, N K, Baligar V C, 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. Soil Science Plant Annual, 32: 1-9. 1405-1429.

Kim N I, Paulsen G M. 1986. Response of yield attributes of isogenic tall, semidwarf, and double dwarf winter wheats to nitrogen fertilizer and seeding rates, Crop Science, 156(3): 197-205.

Mesbah M, Soroush H R, Zadeh A H, 2004. A study of relationship between grain yield and yield component in rice. Iranian Journal of agricultural Science. 5:983-993.

Norman R J, Guindo D, Wells B R, Wilson C E, 1992. Seasonal accumulation and partitioning of nitrogen-15 in rice. Soil Science Society of America Journal, 56: 1521-1527.

Peng S, 2000. Single-leaf and canopy photosynthesis of rice. In: Redesigning rice photosynthesis to increase yield. International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines, 293p.

Tacker P, 2007. Rice irrigation-water management for water, Labor, and Cost Savings.

Tabbal D F, Bouman B A M, Bhuiyan S I, Sibayan E B, Satter M A, 2002. On-farm strategies for reducing water input in irrigated rice, case studies in the philippines Agricultural.

Vories E D, Tacker P L, Hogan R, 2005. Multiple inlet approach to reduce water requirements for rice production. American Society of Agricultural Engineers. 21(4):611−616.