اثر مقدار و زمان مصرف کود نیتروژن با فاصله کاشت بر عملکرد لاین‌های کیفی برنج

محمدتقی کربلایی[۱]، صاحب سودایی مشایی[۲*]، علی محدثی[۳] و محمد خجسته‌فر[۴]

۱- هیات علمی بخش اصلاح و تهیه بذر، موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آمل، ایران، ۲- محقق بخش خاک و آب موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران، ۳- محقق بخش اصلاح و تهیه بذر موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران، ۴- کمک کارشناس بخش اصلاح و تهیه بذر، موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران

چکیده

به منظور دستیابی به مناسب‌ترین فاصله کاشت و میزان و زمان مصرف کود نیتروژن در واحد سطح برای دو لاین ۲۰۳ و ۲۰۶ بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در سال زراعی ۱۳۹۶ این پژوهش اجرا گردید. فاکتور فاصله کاشت در دو سطح ۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵ سانتی‌متر، میزان نیتروژن در سه سطح ۴۶، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و زمان مصرف نیتروژن در دو سطح (۱- قبل از کشت ۶۰ درصد نیتروژن بصورت پایه + ۴۰ درصد ۲۰ روز بعد از نشاکاری ۲- قبل از کشت ۶۰ درصد نیتروژن بصورت پایه + ۲۰ درصد ۲۵ روز بعد از نشاکاری + ۲۰ درصد ۴۵ روز بعد از نشاکاری) با سه تکرار در نظر گرفته شد. اثر تیمارها برای صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه پوک در خوشه و تعداد روز تا رسیدگی در سطح احتمال یک درصد و برای عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد. نتایج نشان داد عملکرد دانه لاین ۲۰۶ با ۱۳۸ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار (۶۲۷۶ کیلوگرم در هکتار) نسبت به لاین ۲۰۳ (با عملکرد ۵۶۵۰ کیلوگرم در هکتار) افزایش ۱۰ درصدی را نشان داد. لاین ۲۰۶ به سه بار تقسیط نیتروژن پاسخ بهتری می‌دهد در حالیکه برای لاین ۲۰۳ دوبار تقسیط نیتروژن کفایت می‌کند. از لحاظ فاصله کاشت برای هر دو لاین فاصله ۲۰*۲۰ جهت دستیابی به عملکرد بیشتر در واحد سطح توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: تقسیط کود نیتروژن، عملکرد، برنج، لاین ۲۰۳ و ۲۰۶

مقدمه

دسترسی به واریته‌های برنج با پتانسیل عملکرد و پایداری بالا برای تأمین غذای بیش از ۵ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۵ از اهداف ضروری و مهم بشمار می‌آید (کوش، ۲۰۰۵). از آنجایی‌که اکثر برنج‌های بومی بدلیل پا بلند بودن، کودپذیری کم و حساسیت به بیماری‌ها وخوابیدگی دارای عملکرد پایین می‌باشند، لذا نیاز به واردات و خروج ارز در سال‌های آتی بیش از پیش افزایش خواهد یافت. افزایش جمعیت و نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی از یک سو و محدودیت منابع تولید از سوی دیگر بیانگر آن است که تنها راه دستیابی به تولید بیشتر، افزایش عملکرد در واحد سطح می‌باشد که این امر از طریق تولید و استفاده از ارقام جدید و پر محصول برنج به همراه اعمال روش‌های مناسب به‌زراعی امکان‌پذیر می‌باشد (درستی، ۱۳۷۹).

محدودکننده‌ترین عنصر برای گیاه برنج نیتروژن می‌باشد و در سراسر دنیا بر روی محصولات مختلف تحقیقات زیادی بر روی نیتروژن انجام گرفته است. نیتروژن می‌تواند در مراحل رشد رویشی بخصوص پنجه‌زنی و رشد زایشی از طریق افزایش شیره

پرورده بیشتر افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ و حتی در مرحله پرشدن دانه نیز نقش بسزایی داشته باشد (عرفانی و محمد صالحی،۱۳۷۹). زمان مصرف کود نیتروژن یکی از روش‌های کلیدی مدیریتی است که برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن در اختیار می‌باشد. عوامل محیطی با تأثیری که بر مقدار تغییر و تبدیل نیتروژن، جذب گیاه و شرایطی که تلفات نیتروژن را به وجود می‌آورد، می‌توانند میزان در دسترس بودن نیتروژن را تنظیم کند (داتا، ۲۰۰۱). برنج بیش از ۹۰٪ کل نیتروژن لازم برای یک عملکرد متوسط را قبل از آنکه به مرحله خوشه رفتن برسد، جذب می‌کند. نتایج آزمایش محدثی در سال ۱۳۷۴ برای رقم مازند نشان داد که، مناسب‌ترین میزان مصرف کود اوره ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (محدثی، ۱۳۷۴).

لاین ۲۰۳ از طریق دورگ‌گیری در سال ۱۳۷۵ بین (A۳۷۶۳۲) IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × شیرودی به عنوان والد مادری و لاین ۲۰۶ از طریق دورگ‌گیری در سال ۱۳۸۵ بین۸۴۳۵ × شماره ۱۱۱ (A۳۷۶۳۲) IR۶۷۰۱۵/۲۲/۶/۲ × آمل ۳ شماره ۳ به عنوان والد مادری در ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن بوجود آمد. با توجه به چالش‌های پیش رو برنجکاری کشور و اهمیت برنج در چرخه غذایی مردم کشور پس از گندم و گرایش تولیدکنندگان مصرف کنندگان برنج به ارقام کیفی، ضرورت و اهمیت ایجاد و معرفی ارقام کیفی پاکوتاه و مقاوم به خوابیدگی، زودرس و در نهایت پرمحصول از ارقام کیفی محلی اجتناب ناپذیر است (باقری و فلاح، ۱۳۹۵). هدف از اجرای این پروژه تعیین فاصله مناسب کاشت، مقدار و زمان مناسب مصرف کود نیتروژنه در راستای بدست آوردن میزان عملکرد مناسب و خصوصیات بهینه زراعی در دولاین در دست معرفی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش جهت تعیین فاصله مناسب کاشت، میزان و زمان مصرف نیتروژن بر روی دو لاین ۲۰۳ و ۲۰۶ برنج بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در سال ۱۳۹۶ اجرا گردید. فاکتور فاصله کاشت در دو سطح ۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵ سانتی‌متر، میزان نیتروژن در سه سطح ۴۶، ۹۲ و ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار و زمان مصرف نیتروژن در دو سطح (۱- قبل از کشت ۶۰ درصد نیتروژن بصورت پایه + ۴۰ درصد ۲۰ روز بعد از نشاکاری ۲- قبل از کشت ۶۰ درصد نیتروژن بصورت پایه + ۲۰ درصد ۲۵ روز بعد از نشاکاری + ۲۰ درصد ۴۵ روز بعد از نشاکاری) با سه تکرار در نظر گرفته شد. بذرپاشی (از هر لاین مقدار ۳ کیلوگرم بذر) پس از ضد عفونی بذر در بسترهای آماده شده خزانه انجام شد. در طول مرحله رشد در خزانه مراقبت‌های لازم انجام و پس از ۴-۳ برگی شدن نشاء به زمین اصلی انتقال یافته و نشاءکاری در کرت‌هایی به ابعاد ۴×۳ متر انجام شد (محتشمی،۱۳۷۷). در زمان برداشت پس از حذف حاشیه حدود ۶ متر مربع از وسط هر کرت برداشت شد. پلات‌های برداشت شده پس از خرمن‌کوبی بوجاری و توزین شده و عملکرد پلات‌ها نیز بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد محاسبه شد. صفات مورد بررسی شامل عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول خوشه، تعداد دانه پر و پوک در خوشه وتعداد روز تا رسیدگی اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها براساس نرم‌افزار آماری SAS، و مقایسه میانگین صفات اندازه-گیری شده در تیمارها با آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها، اثر رقم بر ارتفاع بوته، تعداد دانه پوک، تعداد دانه پر و تعداد روز تا رسیدگی از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد و بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید. اثر تیمار نیتروژن بر تعداد

روز تا رسیدگی در سطح احتمال ۵ درصد و اثر زمان مصرف بر تعداد پنجه و تعداد دانه پر در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید. اثر فاصله کاشت بر تعداد پنجه در سطح احتمال یک درصد و بر ارتفاع بوته و تعداد روز تا رسیدگی در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد. اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی، اثر متقابل رقم× نیتروژن بر تعداد دانه پوک در سطح احتمال یک درصد، اثر متقابل رقم × زمان مصرف بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۵ درصد، اثر متقابل نیتروژن*فاصله کاشت بر ارتفاع بوته و طول خوشه در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داده‌اند.

مقایسه میانگین اثر رقم بر صفت ارتفاع بوته نشان دادکه لاین ۲۰۳ با ارتفاع ۱۱۴/۵ سانتی متر نسبت به لاین ۲۰۶ با ارتفاع ۱۰۹/۸ در دو کلاس آماری متفاوت قرار گرفتند (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر تیمار فاصله کاشت بر ارتفاع بوته نشان داد که از لحاظ آماری بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد نشان داده است که فاصله کاشت ۲۵×۲۵ با ارتفاع بوته ۱۱۳/۲ نسبت به فاصله کاشت ۲۰×۲۰ با ارتفاع بوته ۱۱۱/۲ در دو کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۴). در بین تیمارهای آزمایشی میزان نیتروژن تاثیر بیشتری را بر ارتفاع بوته داشته است. به اعتقاد نصیری و همکاران (۱۳۸۱) و یاداوا و ساین (۱۹۸۸) ارتفاع بوته نیز از صفات تاثیرگذار بر عملکرد دانه محسوب می‌شود به طوری که با افزایش ارتفاع از میزان عملکرد کاسته می‌شود.

مقایسه میانگین اثر رقم بر صفت تعداد پنجه نشان داد که لاین ۲۰۳ با تعداد پنجه ۱۶/۲ و لاین ۲۰۶ با تعداد پنجه ۱۶/۸ در یک کلاس آماری قرار گرفتند (جدول ۱). بیشترین تعداد پنجه (۱۷/۱) در تیمار ۱۳۸ کیلوگرم نیتروژن در هکتار حاصل شده است (جدول۳). تیمار دوبار تقسیط نیتروژن با تعداد پنجه ۱۷/۱ نسبت به زمان سه بار تقسیط نیتروژن با تعدا پنجه ۱۶/۱ در دو کلاس آماری قرار گرفتند که می‌تواند بدلیل مصرف نیتروژن بیشتر در تیمار دوبار تقسیط در مرحله پنجه زنی فعال گیاه باشد (جدول ۳). فاصله کاشت ۲۵×۲۵ با تعداد پنجه ۱۸/۱ نسبت به فاصله کاشت ۲۰×۲۰ با تعداد پنجه ۱۵/۲ در دو کلاس آماری قرار گرفتند. لاین ۲۰۶ داری تعداد پنجه بیشتری نسبت به لاین ۲۰۳ می‌باشد (جدول ۴).

ویس پراس و همکاران (۱۹۹۴) طی آزمایشی درباره پایداری منحنی پنجه‌زنی ارقام جدید برنج در تراکم‌های مختلف در فواصل ۱۰×۱۰ و۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵ سانتیمتر و سطوح مختلف ۶۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار دریافتند در فاصله ۲۵×۲۵ سانتیمتر، رقم برنج پرپنجه IR72 بدون توجه به میزان کود مصرفی، نسبت به ارقام جدید کم پنجه سه برابر پنجه بیشتر داشت و این کاهش پنجه‌زنی در تمام تراکم‌های گیاهی و سطوح نیتروژن عمومیت داشت. هرچه فاصله بین بوته‌ها کمتر باشد سبب افزایش تعداد بوته و در نهایت تعداد برگ سبز در واحد سطح می‌گردد. محققان نشان دادند که در فواصل مختلف کاشت، با افزایش فاصله کاشت، تعداد پنجه‌ها و برگ‌ها افزایش یافته و دوره رشد بیشتر شد و همچنین تفاوت معنی‌داری در تعداد پانیکول‌ها، دانه‌ها و شاخص سطح برگ ظاهر شد (یانگ و همکاران، ۲۰۰۳).

جدول ۱: مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد و اجزای عملکرد

تیمار رقم	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	طول خوشه (سانتی‌متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	روز تا رسیدگی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
لاین ۲۰۳	۱۱۴/۵a	۱۶/۲a	۲۷/۹a	۱۰۸/۴a	۳۱/۹a	۹۹/۲a	۵۶۸۵/۳b
لاین ۲۰۶	۱۰۹/۸b	۱۶/۸a	۲۷/۲a	۱۰۷/۰a	۲۲/۳b	۹۲/۵b	۶۱۳۲/۲a

جدول ۲: مقایسه میانگین اثر تیمار نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد

تیمار نیتروژن	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	طول خوشه (سانتی‌متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	روز تا رسیدگی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
N46	۱۱۳/۳a	۱۶/۵a	۲۷/۷a	۱۰۸/۱a	۲۵/۴ab	۹۵/۵b	۵۸۱۰/۰a
N92	۱۱۱/۳a	۱۶/۴a	۲۷/۸a	۱۰۷/۲a	۳۱/۲a	۹۵/۸b	۵۹۴۲/۴a
N138	۱۱۱/۹a	۱۷/۱a	۲۷/۷a	۱۰۹/۲a	۲۴/۷b	۹۶/۴a	۵۹۶۳/۷a

مقایسه میانگین اثر میزان نیتروژن بر صفت تعداد دانه پر در هر خوشه نشان داد که از لحاظ آماری بین تیمارهای نیتروژن تفاوت معنی‌داری نشده ولی تیمار ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار نیتروژن بیشترین تعداد دانه پر در خوشه (۱۰۹/۳) را داشته است. درصد دانه-های پر در خوشه از نظر فیزیولوژی عملکرد اهمیت زیادی دارد. فیزیولوژیست‌های برنج معتقدند که چنانچه در یک خوشه، مجموع کل دانه‌های پر بیش از ۸۵ ٪ باشد مخزن عامل محدودکننده و اگر کم‌تر از ۸۰ ٪ پر باشد منبع عامل محدودکننده است و اگر بین ۸۰ تا ۸۵ ٪ پر باشند توازن خوبی بین منبع و مخزن وجود دارد (قربانپور و همکاران ۱۳۸۲).

جدول ۳: مقایسه میانگین اثر زمان مصرف کود نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد

تیمار زمان مصرف	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	طول خوشه (سانتی‌متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	روز تا رسیدگی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
دوبار تقسیط کود نیتروژن	۱۱۲/۰a	۱۷/۱a	۲۷/۶a	۱۰۷/۱a	۲۹/۴a	۹۵/۸a	۵۹۰۹/۳a
سه با تقسیط کود نیتروژن	۱۱۲/۵a	۱۶/۱b	۲۷/۹a	۱۰۹/۳a	۲۴/۷a	۹۶/۹a	۵۹۰۸/۲a

جدول ٤: مقایسه میانگین اثر فاصله کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد

تیمار فاصله کاشت	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد پنجه	طول خوشه (سانتی‌متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	روز تا رسیدگی (روز)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
فاصله ۲۰×۲۰	۱۱۱/۲b	۱۵/۲b	۲۷/۷a	۱۰۵/۱a	۲۷/۰a	۹۵/۶b	۶۰۰۷/۰a
فاصله ۲۵×۲۵	۱۱۳/۲a	۱۸/۱a	۲۷/۸a	۱۱۱/۲a	۲۷/۲a	۹۶/۲a	۵۸۱۰/۵a

مقایسه میانگین اثر رقم بر تعداد دانه پوک در هر خوشه نشان داد که لاین ۲۰۳ با تعداد دانه پوک در خوشه ۳۱/۹ نسبت به لاین ۲۰۶ با تعداد دانه پوک ۲۲/۳ در دو کلاس آماری قرار دارند (جدول۲). مقایسه میانگین اثر تیمار میزان نیتروژن بر صفت تعداد دانه پوک در هر خوشه نشان داد که بین تیمارهای نیتروژن از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارد و تیمار نیتروژن ۹۴ کیلوگرم در هکتار بیشترین تعداد دانه پوک در خوشه (۳۱/۲) را داشته است (جدول۳). لاین ۲۰۳ نسبت به لاین ۲۰۶ دارای تعداد دانه پوک در خوشه بیشتری بوده است. تعداد دانه پوک کمتر در خوشه در لاین ۲۰۶ در میزان نیتروژن بیشتر (تیمار N138) با دوبار تقسیط حاصل گردیده است (جدول۵) که به نقش عنصر نیتروژن در فعال سازی آنزیم‌های مهم گیاه و سلامت لوله گرده و باروری دانه می‌تواند اشاره داشته باشد. تعدادی از محققین پوکی دانه و درصد باروری را با عوامل دیگر مثل عوامل آب و هوایی در هنگام گرده‌افشانی مرتبط می‌دانند و سهم این عوامل را بین ۶۰ تا ۹۷ درصد بیان کردند (شارما و همکاران، ۱۹۹۴).

مقایسه میانگین اثر رقم بر تعداد روز تا رسیدگی نشان داد که لاین ۲۰۳ با تعداد روز ۹۹/۲ نسبت به لاین ۲۰۶ با تعداد روز ۹۲/۵ در دو کلاس آماری متفاوت قرار دارد (جدول۲). مقایسه میانگین اثر تیمار میزان نیتروژن بر صفت تعداد روز تا رسیدگی نشان داد که بین تیمارهای نیتروژن از لحاظ آماری در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تیمار نیتروژن ۴۶ کیلوگرم در هکتار کمترین تعداد روز تا رسیدگی (۹۵/۵) را داشته است (جدول۳). مقایسه میانگین اثر تیمار فاصله کاشت بر تعداد روز تا رسیدگی نشان داد که فاصله کاشت ۲۵×۲۵ تعداد روز تا رسیدگی بیشتری نسبت به تیمار فاصله کاشت ۲۰×۲۰ دارد (جدول۵).
مقایسه میانگین اثر رقم بر عملکرد دانه نشان داد که لاین ۲۰۶ با عملکرد دانه ۶۱۳۲/۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به لاین ۲۰۳ با عملکرد دانه ۵۶۸۵/۶ کیلوگرم در هکتار در دو کلاس آماری متفاوت قرار دارند (جدول۲). مقایسه میانگین اثر تیمار میزان نیتروژن بر عملکرد دانه نشان داد که تیمار نیتروژن ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد دانه (۵۹۶۳/۷ کیلوگرم در هکتار) را دارد (جدول ۲). مصرف نیتروژن تاثیر مثبتی بر بسیاری از صفات رشد گیاه دارد بطوری که بیشترین ارتفاع بوته، تعداد پنجه در متر مربع تعداد پانیکول در متر مربع و عملکرد دانه در تیمار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد اما وزن هزار دانه تحت تاثیر مقدار نیتروژن مصرفی قرار نگرفت و تعداد دانه در خوشه نیز با افزایش مصرف نیتروژن بطور معنی‌داری و از ۶۳ به ۴۹ دانه در خوشه کاهش یافت (مانان و همکاران، ۲۰۱۰). شرما و سینگ (۱۹۹۹) نتیجه گرفتند که سطح نیتروژن و ظرفیت پنجه-زنی در برنج، دو عامل عمده هستند که تراکم بهینه گیاه را تحت تأثیرقرار میدهند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده لاین ۲۰۶ با تیمار ۱۳۸ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار دارای عملکرد دانه (۶۲۷۶ کیلوگرم در هکتار) بیشتری نسبت به لاین ۲۰۳ (با عملکرد ۵۶۵۰ کیلوگرم در هکتار) بود که حدود ۱۰ درصد عملکرد دانه بیشتری را نشان داده است. با توجه به نتایج لاین ۲۰۶ به سه بار تقسیط نیتروژن پاسخ بهتری می‌دهد در حالیکه برای لاین ۲۰۳ دوبار تقسیط نیتروژن کفایت می‌کند. از لحاظ فاصله کاشت هم برای هر دو لاین فاصله ۲۰×۲۰ جهت دستیابی به عملکرد بیشتر در واحد سطح توصیه می‌شود.

منابع و مأخذ

بابا‌پور،ج. ۱۳۷۱؛ بررسی اثرات تراکم بوته با مقادیر مختلف کود نیتروژنه درعملکرد برنج طارم. گزارش پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران.

باقری، ل. فلاح، ا. ۱۳۹۵. تولید ارقام متحمل به تنش شوری در گیاه برنج با استفاده از روش‌های موتاسیون و بیوتکنولوژی. گزارش نهایی موسسه تحقیقات برنج کشور- معاونت مازندران. ۵۰ ص.

درستی، حمید. (۱۳۷۹). گزارش نهایی مقایسه عملکرد ارقام و لاین‌های بین المللی برنج هیبرید. مرکز تحقیقات برنج کشور.

عرفانی،ع.ر. محمد صالحی، م. ص. ۱۳۷۹؛ بررسی اثرات مقدار نیتروژن و تراکم بوته برعملکرد و اجزاءعملکرد لاینهای امید بخش برنج . انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور.

قربانپور، م.، د .مظاهری، ف .علی نیا، م .ر .نقوی و م .نحوی .۱۳۸۳ ؛ اثر مدیریت های مختلف آبیاری بر روی برخی صفات فیزیولوژیک و مرفولوژیک برنج(*Oryza sativa*) پژوهش و سازندگی .جلد ۱۷ . شماره ۶۵ . صفحات ۲۷ -۳۲.

محتشمی، رهام. (۱۳۷۷) . خزانه‌گیری برنج، انتشارات ترویج. چاپ اول، یاسوج. ۲۰ صفحه.

محدثی، ع. ۱۳۷۴، بررسی اثرات توام فاصله کشت و کود ازته در رقم مازند. معاونت تحقیقات برنج کشور در مازندران، ۲۷ صفحه.

ملکوتی، م. ج. و کاووســی م. ۱۳۸۳؛ تغذیه متعادل برنج . انتشارات سنا. ۶۱۲ صفحه.

نصیری م .،م. بهرامی و ص. حسینی.۱۳۸۱. معرفی رقم جدید با کیفیت مطلوب. انتشارات موسسه تحقیقات برنج ، صفحه ۲۲.

Data, S.K. 2001. Improving nitrogen fertilizer efficiency in lowland rice in tropical Asia. *Fertil Research.* 9: 171-186.

Khush GS, 2005. What it will take to feed 5.0 billion rice consumers in 2030. Plant Molecular Biology 59: 1-6.

Mannan, M. A., M. S. U. Bhuiya, H. M. A. Hossain, and M. I. M. Akhand. 2010. Optimization of nitrogen rate for aromatic Basmati rice (*Oriza sativa* L.). Bangladesh Journal of Agricultural Research, 35(1):157-165.

Sharmas, A. R., D. P. Singh.1999. Rice. In: D.L.Smith,and Chamel(eds.) p:109-168.Crop Yield ,Physiology and Processes.Springer Verlag Berlin, Heidelbrg.

Visperas, R. M., A. Sanico, M. R. C. Laza, and S. Peng. 1994. Stability of tillering of the new rice plant types under different population densities and nitrogen levels. IRRI. The Philippine J. Crop Sci. 19: 62.

Yang, W.H., Peng, S.B., Huang, J., Sanico, A.L., Buresh, R.J. and Witt, C. 2003. Using leaf color charts to estimate leaf nitrogen status of rice. *Agron. J*. 30: 261-270.

Zahran, H.A.A., 2000. Response of some rice cultivars to different spaces among hills and rows under saline soil conditions. Sci. thesis, Fac. Agric. Mansoura univ., Egypt, 1975-1988.

Effect of rate and time application of N fertilizer with planting density on rice yield

Mohammadtagi Karbalai[1], Saheb Soodaee Mashaee*[2], Ali Mohaddesi[3], Mohammad Khojastefar[4]

1- Scientific board member of agronomy and Breeding department, Rice research institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Amol, Iran. 2- Researcher of soil and water department, Rice research institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Amol, Iran. 3-Researcher of agronomy and Breeding department, Rice research institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Amol, Iran.

4- Staff of Rice research institute, Mazandaran

*Corresponding author email: ssoodaie78@gmail.com

Abstract

In order to achieve the best planting distance and the amount and time of application of N fertilizer per unit area for two lines 203 and 206, a factorial in a randomized complete block design was conducted in the Rice Research Institute of Iran-Mazandaran province in 2013. Planting spacing factor was 20×20 and 25×25 cm, nitrogen levels at 46, 92 and 138 kg N ha -1 and nitrogen consumption time at two levels (1) before planting 60% nitrogen at base + 40 % for 20 days after transplantation 2- before planting 60% nitrogen at base + 20% for 25 days after transplantation + 20% for 45 days after transplantation) with three replications. The effect of cultivar type on plant height, number of grain per panicle and days to maturity at 1% probability level and for grain yield at 5% probability level was statistically significant. The effect of nitrogen treatments on the number of days to maturity at 5% probability level and the effect of nitrogen fertilizer consumption on number of tillers and number of grain per panicle at 5% probability level and the effect of planting spacing treatment on plant height and number of days to maturity at a 5% probability level and for the number of tillers at a 1% probability level has shown a significant difference. According to the results, the planting spacing is recommended for both lines of 20×20 for achieving more yield per unit area. Line 206 yield with 138 kg nitrogen fertilizer per hectare (6276 $kg.ha^{-1}$) showed a 10% increase in grain yield compared to line 203 (with a yield of 5650 $kg.ha^{-1}$). According to the results of line 206, three times the nitrogen split is better, while line 203 two split the nitrogen use.

Word keys: nitrogen fertilizer splitting, yield, rice, 206 and 203 line