

تاثیر فاصله کاشت و مقادیر کود نیتروژن در برنج هیبرید (GRH۱)

- مجید نحوی، کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت
- مهرزاد اله‌قلی‌پور، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت
- منصور قربانپور، کارشناس ارشد زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران
- حسین مهرگان، تکنیسین مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت

تاریخ دریافت: بهمن ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۸۴

E.mail-mnahvi2004@yahoo.com

چکیده

این بررسی با هدف دستیابی به مناسب‌ترین سطح کود نیتروژنه و تراکم بوته در واحد سطح بر روی برنج هیبرید (GRH1) با دوفاکتور نیتروژن در ۴ سطح (صفر، ۷۵، ۱۲۵ و ۱۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) و تراکم بوته در ۳ سطح (۲۰×۲۰، ۲۵×۲۵ و ۳۰×۳۰ سانتی متر) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت در سال ۱۳۸۲ انجام شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس بر روی صفات عملکرد دانه، ارتفاع گیاه و تعداد روز تا ۵۰٪ گلدهی حاکی از تاثیر کود نیتروژن بر روی هیبرید مذکور می‌باشد که در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد و تراکم بوته نیز در سطح احتمال ۵ درصد بر روی عملکرد دانه و درصد دانه‌های پرنشده معنی‌دار شد، همچنین بر روی صفت ۵۰٪ گلدهی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار گردید. ولی اثر متقابل آنها غیرمعنی‌دار شد. مقایسه میانگین داده‌ها بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن برای سطوح نیتروژن نشان دهنده این است که سطح کودی ۱۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص و ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در یک کلاس قرار گرفتند و سایر سطوح در رده‌های بعدی بودند. مناسب‌ترین تراکم بوته ۲۵×۲۵ سانتیمتر نشاکاری با ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار می‌باشد.

کلمات کلیدی: تراکم بوته، کود نیتروژنه، برنج هیبرید.

Pajouhesh & Sazandegi No 66 pp: 33-38

The effective of planting density and nitrogenous fertilizer rate for GRH1 rice hybrid

By: M. Nahvi, Agronomist in Rice Research Institute of Iran, Rasht

M. Allahgholipour, Scientific Members of Rice Research Institute of Iran, Rasht

M. Ghorbanpour, MSc in Agronomy in Tehran University

H. Mehrgan, Technician in Rice Research Institute of Iran, Rasht

A factorial experiment was laid out to determine an effective planting density and N fertilizer rate for a hybrid rice

cultivar, GRH1 in a randomized complete block design (RCBD) with three replications at the Rice Research Institute of Iran (RRII), Rasht. The two factors that were considered for this factorial experiment were N fertilizer with four levels and three planting densities. ANOVA revealed highly significant differences for different N fertilizer dosage levels on comparison of yield, plant height and days to 50% flowering (DFF). While for the planting density the ANOVA showed highly significant differences for DFF and only significant differences for yield and number of unfilled grain. However, the two way interaction between N level and planting density showed non significant differences for all the traits studied. Interestingly, an application of higher N fertilizer level of 175 kg N/ha did not show any significant yield advantage over the 125 kg N/ha level for this hybrid indicating the hybrid to be highly efficient in N usage. The ideal planting density of 25×25 cm was determined with an efficient N dosage level of 125 kg N/ha for this hybrid.

Key words: Hybrid rice, Nitrogen fertilizer, Plant density.

مقدمه

تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه می‌گردد و به این ترتیب باعث افزایش عملکرد دانه در برنج هیبرید می‌شود. بذر هیبرید تنها برای یک سال قابل استفاده است، در صورت استفاده از آن برای سال‌های دیگر، بذر مذکور دانه‌های پوک تولید خواهد نمود (۱۰).

تکنولوژی برنج هیبرید در حدود سه دهه پیش در کشور چین توسعه پیدا کرد و با همکاری و مساعدت مؤسسه بین‌المللی تحقیقات برنج (ایری) به سرعت در سایر کشورهای برنج خیز آسیا گسترش یافت. در حال حاضر حدود ۱۵ میلیون هکتار از اراضی برنج‌کاری کشور چین تحت کشت برنج هیبرید قرار دارد و بیش از ۲۰ کشور جهان بر روی آن تحقیق و مطالعه انجام می‌دهند. هم‌اینک بیش از دو میلیون هکتار از اراضی کشورهای نظیر ویتنام، هند، فیلیپین، بنگلادش، میانمار و آمریکا زیر کشت برنج هیبرید قرار دارد. این تکنولوژی در افزایش عملکرد و نیز درآمد کشاورزان مؤثر بوده و فرصت‌های شغلی فراوانی از طریق تولید بذری برای روستائیان فراهم نموده است. در میان کشورهای دارای تکنولوژی تولید بذر هیبرید، بنگلادش و چین به خود کفائی رسیده‌اند. میزان تولید برنج در بنگلادش با استفاده از این تکنولوژی به دو برابر رسیده است (۱۴).

برای تامین نیتروژن جهت گونه‌های برنج امروزه بشر ناچار به استفاده از کودهای شیمیایی است. زیرا که مصرف آن موجب افزایش تولید می‌شود، اما با شیوه‌ای که کشاورزان به صورت سنتی مصرف می‌کنند دارای راندمان کمی است که خود موجب افزایش هزینه تولید می‌گردد (۹).

اعمال مدیریت‌های زراعی صحیح نیز ما را جهت حصول به عملکرد مطلوب در ارقام معرفی شده کمک خواهد نمود. چنانچه در خصوص معرفی ارقام در گذشته بر روی خزر، سپیدرود، نعمت و ۰۰۰ نیز مناسب‌ترین شیوه اعمال مدیریت‌های زراعی در مورد مصرف کود نیتروژن و تراکم بوته توانسته بود راندمان عملکرد را بهبود بخشد (۹).

برنج دومین غله مهم جهان است که در ایران نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، به طوری که قسمت عمده‌ای از غذای مردم، به خصوص در استان‌های گیلان و مازندران را تشکیل می‌دهد. بر اساس آمارهای موجود به دلیل ازدیاد جمعیت، میزان مصرف برنج نیز افزایش یافته، به طوری که تولید داخل جواب‌گوی مصرف نبوده و به ناچار با وارد نمودن مقادیر قابل توجه‌ای از برنج از خارج این کمبود جبران می‌گردد (۲). از آنجائی که اکثر برنج‌های بومی به دلیل پابلند بودن، کودپذیری کم و حساسیت به بیماری‌ها و خوابیدگی، دارای عملکرد پائین می‌باشند، لذا نیاز به واردات و خروج ارز در سال‌های آتی بیش از پیش افزایش خواهد یافت. ازدیاد جمعیت و نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی از یکسو 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 و اخیراً برنج هیبرید به همراه اعمال روش‌های مناسب به‌زراعی امکان‌پذیر می‌باشد (۳).

به کارگیری تکنولوژی برنج هیبرید یکی از راه‌های افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. چون افزایش زمین‌های زیر کشت برنج به سختی امکان‌پذیر است و از طرف دیگر به علت محدودیت زمین‌های مستعد کشت برنج، محصول بیشتری می‌بایست در زمین کمتر و با نهاده‌های اندک تولید نمود. لذا برنج هیبرید با ۲۵-۳۰ درصد افزایش عملکرد نسبت به ارقام اصلاح شده در شرایط محیطی یکسان می‌تواند یکی از راه‌های دستیابی به افزایش تولید برنج متناسب با نرخ رشد جمعیت باشد (۱۳).

افزایش عملکرد در برنج هیبرید به دلیل افزایش در میزان ماده خشک آن می‌باشد که به نوبه خود تحت تاثیر افزایش سطح برگ، طول دوره رشد گیاه و شاخص برداشت است. افزایش فاکتورهای مذکور باعث افزایش

هدف از این بررسی دستیابی به مناسبترین فاصله کاشت نشاء و بهترین سطح کودنیترژنه در لاین هیبرید GRH۱ می باشد.

مواد و روشها

این بررسی جهت تعیین مناسبترین فاصله کاشت و مقدار نیترژن در لاین GRH^۱ هیبرید با استفاده از آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با دو فاکتور فاصله کاشت در ۳ سطح شامل $S_1 = 20 \times 20$ ، $S_2 = 25 \times 25$ و $S_3 = 30 \times 30$ سانتیمتر و فاکتور نیترژن در ۴ سطح $N_1 = 75$ ، $N_2 = 75$ ، $N_3 = 125$ و $N_4 = 175$ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار در ۳ تکرار در موسسه تحقیقات برنج به اجرا درآمد. بذریاشی پس از ضد عفونی بذر در بیسترهای آماده شده خزانه انجام گردید. در طول مرحله رشد در خزانه مراقبتهای لازم انجام و پس از ۴-۳ برگی شدن نشاء به زمین اصلی منتقل گردیدند. نشاکاری بر مبنای فاکتور تراکم بوته در کرت های به ابعاد ۴×۳ متر به صورت تک نشاء انجام گردید. نیترژن مورد نیاز بر مبنای ۷۰ درصد کود پایه قبل از آخرین شخم به همراه سوپرفسفات تریپل بر مبنای ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه و به زمین اصلی پاشیده شد، ۳۰ درصد نیترژن باقیمانده به صورت سرک در هنگام تشکیل جوانه اولیه خوشه در ساقه حدود ۳۵ روز بعد از نشاء کاری بطور یکنواخت در سطح مزرعه پاشیده شد. یک هفته پس از نشاکاری سطح مزرعه را به ارتفاع ۵-۳ سانتیمتر پر آب نموده و علفکش بوتاکلر به میزان ۴ لیتر در هکتار محاسبه و پاشیده شد. حدود ۲ هفته پس از پاشیدن علفکش با مشاهده وجود علفهای هرز در مزرعه اقدام به وجین دستی گردید. همچنین سایر مراقبتهای حین رشد مثل آبیاری با عمق آبیاری حدود ۳ تا ۵ سانتی متر انجام گردید. در زمان برداشت پس از حذف حاشیه حدود ۶ متر مربع از وسط هر کرت برداشت گردید. پلاتهای برداشت شده پس از خرمن کوبی، بوجاری و توزین گردیدند. عملکرد پلاتها نیز بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید. تجزیه آماری دادههای آزمایش بر مبنای آزمایش فاکتوریل با استفاده از نرم افزار MSTATC انجام گرفت جهت مقایسه میانگین نیز از آزمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

جدول تجزیه واریانس دادههای آزمایش برای عملکرد دانه (جدول ۱) حاکی است که فاکتور A (سطوح مختلف نیترژن) در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شده ضمن اینکه فاکتور B (تراکم بوته) نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید که بیانگر تاثیر سطوح مختلف هر فاکتور بر روی رقم فوق می باشد. از طرفی اثر متقابل نیترژن × تراکم بوته معنی دار نشده است.

در بررسی سایر صفات و خصوصیات زراعی ثبت شده در جدول تجزیه واریانس جدول ۱- مشاهده می گردد که سطوح مختلف کود نیترژنه بر روی ارتفاع بوته در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار گردیده و تراکم بوته بر روی صفت تعداد دانه های پرنشده در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار گردید و سطوح مختلف کود نیترژنه و تراکم های مختلف بر روی تعداد روزها تا ۵۰ درصد گلدهی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شدند و سایر صفات و اثرات متقابل آنها بر روی صفات تاثیر نداشتند. ضریب

در ایران تحقیقات به زراعی بر روی ارقام برنج هیبرید تاکنون انجام نگرفته و چون لاین های هیبرید در دست معرفی برای اولین بار است که در ایران توسعه می یابد بنابراین انتظار می رود شیوه های مناسب به زراعی منجر به بهبود عملکرد نهایی استحصالی گردد. لاین GRH۱ ترکیبی از لاین نر عقیم IR۵۸۰۲۵۸ با لاین اعاده کننده باروری IR۴۲۶۸۶R می باشد که تولید آن بطور طبیعی انجام گرفت (۳).

برنج هیبرید در واقع بذور نسل اول حاصل از تلاقی دو والدی است که از نظر ژنتیکی متفاوت می باشد (۱۶). اصلاح برنج هیبرید و استفاده از پدیده هتروزیس یکی از راه های دستیابی به افزایش تولید برنج متناسب با نرخ رشد جمعیت می باشد (۱۵).

محدود کننده ترین عنصر برای گیاه برنج نیترژن می باشد و در سراسر دنیا بر روی محصولات مختلف تحقیقات زیادی بر روی نیترژن انجام گرفته است. نیترژن می تواند در مراحل رشد رویشی به خصوص پنجه زنی و زایشی از طریق افزایش تولید شیره پرورده بیشتر، افزایش فتوسنتز و افزایش سطح برگ و حتی در مرحله پر شدن دانه نیز نقش بسزایی داشته باشد (۷).

نیترژن کلواک رشد بوده و تشکیل دهنده قسمت عمده ساختمان اسیدهای آمینه، اسیدهای نوکلئیک، نوکلئوتیدها و کلروفیل می باشد. نیترژن سبب رشد رویشی شده و تعداد خوشه سطح برگ و دانه و پروتئین را افزایش می دهد. بنابراین نیترژن در تمامی عوامل مؤثر در عملکرد نقش پر اهمیتی دارد (۱۱).

برنج های هیبرید نیترژن معدنی (مخصوصاً نیترات) را طی مراحل رشد بعدی نسبت به دیگر وارته ها جذب کرده که مصرف نیترژن به فرم نیترات در مراحل بعدی رشد ممکن است منجر به افزایش معنی دار عملکرد شود (۹).

در یک بررسی جهت تعیین مناسبترین تراکم بوته برای رقم در فک و رقم کادوس گزارش شد تراکم 25×25 سانتیمتر و بهترین مقدار نیترژن 135 کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار بود و چون با سطح 90 کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار تفاوت معنی داری از نظر آماری نداشت پیشنهاد مصرف 90 کیلوگرم در هکتار را نمود (۸).

در گزارشی اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه معنی دار و تراکم 20×20 سانتیمتر بیشترین عملکرد را داشته است (۶).

در یک بررسی گزارش شد که سطوح مختلف نیترژن در تمامی صفات مورد بررسی دارای اختلاف معنی دار می باشد و مصرف 120 کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار با میانگین عملکرد $6/999$ تن در هکتار نسبت به سایر تیمارها برتری داشته است (۵).

در بررسی بین وارته های بومی و اصلاح شده در ایری گزارش شد که وارته های اصلاح شده و غیر حساس به فتوپریود 20×20 سانتیمتر و وارته های پابلند و پر پنجه 25×25 سانتیمتر مناسبترین می باشد (۹).

بهترین تراکم بوته بر روی طارم دیلمانی تراکم 25×25 سانتیمتر می باشد (۱).

در بحث مدیریت کود عنوان می گردد که برای رسیدن به عملکرد ۷-۵ تن در هکتار، میزان مصرف کودهای نیترژنه معمولاً در دامنه ۱۵۰-۸۰ کیلوگرم در هکتار می باشد که عواملی مثل نوع وارته، روش استقرار گیاه، ظرفیت ذخیره سازی نیترژن خاک، مدیریت آب و نوع کود مصرفی می تواند مؤثر باشد (۹).

سایر مقایسات میانگین برای صفاتی که سطوح مختلف تیمارها بر روی آنها تاثیر گذاشتند حاکی است که سطوح مختلف کود نیتروژن بر روی تعداد روزهای تا ۵۰ درصد گلدهی به دوکلاس تقسیم شدند به نحوی که سطح صفر نیتروژن با میانگین ۷۹/۷۸ روز در کلاس a و سایر تیمارها در کلاس b قرار گرفتند. همچنین نتایج به دست آمده بر روی صفت ارتفاع بوته نیز نشان می‌دهد که سطح چهارم و سوم نیتروژن (۱۷۵ و ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) با میانگین به ترتیب ۱۰۵/۹۶ و ۱۰۲/۳۱ سانتیمتر در کلاس a و سطح دوم نیتروژن (۷۵ کیلوگرم در هکتار) در کلاس b با میانگین ارتفاع ۹۶/۶۹ سانتیمتر و سطح صفر نیتروژن با میانگین

تغییرات آزمایش نیز در حد قابل قبولی بوده که حاکی از اجرای دقیق آزمایش می‌باشد.

جدول مقایسه میانگین داده‌های آزمایش بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن (جدول ۲) حاکی است که تیمار ۴ (۱۷۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) در کلاس a قرار گرفت. ضمن اینکه با تیمار ۳ (۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) در یک گروه قرار گرفت سایر تیمارها گروه دوم قرار گرفتند که نتایج به دست آمده با نتایج (۹) که معتقدند برای ارقام با خاصیت کود پذیری بالا می‌بایستی بین ۸۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مصرف گردد مطابقت دارد.

جدول ۱- تجزیه واریانس داده‌های آزمایش

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد دانه (t/ha)	ارتفاع بوته (cm)	وزن ۱۰۰۰ دانه (gr)	تعداددانه پر	تعداددانه پوک	تعداد روزهای تا ۵۰٪ گلدهی	زمان رسیدگی فیزیولوژیکی
تکرار	۲	۰/۱۱	۱۱/۱۱	۲۴/۹۹	۱۱۲/۱۱	۶۹/۷۸	۵/۲۵	۴/۷۵
نیتروژن	۳	۱/۷۹**	۴۶۷/۲۸**	۱۰/۹۲ n.s	۲۳/۸۱ n.s	۳۴/۴۷ n.s	۳۷/۰۶**	n.s۵۱/۷
تراکم	۲	۰/۶۰*	۳۹/۵۱ n.s	۶/۲۷ n.s	۸۸/۸۶ n.s	۱۶۱/۱۹*	۲۸/۰۸**	n.s۳۳/۶
نیتروژن × تراکم	۶	۰/۱۸ n.s	۸/۸۴ n.s	۱/۲۸ n.s	۸۸/۴۲ n.s	۱۰۴/۱۹ n.s	n.s۶۷/۱	n.s۳۷/۴
اشتباه آزمایشی	۲۲	۰/۱۸	۱۸/۴۰	۷/۱۷	۴۸/۸۷	۴۷/۵۷	۱/۷۷	۴/۱۷
ضریب تغییرات	-	۱۰/۴۵	۴/۳۵	۱۱/۹۹	۱۰/۹۳	۱۹/۴۱	۱/۷۳	۲/۰۸

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و n.s = غیر معنی‌دار

جدول ۲- مقایسه میانگین سطوح مختلف کود نیتروژن بر روی برخی صفات به روش آزمون دانکن ($p < 0.01$)

تیمار kg N/ha	عملکرد دانه (t/ha)	ارتفاع بوته (cm)	وزن ۱۰۰۰ دانه (gr)	تعداد دانه پر	تعداددانه پوک	تعداد روزهای تا ۵۰٪ گلدهی	زمان رسیدگی فیزیولوژیکی
۰	۳/۶۴۶ c	۸۹/۴۲ c	۲۲/۹۵ a	۶۲/۷۸ a	۲۲/۳۷ a	۷۹/۷۸ a	۹۹/۷۸ a
۷۵	۳/۹۷۸ bc	۹۶/۶۹ b	۲۲/۲۴ a	۶۴/۱۱ a	۳۳/۷۸ a	۷۵/۸۹ b	۹۷/۸۹ a
۱۲۵	۴/۲۸۶ ab	۱۰۲/۳۱ a	۲۱/۸۲ a	۶۶/۲۲ a	۳۳/۸۹ a	۷۵/۴۴ b	۹۸/۱۱ a
۱۷۵	۴/۶۹۳ a	۱۰۵/۹۶ a	۲۳/۳۱ a	۶۲/۷۸ a	۳۷/۲۲ a	۷۵/۸۹ b	۹۷/۸۹ a

در هرستون تیمارهای با حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد نمی‌باشند.

a قرار گرفتند (جدول ۴). افزایش ماده خشک گیاهی، پتانسیل کود پذیری خوب و در نهایت افزایش عملکرد دانه در برنج‌های هیبرید با توجه به تراکم بوته مناسب نشان می‌دهد که تفاوت عملکرد بین دو سطح اول و دوم تراکم بوته (۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵ سانتیمتر) حدود ۶۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد این در حالی است که تراکم بوته ۲۰ سانتی متر روی ردیف در ۲۰ سانتی متر بین بوته‌ها حدود ۲۵۰۰۰ بوته در هر هکتار و تراکم بوته ۲۵ در ۲۵ با ۱۶۰۰۰ بوته در هکتار یعنی حدود ۹۰۰۰۰ بوته اضافه‌تر کشت می‌گردد در حالیکه تفاوتی از نظر آماری بین عملکرد مشاهده نمی‌گردد. بنابراین می‌توان گفت که با توجه به توان پنجه زنی خوب هیبریدها در تراکم سطح اول فضای رشد محدود بوده و مانع توسعه اندام هوایی و در نهایت عملکرد شده است نتایج به دست آمده با نتایج باباپور (۱) و عرفانی (۶) و نحوی (۱۲) مطابقت دارد.

نیترژن به عنوان یک عامل محدودکننده در رشد و تولید برنج محسوب می‌شود و در مرحله رشد رویشی به خصوص پنجه‌زنی و افزایش سطح سبزی در گیاه نقش دارد و در مرحله زایشی نیز از طریق افزایش شیره پرورده، افزایش فتوسنتز و پر شدن دانه نقش به سزایی در افزایش عملکرد دارد (۱۰).

در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان بیان نمود که : بهترین فاصله نشاکاری ۲۵×۲۵ سانتیمتر بود.

مناسب‌ترین سطح کود نیترژن به توجه به اقتصادی بودن و جلوگیری از آلودگی محیط زیست مقدار ۱۲۵ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار می‌باشد.

نتایج به دست آمده سایر محققین نیز حاکی است که تراکم بوته ارقام را می‌توان بر اساس خاصیت میزان پنجه زنی آنها تعیین نمود، و برای ارقام با پنجه زنی خوب ۲۵×۲۵ سانتی متر روی ردیف و بین بوته‌ها

ارتفاع ۸۹/۴۲ سانتیمتر در کلاس c قرار گرفتند نتایج به دست آمده در این آزمایش با نتایج سایر محققین در خصوص تأثیر سطوح مختلف نیترژن بر عملکرد مطابقت داشته که سطح ۱۲۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار را پیشنهاد کردند (۱، ۶). در حالیکه برخی از محققین مقدار ۹۰ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار را به عنوان مناسب‌ترین سطح پیشنهاد نمودند (۵، ۷).

جدول مقایسه میانگین (جدول ۳) برای سطوح مختلف تراکم بوته نیز حاکی از آن است که تیمار ۲ (تراکم بوته ۲۵×۲۵ سانتیمتر) با میانگین عملکرد ۴۴۱۰ کیلوگرم در هکتار در کلاس a قرار گرفت ضمن اینکه تراکم بوته ۲۰×۲۰ سانتیمتر با میانگین عملکرد ۴۰۷۸ کیلوگرم در هکتار نیز از نظر آماری اختلافی با تیمار ۲ نداشته است و تیمار ۳ (تراکم ۱۵×۳۰ سانتیمتر) در کلاس b قرار گرفت. همچنین برای سطوح مختلف تراکم بوته بر روی صفت ۵۰ درصد گلدهی نشان می‌دهد که سطح سوم تراکم (۱۵×۳۰ سانتیمتر) با میانگین ۷۸/۵ روز در کلاس a و دو سطح دیگر در کلاس b قرار گرفتند. همچنین این سطوح بر روی درصد دانه‌های پر نشده نیز حاکی است که سطح سوم و دوم تراکم بوته (۱۵×۳۰ و ۲۵×۲۵ سانتی‌متر) به ترتیب با میانگین درصد دانه پرنشده ۳۸/۶۷ و ۳۶/۴۲ دانه در کلاس a و سطح اول تراکم بوته (۲۰×۲۰ سانتی متر) با میانگین ۳۱/۵۰ دانه در کلاس b قرار گرفتند نتایج به دست آمده با نتایج ملکوتی و کاووسی ۱۳۸۳ در خصوص انتخاب فاصله کاشت مناسب برای هر رقم علاوه بر عملکرد از میزان کود نیترژن به‌بیشتری استفاده می‌نماید مطابقت دارد (۷). همچنین با نتایج باباپور (۱)، شرفی (۵) و عرفانی و صالحی (۷) که عنوان می‌کنند مناسب‌ترین تراکم بوته برای لاین‌های امید بخش ۲۵ سانتی متر روی ردیف در ۲۵ سانتی متر بین ردیف‌ها مطابقت دارد. در حالیکه با نتایج کشاورزی (۸) و Dedatta (۱۳) که مناسب‌ترین تراکم برای لاین‌های امید

جدول ۳- مقایسه میانگین سطوح مختلف تراکم بوته بر عملکرد دانه و سایر صفات به روش آزمون دانکن (P<0/01).

تراکم بوته	عملکرد دانه (t/ha)	ارتفاع بوته (cm)	وزن ۱۰۰۰ دانه (gr)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	تعداد روزهای تا ۵۰٪ گلدهی	زمان رسیدگی فیز یولوژیکی
۲۰×۲۰	۴/۰۷۸ ab	۹۶/۷ a	۲۲/۱۵ a	۶۶/۸۳ a	۳۱/۵۰ b	۷۵/۶۷ b	۹۷/۹۲ a
۲۵×۲۵	۴/۴۰۱ a	۹۸/۷۷ a	۲۲/۰۵ a	۶۳/۶۷ a	۳۶/۴۲ a	۷۶/۰۸ b	۹۸/۰۸ a
۱۵×۳۰	۳/۹۷۳ b	۱۰۰/۳۲ a	۲۱/۷۹ a	۶۱/۴۲ a	۳۸/۶۷ a	۷۸/۵۰ a	۹۷/۹۲ a

تیمارهای با حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد نمی‌باشند

عنوان نمودند (۱، ۵، ۶، ۷، ۱۲). همچنین اثرات مخربی که باقیمانده مواد شیمیایی بر محیط زیست دارند می‌بایستی در مصرف کودهای شیمیایی دقت بیشتری نمود. بنابراین عنوان می‌گردد که جهت حفظ محیط زیست و پایداری عملکرد مقدار ۱۲۵ کیلوگرم ازت خالص در هکتار مناسب‌تر می‌باشد (۱، ۶).

آزمایش نشان داد که در برابر تراکم بوته، کود نیترژن از اهمیت بیشتری برخوردار است.

موفقیت تکنولوژی برنج هیبرید در چین، راه را برای تولید پایدار برنج

بخش را ۲۰ سانتی متر در ۲۰ سانتی متر می‌دانند مطابقت ندارد.

با وجود عدم معنی‌دار شدن اثرات متقابل سطوح نیترژن × تراکم بوته و از آنجائی که مقایسه میانگین به روش دانکن دارای این توانایی می‌باشد که حداقل اختلافات بین تیمارها را نیز نشان دهد. بنابراین اقدام به مقایسه میانگین داده‌های آزمایش در سطح احتمال ۵ درصد گردید. نتایج حاکی است که سطح چهارم نیترژن (۱۷۵ کیلوگرم نیترژن خالص در هکتار) با سطوح ۱ و ۲ تراکم بوته (تراکم ۲۰×۲۰ و ۲۵×۲۵ سانتیمتر) با میانگین عملکرد دانه به ترتیب ۴۸۰۷ و ۴۷۴۴ کیلوگرم در هکتار در کلاس

منابع مورد استفاده

- ۱ - باباپور، ج. ۱۳۷۱؛ بررسی اثرات تراکم بوته با مقادیر مختلف کود نیتروژنه در عملکرد برنج طارم. گزارش پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی مازندران.
- ۲ - خدابنده، ن. ۱۳۷۱؛ زراعت غلات. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
- ۳ - درستی، ح. ۱۳۷۹؛ گزارش نهایی مقایسه عملکرد ارقام و لاین‌های بین‌المللی برنج هیبرید. موسسه تحقیقات برنج کشور.
- ۴ - درستی، ح. م. اله قلی پور م. صیادی. ۱۳۸۰؛ برنج هیبرید و دورنمای آن در ایران. موسسه تحقیقات برنج
- ۵ - شرفی، ن. ۱۳۷۷؛ بررسی اثرات سطوح مختلف کود ازته و تراکم بوته بر ۳ لاین امیدبخش برنج. انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور.
- ۶ - عرفانی، ع. ر. ۱۳۷۴؛ بررسی اثرات نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد برنج (لاین ۶۹۲۸). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.
- ۷ - عرفانی، ع. ر. محمد صالحی، م. ص. ۱۳۷۹؛ بررسی اثرات مقدار نیتروژن و تراکم بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های امید بخش برنج. انتشارات مؤسسه تحقیقات برنج کشور.
- ۸ - کشاورزی، ب. و همکاران. ۱۳۷۸؛ بررسی تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت بذرو تراکم بوته در لاین‌های امیدبخش برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت.
- ۹ - ملکوتی، م. ج. و کاووسی، م. ۱۳۸۳؛ تغذیه متعادل برنج. انتشارات سنا. ۶۱۲ صفحه
- ۱۰ - مودب شیبستری، م. م. و مجتهدی (ترجمه). ۱۳۶۹؛ فیزیولوژی گیاهان زراعی مرکز نشر دانشگاهی، دانشگاه تهران ۲۶۴ صفحه.
- ۱۱ - نحوی، م. ۱۳۷۸؛ گزارش معرفی لاین ۴۲۴ پرمحصول باکیفیت مطلوب پخت برای شرایط آب و هوایی گیلان و مناطق مشابه. انتشارات موسسه تحقیقات برنج کشور.
- ۱۲ - نحوی، م. ۱۳۷۹؛ گزارش نهایی بررسی اثر فاصله کاشت نشاء و سطوح کودی بر عملکرد لاین‌های امیدبخش برنج، موسسه تحقیقات برنج کشور.

13- Dedatta, S.K. 1981; Principles of rice production . Department of Agronomy the International Rice Research Institute Los Banos. Philippine.pp 618.

14- Virmani, S. S., R. C. Chaudhary, G. S. Khush. 1981; Current outlook on hybrid rice. Oryza. 18: 67-84.

15- Virmani, S.S. and V. Dedolph. 1993; Reaping the benefits of hybrid rice in rice (*O. sativa* L.). Theor. Appl. Genet. 63:373-380.

16- Virmani, S.S., R.C. Aguino and G.S. Khush. 1982; Heterosis breeding in rice (*O. sativa* L.). Theor. Appl. Genet. 63:373-380.



در جنوب و جنوب شرقی آسیا که این تکنولوژی را اتخاذ کرده‌اند، هموار کرده است. از جمله این کشورها هند، فیلیپین، بنگلادش، ویتنام و تایلند می‌باشند. موفقیت تکنولوژی برنج هیبرید در این ممالک اخیراً کشورهای نظیر ایران، مصر و پاکستان را به منظور اتخاذ چنین روش مشابهی تشویق کرده است. در میان روش‌های موثر برای تولید پایدار برنج در ایران، تکنولوژی برنج هیبرید به همراه روش اصلاحی مولکولی با تکیه بر رعایت صحیح مدیریت زراعی می‌تواند بهترین راهکار باشد (۴).

موفقیت پروژه برنج هیبرید این امکان را ایجاد خواهد کرد که در یک زمان معین، ایران در زمینه برآورده کردن نیاز برنج خود، خودکفا شده مضافاً اینکه، وابستگی ایران به واردات برنج که تحت تاثیر نوسانات ناشی از تجارت جهانی برنج است، کم می‌گردد. موفقیت تکنولوژی برنج هیبرید در جهت تولید پایدار بیشتر برنج حتمی است، مخصوصاً در شرایطی که سطح زیرکشت آن افزایش یابد و نهاده‌های بیشتری به این امر اختصاص یابد (۴).

امید می‌رود با توجه به تحولات سریع ایجاد شده در اقتصاد کشورهای که به این تکنیک روی آورده‌اند، در کشور ما نیز با حمایت‌های دولت و پشتیبانی مسئولین ذیربط تحولی در اقتصاد کشاورزان و کشور ایجاد نماید.

جدول ۴- مقایسه میانگین سطوح مختلف کود نیتروژنه در سطوح مختلف تراکم بوته بر روی عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد

تراکم بوته/نیتروژن خالص kg / cm	عملکرد kg/ha
N ₁ /S ₁	۳۶۳۹ d
N ₁ /S ₂	۳۷۲۲ cd
N ₁ /S ₃	۳۵۷۵ d
N ₂ /S ₁	۳۷۹۷ bcd
N ₂ /S ₂	۴۵۸۲ ab
N ₂ /S ₃	۳۵۵۶ d
N ₃ /S ₁	۴۰۶۸ abcd
N ₃ /S ₂	۴۵۵۶ ab
N ₃ /S ₃	۴۲۳۴ abcd
N ₄ /S ₁	a۴۸۰۷
N ₄ /S ₂	a۴۷۴۴
N ₄ /S ₃	ab۴۵۲۹

تیمارهای باحروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد نمی‌باشند

صفر = N₁ = ۷۵، N₂ = ۱۲۵، N₃ = ۱۷۵ و N₄ = ۲۰۰ و S₁ = ۲۵ × ۲۵ و S₂ = ۳۰ × ۳۰ و S₃ = ۳۵ × ۳۵