یافته های نوین کشاورزی
سال نهم- شماره۲- زمستان ۱۳۹۳

بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برنج در استان مازندران

صغرا مرادپور*، دانشگاه آزاد اسلامی، باشگاه پژوهشگران جوان، چالوس،ایران
ابراهیم امیری، هیات علمی گروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان
حمیدرضا مبصر، استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی قائم شهر

چکیده

به منظور تعیین بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد برنج رقم فجر، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس اجرا گردید. تاریخ کاشت در سه سطح (۹، ۱۹و ۲۹ خرداد) به عنوان عامل اصلی و تراکم کشت در چهار سطح (۱۷، ۳٤، ۵۱ و ٦٨ بوته در مترمربع) به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد عملکرد دانه و شاخص برداشت با تاخیر در کاشت به ترتیب۱۲/۲ و ۲٤/۷٪ کاهش معنی داری داشتند. عملکرد دانه با افزایش تراکم کاشت تا ٦٨ بوته در متر مربع ۱۰/۳٪ بیشتر شد زیرا تعداد خوشه پوک در خوشه ۲۲/۵ ٪ کاهش و تعداد پنجه و خوشه در متر مربع به ترتیب ۵۰ و ۵۲/۱٪ افزایش یافتند. بالاترین عملکرد مربوط به تاریخ کاشت ۹ و ۱۹ خرداد (به ترتیب ٦۳۵۷و ٦۲٦٤ کیلوگرم در هکتار) بود. تعداد کل خوشه چه در خوشه با افزایش تراکم کاشت روند کاهشی داشت. اثرات متقابل تاریخ‌کاشت با تراکم گیاهی از نظر آماری تنها بر تعداد خوشه چه پوک در خوشه و عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال ۵٪ و بر عملکرد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. حداکثر عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۹ خرداد و تراکم ۳٤ بوته (٦۷۸۱ کیلوگرم در هکتار) در متر مربع بدست آمد و کمترین عملکرد دانه در تراکم کشت ۱۷، ۳٤ و ۵۱ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد حاصل گردید.

واژه‌های کلیدی: برنج، تاریخ کاشت، تراکم کاشت، عملکرد

* نویسنده مسئول: E-mail: S _ moradpoor4@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۱۱/۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۷/۹

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

برنج یک ماده غذایی بسیار ارزشمند است و در عین حال مهم‌ترین محصول غله در کشور های در حال توسعه بوده و پس از گندم پر مصرف‌ترین محصول کشاورزی می‌باشد. بطوری که گندم و برنج جمعاً حدود ٤٠ ٪ انرژی مصرفی انسان را تشکیل می‌دهند (۱۳). سازمان خوار و بار جهانی سال ۲۰۰٤ میلادی را سال بین‌المللی برنج اختصاص داده است (۱۷). با تاخیر در کشت بعد از یک تاریخ معین، پتانسیل عملکرد بطور تصاعدی کاهش می‌یابد زیرا در زمان افزایش اشعه خورشیدی، اشعه لازم و کافی توسط تاج گیاه (کانویی گیاه) دریافت نمی‌شود. به عبارت دیگر در زمانی که اشعه حداکثر است جامعه کیاهی دارای حداکثربرگ برای دریافت حداکثر اشعه نیست (۲۱). کشت های به موقع علاوه بر افزایش عملکرد، سبب بهبود کیفیت دانه، کاهش میزان بذر مصرفی و کاهش نیاز آبی گیاهان می شود بطوریکه با آزمایشی که بروی کشت برنج، بادام زمینی، گندم، ذرت- گندم در تاریخ های کشت معمول، دیر کشت انجام شد. نتایج نشان داد که دیر کشت موجب کاهش محصول گردید. اما بر روی بادام زمینی - گندم تاثیری نداشت (١٦). ماناجان و همکاران (۲۰۰۲) گزارش نمودند که با افزایش تراکم گیاهی از ۲۰ به ۸۰ کپه در مترمربع اندازه گیاه بطور کلی کوچکتر شده است. محدثی (۱۳۸۰) مقالات متعدد داخلی را در خصوص برنج در ارتباط با تراکم بررسی و نتایج اکثریت آنها را جهت حصول به عملکرد بیشتر در نتیجه تراکم بیشتر اعلام نمود.

یانگ (٢٤) نشان داد که در فواصل مختلف کاشت با افزایش فاصله کاشت، تعداد پنجه‌ها و برگ‌ها افزایش یافته و دوره رشد بیشتر شد و تفاوت‌های معنی‌داری در تعداد پانیکول‌ها، دانه‌ها و شاخص سطح برگ ظاهر شد. محدثی (١٣٧٤) با بررسی تراکم بوته و کود ازته در رقم مازند گزارش نمود که اختلاف معنی‌داری بین تراکم های مختلف کاشت از نظر عملکرد وجود داشته و بالاترین عملکرد در فاصله ۱۵×۱۵ سانتی‌متر حاصل شد.

با توجه به اهمیت تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و همچنین نقش تراکم کاشت بر صفات زراعی برنج، تحقیق در برنج رقم فجر در استان مازندران انجام شد.

مواد وروش‌ها

به منظور بررسی تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته تحقیقی در مزرعه آزمایشی دانشگاه آزاد اسلامی چالوس با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ٦٩ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ٤٠ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی و ارتفاع ۳ متر از سطح دریا انجام شد. مجموع بارندگی و تبخیر در طی دوره رشد فصل زراعی گیاه (اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور) به ترتیب ۲۵۲/۳ و ٦٢٥/١ میلی‌متر بود ، بیشترین بارندگی در شهریور ماه ۹۳/۵ میلی‌متر و کمترین بارندگی در تیرماه ۳/۲ میلی‌متر مشاهده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

قبل از اجرای آزمایش از عمق ۳۰ سانتی‌متری خاک نمونه مرکب تهیه شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن در آزمایشگاه تعیین گردید (جدول۱). خاک محل اجرای آزمایش دارای بافت رسی با هدایت الکتریکی ۰/۹٤ دسی متر بر متر و pH = ۷/۳ بود.

آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ٤ تکرار انجام شد، ابعاد هر واحد آزمایشی ۲×٤ متر بود. تاریخ کاشت، در سه سطح ۹ ۱۹و ۲۹ خرداد در کرت‌های اصلی و کرت‌های فرعی به تراکم بوته در چهار سطح (۲٤ × ۲٤= فاصله نشا)۱۷،(۱۲ × ۲٤= فاصله نشا)۳٤، (۸× ۲٤= فاصله نشا)۵۱ و (٦ × ۲٤= فاصله نشا) ٦۸ بوته در متر مربع با تعداد ۳ نشا در هر کپه اختصاص یافت. زمین مزرعه آزمایشی فروردین ماه سال ۱۳۸۸ بوسیله گاوآهن برگردان‌دار شخم زده شد. با توجه به نتایج حاصل از آزمایش خاک در آزمایشگاه خاک شناسی، کود نیتروژن از منبع اوره به میزان ۱۲۰ کیلو گرم در هکتار در سه نوبت که ۲۵٪ سه روز قبل از نشا و ۵۰٪ پانزده روز بعد از نشا و ۲۵٪ در زمان شروع تشکیل پانیکول به گیاه داده شد. کود پتاس به میزان ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان کود پایه سه روز قبل از نشاء به زمین داده شد. پس از مصرف کود های پایه عملیات ماله زنی و تسطیح انجام شد. رقم فجر (10– 1– 175– IR 62781) شماره لاین ایری 7879A شماره موسسه تحقیقات برنج ۷۳۲۸ با عملکرد ٦٤٤۸ کیلوگرم در هکتار در این گروه انتخابی قرار داشت. در سال ۱۳۷۲ آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی بر روی ۱۷ لاین منتخب انجام شد و نتایج نشان داد که تعداد هفت لاین دارای عملکرد بالاتری بودند و بدین جهت برای آزمایش سازگاری در مناطق مختلف استان های گیلان و مازندران انتخاب شدند (۱).

این رقم همراه با ارقام شاهد، نعمت، ندا و هراز در سال ۱۳۷۷ در قالب طرح تحقیقی، ترویجی در شهرستان های بهشهر، نکا، بابل و آمل در مزارع کشاورزان و با همکاری کارشناسان ترویج سازمان جهاد کشاورزی مازندران مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایش، رقم فجر از ویژگی‌های زراعی بهتر و عملکرد بیشتری نسبت به ارقام شاهد منطقه داشت و عملکرد آن در شهرستان‌های بهشهر، نکا، بابل و آمل به ترتیب ۹۱۰۰، ۷٦۰۰، ٦۸۰۵، ۷۰۸۰ کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه با میزان عملکرد ارقام شاهد (هراز، نعمت و خزر) قابل توجه بود (٤).

گزارش نهایی معرفی رقم در جلسه ٤۸۷ شورای عالی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مطرح و مورد بررسی قرار گرفت و طی نامه شماره ۱٤۲۲۱/۱/۰۱۱ مورخ ۸۲/۹/۲٤ وزیر محترم جهاد کشاورزی نام" فجر" برای آن به تصویب رسید. رقم فجر یکی از بهترین ارقام اصلاح شده از نظر کیفیت در چهار دهه تاسیس موسسه تحقیقات برنج کشور بوده هم اکنون در استان های مازندران و گلستان سطح زیر کشت زیادی را به خود اختصاص داده است. کشت این ارقام در مناطق مختلف استان فارس و خوزستان نیز سازگاری خوبی نشان داده و در حال حاضر سطح زیر کشت قابل توجهی را دراین استان

Archive of SID

www.SID.ir

ها دارد. در تاریخ ۱۳۸۸/۳/۹ (اولین تاریخ کشت) عملیات نشا کاری با تراکم های ذکر شده انجام پذیرفت. تاریخ‌های کاشت بعدی به فاصله هر ۱۰ روز یک بار به ترتیب در ۱۹ و ۲۹ خرداد به همان ترتیب عملیات نشا کاری انجام شد. کلیه اعمال آبیاری و کنترل علف‌های هرز و آفت کرم ساقه خوار و بیماری بلاست در طی فصل رشد انجام شد.

در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی گیاه یعنی زمانیکه دیگر به وزن دانه اضافه نمی شود و همچنین طول دوره رویش برای هر تاریخ کاشت به‌ترتیب ۹ خرداد (۹۷ روز)، ۱۹خرداد (۹۱روز) و ۲۹خرداد (۸٦روز) اقدام به اندازه گیری تعداد پنجه کل، تعداد پنجه موثر، تعداد خوشه در متر مربع، طول خوشه، تعداد دانه پر و پوک در ۱۵ خوشه و تعیین وزن ۱۰۰۰ دانه هر کرت انجام شد. عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی با برداشت بوته‌ها به صورت کف بر از ۲ متر مربع از وسط هر کرت با حذف اثر حاشیه‌ای انجام شد و با رطوبت۱٤٪ ثبت گردید. شاخص برداشت نیز از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیکی محاسبه شد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک قبل از نشا کاری در عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری

مشخصات آزمایش‌شده	میزان
درصد اشباع	٦۰/۷۷
هدایت الکتریکی (ds/m)	۰/۹٤
اسیدیته گل اشباع	۷/۳۱
درصد ماده آلی	۲/٤٥
کربن آلی (٪)	۱/٤۲
فسفر قابل جذب (ppm)	۱٥/۳۷
پتاسیم قابل جذب (ppm)	۱۳٤
ازت کل خاک (٪)	۰/۰۹
درصد مواد خنثی شونده (٪)	۲/٤٦
شن (٪)	۱۱/۸۸
سیلت (٪)	۳٤/۸۰
رس (٪)	٥۳/۲۷
بافت	رس

جدول۲: شرایط آب و هوایی محل اجرای طرح (اردیبهشت لغایت شهریور)

ماه	دمای هوا (درجه سانتی‌گراد)		میزان بارندگی(میلی متر)	میزان تبخیر ماهیانه (میلی متر)
	حداقل	حداکثر		
اردیبهشت	۱۲	۱۸/۹	٥۰/۲	۹۱/۸
خرداد	۱۸/٦	۲٤/۸	۲۲	۱٤۳/۸
تیر	۲۲/٤	۲۹/٥	۳/۲	۱۸۰/۸
مرداد	۲۲/۱	۲۷/۷	۸۳/۳	۱۱٦/۹
شهریور	۲۰/۲	۲٥/۹	۹۳/٥	۹۱/۸

Archive of SID

www.SID.ir

تجزیه داده ها با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC انجام شد و مقایسه میانگین ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ ٪ و همبستگی صفات نیز با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

نتایج و بحث

تعداد خوشه در واحد سطح

اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت در سطح احتمال ۵٪ بر تعداد خوشه در متر مربع غیر معنی دار، در حالی که اثر تراکم کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر این صفت معنی دار بود (جدول ۳). حداکثر تعداد خوشه در متر مربع در تراکم کاشت ٦٨ بوته در متر مربع (٦٤٢ خوشه) و حداقل آن در تراکم کاشت ۱۷ بوته در متر مربع (۳۰۷/۳ خوشه) بدست‌آمد (جدول٤). به نظر می‌رسد با افزایش تراکم، تعداد ساقه اصلی زیاد می شود و در نتیجه تعداد خوشه در متر مربع افزایش می یابد به طوری که مبصر و همکاران (۲۰۰۷) و پال و همکاران (۲۰۰۲) و افضلی و کله بنی(۱۳۸۵) دریافتند که با افزایش تراکم کاشت هر چند تعداد کل پنجه در کپه کاهش می یابد، ولی با افزایش تعداد ساقه در واحد سطح بر تعداد خوشه در متر مربع افزوده می شود. ژنگ و شانون (۲۰۰۰) دریافتند که افزایش تعداد خوشه در متر مربع با افزایش تراکم از ٤۰۰ بوته به ۷۲۰ بوته در متر مربع بطور معنی داری افزایش می یابد.

تعداد خوشه چه پر

تعداد دانه پر از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت قرار نگرفت. به نظر می رسد با توجه به نتایج بدست آمده در آزمایش از نظر فیزیولوژیکی افزایش تراکم کاشت در زمان های مختلف کاشت برنج نمی تواند منجر به افزایش خوشه چه شود در همین راستا مبصر و همکاران (۲۰۰۷) و افضلی کله بنی (۱۳۸۵) دریافتند افزایش تراکم کاشت در ژنوتیپ های مختلف برنج بر درصد خوشه چه های پر شده اثر معنی داری نداشت.

تعداد خوشه چه پوک

تجزیه واریانس داده های آزمایشی نشان می دهد که تعداد خوشه چه های پوک شده از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم کاشت معنی دارنبود ولی اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم در سطح احتمال ۵٪ معنی داراست. بیشترین خوشه چه های پوک شده تحت تاثیر متقابل تاریخ × تراکم کاشت برای تاریخ کاشت ۱۹و۲۹ خرداد و تراکم کاشت ۱۷ بوته در متر مربع (۲٤/۲۵ عدد) و کمترین آن برای تاریخ کاشت ۱۹ خرداد و تراکم کاشت ۵۱ بوته در متر مربع (۱٤/۵۰) مشاهده شد. محدثی(۱۳۸۰) بیان نمود که اثر ساده تاریخ و تراکم کاشت و اثر متقابل آنها بر تعداد خوشه چه های پوک معنی دار نیست.

Archive of SID

www.SID.ir

وزن هزار دانه

اندازه در برنج بوسیله پوست دانه کنترل می شود و به همین علت تغییرات این صفت زیاد نیست (۲۲). اثر تاریخ کاشت، تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت بر وزن هزار دانه معنی‌دار نبود (جدول۳). یانگ (۲۰۰۰) در بررسی اثر فواصل کاشت بر برنج گزارش نمود که فواصل مختلف کاشت تاثیری روی وزن هزار دانه برنج ندارند.

طول خوشه

اثر تاریخ کاشت، تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت، بر طول خوشه معنی‌دارنبود (جدول۳). حق وردیان (۱۳۸۹) در کشت مستقیم برنج و محدثی (۱۳۸۰) در کشت نشایی بیان نمودند که تاریخهای مختلف نشا کاری تاثیر معنی داری بر روی طول خوشه ندارد.

ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که ارتفاع گیاه از نظر آماری تحت تاثیر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت معنی دارنبود ولی تحت اثر تراکم کاشت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. به طوری که بیشترین ارتفاع گیاه برای تراکم کاشت۱۷و ۳٤ بوته در متر مربع (به‌ترتیب ۹۱/۸۹ و ۹۰/۳۷ سانتی متر) و کمترین ارتفاع گیاه برای تراکم کاشت ۵۱ بوته در متر مربع (۸۷/۸۹ سانتی متر) بدست آمد (جدول٤).

گیاه در تراکم های کشت بالاتر بدلیل رقابت بیشتر، رشد رویشی کمتری داشته ولی در تراکم های کمتر بدلیل استفاده بهینه از شرایط مناسب محیطی، ارتفاع گیاه افزایش یافته است. مبصر و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج ارتفاع گیاه کاهش می یابد. همچنین دلیل ارتفاع بیشتر گیاه در تراکم بیشتر را می توان به‌دلیل جبران نیاز نوری گیاه در این تراکم دانست که گیاه بدنبال جذب نور مورد نیاز ارتفاع بیشتری پیدا کرده است (۷).

تعداد پنجه در واحد سطح

اثر تاریخ کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت بر تعداد پنجه غیر معنی دار بوده ولی اثر تراکم کاشت در سطح احتمال ۱٪ برروی این صفت معنی دار می باشد (جدول ۳). به طوری که بیشترین تعداد پنجه مربوط به تراکم کاشت ٦۸ بوته در متر مربع (۷٥٤/۸ عدد) و کمترین تعداد پنجه مربوط به تراکم کاشت ۱۷ بوته در متر مربع (۳۷٦/۷ عدد)حاصل گردید (جدول٤). محدثی (۱۳۸۰) بیان نمود که تحت اثر تاریخ کاشت، برتعداد پنجه اختلاف معنی داری وجود ندارد ولی تحت اثر تراکم کاشت در سطح احتمال ۱٪ برروی این صفت معنی دار است.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیکی تحت اثر تاریخ کاشت در سطح احتمال۱٪ و تحت اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت در سطح احتمال ۵٪ معنی دار گردید. بیشترین عملکرد بیولوژیکی در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد و تراکم کاشت ٦٨ بوته در متر مربع (۱۸۵۸۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن در تاریخ کاشت ۹ خرداد و تراکم کاشت ۱۷ بوته در متر مربع (۱۲۷۹۰ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. بنظر می رسد در تراکم بالاتر بدلیل داشتن تعداد بوته بیشتر، تولید ماده خشک در بوته های اصلی بیشتر بوده لذا بالاترین عملکرد بیولوژیکی را به خود اختصاص داده است. محدثی (۱۳۸۰) بیان نمود که کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک مربوط به تاریخ نشا کاری اول (۱۵ اردیبهشت) با ٥٥/٤ گرم و بیشترین مقدار با ٦١/٣ گرم در تاریخ کاشت دوم (٤ خرداد) می باشد و همچنین نشان داد که اثر متقابل تاریخ × تراکم کاشت، اختلاف بسیار معنی داری (در سطح احتمال ۱٪) در عملکرد بیولوژیکی دارد و دلیل این امر، به خاطر شرایط مناسب موجود در تاریخ و فاصله کاشت مناسب است که قبلا نیز توضیح داده شد. حق وردیان (۱۳۸۹) در کشت مستقیم برنج نشان داد که در تاریخ کاشت دوم (۱۷ اردیبهشت) نسبت به سایر تاریخ کاشت های اول، سوم و چهارم (۸ اردیبهشت، ٢٤ اردیبهشت و ۸ خرداد) بالاترین عملکرد بیولوژیک را به خود اختصاص داده است.

عملکرد دانه

اثر اصلی تاریخ کاشت، تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × در تراکم کاشت در سطح احتمال ۱٪ بر عملکرد دانه معنی دار است (جدول۳). حداکثر عملکرد دانه تحت اثر متقابل تاریخ کاشت در تراکم برای تاریخ کاشت ۱۹ خرداد و تراکم ٣٤ بوته در متر مربع و حداقل عملکرد دانه برای تاریخ کاشت ۱۹ خرداد و تراکم ۱۷ بوته در متر مربع و تراکم‌های ۱۷، ٣٤ و٥١ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد بدست آمد. به نظر می رسد با افزایش طول دوره رشد در تاریخ های کاشت ۹ و ۱۹ خرداد، گیاه فرصت بیشتری از شرایط محیطی را داشته لذا از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بوده است ولی در تاریخ کاشت سوم به‌دلیل کوتاه بودن طول دوره رویش، گیاه از عملکرد دانه کمتری برخوردار بوده است در همین راستا، بالی و همکاران (۱۹۹۲) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ژنوتیپ های امید بخش در پاکستان گزارش نمودند که تاخیر در کشت از ١٤ ژوئن به ٥ جولای سبب کاهش ٣٢/٥ ٪ عملکرد شده به گونه‌ای که همه اجزاء عملکرد مانند تعداد پنجه، تعداد دانه در خوشه، وزن ۱۰۰۰ دانه با تاخیر در کاشت کاهش یافتند. اکرم و همکاران (۱۹۸۵) با بررسی تاریخ کاشت و عملکرد در پاکستان گزارش نمودند که کاشت در ۸ ژوئن(۸ خرداد) نتایج معنی داری از عملکرد را نسبت به تاریخ‌های ٢٤ می (۳ خرداد) و ٢٤ ژوئن (۳ تیر) نشان می دهد. بلوچ و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایشی با هدف تعیین مناسب‌ترین تراکم برای عملکرد بالای برنج در آرایش کاشت‌های ۲۰×۲۰، ۲۲/٥× ۲۲/٥ و ۲٥×۲٥ سانتی‌متر مربع دریافتند

Archive of SID

www.SID.ir

که بیشترین عملکرد دانه در آرایش کاشت ۲۲/۵× ۲۲/۵ سانتی‌متر مربع حاصل گردید و علت آن را افزایش تعداد خوشه در واحد سطح (۳٦۹/٤۳) دانستند.

جدول ۳: تجزیه واریانس صفات مورد اندازه گیری

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	طول پانیکول	وزن هزار دانه	تعدادخوشه چه پر	تعدادخوشه چه پوک
بلوک	۳	٦٦/٤۸۱ ns	۳/٦۹٦ ns	۱/۳٤۸ *	۱۰۳۸/۳٥٤ *	٦٥/۹٦٥ ns
تاریخ کاشت	۲	۱۲۳/۱۱۷ ns	٦/۹۱٤ ns	۰/۳۱۹ ns	٤۲٤/۹۳۸ ns	۱۷/۰٦۳ ns
خطا	٦	٦۸/۳۹۸	۷/۳۳٥	۰/۲۳٦	۱۹۱/۷۷۱	۲۲/٥۹۰
تراکم	۳	۳۲/۹۰۷ *	٤/۸۱٤ ns	۰/٦٥۱ ns	٦۷/٥۷٦ ns	۷۰/۱۸۸ ns
تاریخ کاشت× تراکم	٦	۷/۳۹٥ ns	٤/۲٥۱ ns	۰/۳۳٦ ns	۱٦۹/۰۷٦ ns	۳۱/۱٤٦ *
خطای کل	۲۷	۷/۳۸۱	۳/۱٤۸	۰/٤٥۰	۱۱۷/۳۳٦	۱۱/۳۸۲
ضریب تغییرات (٪)		۳/۰۲	۷/٥۸	۲/٤۳	۱۱/۲۸	۱۷/۱٤

ادامه جدول۳:

منبع تغییرات	درجه آزادی	تعداد پنجه	تعداد خوشه	عملکرد بیولوژیکی	شاخص برداشت	عملکرد دانه
بلوک	۳	٦٥٦۱/۷٤۳ ns	٤٥۸٤/۰٥٦ ns	٥٥٦۷۳۲٤/۱۸ *	٥۲/٤٦۲ ns	۱٦۷٤٦۰/۰۲۱ ns
تاریخ کاشت	۲	۲۸٥۳۹/۱۸۸ ns	٤۱٥۷/۸۹٦ ns	۱۹۹۳٤۹۲٤/۷۷ **	٥٥۲/٥۰ **	۲۹۰۰٦۸٥/۳۹ **
خطا	٦	۱۰۸۰٥/٥۷٦	۱۱۱۲۹/٦۱۸	۱۱٥٤۳٦۹/۸٥	۱٦/۹۱٥	۲٤۱۱۲۳/۳۹٦
تراکم	۳	۳۰۰٦٤۹/۹٦٥ **	۲٥۱۲٤۹/۸۳۳ **	۳٥۱۳۱٥٥/٥۲ *	۲۷/۷۱۰ ns	٤۷۷۹۳/۸٥٤ **
تاریخ کاشت× تراکم	٦	۱۱۸٥۷/٦۳۲ ns	۲۳۹۹/٤۷۹ ns	۳۷۹۷۰۷/٥۲ *	۱۷/٤٥۱ ns	۳٤۲٤۰۸/۰٦ **
خطای کل	۲۷	٦۹٤۸/٤۱۰	٤۷۱٥/۲۰۸	۱۳۱٥٦٦۹/۳۷	۱٦/٦٤٤	۸٤۳٤٦/٦٤۱
ضریب تغییرات (٪)		۱٤/۳۸	۱۳/۷٤	۸/۳٦	۹/۹۸	٥/۷٥

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

شاخص برداشت

تاریخ کاشت از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ معنی دار می باشد ولی تحت اثر تراکم کاشت و اثر متقابل تاریخ × در تراکم کاشت، اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت ندارد. کمترین شاخص برداشت برای تاریخ کاشت ۲۹ خرداد (۲۸ /۳۲٪) و بیشترین شاخص برداشت تاریخ کشت‌های ۹ و۱۹ خرداد (به‌ترتیب ٤٥/٥٤ و ٤۲/۸۰٪) مشاهده گردید (جدول٤). در تاریخ کشت ۹ و ۱۹ خرداد به‌دلیل طولانی بودن دوره رشد و بهره وری بیشتر از شرایط محیطی و تغذیه ای دارای عملکرد بیشتری می شود. عرفانی (۱۳۷٤) در تحقیقی بر روی رشد و عملکرد برنج در ٤ تاریخ کشت گزارش نمود که تاریخ کاشت اول

Archive of SID

www.SID.ir

دارای بیشترین شاخص برداشت (۴۸/۴۲٪) و تاریخ کاشت چهارم دارای کمترین شاخص برداشت (۳۹/۴۲ ٪) بوده است.

جدول٤: مقایسه میانگین اثرات ساده عملکرد و برخی از صفات وابسته توسط آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ ٪

تیمار	صفت	ارتفاع گیاه (cm)	طول پانیکول(cm)	وزن هزار دانه (g)	تعداد خوشه چه پر در خوشه	تعداد خوشه چه پوک در خوشه	تعداد کل خوشه‌چه در خوشه	تعداد پنجه در متر مربع	تعداد خوشه در متر مربع	عملکرد بیولوژیکی (kg/ha)	شاخص برداشت (٪)	عملکرد دانه (kg/ha)
تاریخ کاشت	۹خرداد	۹۱/۱۲a	۲۳/۶۱a	۲۷/۸۵a	۹۲/۷۵a	۱۹/۷۵a	۱۱۰/۹a	۶۱۸/٤a	۵۱۲/۵a	۱٤۳٤۰b	٤۵/۵٤a	٦۳۵۷a
	۱۹	۹۲a	۲۳/۹۳a	۲۷/٦۵a	۹۳/٤٤a	۱۸/٦۳a	۱۱۲/۱a	۵۸۵/٦a	۵۰۵/۳a	۱٤٦۰۰b	٤۲/۸۰a	٦۲٦٤a
	۲۹	۸٦/۸۲a	۲۲/٦۷a	۲۷/۵۸a	۱۰۲a	۲۰/٦۹a	۱۲۲/۷a	۵۳٤/٦a	٤۸۱/۷a	۱٦۳۵۰a	۳٤/۲۸b	۵۵۷٦b
	۱۷	۹۱/۸۹a	۲٤a	۲۸/۰۱a	۹۸/۲۵a	۲۲/۹۲a	۱۲۱/۲a	۳۷٦/۷d	۳۰۷/۳d	۱٤۳٦۰c	٤۰/۵۱a	۵۷٤۰c
تراکم	۳٤	۹۰/۳۷a	۲۳/۸۲a	۲۷/۷۱a	۹۷/۵۸a	۲۰/۱۷ab	۱۱۷/۸a	۵۵۵/۳c	٤۷۸/۸c	۱۵٤۲۰b	۳۹/۷۸a	٦۰۸۰b
	۵۱	۸۷/۸۹b	۲۲/٦۱a	۲۷/٤۹a	۹۵/٤۲a	۱۷/۹۲b	۱۱۳/۳ab	٦۳۱/٤b	۵۷۱/۳b	۱٤۰۹۰c	٤۳/۱۱a	٦۰٤۰b
	٦۸	۸۹/۷٦ab	۲۳/۱۷a	۲۷/۵٦a	۹۳a	۱۷/۷۵b	۱۰۸/۷b	۷۵٤/۸a	٦٤۲a	۱٦۵۱۰a	٤۰/۰۹a	٦٤۰۳a

میانگین‌هایی که در یک ستون حداقل دارای یک حرف مشترک باشند فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ است

ضرایب همبستگی

همبستگی صفات اندازه گیری نشان داد که ارتفاع گیاه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی دار (به ترتیب **۰/٤٤۰ و **r=۰/۵۰۱) و عملکرد کاه همبستگی منفی معنی داری (**۰/٤۱٤- =r) با عملکرد دانه دارند (جدول۵). محدثی(۱۳۸۰) در آزمایشی نشان داد بین عملکرد دانه و ارتفاع گیاه همبستگی مثبت و معنی داری (**r =۰/۲۹) وجود دارد. سیادت و همکاران (۱۳۸۳) اعلام نمودند که عملکرد دانه با شاخص برداشت دارای همبستگی مثبت و معنی داری (**r=۰/۸۷۳) است.

نتایج تحقیق نشان داد که در تاریخ کشت های اول و دوم (۹ و ۱۹ خرداد) به دلیل وجود مناسب ترین شرایط رشد و به حداکثر رسیدن بهره وری گیاه از محیط بیشترین عملکرد دانه در واحد سطح حاصل گردید و کمترین عملکرد دانه برای تاریخ کاشت سوم (۲۹ خرداد) به‌دست آمد که علت کاهش عملکرد افزایش درجه حرارت در ابتدای فصل رشد و کاهش طول دوره رشد در تاریخ کشت های تاخیری به نظر می رسد. افزایش تراکم بوته، عملکرد را در واحد سطح افزایش داد، به‌طوریکه بالا ترین عملکرد دانه در تراکم ٦۸ بوته در متر مربع مشاهده شد. اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم کشت، بر عملکرد دانه بسیار معنی دار می باشد. بطوریکه بیشترین عملکرد مربوط به تراکم ۳٤ بوته در متر مربع و تاریخ کاشت ۱۹ خرداد و کمترین عملکرد دانه در تراکم کشت ۱۷، ۳٤ و ۵۱ بوته در متر مربع در تاریخ کاشت ۲۹ خرداد حاصل گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵: همبستگی عملکرد و اجزای عملکرد

	(۱)	(۲)	(۳)	(٤)	(٥)	(٦)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)	(۱۳)
(۱)	۱												
(۲)	۰/۵۲٦ **	۱											
(۳)	۰/۱٤۳	۰/۲۲۱	۱										
(٤)	۰/۰٤۹	- ۰/۰۳٤	۰/۵٦٦ **	۱									
(٥)	- ۲۷٦	- ۰/۰۹٥	۰/۱۹۷	- ۰/۰۷٦	۱								
(٦)	- ۰/۰۸۸	- ۰/۰۷۳	- ۰/٤۳۹ **	۰/۸۹۹ **	- ۰/۳۰۳ *	۱							
(۷)	- ۰/۲۲۹	- ۰/۲۳۷	- ۰/۲۰۹	- ۰/۱۷۹	- ۰/۳۱۸ *	- ۰/۳۱۲ *	۱						
(۸)	- ۰/۲٤۷	- ۰/۲٤۰	- ۰/۲۸۰	- ۰/۱۳۸	- ۰/۲۹۳ *	- ۰/۲۸۲	۰/۹٤٤ **	۱					
(۹)	- ۰/۱۸۹	- ۰/۳٤۳ *	- ۰/۱۹٤	- ۰/۲۱٤	- ۰/۲۷٥	- ۰/۳٥۱ *	۰/۸۷۲ **	۰/۹۲٥ **	۱				
(۱۰)	- ۰/۲٦۹	- ۰/۱۰۱	- ۰/۲۲۰	۰/۲۲۹	- ۰/۰۸۳	۰/۱۸۳	- ۰/۰۹٥	۰/۰۰۱	- ۰/٤۰۳	۱			
(۱۱)	- ۰/۱٤۰	- ۰/۰۱٦	- ۰/۲۰۸	۰/۲۲٥	- ۰/۱۳۲	۰/۱٤۷	- ۰/۰۹۸	- ۰/۰۱۱	- ۰/۰٤٥	۰/۹۵۹ **	۱		
(۱۲)	۰/۲۷٤	۰/۱۱۸	۰ /۱۸۰	- ۰/۲۳۱	- ۰/۱۱۹	- ۰/۲٥۲	۰/۱۹۹	۰/۱۱٥	۰/۱۳۸	- ۰/۸٤۷ **	- ۰/۷٦٥ **	۱	
(۱۳)	۰/٤٤۰ **	۰/۲۷۹	-۰/۰۲٥	- ۰/۰٦۷	- ۰/۱۲٤	- ۰/۱٤٥	۰/۰٥۲	- ۰/۰۰۷	۰/۰٤۷	- ۰/٤۱٤ **	- ۰/۱٥۹	۰/۵۰۱ **	۱

* و ** به ترتیب همبستگی معنی دار در سطح ۵ و ۱٪

ارتفاع گیاه (۱)، طول پانیکول (۲)، وزن هزار دانه (۳)، تعداد دانه پر (٤)، تعداد دانه پوک (٥)، تعداد کل دانه (پر و پوک) (٦)، تعداد پنجه (۷)، تعداد پنجه موثر (۸)، تعداد خوشه (۹)، عملکرد کاه (۱۰)، عملکرد بیولوژیکی (۱۱)، شاخص برداشت (۱۲)، عملکرد دانه (۱۳)

منابع

۱- اشراقی، ا. ۱۳۷۳. معرفی رقم جدید برنج (لاین ٦۹۲۸) جهت کشت در مناطق مختلف استان مازندران و شرایط آب و هوایی مشابه، انتشارات معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور، مازندران- آمل.

۲- افضلی کله بنی، س، ۱۳۸۵. بررسی اثرات آرایش کاشت و سن نشاء بر صفات زراعی برنج رقم طارم هاشمی، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ۸۵ صفحه.

۳- حق وردیان. م. ۱۳۸۹. بررسی اثرات تاریخ کاشت بر صفات زراعی ارقام مختلف در کشت مستقیم برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی چالوس. ۱۰۰ صفحه.

٤- دادخواه، ک. و س. ص، حسینی. ۱۳۷۷. طرح مشترک تحقیقی و ترویجی بررسی لاین های برنج به شماره ۷۳۲۵ و ۷۳۲۸ در مقایسه با ارقام رایج منطقه از نظر کمی و کیفی، انتشارات سازمان جهاد کشاورزی مازندران.

۵- عرفانی مقدم، ر، ۱۳۷٤. بررسی ازت و تاریخ کاشت بروی رشد و عملکرد برنج رشت، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس. ۹۸ صفحه.

٦- سیادت ، س. ع.، ق، فتحی.، س، صادق زاده حمایتی و م، بیرانوند. ۱۳۸۳. مطالعه تاثیر تاریخ کاشت روی عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک سه رقم برنج. مجله علوم کشاورزی. جلد ۳۵. شماره۱: ۲۲۷-۲۳٤.

۷- محدثی، ع. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت، کود ازته و تراکم کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه کرج. ص. ۹۰.

۸- محدثی، ع. ۱۳۷٤. بررسی اثرات توام فاصله کشت و کود ازته در رقم مازند. معاونت تحقیقات برنج کشور در مازندران، ۲۷ صفحه.

۹- مرادی، ف. ۱۳۷٤. بررسی اثر متقابل تراکم بوته و کود ازته در کشت نشایی. گزارش پژوهشی. وزارت کشاورزی. ایستگاه تحقیقات برنج آمل.

10- Akram, M., A, A, Cheema, M, A, Awan. and A, Maybool. 1985. Effect of planting date and fertilizer level on grain yield and proteir of rice. Pakistan Journal of Agriculture Research. 6(3):165-167.

Archive of SID

www.SID.ir

11- Bali, A.S., K.N.Singh and G. M. Khan, 1992. Effect of transplanting dates in promising genotypes of rice *(oryzia sativa*) under Kashmir valley conditions. Indian Journal of Agricultural. 37(4):85-86.
12- Baloch, A. W., A. M. Soomro , M. A. Javad , M. Ahmad , H. R. Bughio , M. S. Bughio, and N. N. Mustoi. 2002. Optimum plant density for high yield in rice (*oryza sative L.)*. Asian Journal of Plant Sciences. 1 (1): 25-27.
13- Dowling. N. G., S. M. Green Field, and K. S. Fischer. 1998. Sustainability of rice in the global food system. International Rice Research Institute. Los Bunos. Philipines. 404.pp
14- Dunn, and R., R. Dilly. 1982. Rice growth analysis. 74 Annual progress report Rice Experiment Station. Crowley, Louisiana. 159- 172.
15- FAO. 1993. Production year book. Vol. 50, FAO, Rome. 240P.
16- Hong, K., J.Kim, and D, Kang, 1996. Effect of cool and hot on growth and yield in various growing season and cropping patterns of rice(oryza sativa), RDA-Journal of Agri cultural Science, 38:291-289.
17- Hossain, M. 2004. Long term prospects for the Global rice economy, paper presented the FAO rice.
18- Mobasser, H.R., M. Mohseni Kelarestaghi., A. khorgami. D. Barari Tari and H. Pourkalhor. 2007. Effect of Planting density on agronomical Characteristics of rice*(Oryza Sativa L.)* Varieties in North of Iran. Pakistan Journal of Biological Sciences. 10(18): 3205-3209.
19- Munnujan Kh., A. Hamid, A. Hashem, and H. Osamu.2002. Effects of nitrogen fertilizer levels and planting density on growth and agriculture, kyusha university. 24:1-10.
20- Pal, R. K.., M. A. Taleb., and M. B. Hossain. 2002. Effect of planting metod and hill arrangement on the yield and yield components of late trans planted man rice grown under different planting dates. Pakistan Journal of Biological Sciences. 5(11): 1232 – 1236.
21- Reddy, M.D and B.N. Mittra, 1984. Effect of seedling age and population density on yield and yield components rice in deep water science. 17 (2): 89-95.
22- Saha, A., R. K, Sarker and, Yamagishi. 1998. of time of nitrogen application on spikelet differentiation and degeneration of rice. Bull.Acad.Sci. 39:119-123.
23- Vergara, B. S., B. Venkateswarler., M. Janoria., J.K. Ahn., J K. Kim., and R.M. Visperas. 1988. Rationale for a low rice plant type with high density grains. International Rice Research inst. Los Banos, Laguna (Philippines). 15(1): 33-40.
24- Yang, 2000. Effect of plant density on growth and yield of rice. Journal of Gilling Agricultural University. 22(4): 18-22.
25- Yoshida, S. 1984. Rice (discusses typics of rice physiology as they relate to productivity) IRRI.los Bunos leguna Philippines 269pp.
26- Zheng. L. and M. Cshunon. 2000. Effect of salinity one grain yield and yield components of rice at different seedling densities. 92:418-423.

Archive of SID

www.SID.ir