ارزیابی اثر سن گیاهچه بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم برنج (*Oryza sativa* L.)

کاظم فتحعلی‌نژاد[١]، سید علی‌رضا ولدآبادی[٢]، جهانفر دانشیان[٣]، مجید نحوی[٤]، سعید بخشی‌پور[٥*] و علی محدثی[٦]

١. دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان
٢. دانشیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرقدس
٣. دانشیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج
٤. عضو هیات علمی، موسسه تحقیات برنج کشور (رشت)
٥. کارشناس‌ارشد،تحقیقات ژنومیکس پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی منطقه شمال کشور (رشت)
٦. محقق، ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن

تاریخ وصول: ٨٩/١٠/١٣

تاریخ پذیرش: ٩٠/٩/٧

چکیده

این تحقیق با هدف دست یابی به مناسب ترین سن نشاء در ارقام برنج در سال ١٣٨٨ در ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر در استان مازندران اجراء گردید. طرح مورد استفاده کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ٣ تکرار بود. عامل اصلی سن نشاء با ٤ سطح (٢٠، ٢٧، ٣٣ و ٤٠) روز و عامل فرعی شامل چهار رقم (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی) بود. در این تحقیق صفات ارتفاع بوته، تعداد پنجه کل، تعداد پنجه بارور، طول خوشه، تعداد دانه پر، پوک و کل، وزن هزار دانه، مساحت برگ پرچم، روز تا ظهور خوشه، روز تا ٥٠ ٪ گلدهی، روز تا رسیدگی کامل و عملکرد دانه اندازه گیری شدند. نتایج حاصل از تجزیه آماری نشان داد که سن های مختلف نشاء در صفات تعداد پنجه بارور، تعداد دانه پر، پوک و کل، مساحت برگ پرچم، روز تا ظهور خوشه، روز تا ٥٠ ٪ گلدهی و روز تا رسیدگی کامل اختلاف معنی داری در سطح ٥ و ١ درصد از خود نشان دادند. تاثیر ارقام نیز بر تمامی صفات معنی دار بود. بررسی ضرایب همبستگی نیز بیانگر ارتباط مثبت و معنی دار صفات تعداد پنجه کل، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه پر، پوک و کل، روز تا ظهور خوشه، روز تا ٥٠ ٪ گلدهی و روز تا رسیدگی کامل با عملکرد بود. بیشترین عملکرد در سن نشاء ٢٠ روز با مقدار ٥١٦٦/٩ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در میان ارقام نیز بیشترین عملکرد به رقم شیرودی با٥٨٩٩/٩١ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. بنابراین برای دست یابی به پتانسیل بالقوه رقم شیرودی با سن نشاء ٢٠ روز توصیه می شود.

واژه های کلیدی: برنج، رقم، سن نشاء، عملکرد

* نویسنده مسئول E-mail: sa_bakhshipour@yahoo.com

مقدمه

برنج غذای اصلی حدود ۲/٤ میلیارد نفر از جمعیت جهان است و حدود ۲۰ درصد از انرژی مورد نیاز روزانه آنها را تأمین می‌کند (۱۸). تخمین زده شده است که تا سال ۲۰۵۰ تولید برنج بایستی بالغ بر ۵۰ درصد افزایش یابد که این افزایش تولید نیازمند اصلاح ارقام و اعمال مدیریت‌های صحیح زراعی است (۲٤). توسعه کشت برنج در منطقه مازندران ضمن افزایش درآمد زارعین، اقتصاد منطقه را پویاتر و کشور را به سوی خودکفایی در تولید برنج هدایت می‌کند. در آمد بالای ناشی از زراعت برنج در مقایسه با اکثر زراعت‌ها به واسطه عملکرد مناسب در واحد سطح، عطر و طعم مطلوب و بازارپسندی محصول موجب توجه هرچه بیشتر زارعین در اکثر مناطق استان مازندران به کشت این غله شده است. دست‌یابی به بهترین شیوه‌های مدیریت زراعی، از طریق تحقیقات به‌نژادی و به‌زارعی امکان‌پذیر است که در این راستا معرفی رقم مناسب و سن نشاء مطلوب حائز اهمیت می‌باشد. انتخاب سن نشاء مناسب یکی از عوامل مهم در مدیریت کارآمد زراعی است که با انطباق فرایندهای فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و مراحل فنولوژیکی گیاه مانند جوانه‌زدن و سبزشدن، رشد رویشی، گلدهی و رسیدگی با شرایط مطلوب آب هوائی نقش به‌سزایی در کنترل تولید دارد (۱٤). سن نشاء مناسب موجب بهینه شدن بازده استفاده از عوامل مؤثر بر عملکرد خواهد شد (۸). برنج اساساً گیاهی روزکوتاه است و تشکیل سلول‌های اولیه خوشه در واکنش به کوتاه شدن دوره روشنائی انجام می‌شود. طول فصل رشد، طول روز و متوسط دما در مراحل مختلف رشد اثر معنی‌داری بر عملکرد برنج دارد، بنابراین سن نشاء نقش مهمی در تولید برنج ایفا می‌کند (۵). شرایط و طول دوره پرورش نشاء در خزانه می‌تواند بر روی بازیافت نشاها در زمین اصلی و همچنین خصوصیات زراعی برنج و عملکرد آن تأثیر بگذارد. انتقال نشاء در سن مناسب، می‌تواند با کاهش بوته‌میری، کوتاه کردن دوره بازیافت نشاها در زمین اصلی، فاصله کاشت مطلوب بین کپه‌ها و احتمال کاهش ورس و همچنین استفاده از تعداد بوته کمتر در هر کپه، زمینه مناسبی را برای رسیدن به پتانسیل بالقوه تولید فراهم آورد. تحقق این امر مستلزم شناخت کامل خصوصیات رشد رقم و بکارگیری مدیریت صحیح زراعی در جهت تلفیق هر چه بیشتر و بهتر عوامل محیطی و مصرف نهاده‌های کشاورزی متناسب با مراحل رشد گیاه می‌باشد.

درجه حرارت کم سبب ایجاد خسارت به بوته برنج و عوارضی نظیر جوانه‌زدن ناقص، کاهش رشد و تغییر رنگ نشاء، توقف یا کاهش ارتفاع یا تعداد پنجه، خروج خوشه ناقص و غیرکامل، طولانی‌شدن دوره گل‌دهی، از بین رفتن خوشچه، رسیدن نامنظم، عقیمی و کاهش عملکرد می‌شود (۲). در اکثر مناطق آسیا سن نشاء در زمان انتقال زمین اصلی حدود ۲۵ تا ۳۰ است و در صورتی که سن نشاء از ۳۵ روز بیشتر شود عملکرد را کاهش می‌دهد (۳۳)، زیرا بوته در خزانه شروع به پنجه‌زنی می‌کند که سبب افزایش خسارت به ریشه حین در آوردن نشاء از خزانه می‌شود (۵). سن نشاء به عنوان یک عامل مهم زراعی جهت استقرار یکنواخت بوته‌های برنج محسوب می‌گردد (۲۵). سن نشاء در زمان انتقال به زمین اصلی می‌تواند بسته به محدودیت‌های زراعی و شرایط آب و هوایی و روش تهیه نشاء در خزانه و خصوصیات رقم متفاوت باشد (۲۱). انتقال نشاهای جوان به زمین اصلی علاوه بر سهولت در کاشت مکانیزه باعث افزایش فتوسنتز در طول دوره رشد گیاه می‌گردد و نشاها با رقابت کمتری از عوامل محیطی مانند نور، مواد غذایی و غیره استفاده می‌نمایند (۳۰). گینس و همکاران (۱۹۸۷) اظهار داشتند تعجیل در کاشت موجب کاهش عملکرد شلتوک به دلیل ریزش دانه، پائین بودن مقدار ماده خشک کل و ارتفاع بوته شد، که علت آن را تقارن زمان گلدهی با دماهای بالا عنوان کردند. منان و سیدیک (۱۹۹۰) با بررسی چهار رقم در سن‌های مختلف نشاء ۳۰ تا ٦۰ روزه بیان داشته‌اند که تعداد پنجه و تعداد سنبله برای

ارقـام BR11 و Nizer sail تفـاوت معنـی‌داری را نداشته‌اند اما برای رقم BR22 این دو صفت تحت تـاثیر سن نشاء قرار گرفت و بیشترین عملکرد را رقـم BR23 با ٤/١ تن در هکتار در سن نشاء ٤٥ روزه تولید نمود. در نهایت توصیه کردند که کشت نشـاء در بیشـتر از ٤٥ روز برای ارقـام BR11 و Nizer sail ممکـن اسـت فاقـد ضمانت تولید و عملکرد مطمئن باشد. باگات و همکـاران (١٩٩١) دو رقم برنج باسماتی را در سن‌های مختلف ٣٠، ٤٠، ٥٠ و ٦٠ روزه مورد بررسـی قـرار دادنـد و گـزارش نمودند که میانگین عملکرد دانه برای تاریخ‌های ذکر شده به ترتیب برابر با ٢/٦٣، ٢/٢٧، ١/٩١ و ١/٤٠ تن در هکتار بود هم چنین با افزایش سن نشاء تعداد روز تا گلـدهی و تعداد دانه‌های پوک در خوشه افزایش داشته و ارتفاع گیاه در زمان رسیدن، تعداد خوشه در متر مربع، طـول خوشـه، وزن خوشه و وزن دانه‌ها بـا افـزایش سـن نشـاء کـاهش یافته‌اند. موهاپاترا و کار (١٩٩١) طی بررسی کـه در یکـی از مناطق هندوستان انجام دادند اظهار داشتند که عملکـرد با طولانی‌تر شدن سن نشاء کاهش یافته است و برای سن نشاء ٣٠، ٤٠ و ٦٠ روزه عملکرد به ترتیـب ٤/٠٥ ، ٣/٨١ و ٣/٣٧ تن در هکتـار بـود. روی و سـتار (١٩٩٢) اظهـار داشته‌اند که کشت دو رقم نیمه پا کوتـاه (BR 14) و پـا کوتـاه (IR50) در سـن ٢٠، ٤٠، ٦٠ و ٨٠ روزه رقـم IR50 تعداد پنجه بیشتری در تمام سـن‌هـای نشـاکاری نسبت به رقم BR14 تولیـد نمـود امـا در سـن نشـاهای بیشتر تعداد پنجه برای این رقم کاهش داشت. راما کریشنا و همکاران (١٩٩٢) سه سـن نشـاء ٢٠، ٤٠ و ٦٠ روزه را در تراکم‌های مختلف مورد بررسی قرار دادنـد و گـزارش کردند که با تاخیر در نشاکاری عملکرد دانه کـاهش یافتـه است. ویللا و جونیور (١٩٩٥) در سال ١٩٩٣ بـا بررسـی سـن نشـاء ٢٥، ٣٢، ٣٩، ٤٦، ٥٣ و ٦٠ روزه و در سـال ١٩٩٤ بـا بررسـی سـن نشـاء ٢١، ٢٨، ٣٥، ٤٢، ٤٩ و ٥٦ روزه برای ٤ رقم عنوان نمودند که سن نشاء بیشـتر از ٣٥ روز عملکـرد را کـاهش داده اسـت و دوره گلـدهی طولانی‌تری را ارقام در سن‌های بالا داشته‌اند هر چند کـه عملکرد رقم IAC 102 کمتر تحـت تـاثیر سـن نشـاء نسبت به سایر ارقام قرار گرفت.

در ایـن آزمـایش هـدف، بررسـی بعضـی از صـفات مورفولوژیکی و روابط آنها با سن‌های مختلف نشاکاری و ارقام مورد مطالعه، و تعیین مناسب‌ترین سـن نشـاء بـرای دست‌یابی به بهترین عملکرد و اجزاء آن در ارقام محلی و اصلاح شده برنج بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف دست‌یابی به مناسب‌ترین سن نشاء در ارقام برنج در سال ١٣٨٨ در ایسـتگاه تحقیقـات بـرنج چپرسر با عرض جغرافیایی٣٦ درجه و ٥٤ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی٤٠ درجه و ٥٠ دقیقه شرقی در ارتفـاع ٢٠ متر پایین‌تر از سطح دریا اجراء گردید. طرح مورد استفاده کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ٣ تکرار بود. عامل اصلی سن نشاء با ٤ سـطح (٢٠، ٢٧، ٣٣ و ٤٠) روز و عامل فرعی شامل چهار رقم (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی) بود. شخم اول زمین مورد آزمایش در اول دی ماه و شـخم دوم آن ١٥ روز قبـل از نشـاکاری و شخم سوم و تسطیح کرت‌ها و مرزبندی حـدود سـه روز قبل از نشاکاری انجام گردید، مقدار کـود نیتـروژن مـورد استفاده بـرای ارقـام محلـی ١٠٠ کیلـوگرم و بـرای ارقـام اصلاح شده ٢٥٠ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد کـه بعد از مرزبندی و قبل از نشاکاری نصف کـود نیتـروژن و تمامی فسفات و پتاس هر کدام به میزان ١٠٠ کیلوگرم در هکتار و مـابقی نیتـروژن در زمـان تشـکیل اولـین جوانـه خوشه در غـلاف بـه زمـین داده شـد. بذرپاشـی پـس از ضدعفونی بذر در بسترهای آماده شده خزانه انجام گردید. بعد از سبز شدن گیاهچه‌ها، جعبه‌ها بـه خزانـه اصـلی در مزرعه که به صورت جوی و پشته در آمـده انتقـال داده و برای تأمین درجه حرارت با نایلون پوشیده شد، بعد از ١٥ روز گیاهچه‌ها آماده نشاء شده و در زمان معین بـرای هـر یک از سنین نشاهای مورد نظر نشاکاری انجام گرفت. در طول دوره رشد و همچنین پس از برداشت صفات مـورد

نظر شامل ارتفاع بوته (بر حسب سانتی‌متر از محل یقه در سطح خاک تا انتهای خوشه مرکزی در زمان برداشت)، تعداد پنجه کل(تعداد پنجه ٤٥ روز بعد از نشاکاری)، تعداد پنجه بارور (تعداد پنجه در زمان برداشت که دارای خوشه‌های بارور بودند)، طول خوشه (در مرحله رسیدگی دانه با اندازه‌گیری فاصله بین گره خوشه تا نوک خوشه بدون احتساب ریشک)، تعداد دانه پر (با شمارش تعداد دانه سالم و پر در خوشه بعد از برداشت)، تعداد دانه پوک (با شمارش تعداد دانه پوک و تو خالی در خوشه بعد از برداشت)، تعداد دانه کل (با شمارش تعداد دانه پر و پوک در خوشه بعد از برداشت)، وزن هزار دانه (وزن هزار دانه سالم با رطوبت ١٤ درصد بوسیله ترازوی حساس بعد از برداشت)، مساحت برگ پرچم (طول برگ پرچم× عرض برگ پرچم× ۰/۷۵)، روز تا ظهور خوشه (با شمارش تعداد روزهای سپری شده از زمان نشاکاری تا زمان ظاهر شدن ۵۰ درصد از بوته‌های هر واحد آزمایشی که به خوشه رفته بودند)، روز تا ۵۰٪ گلدهی (با شمارش تعداد روزهای سپری شده از زمان نشاکاری تا زمانیکه ۵۰ درصد از بوته‌های هر واحد آزمایشی به خوشه رفته بودند)، روز تا رسیدگی کامل (از زمان بذر پاشی تا رسیدن ۸۵ درصد دانه بر حسب روز) اندازه‌گیری و ثبت شد. تجزیه‌های آماری شامل تجزیه واریانس، مقایسه میانگین به روش LSD در سطح احتمال ۵٪ و همبستگی به وسیله نرم افزار SAS نسخه ٦/١٢ انجام گرفت (۲۹).

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته یک صفت ژنتیکی بوده و در شرایط محیط و تیمارهای اعمال شده تا حدی قابل تغییر می‌باشد. همچنین در مراحل رشد رویشی جهت رشد مناسب و ذخیره مواد در ساقه باید گیاه را تقویت کرد تا در مرحله زایشی، مواد فتوسنتزی و انتقال مجدد خوبی داشته باشیم. نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سن نشاهای مختلف بدست نیامد (جدول ۱). همچنین بالاترین ارتفاع متعلق به سن نشاء ٤٠ روز با میانگین ١١٩/٥٦ سانتی‌متر و کمترین آن به سن نشاء ٣٣ روز با ارتفاع ١١٥/٩ سانتی-متر تعلق داشت (جدول ۲). گینس و همکاران (۱۹۸۷) و باگات و همکاران (۱۹۹۱) نیز به ترتیب به نتایج مشابه و متفاوتی با این تحقیق دست پیدا کردند. بررسی مقایسه میانگین ارقام مختلف نشان داد که رقم هاشمی با ١٤٤/٠٨ سانتی‌متر بیشترین ارتفاع و رقم هیبرید با ١٠٢/٦ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را داشتند (جدول ۳). همچنین اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سطح احتمال ۱ درصد برای ارقام مختلف مشاهده شد (جدول ۱).

تعداد پنجه کل

تعداد خوشه یکی از مهمترین عوامل موثر در تعیین میزان عملکرد گیاه برنج می‌باشد (۱). در این تحقیق طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر رقم در سطح ۱ درصد معنی‌دار گردید ولی سن نشاء تاثیر معنی‌داری بر تعداد کل پنجه نداشت، عرفانی مقدم (١٣٧٤) در تحقیقات خود بر روی برنج به نتایج متفاوتی دست پیدا کرد. مقایسه میانگین اثرات سن نشاهای مختلف نشان می‌دهد که بیشترین تعداد پنجه با میانگین ١٩/٤٧ با سن نشاء ۲۰ روز بدست آمد و کمترین آن مربوط به سن نشاء ۳۳ روز بود (جدول ۲). در اکثر مناطق آسیا سن نشاء در زمان انتقال به زمین اصلی حدود ۲۵ تا ۳۰ روز است و در صورتی که سن نشاء از ۳۵ روز بیشتر شود عملکرد را کاهش می‌دهد (۳۳)، زیرا بوته در خزانه شروع به پنجه-زنی می‌کند که سبب افزایش خسارت به ریشه حین در آوردن نشاء از خزانه می‌شود (۵). باگات و همکاران (۱۹۹۱) و روی و ستار (۱۹۹۲) به نتایج مشابهی با این تحقیق دست یافتند. بیشترین تعداد پنجه به رقم شیرودی با میانگین ٢١/٨٣ و کمترین آن به رقم هاشمی با ١٥/٦٢ تعلق داشت (جدول ۳). با توجه به اینکه رقم شیرودی جزء ارقامی است که از نظر تولید پنجه قوی می‌باشد در

نتیجه این امر قابل انتظار می‌باشد. برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد مشاهده شد (جدول ۱).

تعداد پنجه بارور

اثر سن نشاء بر تعداد پنجه بارور در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد پنجه بارور متعلق به سن نشاء ۲۰ روز با میانگین ۱۸/۸۸ عدد می‌باشد. در این تحقیق با افزایش سن نشاء میزان تعداد پنجه بارور کاهش یافت، زیرا با افزایش سن نشاء و درجه حرارات محیط سرعت ظهور پنجه در روز و رشد مجدد بازیافت نشاء افزایش و طول دوره پنجه‌دهی کم می‌شود، بنابراین نشاء ۲۰ روزه که در شرایط حرارتی مناسب‌تری نسبت به سه سن دیگر نشاء منتقل گردید توانسته پنجه بیشتری را تولید نماید. بالی و همکاران (۱۹۹۲) به نتایج مشابهی با این تحقیق دست یافتند. گرایوس و هلمز (۱۹۹۲) بیان نمودند که در اکثر آزمایشات تراکم خوشه با تاخیر در کشت، چه در غلات بهاره و چه پاییزه کاهش می‌یابد. تعداد سنبله در واحد سطح بطور قوی به تعداد گیاهان، شرایط محیطی و زمان تشکیل سنبله نهایی بستگی دارد، که تعداد پنجه‌های مناسبی را که باید زنده بمانند تا خوشه را بوجود آورند تعیین کنند. در مقایسه میانگین اثر رقم بر تعداد پنجه بارور، رقم شیرودی با میانگین ۲۰/۸٦ عدد بالاترین پنجه بارور را از خود نشان داد (جدول ۳).

طول خوشه

سن نشاء تاثیر معنی‌داری بر طول خوشه نداشت و با توجه به جدول مقایسه میانگین اثر معنی‌داری مشاهده نشد و همه تیمارها از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۲). عرفانی مقدم (۱۳۷٤) نیز در بررسی-های خود نشان داد که در سن‌های مختلف نشاکاری اختلاف معنی‌داری از نظر طول خوشه وجود ندارد. بالاترین طول خوشه متعلق به سن نشاء ۲۰ روز با ۲۸/۹ سانتی‌متر می‌باشد (جدول ۲). باگات و همکاران (۱۹۹۱) نیز در مطالعات خود نتایج مشابهی را بیان نمود. در میان ارقام مختلف نیز رقم هاشمی با ۳۱/۳۳ سانتی‌متر بیشترین طول خوشه را داشت و اثر رقم بر این صفت نیز در در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳).

تعداد دانه پر

اصولاً تعداد دانه پر در خوشه شاخص خوبی در افزایش عملکرد محسوب می‌شود و تعداد دانه‌های پر نشان دهنده تخصیص بهتر مواد فتوسنتزی از کل مواد بیولوژیکی به دانه‌هاست و موجب افزایش عملکرد خواهد شد (۱). حداکثر عملکرد دانه در برنج نیز بسته به شرایط محیطی متفاوت است، و عوامل محیطی می‌توانند با تاثیر مستقیم بر فرایندهای فیزیولوژیکی رشد، نمو و شکل‌گیری دانه، عملکرد را تحت تاثیر قرار دهند. درصد باروری و شمار خوشچه‌های پر، یا دانه در هر خوشه برنج، تحت تاثیر فاکتورهای اقلیمی، خاک و ویژگی‌های واریته‌ای می‌باشد. شرایط نامساعد آب و هوایی در هنگام تقسیم میوز، گلدهی و در طی دوره رسیدن، می‌تواند باعث کاهش در درجه باروری یا شمار خوشچه‌های پر (دانه) در هر خوشه گردد (۳٤). بنابراین با توجه به بارندگی‌های ابتدای فصل بهار کاهش گرده افشانی و عقیمی دانه‌های مشاهده می‌شود که در نتیجه آن سرعت پر شدن دانه‌ها کاهش و طول دوره پرشدن آنها افزایش می‌یابد. در نتیجه به نظر می‌آید سن نشاء ٤۰ روز شرایط مناسب‌تری را برای باروری و پر شدن دانه‌ها برای ارقام مورد بررسی فراهم نموده است. سطوح مختلف سن نشاء اثر معنی‌داری بر تعداد دانه پر در سطح احتمال ۱ درصد نشان داد (جدول ۱). نتایج بدست آمده با یافته‌های عرفانی مقدم (۱۳۷٤) مشابه می‌باشد.

تعداد دانه پوک

تعداد دانه پوک در خوشه برنج یکی از مهمترین عوامل موثر در میزان عملکرد برنج می‌باشد. پر یا پوک بودن برنج به شرایط اقلیمی، آب و عناصر موجود در خاک و

همچنین به خسارت آفات و بیماری‌های برنج بستگی دارد. سطوح مختلف سن نشاء اختلاف معنی‌داری در تعداد دانه خالی در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه خالی با میانگین ۳٤/۵۸ عدد در سن نشاء ۳۳ روز و کمترین تعداد آن در سن نشاء ۲۰ روز با ۲۰/۵ عدد اتفاق افتاده است (جدول ۲). احمد و همکاران (۱۹۹٦) بیان داشتند که تاخیر در کاشت به طور معنی-داری باعث افزایش درصد عقیمی دانه‌ها می‌شود. باگات و همکاران (۱۹۹۱) نیز دو رقم برنج باسماتی را در سن-های مختلف ۳۰، ٤۰، ۵۰ و ٦۰ روزه مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند که با افزایش سن نشاء تعداد دانه‌های پوک در خوشه افزایش یافته‌اند. برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۱). بیشترین تعداد دانه پوک به رقم هیبرید ۵۵/۵۲ تعلق داشت که می‌تواند به دلیل عدم گرده افشانی کامل باشد (۲۰) و کمترین آن به رقم هاشمی با میانگین ۱۵/٤۲ عدد اختصاص داشت (جدول ۳).

تعداد دانه کل

یکی دیگر از عواملی که در میزان عملکرد برنج نقش مهمی دارد تعداد کل دانه در خوشه می‌باشد. دانه کل در سنبله یک صفت ژنتیکی است که پتانسیل واریته‌ها با هم فرق می‌کند و در اثر شرایط محیط قابل تغییر می‌باشد (۳٤). بطوریکه هر چه تعداد کل دانه در خوشه بیشتر باشد میزان محصول نیز افزایش می‌یابد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر سن نشاء بر تعداد دانه در خوشه با سطح ۱ درصد معنی‌دار بوده است. بیشترین تعداد دانه در خوشه به سن نشاء ٤۰ روز با میانگین ۱٦۱/۹۲ عدد تعلق دارد (جدول ۲). جدول حاصل از تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری برای ارقام در سطح احتمال ۱ درصد برای این صفت نشان داد (جدول ۱).

وزن هزار دانه

این صفت یکی از مهمترین اجزاء عملکرد می‌باشد که نشان دهنده اختصاص بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه-هاست. نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سن نشاء مختلف بدست نیامد (جدول ۱). بالاترین وزن هزاردانه به سن نشاء ۲۰ روز با میانگین ۲۵/٦٦ گرم و کمترین آن به سن نشاء ۲۷ روز با میانگین ۲۵/۲۳ گرم تعلق داشت (جدول ۲). در میان ارقام مختلف نیز رقم هاشمی با میانگین ۲۷/۸۳ گرم بیشترین وزن هزاردانه و رقم هیبرید با میانگین ۲۲/۱۷ کمترین وزن هزار دانه را داشتند (جدول ۳). برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده می‌شود (جدول ۱).

مساحت برگ پرچم

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سن نشاهای مختلف در سطح احتمال ۵٪ مشاهده شد (جدول ۱). همچنین بالاترین مساحت برگ پرچم متعلق به سن نشاء٤۰ روز با میانگین ۲٦/۵۳ سانتی‌متر مربع و کمترین آن به سن نشاء ۲۰ روز با ۲۳/۳۷ سانتی‌متر مربع تعلق داشت (جدول ۲). بررسی مقایسه میانگین ارقام مختلف نشان داد که رقم خزر با ۲۷/۵۲ سانتی‌متر مربع بیشترین مساحت برگ پرچم و رقم هاشمی با ۲۲/۱۹ سانتی‌متر کمترین ارتفاع را دارند (جدول ۳). همچنین اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سطح احتمال ۱ درصد برای ارقام مختلف مشاهده شد (جدول ۱).

مدت زمان تا ظهور خوشه

در این تحقیق طبق جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) اثر رقم و سن نشاء در سطح ۱درصد معنی‌دار گردید. مقایسه میانگین اثرات سن نشاهای مختلف نشان می‌دهد که بیشترین روز تا ظهور خوشه با میانگین ۷۸ روز با سن

نشاء ٢٠ روز بدست آمد و کمترین آن مربوط به سن نشاء ٤٠ روز بود (جدول ٢). مطالعه سنین متفاوت نشاء در چهار لاین نر عقیم سیتوپلاسمی و ٨ لاین دارای ژن بازدارنده نشان داد که ظهور خوشه در نشاء مسن به مراتب سریع‌تر از نشاءهای جوان‌تر می‌باشد (٣١). بیشترین روز تا ظهور خوشه به رقم هیبرید با میانگین ٧٥/٠٨ و کمترین آن به رقم هاشمی با ٥٩/٨٣ روز تعلق داشت (جدول ٣).

مدت زمان تا ٥٠٪ گلدهی

سطوح مختلف سن نشاء اختلاف معنی‌داری در روز تا ٥٠٪ گلدهی در سطح ١درصد نشان داد (جدول ١). بیشترین روز تا ٥٠٪ گلدهی با میانگین ٨١/٣٢ روز در سن نشاء ٢٠ روز و کمترین تعداد آن در سن نشاء ٤٠ روز با ٦٤/٥ روز اتفاق افتاده است (جدول ٢). در حالی که باگات و همکاران (١٩٩١) و ویلا و جونیور (١٩٩٥) بیان داشتند که سن نشاء بیشتر دوره گلدهی طولانی‌تری را برای گیاه به همراه دارد. بیشترین روز تا ٥٠٪ گلدهی به رقم هیبرید و کمترین آن به رقم هاشمی اختصاص داشت (جدول ٣).

مدت زمان تا رسیدگی کامل

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر سن نشاء بر صفت روز تا رسیدگی کامل در سطح ١ درصد معنی‌دار بوده است و بر اساس جدول مقایسه میانگین (جدول ٢) از نظر آماری در یک گروه قرار ندارند و بیشترین روز تا رسیدگی کامل به سن نشاء ٢٠ روز با میانگین ١١٨/٨٣ روز تعلق دارد. سورندر و بوچا (١٩٩٢) بیان نمودند اصولاً گیاهی که کشت آن به تاخیر می‌افتد هر یک از مراحل نمو را با سرعت بیشتری انجام می‌دهد. برای مثال تعداد برگ‌ها در هر ساقه کاهش می‌یابد که این خود نیز در کاهش عملکرد دخالت دارد. طی یک مطالعه بر روی سنین مختلف نشاء (١٥، ٢٠ و ٤٠ روزه) با تعداد متفاوت بوته در کپه (٤-٦، ٣-٥ و ٧-٨ بوته) ٤٢٥ و تراکم ٢٥×٢٥ سانتی‌متر مربع، مشخص شد که تعداد بوته در هر کپه، بر روی عملکرد بی‌تأثیر است و نشاءهای ١٥ و ٢٠ روزه دیررس‌تر از نشاء ٤٠ روزه بودند. همچنین استفاده از نشاهای با سنین بالا عملکرد دانه را ٥-١٠ درصد کاهش داد (١٧). جدول حاصل از تجزیه واریانس اختلاف معنی‌داری برای ارقام در سطح احتمال ١ درصد برای این صفت نشان داد (جدول ١).

عملکرد

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سن نشاء مختلف بدست نیامد (جدول ١). بالاترین عملکرد به سن نشاء ٢٠ روز با میانگین ٥١٦٦/٩ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به سن نشاء ٣٣ روز با میانگین ٤٧٤٦/٤ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت (جدول ٢). داهلی وال و همکاران (١٩٨٦) و بالی و همکاران (١٩٩٢) نتایج مشابهی با این تحقیق را بیان کردند. عرفانی و نصیری (١٣٧٩) در بررسی بعضی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی موثر در عملکرد ارقام برنج گزارش نمودند که عمده اثر تاریخ کاشت بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد از طریق اثر حرارتی اعمال می‌گردد هر چند نقش زمان و مدت اثر حرارت را نمی‌توان از نظر دور داشت. در میان ارقام مختلف نیز رقم شیرودی با میانگین ٥٨٩٩ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و رقم هاشمی با میانگین ٣٥٥٦/٤ کمترین عملکرد را داشتند (جدول ٣). برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ١ درصد مشاهده گردید (جدول ١).

ضرایب همبستگی بین صفات

عملکرد با صفاتی مانند تعداد پنجه کل، تعداد پنجه بارور، تعداد دانه پر و کل، روز تا ظهور خوشه، روز تا ٥٠٪ گلدهی و روز تا رسیدگی کامل همبستگی مثبت و معنی‌دار و با طول خوشه و وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد (جدول ٤). نعمت زاده و

همکاران (۱۳۷۷) نیز به وجود همبستگی مثبت و معنی‌دار بین تعداد کل پنجه و عملکرد دانه تاکید داشتند. تعداد دانه پر نیز به عنوان یکی از اجزای اصلی عملکرد برنج می‌تواند به عنوان معیاری برای انتخاب در جهت افزایش عملکرد ارقام و لاین‌های پر محصول برنج مورد استفاده قرار گیرد (۲۲). این صفت نیز همبستگی مثبت و معنی-داری را با عملکرد نشان داد. در همین راستا محققانی چون باپو و ساندراپاندین (۱۹۹۲) و پائول و ناندا (۱۹۹٤) همبستگی مثبت این صفت با عملکرد را بیان کردند. چائو و یامائوشی (۱۹۹٤) نیز در تحقیقی که بر روی پنج لاین اصلاح شده برنج انجام دادند، همبستگی مثبت و معنی‌داری را میان عملکرد دانه و صفات تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در بوته مشاهده کردند. آنها همچنین تاکید کردند که وجود اختلاف معنی‌دار میان ژنوتیپ‌ها ارتباط معنی‌داری با کل ماده خشک در زمان گلدهی دارد و اندازه خوشه تاثیر زیادی در تعداد خوشه-چه در خوشه دارد.

نتیجه‌گیری کلی

عکس‌العمل رقم‌های برنج مورد مطالعه (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی) نسبت به سن‌های مختلف نشاء (۲۰، ۲۷، ۳۳ و ٤۰) روز بر روی عملکرد و اجزای عملکرد متفاوت بود. بیشترین عملکرد در سن نشاء ۲۰ روز با مقدار ۵۱٦٦/۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد که بالاترین تعداد پنجه کل و پنجه بارور را نیز دارا بود. در میان ارقام نیز بیشترین عملکرد به رقم شیرودی با۵۸۹۹/۹ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. بنابراین برای دست یابی به پتانسیل بالقوه رقم شیرودی با سن نشاء ۲۰ روز توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از کارشناسان و کارکنان ایستگاه تحقیقات برنج تنکابن به خاطر همکاری‌های همه جانبه در این آزمایش تقدیر و تشکر می‌شود.

جدول ٢- مقایسه میانگین سن گیاهچه‌های ارقام مختلف بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد برنج

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد پنجه کل	تعداد پنجه بارور	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	تعداد دانه کل	وزن هزاردانه (گرم)	مساحت برگ پرچم (سانتی مترمربع)	مدت زمان تا ظهورخوشه (روز)	مدت زمان تا ٥٠درصدگلدهی (روز)	مدت زمان تا رسیدگی کامل (روز)	عملکرد (کیلوگرم. هکتار)
سن نشاء ٢٠روز	**١١٦.٣٦a**	**١٩.٤٧a**	**١٨.٨٨a**	**٢٨.٩a**	**١١٢.٣٣b**	**٢٠.٥b**	**١٣٢.٨٣b**	**٢٥.٦٦a**	**٢٣.٣٧b**	**٧٨a**	**٨١.٣٣ a**	**١١١.٨٣a**	**٥١٦٦.٩a**
سن نشاء ٢٧روز	**١١٩.٥١a**	**١٩.٣٥a**	**١٨.٣٣a**	**٢٨.١٤a**	**١١٧.٩٦ab**	**٢٦.٥٨ab**	**١٤٤.٥٣ ab**	**٢٥.٢٣a**	**٢٤.٣٨b**	**٧٢.٠٨b**	**٧٥.١٧ b**	**١٠٧.٧٥b**	**٥١٠٩.٢a**
سن نشاء ٣٣روز	**١١٥.٩a**	**١٧.٥٧a**	**١٦.٤٣b**	**٢٨.٣a**	**١٢٢.٩٤ ab**	**٣٤.٥٨a**	**١٥٧.٥٢ ab**	**٢٥.٣٣a**	**٢٤.٧٧ab**	**٦٦.٥c**	**٦٩.٥٨c**	**٩٩.٥c**	**٤٧٤٦.٤a**
سن نشاء ٤٠روز	**١١٩.٥٦a**	**١٨.١٩a**	**١٦.٣٧b**	**٢٨.٣١a**	**١٢٨.٢٨a**	**٣٣.٦٤a**	**١٦١.٩٢a**	**٢٥.٣٩a**	**٢٦.٥٣a**	**٦١.٤٢d**	**٦٤.٥d**	**٩٥.٦٧d**	**٤٩١٤.٣a**

تفاوت میانگین‌هایی که یک حرف مشترک دارند، معنی‌دار نیست

جدول ٣- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد چهار رقم برنج

تیمار	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد پنجه کل	تعداد پنجه بارور	طول خوشه (سانتی متر)	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	تعداد دانه کل	وزن هزار دانه (گرم)	مساحت برگ پرچم (سانتی مترمربع)	مدت زمان تا ظهورخوشه (روز)	مدت زمان تا ٥٠درصدگلدهی (روز)	مدت زمان تا رسیدگی کامل (روز)	عملکرد (کیلوگرم. هکتار)
هاشمی	**١٤٤.٠٨a**	**١٥.٦٢b**	**١٥.٠٥b**	**٣١.٣٣a**	**٩٥.٣٢d**	**١٥.٤٢c**	**١١٠.٧٣d**	**٢٧.٨٣a**	**٢٢.١٩b**	**٥٩.٨٣d**	**٦٣.٠٨d**	**٩٣.٠٨d**	**٣٥٥٦.٤c**
خزر	**١١٩.٦٢b**	**١٦.١٣b**	**١٤.٢٩b**	**٢٦.٤٤c**	**١٢٣.٧b**	**٢٢.١١b**	**١٤٥.٨b**	**٢٥.٠٦b**	**٢٧.٥٢a**	**٧٠.٦٧c**	**٧٣.٤٢c**	**١٠٢.٥٨c**	**٤٦١١.٣b**
هیبرید	**١٠٢.٦c**	**٢١a**	**١٩.٩٨a**	**٢٧.١٨c**	**١٥٥.٧٦a**	**٥٥.٥٢a**	**٢١١.٢٨a**	**٢٢.١٧c**	**٢٦.٨١a**	**٧٥.٠٨a**	**٧٨.٥٨a**	**١٠٩.٩٢a**	**٥٨٦٩.١a**
شیرودی	**١٠٥.٠٣c**	**٢١.٨٣a**	**٢٠.٦٨a**	**٢٨.٧b**	**١٠٦.٧٣c**	**٢٢.٢٦b**	**١٢٨.٩٩c**	**٢٧a**	**٢٢.٥٥b**	**٧٢.٤٢b**	**٧٥.٥b**	**١٠٧.١٧b**	**٥٨٩٩.٩a**

تفاوت میانگین‌هایی که یک حرف مشترک دارند، معنی‌دار نیست

جدول ٤- مقادیرضرایب همبستگی صفات مورد بررسی در ژنوتیپ‌های برنج

	ارتفاع بوته	تعداد پنجه کل	تعداد پنجه بارور	طول خوشه	تعداد دانه پر	تعداد دانه پوک	تعداد دانه کل	وزن هزار دانه	مساحت برگ پرچم	مدت زمان تا ظهور خوشه	مدت زمان تا ۵۰ ٪گلدهی	مدت زمان تا رسیدگی کامل
عملکرد	-۰.۷٦**	۰.٦٦**	۰.٦٦**	-۰.۳*	۰.٤*	۰.۳۹*	۰.٤۱**	-۰.٤۷**	۰.۱۷ns	۰.٦۱**	۰.۵۹**	۰.٦۷**
مدت زمان تا رسیدگی کامل	-۰.۷**	۰.۵۸**	۰.٦**	-۰.۳۷*	۰.۳۱*	۰.۲۳ns	۰.۲۹*	-۰.۳۷*	۰.۰۲ns	۰.۹۷**	۰.۹۸**	
مدت زمان تا ۵۰ ٪ گلدهی	-۰.٦۷**	۰.۵۲**	۰.۵٤**	-۰.۳۸*	۰.۳۱*	۰.۱۹ns	۰.۲۸ns	-۰.۳٦*	۰.۰٦ ns	۰.۹۹**		
مدت زمان تا ظهور خوشه	-۰.٦۷**	۰.۵۲**	۰.۵۳**	-۰.۳۹*	۰.۲۹*	۰.۱۷ns	۰.۲۵*	-۰.۳۷*	۰.۰۷ns			
مساحت برگ پرچم	-۰.۲۵ns	-۰.۰۸ns	-۰.۱۵ns	-۰.٤٤**	۰.۵۷**	۰.٤٤**	۰.۵٤**	-۰.۵۲**				
وزن هزار دانه	۰.٤۸**	-۰.۲ns	-۰.۱۹ns	۰.٤۸**	-۰.۷۵**	-۰.۷۵**	-۰.۷۸**					
تعداد دانه کل	-۰.۵٤**	۰.۲۲ns	۰.۱۷ns	-۰.۳۹*	۰.۹۷**	۰.۹٤**						
تعداد دانه پوک	-۰.٤۹**	۰.۲۳ns	۰.۱۸ns	-۰.۳۳*	۰.۸۲**							
تعداد دانه پر	-۰.۵۲**	۰.۲ns	۰.۱٤ns	-۰.٤**								
طول خوشه	۰.۵٤**	-۰.۱۱ns	-۰.۰۳ns									
تعداد پنجه بارور	-۰.۵٤**	۰.۹۲**										
تعداد پنجه کل	-۰.٦۱**											

ns،**و * به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵و۱ درصد

فهرست منابع

١- رحیم سروش، ح.،م. مصباح و ع. حسین‌زاده. ١٣٨٣. مطالعه روابط میان عملکرد و اجزای عملکرد در برنج. مجله علوم کشاورزی ایران. ٩٨٣-٩٩٣.

٢- زارعی قاضیانی، ر. ١٣٨٠. ارزیابی عکس‌العمل تراکم بوته و کود نیتروژن بر روی عملکرد کمی و کیفی لاین‌های امیدبخش برنج، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان.

٣- عرفانی‌مقدم، م. ١٣٧٤. بررسی اثرات ازت و تاریخ کاشت بر روی رشد و عملکرد برنج دشت، پایان نامه کارشناسی‌ارشد دانشگاه تربیت مدرس.

٤ - عرفانی، ع. و م. نصیری. ١٣٧٩. بررسی بعضی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی موثر در عملکرد برنج. گزارش پژوهشی. معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور در مازندران.

٥- علی‌زاده، م. ا. و ح. ر. عیسیوند. ١٣٨٤. برنج در مصر. انتشارات موسسه تحقیقات برنج معاونت مازندران. ٥٤١ صفحه.

٦- نعمت‌زاده، ق.، ح. درستی و م. اله قلی‌پور. ١٣٧٧. تعیین ضرایب همبستگی اجزای عملکرد و درصد هتروزیس بین ارقام اصلاح‌شده پر محصول و ارقام هیبرید برنج. پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. موسسه تحقیقات اصلاح و نهال و بذر کرج.

7- Ahmad, Z., Ali, M., Dil, R., and Tahir, M. 1996. Rice genotypes responses to environmental stresses in term of yield and yield components in sub-mountainous region of swat. Sarhad Journal of Agriculture, 12:619-624.

8 - Ali, M. Y., and Rahman, M. M. 1992. Effect of seedling age and transplanting time on late planted Aman rice. Bangladesh Journal of Training and Development, 5: 75- 83.

9 - Bali, A. S., Singh, K. N., and Khan, G. M. 1992. Effect of transplanting dates in promising genotypes of rice (*Oryza sativa* L.) under Kashmir valley conditions. Indian Journal of Agricultural, 37 (4): 85-86.

10- Bapu, J. R. K. and Soundara Pandian, G. 1992. Genotypic association and path analysis in F_3 generation of rice crosses. Mddras Agric. J., 79: 619 – 623.

11- Bhagat, K. L., Dahama, A. K., Singh, H., Azad, B. S., and Singh, H. 1991. Influence of seedling age at transplanting on growth and yield of Basmati rice. Annals of Agricultural Research, 12: 249-254.

12- Chau, N. M. and M. Yamauchi. 1994. Performance of anaerobically direct seeded – rice plant in the Mekong Delta, Vietnam. International Rice Research Notes, 19: NO: 2, 6-7.

13- Dhaliwal, Y. S., Nagi., P. S., Sidhu, G. S. and Sekhon, K. S. 1986. Physicochemical, milling and cooking quality of rice as affected by sowing and transplanting dates, Journal of the since of food and Agriculture, 37 (9): 881- 887.

14- Dinesh, C., Lodh, K., Sahoo, M., Nanda, B. B., and Chander, D. 1997. Effect of date of planting and spacing on grain yield and quality of scented rice (*Oryza sativa*) varieties in wet season in coastal. Orissa Indian Journal of Agricultural Science, 67: 93-97.

15 - Gines, H. C., Tamisin, M. M., Morris, R. A., and Garrity, D. P. 1987. Weather factors limiting wet– dry transition period rice yield in a partially irrigatedenvironment in Central Luzon Philippines. Philippinean Journal of Crop Science, Supplement, 12: 32-48.

16- Gravois, K. A., and Helms, R. S. 1992. Path analysis of rice yield components as affected by seeding rate. Agronomy Journal, 84 (1): 343-541.

17- IRRI (International Rice Research Institute). 1979. Annual report 1979. Los Banos, Philippines. 181 p.

18- Lampe, K. 1995. Rice research: Food for 4 billion people. Geo J., 35 (3): 253-261.

19. Mannan, M. A., and Siddique, S. B. 1990. Effect of seedling age on growth and yield of Aman rice. International Rice Research Newsletter, 15: 19-20.

20. Mao, C. X. 2001. Improving seed production to speed up the global commercialization by hybrid rice. 2001. In: S. Peng and B. Hardy (Eds.), Rice research for food security and poverty alleviation. Proceedings of the International Rice Research Conference, 31 March-3 April 2000. International Rice

Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines. 692 pp.
21. Matsuo, T., Hoshikawa, K. 1993. Science of the rice plant. Morphology. Food and Aric. Policyres. Center Tokyo. Pp686.
22. Miller, B. C., Hill, J. E., and Roberts, S. R. 1991. Plant population effects on growth and yield in water-seeded rice. Agron. J., 83:291-297.
23. Mohapatra, A . K., and Kar, P. C. 1991. Effect of time of planting, age of seedling and level of nitrogen on yield and N-uptake of low land rice. Orissa Journal of Agricultural Research, 4: 23-26.
24. Ntanos, D. A. and Koutroubas, S. D. 2002. Dry matter and N accumulation and translocation for Indica and Japonica rice under Mediterranean conditions. Field Crop Res., 74: 93-101.
25. Paddalia, C. R. 1981. Effect of seedlings on the growth and yield of transplanted rice. Oryza, 18: 165-167.
26. Paul, C. R., and Nanda, J. S. 1994. Path analysis of yield and yield components and construction of selection indicies of direct-seeded rice: first season-National Agricultural Research Institute, 63-64.
27. Ramakrishna, T. A., Shivaraj, B., and Gowda, A. 1992. Effect of planting data, seedling age and spacing on yield of rice. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore, 21: 63-64.
28. Roy, B. C., and Sattar, S. A. 1992. Tillering dynamics of transplanted rice as influenced by seedling age. Tropical Agriculture, 69: 351-356.
29. SAS Institute. 2002. The SAS system for Windows. Release, Version 6. 12. SAS Inst., Cary, Nc. USA.
30. Sasaki, R. 2004. Characteristics and seedling establishment of rice nursling seedlings. Journal of Agriculture Research center, 38(1): 7-13. Japan
31. Sharma J. C., Kuhad, M. S., and Sharma, A. 1994. Influence of alkalinity on rice germination and growthpp. 89-100. IRRI.
32. Surender, K., and Bucha, B. 1992. Erect age transplanting time, plant density and seedling age on growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.).
33. Villela, O. V., and Junior, E. F. 1995. Seedling age effects on rice cultivar development. Bragantia, 55: 329-339.
34. Yoshida, S. and F. T. Parao. 1976. Climatic influence on yield and yield componenets of low land rice in the tropic, In: Climate and Rice. IRRI, Los Banos, Philippines. PP. 471-479.

Evaluation of effect of seedling age on the yield and yield components of four rice cultivars

Kazem fathalinejhad[1], Ali reza Valadabadi[2], Jahanfar Daneshian[3], Majid Nahvi[4], Saeid Bakhshipour [5*] and Ali Mohaddesi[6]

1. M. Sc. Student, Dep. of Agronomy. Islamic Azad University, Takestan, Iran

2. Department of Agronomy, Iran Islamic Azad University of Shahre-Ghods

3. Seed and Plant Improvement Institute. Karaj, Iran

4. Research Institute of Rice Research Institute, Rasht, Iran

5. Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran (ABRII), North region, Rasht, Iran

6.Tonekabon Rice Research Station

Received: 01/03/2011
Accepted: 11/28/2011

Abstract

This study was carried out in order to determine the more suitable seedling age on rice cultivars in Chaparsar Rice Research station of Mazandaran province in 2009. This experiment was laid out as split plot in a randomized complete block design with 3 replications. The main plots were seedling age with four levels (20, 33, 37 and 40 days) and sub plots were rice cultivars (Hashemei, Khazar, hybrid and Shirodi). During growth stage different traits including plant height, total tiller, fertile tiller, panicle length, number of grains (filled, unfilled and total) per panicle, 1000-grain weight, flag leaf area, day to emersion of panicle, day to 50% of flowering, day to maturity and grain yield were measured. Results of statistical analysis showed significant difference in fertile tiller, number of grains (filled, unfilled and total) per panicle, day to emersion, day to 50% of flowering and day at 5 and 1 probability levels. Effect of cultivars for all characters was significant. Correlation coefficients were also showed positively significant relationship in total tiller, fertile tiller, number of grains (filled, unfilled and total) per panicle, day to emersion of panicle, day to 50% of flowering and day to maturity in with grain yield in different cultivars. The highest grain yield (5166.9 kg/ha^{-1}) was obtained in 20 days seedling age. The greatest grain yield (5899.9 kg/ha^{-1}) was also belonged to in Shiroodi cultivar. Therefore, according to the results and to reach to highest yield, 20 days seeding age and Shiroodi cultivar is recommended.

Key words: rice, cultivar, seedling age, yield

*Corresponding author E-mail: sa_bakhshipour@yahoo.com