Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد پنجم، شماره ٤، زمستان ۱۳۸۲

اثر مقادیر بذر، تاریخ کاشت در خزانه و نشاکاری بر عملکرد و سایر صفات برنج در منطقه لردگان
Effect of seed rate, planting date in nursery and transplanting date on yield and yield components of rice (Koohrang cultivar)

سیدجلیل نوربخشیان*

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین اثر میزان مصرف بذر در خزانه، زمان کاشت بذر در خزانه و زمان کاشت نشاء در زمین اصلی بر عملکرد و سایر صفات برنج چمپای لردگان (رقم کوهرنگ) طی سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ در شهرستان لردگان اجرا شد. آزمایش به صورت اسپیلیت فاکتوریل با سه تکرار در کرت‌هایی به ابعاد ۵×۲ متر اجرا گردید. پلات‌های اصلی شامل تاریخ نشاکاری بود و سطوح مقادیر بذر وتاریخ کاشت در خزانه به صورت فاکتوریل در پلات‌های فرعی قرار گرفتند. مقادیر مصرف بذر شامل ٦٠، ٨٠ و ١٠٠ کیلوگرم بود. تاریخ کاشت در خزانه شامل ۲/۱، ۲/۱۰ و ۲/۲۰ وتاریخ نشاکاری شامل ۳/۱۸، ۳/۲۸ و ٤/۷ در هر دو سال بود. نتایج حاصل بیانگر آن بود که بین سال‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد مشاهده نشد. اثر مقدار مصرف بذر در سطح احتمال ٥ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از مصرف ۸۰ کیلوگرم بذر حاصل شد. اثر تاریخ کاشت در خزانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تاریخ کاشت دوم (دهم اردیبهشت) برداشت شد. اثر تاریخ نشاکاری نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد با ٥٨٤٠ کیلوگرم در هکتار از تاریخ نشاکاری دوم (۲۸ خرداد) به دست آمد. با تأخیر کاشت در خزانه مقدار درجه حرارت روز رشد (GDD) و تعداد روز تا ٥٠ درصد گلدهی کاهش یافت اما با تأخیر در نشاکاری این مقادیر افزایش نشان دادند. اجزاء عملکرد کمتر تحت تأثیر میزان مصرف بذر قرار گرفتند اما تاثیر تاریخ کاشت در خزانه و نشاکاری بر اجزا عملکرد بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: برنج، عملکرد، تاریخ کاشت در خزانه، تاریخ نشاکاری، مقدار بذر.

مقدمه

مقدار مصرف بذر و تاریخ کاشت از عوامل مؤثر بر رشد و نمو و در نهایت عملکرد محصولات زراعی می‌باشند و بسیاری از صفات و اجزاء عملکرد در گیاه تحت تأثیر این دو عامل قرار می‌گیرند. در بسیاری از مناطق که محدودیت فصل رشد از نظر دما وجود دارد تاریخ کاشت عامل تعیین کننده در به دست آوردن یک عملکرد قابل قبول می‌باشد . در زراعت برنج با توجه به این که در بسیاری از مناطق به صورت نشائی کشت می‌گردد می‌باید به دو تاریخ کاشت در خزانه و زمین اصلی (نشاکاری) توجه داشت ، همچنین مقادیر مصرف بذر در خزانه بر استقرار گیاهچه ها و رشدبعد ازنشا کاری موثر است .

مقدار مصرف بذر برنج در خزانه با توجه به نوع خزانه، اندازه بذر و نوع ارقام متفاوت می‌باشد (Anonymous,2003). در منطقه لردگان مقدار مصرف

تاریخ دریافت: ۱۳۸۲/۱/۲۵
تاریخ پذیرش: ۸۲/۱۱/۳۰

* عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی شهرکرد.

www.SID.ir

Archive of SID

بذر برنج برای ارقام چمپا کم‌تر از ارقام گرده می‌باشد و مقدار آن حدود ١٠٠ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است که در سطحی حدود ٥٠٠ مترمربع در خزانه کشت می‌شود (نوربخشیان، ١٣٨٠). در استان مازندران مقدار مصرف بذر در خزانه بین ٦٠ تا ٨٠ کیلوگرم به ازاء یک هکتار زمین اصلی گزارش شده است (نورمحمدی و همکاران، ١٣٧٧).در پاکستان (Anonymous,2003) با توجه به نوع خاک، خزانه‌های متفاوتی تهیه می‌شود که مقدار مصرف بذر در روش خزانه غرقاب یا مرطوب (Wet bed method) برای ارقام با کیفیت حدود ٣٥ کیلوگرم گزارش شده است اما در روش‌های دیگر تهیه خزانه (Dry bed and Rabi method) مقدار مصرف بذر ٤٥ تا ٧٠ کیلوگرم به ازاء یک هکتار می‌باشد. در سریلانکا (Anonymous,2002) مقدار مصرف بذر برنج در خزانه با توجه به اندازه بذر گزارش شده است و معمولاً حدود ١٠٠ کیلوگرم بذر در مساحتی حدود ١٠٠٠ مترمربع در خزانه برای یک هکتار کشت می‌گردد.

هاری و همکاران (Hari et al.,1997) عنوان نمودند که شاخص سطح برگ (LAI) در خزانه با مصرف بذر از ٢٠ به ٦٠ گرم در مترمربع کاهش داشته است، نتایج مشابه بیانگر آنست که با افزایش مقدار مصرف بذر در خزانه طول وعرض برگ‌ها کاهش می‌یابد و گیاهچه‌ها یا نشاء ضعیف‌تر می‌گردد (Anonymous,2002).

لل و روی (Lal and Roy, 1996) سه مقدار بذر ٥٠، ٧٥ و ١٠٠ کیلوگرم در خزانه (١٠٠٠ مترمربع) را در سطوح مختلف کود (شامل: عدم مصرف NPK و پنج میزان کود بین دو کیلوگرم N + یک کیلوگرم P_2O_5 +٠/٥ کیلوگرم K_2O تا ١٠ کیلوگرم N + پنج کیلوگرم P_2O_5 + ٢/٥کیلوگرم K_2O در ١٠٠٠ مترمربع خزانه) مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که بیشترین و کم‌ترین عملکرد به ترتیب از مصرف ٥٠ و ١٠٠ کیلوگرم بذر حاصل شد. سن نشاء در این بررسی ٤٥ روزه بود . هم‌چنین سینگ (Singh, 1990) گزارش نمود که تراکم بذر در خزانه و تعداد نشاء در کپه بر عملکرد تأثیری نداشته است.

در منطقه لردگان خزانه‌های برنج به صورت غرقابی و در هوای آزاد و بدون پوشش نایلونی احداث می‌شوند و در بسیاری از سال‌ها به دلیل وقوع درجه حرارت زیر ١٠ درجه سانتیگراد دچار خسارت سرما زدگی می‌شوند. این خسارت در خزانه‌هایی که در روزهای اول اردیبهشت تهیه شده‌اند شدیدتر می‌باشد و کشاورزان مجدداً در خزانه بذرپاشی می‌کنند.

عابدی (١٣٨٠) با بررسی روی رقم سازندگی درمنطقه لنجان اصفهان عنوان داشته است که بهترین تاریخ کاشت در خزانه، دهه اول اردیبهشت ماه می‌باشد. در استان‌های گیلان و مازندران زمان کاشت برنج در خزانه اواخر اسفند تا فروردین ماه گزارش شده است (نورمحمدی وهمکاران، ١٣٧٧). در این مناطق استفاده از پوشش نایلونی در خزانه تا حدودی مرسوم است. در بسیاری از مناطق پاکستان (Anonymous, 2003) کاشت برنج در خزانه معمولاً قبل از خرداد ماه به دلیل خسارت آفات انجام نمی‌شود و دوره کاشت در خزانه با توجه به نوع رقم در طول خرداد ماه گزارش شده است. در بسیاری از مناطق آسیا امکان کاشت برنج در دو فصل از سال وجود دارد ولی عمده کشت برنج مربوط به فصل مرطوب هم‌زمان با وقوع بارندگی (در طول خرداد و تیر ماه) می‌باشد. کاشت برنج در خزانه معمولاً یک ماه قبل از نشاکاری در این مناطق می‌باشد (Anonymous, 2003 و Ali et al., 1992).

کشت نشاء در بعضی از مواقع در منطقه لردگان دیر انجام می‌گردد و نشاء در سن حدود ٦٠ روزه کشت می‌شود (کشت در تیر ماه)، این امر بر استقرار نشاء و رشد مجدد آن تأثیر منفی دارد و به دلیل محدودیت فصل رشد برنج و برخورد دوره گرده‌افشانی و پُر شدن دانه این گیاه با درجه حرارت کمتر از ٢٠ درجه سانتیگراد در شهریور ماه، عملکرد برنج کاهش می‌یابد. عابدی (١٣٨٠) در لنجان اصفهان بهترین عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

شلتوک را برای رقم سازندگی از نشاء ۳۵ تا ٤٥ روزه (نیمه دوم خرداد ماه) برداشت نموده است. در مناطق شمال کشور معمولاً نشاکاری در طول اردیبهشت ماه و در سن حدود ۳۵ روزه انجام می‌گردد. در اکثر مناطق آسیا سن نشاء در زمان کاشت حدود۲۵ تا ۳۰ روز می‌باشد (Anonymous, 2003).

راما کریشنا و همکاران (Ramakrishna et al., 1992) سه سن نشاء ۲۰، ٤٠ و ٦٠ روزه را در تراکم‌های مختلف مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که با تأخیر در نشاکاری عملکرد دانه کاهش یافته است . ویللا و جونیور (Villela and Junior, 1995) در سال ۱۹۹۳ با بررسی سن نشاء ۲۵، ۳۲، ۳۹، ٤٦، ٥٣ و ٦٠ روزه و در سال ۱۹۹٤ با بررسی سن نشاء ۲۱، ۲۸، ۳٥، ٤۲، ٤۹ و ٥٦ روزه برای چهار رقم عنوان نمودند که سن نشاء بیشتر از ۳۵ روز عملکرد را کاهش داده است و دوره گلدهی طولانی‌تری را ارقام در سن‌های بالا داشته‌اند هر چند که عملکرد رقم IAC102 کم‌تر تحت تأثیر سن نشاء نسبت به سایر ارقام قرار گرفته است.

موهاپاترا وکار (Mohapatra and Kar, 1991) طی بررسی که در یکی از مناطق هندوستان انجام دادند اظهار داشتند که عملکرد با طولانی شدن تاریخ کاشت (سن نشاء) کاهش یافته است و برای سن نشاء ۳۰، ٤٠ و ٦٠ روزه عملکرد به ترتیب برابر با ٤/٠٥ ، ۳/۸۱ و ۳/۳۷ تن در هکتار بود . علی و همکاران (Ali et al., 1992) با بررسی یک رقم اصلاح شده و یک رقم محلی در تاریخ‌های کشت ۳۰، ٦٠ و ۷٥ روزه اظهار داشته‌اند که سن نشاء و تاریخ نشاکاری بر عملکرد رقم محلی تأثیر نداشته است ولی برای رقم اصلاح شده بیشترین عملکرد با ٥/٠۷ تن در هکتار از نشاء ٦٠ روزه به دست آمده است . این محققین در نهایت عنوان نمودند که عملکرد رقم محلی کم‌تر از رقم اصلاح شده بود اما به دلیل قیمت بیشتر و عملکرد زیادتر کاه، کشت رقم محلی را سودمند دانسته‌اند .

منان و سیدیک (Mannan and Siddique, 1990) با بررسی چهار رقم در سال ۱۹۸۸ در سن‌های مختلف نشاء ۳۰ تا ٦٠ روز بیان داشته‌اند که تعداد پنجه و تعداد خوشه برای ارقام BR11 و Nizer sail تفاوت معنی‌داری را نداشته‌اند اما برای رقم BR22 این دو صفت تحت تأثیر سن نشاء قرار گرفت و بیشترین عملکرد را رقم BR23 با ٤/۱ تن در هکتار در سن نشاء ٤٥ روزه تولید نمود. در نهایت توصیه کردند که کشت نشاء در بیشتر از ٤٥ روز برای ارقام BR11 و Nizer sail ممکن است فاقد ضمانت تولید و عملکرد مطمئن باشد.

باگات و همکاران (Bhagat et al., 1991) دو رقم برنج باسماتی را در سن‌های مختلف ۳۰، ٤٠، ٥٠ و ٦٠ روزه مورد بررسی قرار دادند و گزارش نمودند که میانگین عملکرد دانه برای تاریخ‌های ذکر شده به ترتیب برابر با ۲/٦۳، ۲/۲۷، ۱/۹۱ و ۱/٤٠ تن در هکتار بود هم‌چنین با افزایش سن نشاء تعداد روز تا گلدهی و تعداد دانه‌های پوک در خوشه افزایش داشته و ارتفاع گیاه در زمان رسیدن، تعداد خوشه در مترمربع، طول خوشه، وزن خوشه، تعداد دانه پر و وزن دانه‌ها با افزایش سن نشاء کاهش یافته‌اند . روی وستار (Roy and Sattar, 1992) اظهار داشتند که کشت دو رقم نیمه پاکوتاه (BR14) و پا کوتاه (IR50) در سن ۲۰، ٤٠، ٦٠ و ۸۰ روزه رقم IR50 تعداد پنجه بیشتری در تمام سن‌های نشاکاری نسبت به رقم BR14 تولید نمود اما در تاریخ‌های کشت دیرتر تعداد پنجه برای این رقم کاهش داشت.

هدف از این تحقیق بررسی مقادیر مختلف مصرف بذر در خزانه و زمان‌های مختلف کاشت در خزانه و نشاکاری بر تغییرات عملکرد وصفات وابسته در برنج رقم کوهرنگ منتخب از توده محلی چمپای لردگان بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در اراضی زراعی حومه شهر لردگان طی سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۰ اجرا شد. منطقه در ۱٦۰ کیلومتری جنوب غرب شهرکرد مرکز استان

www.SID.ir

Archive of SID

چهارمحال و بختیاری در عرض جغرافیایی ٣١ درجه و ٤٧ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٥٠ درجه و ٤٧ دقیقه شرقی و ارتفاع حدود ١٧٠٠متری از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی آن حدود ٥٠٠ میلیمتر در سال است و میانگین حداکثر وحداقل درجه حرارت هوا در طول سال به ترتیب برابر با ٢٣/٦ و ٦/٤ می‌باشد. خاک مزرعه دارای بافت لومی رسی بود و در سری خاک لردگان قرار می‌گیرد. pH آن برابر ٧/٢، کربن آلی آن برابر با ١/٣٥ درصد و میزان فسفر و پتاس قابل جذب آن برابر با ٥/٤ و ٢٢٨ قسمت در میلیون بود.

در این طرح اثر تاریخ‌های مختلف نشاکاری و اثر مقادیر مصرف بذر در خزانه و هم‌چنین اثر تاریخ کاشت بذر در خزانه در قالب طرح اسپلیت فاکتوریل با سه تکرار بر عملکرد و سایر صفات برنج چمپای لردگان (رقم کوهرنگ) مورد بررسی قرار گرفت، پلات‌های اصلی شامل سه تاریخ نشاکاری (هیجدهم و بیست هشتم خرداد ماه و هفتم تیر ماه بود میانگین حداقل دمای هوا در این سه تاریخ به ترتیب برابر با ١٢/٣، ١٤/٣ و ١٣ درجه سانتیگراد در طی دو سال بود) و فاکتور مقادیر مصرف بذر در خزانه (شامل ٦٠، ٨٠ و ١٠٠ کیلوگرم به ازاء یک هکتار) و سه تاریخ کاشت در خزانه (شامل اول، دهم و بیستم اردیبهشت ماه که میانگین حداقل درجه حرارت هوا در این سه تاریخ به ترتیب برابر با ٨/٦، ٩/٥ و ١٠/٤ درجه سانتیگراد در طی دو سال بود) به صورت فاکتوریل در پلات‌های فرعی قرار گرفتند. ابعاد کرت‌ها ٥×٢ متر بود. روش تهیه خزانه بر اساس عرف محل (غرقابی در هوای آزاد) بود و سطح خزانه برای هر مقدار مصرف بذر یکسان بود یعنی در خزانه بر اساس تیمارهای ٦٠، ٨٠ و ١٠٠ کیلوگرم به ترتیب ١٥٠، ٢٠٠ و ٢٥٠ گرم بذربرای هر مترمربع مصرف شد.

بذرها قبل از کشت در خزانه ابتدا خیسانده و با محلول قارچ‌کش کاربوکسین تیرام با غلظت سه در هزار ضدعفونی شدند و درجه حرارت محیط اطراف بذر طوری تنظیم گردید (نگهداری بذرها پس از خیساندن به مدت سه روز در محیطی مرطوب با درجه حرارت حدود ٢٥درجه سانتیگراد) که در زمان کاشت در خزانه در هر تاریخ کاشت طول جوانه (کلئوپتیل) حدود دو میلیمتر رشد داشت. عملیات داشت در خزانه تا زمان نشاکاری انجام شد و در تاریخ‌های یادشده نشاکاری انجام شد. فواصل کشت نشاء ٢٠×٢٠ سانتیمتر برای هر کرت بود و در هر کپه حدود پنج تا هفت نشاء کشت شد. مقدار مصرف کود بر اساس ٤٦ کیلوگرم P_2O_5 از منبع سوپر فسفات تریپل و ٤٠ کیلوگرم K_2O از منبع سولفات پتاسیم و ٣٢ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره قبل از نشاکاری بود. در طول دوره رشد عملیات داشت از قبیل کنترل علف‌های هرز (وجین دستی و شیمیائی)، مصرف کود سرک (مصرف ٤٦ کیلوگرم نیتروژن از منبع کود اوره در دو مرحله زمان پنجه‌زنی و قبل ازظهور خوشه‌ها) انجام شد.

صفاتی مانند تعداد پنجه، طول خوشه، ارتفاع گیاه، تعداد دانه پر و پوک و وزن هزار دانه در سال ١٣٨٠مورد بررسی قرار گرفتند و عملکرد و تعداد روز وGDD تا ٥٠ درصد گلدهی در هر دوسال مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور محاسبه مجموع درجه حرارت روز رشد (Growing degree days) یاGDD از حداقل و حداکثر دمای شهر لردگان در طول کاشت تا برداشت استفاده گردید. برای هر روز از فرمول GDD=(Tmax+Tmin) /2 – Tb درجه حرارت روز رشد محاسبه شد و برای درجه حرارت‌های روزانه کمتر از ١٠ درجه و بیشتر از ٣٠ درجه سانتیگراد، Tmin و Tmax به ترتیب ١٠ و ٣٠ و Tb (درجه حرارت پایه) نیز ١٠ منظور شدند (نوربخشیان و رضایی، ١٣٧٨). هم‌چنین تجزیه واریانس ساده برای عملکرد در هر سال انجام پذیرفت و نتایج دو ساله تجزیه واریانس مرکب شدند و نتیجه‌گیری کلی با توجه به نتایج طرح و آمار هواشناسی منطقه ارائه شد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- تغییرات درجه حرارت هوا در منطقه لردگان در سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۸۰

Table 1. Variation in temperature in Lordegan region during 2000-2001 cropping seasons

Month	ماه	میانگین حداکثر Mean max.		میانگین حداقل Mean min.		متوسط ماهانه Mean monthly		حداکثر مطلق Absolut max.		حداقل مطلق Absolut min	
		2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001	2000	2001
Apr-May	اردیبهشت	28.2	28.1	8.8	9.3	18.5	18.3	31.4	34.2	3.2	5.2
May-June	خرداد	33.1	32.6	12.1	14.1	22.6	23.3	36.0	36.6	7.2	6.6
June-July	تیر	37.3	37.6	17.7	17.1	27.5	27.3	39.8	39.6	11.4	14.6
July-Agust	مرداد	36.3	37.2	18.2	19.3	27.3	28.2	38.6	40.0	14.6	14.6
Agust-Sept.	شهریور	34.6	34.0	13.9	14.1	24.2	24.0	39.0	38.0	8.8	9.6
Sept-Oct.	مهر	26.8	29.0	9.1	9.9	18.0	19.4	31.0	32.0	3.8	7.0

نتایج و بحث

در جدول ۲ نتایج تجزیه واریانس سالانه عملکرد درج شده است. بر اساس این نتایج در سال ۱۳۷۹ اثر مقدار مصرف بذر بر عملکرد معنی‌دار نبود. اثر تاریخ کاشت در خزانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عمکرد در تاریخ دوم (۲/۱۰) حاصل شد. اثر تاریخ نشاکاری نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد در تاریخ دوم نشاکاری (۳/۲۸) حاصل شد (جدول ٤). هیچ کدام از اثرات متقابل فاکتورها نیز معنی‌دار نبود.

در سال ۱۳۸۰ اثر مقادیر بذر در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و بیشترین میزان عملکرد برای مقدار مصرف ۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار به دست آمد. اثر تاریخ کاشت در خزانه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید و بیشترین میزان عملکرد در تاریخ کاشت دوم تولید شد. اثر تاریخ نشاکاری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت دوم حاصل شد (جدول ٤) هم‌چنین هیچ‌کدام از اثرات متقابل فاکتورها معنی‌دار نبود.

جدول ۲- تجزیه واریانس سالیانه عملکرد شلتوک

Table 2. Annual analysis of variance for paddy yield

S. O. V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	MS 2000 (۱۳۷۹)	MS 2001 (۱۳۸۰)
Replicate(R)	تکرار	2	23204ns	272061*
Transplanting date(T.D)	تاریخ نشاکاری	2	4182954*	115159**
Error	خطا	4	579749	26670
Seeding date In Nursery(S.D.N)	تاریخ کاشت در خزانه	2	1041102*	723527**
S.D.N×T.D	تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه	4	133534ns	75379ns
Seed rate(S.R)	میزان بذر	2	151584ns	223773*
S.R×T.D	تاریخ نشاکاری×میزان بذر	4	117103ns	3983ns
S.R×S.D.N	تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	4	33260ns	65766ns
S.R× S.D.N ×T.D	تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	8	388327ns	55334ns
Error	خطا	48	5383386	64129
Total	کل	80		

ns، * و **: به ترتیب بدون تفاوت معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns, * and ** : Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively .

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه مرکب (جدول۳) اثر سال معنی‌دار نبود و بر عملکرد شلتوک تأثیری نداشت؛ شاید به این دلیل باشد که تفاوت قابل ملاحظه‌ای از نظر تجمع درجه حرارت در طول دو سال وجود نداشت مجموع تجمع درجه روز رشد (Growing DegreeDays = GDD) در ۱۳۷۹و ۱۳۸۰ از زمان اولین تاریخ کاشت در خزانه (اول اردیبهشت) تا زمان آخرین برداشت (دهم مهر) به ترتیب برابر با ۱۹۹۰ و ۱۹۶۹ درجه روز رشد بود. اثرمتقابل سال با فاکتورهای دیگر آزمایش نیز معنی‌دار نبود.

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب عملکرد شلتوک

Table 3. Combined analysis of variance for paddy yield

S.O.V	منابع تغییرات	d.f. (درجه آزادی)	MS
Year (Y)	سال	1	75185.8ns
Error	خطا	4	141831.6
Transplanting date (T.D)	تاریخ نشاکاری	2	3067781.2**
T.D × Y	سال× تاریخ نشاکاری	2	174855.4ns
Error	خطا	6	141038.5
seeding date In Nursery (S.D.N)	تاریخ کاشت در خزانه	6	1234609.7**
Y × P.D.N	سال× تاریخ کاشت در خزانه	2	9468.6ns
S.D.N×T.D	تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه	4	93458.4ns
S.D.N× T.D ×Y	سال× تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه	4	15305.2ns
Seed rate (S.R)	میزان بذر	2	280005.5*
S.R×Y	سال×میزان بذر	2	19560.1ns
S.R×T.D	تاریخ نشاکاری×میزان بذر	4	21118.1ns
S.R× T.D ×Y	سال× تاریخ نشاکاری×میزان بذر	4	12141.6ns
S.R×S.D.N	تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	4	43039.9ns
S.R× S.D.N ×Y	سال×تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	4	31041.5ns
S.R× S.D.N ×T.D	تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	8	51079.1ns
S.R× S.D.N× T.D ×Y	سال× تاریخ نشاکاری×تاریخ کاشت در خزانه×میزان بذر	8	52802.8ns
Error	خطا	98	84712.4ns
Total	کل		

ns ، * و **: به ترتیب بدون تفاوت معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ۱ درصد.

ns, * and ** : Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively .

اثر میزان مصرف بذر بر عملکرد شلتوک در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود و با سایر فاکتورها اثر متقابل معنی‌داری نداشت. بیشترین عملکرد از نظر مقدار مختلف مصرف بذر در خزانه درمقدار ۸۰ کیلوگرم به دست آمد. صفات و اجزا عملکرد مورد بررسی (جدول۵) به استثناء ارتفاع بوته و تعداد دانه پر تفاوت معنی‌داری در سطوح مختلف میزان بذر نشان ندادند اما کاهش وزن هزار دانه وطول خوشه و افزایش تعداد دانه پوک در مقدار مصرف بذر ۱۰۰ کیلوگرم قابل مشاهده بود. از دلایل کاهش عملکرد در مقدار بذر ۱۰۰ کیلوگرم و وجود تغییرات در صفات مورد بررسی تراکم بیشتر بذر و گیاهچه‌ها در سطح خزانه می‌باشد که بر تولید نشاهای سالم و قوی تأثیرگذار است. افزایش میزان بذر در خزانه باعث تولید نشاهای ضعیف می گردد و نشاهای حاصل در زمین اصلی نیاز به زمان بیشتری برای استقرار و رشد مجدد خواهند داشت که قطعا بر عملکرد نهائی دانه تأثیر منفی دارد (Anonymous, 2002). تحقیقات هاری و همکاران (Hari et al., 1997) نیز

www.SID.ir

Archive of SID

بیانگر آنست که شاخص سطح برگ که ناشی از توسعه و رشد برگ‌ها می‌باشد و با افزایش مقدار مصرف بذر از ۲۰ به ٦۰ گرم کاهش یافته است. در تحقیق دیگری (Lal and Roy, 1996) که به روش تهیه خزانه و کشت نشاء ٤٥ روزه برنج انجام گردید، عملکرد تولید شده از مقدار مصرف ۷۵ کیلو گرم بذر در خزانه بیشتر از مقدار مصرف ۱۰۰ کیلوگرم بوده است.

جدول٤- میانگین عملکرد شلتوک در تاریخ‌های نشاکاری، تاریخ‌های کاشت در خزانه و مقادیر مختلف مصرف بذر در سال ۱۳۷۹و ۱۳۸۰

Table 4. Average of paddy yield in different transplanting date ,seeding date and seed rate in nursery in cropping seasons 2000 and 2001

Treatment	تیمار	Yield(kg/ha) عملکرد		Average میانگین
		2000 (۱۳۷۹)	2001 (۱۳۸۰)	
Transplanting date	تاریخ نشاکاری			
8 June	۱۸خرداد	5424.8 b	5586.6 b	5505.7 b
18 June	۲۸خرداد	5872.5 a	5807.4 a	5840.0 a
28 June	۷تیر	5363.2 b	5314.8 c	5378.5 b
seeding date In Nursery	تاریخ کاشت در خزانه			
21 April	اول اردیبهشت	5445.3 b	5477.8 b	5461.6 b
30 April	۱۰ اردیبهشت	5709.8 a	5783.1 a	5746.5 a
10 May	۲۰ اردیبهشت	5504.4 b	5527.9 b	5516.1 b
Seed rate (kg)	میزان بذر (کیلوگرم)			
60	٦۰	5569.2 a	5622.6 a	5595.0 ab
80	۸۰	5596.3 a	5671.2 ab	5633.0 a
100	۱۰۰	5494.1 a	5495.0 b	5494.0 ab

اثر تاریخ کشت در خزانه بر اساس نتایج تجزیه مرکب در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۳) و بیشترین عملکرد (٥٧٤٤ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ دوم (دهم اردیبهشت) در هر دو سال به دست آمد. عملکرد در تاریخ‌های اول و سوم تقریباً یکسان بود (جدول ٤). با توجه به تراکم بوته‌های سبز شده در واحد سطح در خزانه به نظر می‌رسید که در تاریخ‌های دوم و سوم درصد سبز خزانه بهتر از تاریخ کاشت اول باشد. ارتفاع گیاهچه‌ها در زمان اولین تاریخ کشت نشاء (هیجدهم خرداد) برابر با حدود ۲۵، ۲۰ و ۱۷ سانتیمتر به ترتیب برای تاریخ‌های اول تا سوم کاشت در خزانه بود.

با توجه به این که تهیه خزانه در سطح استان و منطقه عمدتاً به روش سنتی و غرقابی و در هوای آزاد می‌باشد در بسیاری از سال‌ها خزانه‌هایی که در اواخر فروردین یا روزهای اول اردیبهشت ماه احداث شده‌اند دچار سرمازدگی می‌شوند یا حتی وزش بادهای شدید و بارندگی سبب از بین رفتن آن‌ها می‌شود لذا به منظور کاهش ریسک می‌توان کاشت در خزانه را از دهه دوم اردیبهشت ماه آغاز نمود. شاید یکی از دلایل بهتر بودن درصد سبز خزانه در تاریخ دوم و سوم در این تحقیق مسأله پائین بودن درجه حرارت آب و هوا در اوایل اردیبهشت ماه باشد. میانگین حداقل درجه حرارت در دهه اول اردیبهشت ماه درسال ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ به ترتیب برابر با ۸/۵ و ۷/۵ درجه سانتیگراد بود و حداقل مطلق طی این دهه در سال ۱۳۷۹ برابر با ۳/۲ درجه سانتیگراد در روز ۸ اردیبهشت ماه بود و در سال ۱۳۸۰ برابر با ۵/۲ درجه سانتیگراد در روز ۲ اردیبهشت ماه بود که این

www.SID.ir

Archive of SID

درجات حرارت برای رشد برنج و تکمیل مراحل جوانه‌زنی و سبز شدن مطلوب نبوده و سبب از بین رفتن درصدی از جوانه‌ها می‌گردد. حداقل درجه حرارت جهت جوانه زدن برنج در مناطق معتدل ۱۲-۱۰ درجه سانتیگراد گزارش شده است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۷).

تحقیقات دیگر بر روی تعدادی از ارقام برنج در منطقه لردگان نشان داد که رشد گیاهچه این ارقام در مرحله خزانه تحت تأثیر درجه حرارت هوا و آب می‌باشد و درجه حرارت پایین هوا و آب باعث عدم جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در خزانه می‌گردد (نوربخشیان، ۱۳۷۵). همچنین باسنایاک (Basnayake, 2003) با بررسی تاریخ‌های مختلف کاشت برنج در خزانه از اواخر آبان تا اواخر دی‌ماه طی سال‌های ۲۰۰۰-۱۹۹۹و ۲۰۰۱-۲۰۰۰ در شمال لائوس گزارش کرده است که چنان‌چه متوسط حداقل دمای هوا طی یک دوره ۱۰ روزه کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد در زمان جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌ها باشد، گیاهچه‌ها در خزانه دچار خسارت زیادی می‌شوند و امکان نشاکاری فراهم نخواهد بود. این وضعیت برای تاریخ کاشت ششم آذر ماه در سال ۱۹۹۹ حاصل شد.

تعداد روز تا ۵۰ در صد گلدهی در تاریخ‌های مختلف کاشت در خزانه از اول تا ۲۰ اردیبهشت ماه روند نزولی داشت و کمترین تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی با ۹۸ روز متعلق به تاریخ کاشت سوم در سال ۱۳۷۹ حاصل شد (جدول ٦). مقدار درجه حرارت روز رشد (GDD) تا ۵۰ درصد گلدهی با تأخیر کاشت در خزانه نیز روند نزولی داشت (جدول ٦) از دلایل کاهش تعداد روز و یا درجه حرارت روز رشد (GDD) تا ۵۰ درصد گلدهی با تأخیر در کاشت در خزانه می‌تواند به دلیل سن کمتر گیاهچه‌ها (نشاء) و خسارت کمتر ریشه در زمان نشاکاری باشد که در نتیجه استقرار و رشد مجدد نشاء در زمین اصلی نیاز به زمان کمتری خواهد داشت. در تاریخ کاشت اول و سوم در خزانه به طور متوسط مقدار درجه حرارت روز رشد (GDD) به ترتیب برابر با ۱۳۷۷/۷ و ۱۲۹۷/۲ برای دو سال مورد بررسی حاصل شد. هم‌چنین در تاریخ کاشت اول درجات حرارت کمتری وجود داشته است که سبب تأخیر رشد رویشی و مراحل نمو می‌گردد. نتایج مشابهی پیرامون کاهش تعداد روز تا گلدهی برای سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه لردگان توسط هاشمی جزی (۱۳۸۰) ارائه شده است.

وزن هزاردانه و تعداد دانهٔ پر در خوشه (جد.ل۵) از جمله اجزا عملکرد بودند که تحت تأثیر تاریخ کاشت در خزانه قرار گرفتند و تفاوت معنی‌دار نشان دادند. با تأخیر در کاشت وزن هزار دانه کاهش نشان داد. هم‌چنین تعداد دانه پر در خوشه در تاریخ کاشت دوم بیشترین مقدار را داشت و دلیل عمده کاهش این دو جز در تاریخ کاشت سوم به دلیل عدم باروری و عدم پر شدن دانه‌ها در اثر درجات حرارت خنک‌تر هوا و آب می‌باشد. نتایج قبلی در منطقه در خصوص ارقام برنج که گلدهی دیرتری را داشتند نیز مشابه می‌باشد (نوربخشیان و رضایی، ۱۳۷۸).

اثر تاریخ کاشت نشاء (نشا کاری) بر عملکرد شلتوک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول۳) و بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت دوم با ۵۸٤۰ کیلوگرم در هکتار به دست آمد و بین تاریخ کاشت اول و سوم تفاوت زیادی نبود (جدول٤). هم‌چنین مقدار درجه حرارت روز رشد (GDD) تا ۵۰ درصد گلدهی نیز افزایش یافت که در تاریخ نشاکاری سوم بیشترین مقدار و در تاریخ نشاکاری اول کمترین مقدار حاصل شد (جدول ٦). از دلایل افزایش تعداد روز و یا درجه حرارت روز رشد (GDD) تا ۵۰ در صد گلدهی با تأخیر در نشاکاری می‌تواند به دلیل نمو و رشد بیشتر گیاهچه‌ها در خزانه باشد که با تأخیر در نشاکاری و به دلیل جابجایی نشاها ریشه خسارت بیشتری را متحمل می‌شود و استقرار و رشد مجدد نشاء در زمین اصلی نیاز به زمان بیشتری خواهد داشت. گزارش‌های

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵- میانگین صفات مورد بررسی در تاریخ‌های نشاکاری، تاریخ‌های کاشت در خزانه و مقادیر مصرف بذر در سال ۱۳۸۰

Table5. Average of paddy yield in different transplanting date ,seeding date in nursery and seed rate in 2001cropping season

Tretment	تیمار	ارتفاع بوته Plant height (cm)	تعداد دانه پر No. of filled grian	تعداد دانه پوک No.of unfilled grian	وزن هزاردانه 1000 Grian weight (g)	تعداد پنجه No.of tiller (m^2)	طول خوشه Panicle length (cm)
Transplanting date	تاریخ نشاکاری						
8 June	۱۸خرداد	110ab	114.4ab	10.4a	19.1ab	15.2a	21.7ab
18 June	۲۸خرداد	112a	125.5b	8.3b	20.7a	16.0a	22.5a
28 June	۷تیر	105b	101.1b	10.2a	18.5b	14.7b	20.9b
seeding date In Nersery	تاریخ کاشت درخزانه						
21 April	اول اردیبهشت	111.1a	113.4ab	9.2a	19.6a	15.7a	21.4a
30 April	۱۰ اردیبهشت	111.4a	120.6a	9.4a	19.9a	15.6a	21.7a
10 May	۲۰ اردیبهشت	109.8a	107.1b	10.1a	18.3b	14.7a	21.4a
Seed rate (kg)	میزان بذر (کیلوگرم)						
60	۶۰	110.4a	115.5a	8.2a	19.0a	15.2a	21.4a
80	۸۰	111.6a	116.0a	9.4a	19.7a	15.4a	21.7a
100	۱۰۰	105.5b	106.5b	10.2a	18.5a	15.3a	21.4a

مشابه (Anonymous, 2002) نیز بیانگر آنست که تنش نشاکاری که با تأخیر در رشد به دلیل قطع ریشه‌ها و کاشت مجدد نشاء همراه است با افزایش سن نشاء برنج در خزانه افزایش می‌یابد. به طور کلی کاهش سن نشاء عاملی در جهت افزایش عملکرد در شرایط نشاکاری می‌باشد و سن نشاء بر اساس تقویم زمانی متأثر از شرایط محیطی و نوع خزانه می‌باشد. تعداد روز تا ۵۰ درصد گلدهی در تاریخ‌های مختلف کاشت نشاء متفاوت بود کمترین روز تا ۵۰ درصد گلدهی در تاریخ اول نشاکاری (۳/۱۸) حاصل شد و بیشترین روز در تاریخ سوم نشاکاری (٤/٨) حاصل شد. بر اساس اطلاعات مندرج در جدول ٦ می‌توان استنباط نمود که به ازاء هر ۱۰ روز تأخیردر نشاکاری حدود سه تا شش روز گلدهی به تأخیر خواهد افتاد. هم‌چنین با تأخیر در گلدهی طول دوره گلدهی نیز افزایش یافت. ویللا و جونیر (Villela and Junior, 1995)، باگات و همکاران (Bhagat et al., 1991) نیز نتایج مشابهی را برای ارقام برنج مورد بررسی گزارش نموده‌اند.

به طور کلی ظهور خوشه و گلدهی از نیمه دوم مرداد ماه تا اوایل شهریور ماه در تاریخ‌های مختلف نشاکاری و برای تاریخ‌های مختلف کاشت در خزانه طی دو سال آزمایش ادامه داشت. درجه حرارت مطلوب برای گلدهی ۲۸ درجه سانتیگراد و حداکثر آن برای این مرحله از نمو و رشد گیاه ۳۸ تا ٤٠ درجه سانتیگراد گزارش شده است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۷). بر اساس آمار هواشناسی منطقه در نیمه دوم مرداد ماه تا اوایل شهریور ماه طی سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۰ محدودیتی از نظر حداکثر درجه حرارت هوا جهت ظهور خوشه و گلدهی وجود نداشته است اما خنک بودن هوا (حداقل درجه حرارت روزانه) در اوایل شهریور ماه می‌تواند بر گلدهی و تلقیح تأثیر منفی داشته باشد متوسط حداقل درجه حرارت هوا در دهه اول شهریور

www.SID.ir

www.SID.ir

جدول٦- تعداد روز و GDD تا ٥٠ درصد گلدهی در تاریخ‌های مختلف کاشت در خزانه و کشت نشاء و مقادیر مختلف بذر در سال‌های ١٣٧٩ و ١٣٨٠

Table 6. Days and growing degree days (GDD) to 50% flowering in different transplanting date, seedinng date and seed rate in nursery during 2000-2001cropping seasons

تاریخ نشاکاری Transplanting date		مقادیر بذر Seed rate (kg)	Seeding date in nursery تاریخ کاشت در خزانه												Average	
			21 April		٢ اردیبهشت		1May		١٢ اردیبهشت		10May		٢١ اردیبهشت			
			2000		2001		2000		2001		2000		2001			
			GDD	Day	GDD	Day	GDD	Day	GDD	Day	GDD	Day	GDD	Day	GDD	Day
8 June	١٩ خرداد	60	1316.1	111	1303.2	110	1290.8	105	1266.3	104	1250.2	99	1287	100	1285.6	104.8
		80	1302.8	110	1303.2	110	1273.2	104	1281.5	105	1236.7	98	1273.9	99	1278.6	104.3
		100	1316.1	111	1317.5	111	1290.8	105	1281.5	105	1236.7	98	1273.9	99	1286.1	104.8
18 June	٢٩ خرداد	60	1372.8	115	1331.9	113	1321.0	107	1281.5	105	1249.6	99	1287	100	1307.3	106.5
		80	1388.8	116	1331.9	113	1335.2	108	1281.5	105	1264.2	100	1287	100	1314.8	107.0
		100	1372.8	115	1348.4	114	1321	107	1281.5	105	1264.2	100	1299.5	101	1314.6	107.0
28 June	٨ تیر	60	1458.4	121	1490.4	114	1403.3	113	1408.3	114	1359.4	107	1349.2	107	1411.5	112.7
		80	1458.4	121	1477.1	113	1416.9	114	1436.3	116	1345.6	106	1370	109	1417.4	113.2
		100	1458.4	121	1451.6	121	1430.4	115	1436.3	116	1345.6	106	1370	109	1415.4	114.7
Average			1382.7	115.7	1372.8	113.2	1342.5	108.7	1328.3	108.3	1283.6	101.4	1310.8	102.7	------	-------

Archive of SID

Archive of SID

در ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ به ترتیب برابر با ۱۶/۵ و ۱۶/٤ درجه سانتیگراد بود این در صورتی است که حداقل درجه حرارت هوا جهت ظهور خوشه، گلدهی و تلقیح در برنج ۲۰ تا ۲۱ درجه سانتیگراد گزارش شده است شاید یکی از دلایل کم شدن دانه پر و افزایش دانه پوک (جدول٦) در تاریخ سوم نشاکاری، پائین بودن حداقل درجه حرارت هوا در زمان گلدهی باشد. سایر نتایج (پیردشتی و همکاران، ۱۳۷۹؛ عابدی، ۱۳۸۰و Bhagat et al., 1991) نیز حاکی از آنست که تأخیر در نشاکاری و افزایش سن نشاء سبب کاهش عملکرد شلتوک، افزایش تعداد روز تا گلدهی و افزایش دانه پوک در بعضی از ارقام شده است، برخورد با درجات حرارت نامناسب هوا و آب و اختلال در انتقال مواد فتوسنتزی از دلایل بروز این تغییرات گزارش شده است.

وزن هزار دانه در تاریخ دوم نشاکاری بیشترین مقدار را داشت و در تاریخ کاشت سوم کمتر از سایر تاریخ کاشت‌ها بود. سایر نتایج (عابدی، ۱۳۸۰ و Bhagat et al., 1991) نیز حاکی از آنست که افزایش سن نشاء باعث کاهش وزن هزار دانه می‌گردد. بهترین درجه حرارت برای پر شدن و رسیدگی دانه ۱۹ درجه سانتیگراد گزارش شده است (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۷۷). با توجه به این که طول این دوره حدود ۳۰ تا ۳۵ روز پس از تکمیل گلدهی و گرده‌افشانی می‌باشد ملاحظه می‌شود که در تاریخ سوم نشاکاری وزن هزار دانه نسبت به دو تاریخ دیگر کمتر بود که دلیل آن می‌تواند خنک شدن هوا وکاهش فتوسنتزو عدم انتقال مجدد مواد سنتزی به دانه باشد. نتایج گذشته نیز حاکی از آنست که وزن هزار دانه در ارقام دیررس در منطقه کمتر از ارقام زودرس‌تر بوده است (نوربخشیان و رضایی، ۱۳۷۸).

ارتفاع گیاه در تاریخ نشاکاری اول و دوم تفاوت چندانی را از یکدیگر نداشتند. تعداد پنجه نیز در تاریخ نشاکاری اول و دوم نیز تقریباً یکسان بود اما در تاریخ سوم کمتر بود. سایر نتایج نیز حاکی از آنست که با افزایش سن نشاء برای بعضی از ارقام تعداد پنجه و ارتفاع گیاه کاهش می‌یابد (عابدی، ۱۳۸۰و Bhagat et al., 1991).

در پایان با توجه به نتایج این تحقیق می‌توان مقدار مصرف بذر ۸۰ کیلو گرم به ازاء یک هکتار در خزانه، کاشت بذر در دهه دوم یا نیمه دوم اردیبهشت ماه در خزانه و نشاکاری تا اواخر خرداد ماه (نیمه دوم خرداد ماه) را در منطقه برای رقم مذکور توصیه تا عملکرد مطلوبی را برداشت نمود.

References

منابع مورد استفاده

پیردشتی، ه.، طهماسبی سروستانی، ز.، نصیری، م.، و فلاح، و. ۱۳۷۹. اثر تاریخ نشاکاری بر عملکرد و اجزا عملکرد چند رقم برنج. مجله نهال و بذر. جلد۱٦. شماره۲. ص۱٤٦-۱۵۸.

عابدی، ح. ع. ۱۳۸۰. بررسی و تعیین اثر سن نشاء و زمان نشاکاری روی عملکرد برنج در لنجان اصفهان. گزارش نهایی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی اصفهان.

نوربخشیان، س. ج. ۱۳۷۵. بررسی ارقام پر محصول برنج در منطقه لردگان. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران.

نوربخشیان، س. ج. و ع. م. رضایی. ۱۳۷۸. مطالعه همبستگی صفات و تجزیه علیت عملکرد دانه در ارقام برنج. مجله علوم زراعی ایران. جلد۱. شماره٤.

نوربخشیان، س. ج. ۱۳۸۰. زراعت برنج در استان چهارمحال و بختیاری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی شهرکرد.

نورمحمدی، ق.، سیادت، س. ع.، و کاشانی، ع. ۱۳۷۷. زراعت (جلد اول:غلات). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

www.SID.ir

Archive of SID

هاشمی جزی، س. م. ١٣٨٠. تأثیر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران. جلد سوم. شماره ٤.

Anonymous. 2002. Distribution of the method of establishment of rice in Srilanka.Rice Knowledge Bank. International Rice Research Institue.

Anonymous. 2003. Production technology of rice in the Punjab. Tel Media Pakistan Agricultur.

Ali, M. Y., Rahman, M. M., 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.

Basnayake, J. 2003. Dry season irrigated rice yield response to time of sowing in laos. 11th Australian Agronomy Conference.

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.

Channabasavanna, A. S., and Setty, R. A. 1992. Optimum seed rate in rice (*Oryza sativa)* varieties for broadcasting under puddled conditions.Indian Journal of Agronomy. **37:** 803-804.

Hari, O. M., Katyal, S. K and., Dhiman, S. D., and Om, H. 1997. Growth analysis of hybrid rice as influenced by seedling density in nursery and nitrogen levels. Haryana Agricultural University Journal of Research. **27:** 107-110.

Lal, M., and Roy, R. K. 1996. Effect of nursery seeding density and fertilizer on seedling growth and yield of rice (*Oryza sativa*). Indian Journal of Agronomy. **41:** 642-644.

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.

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.

Ramakrishna, T. A., Shivaraj, B., and Gowda, A. 1992. Effect of planting date, seedling age and spacing on yield of rice. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore. **21:** 63-64.

Roy, B. C., and Sattar, S.A. 1992. Tillering dynamics of transplanted rice as influenced by seedling age. Tropical Agriculture. **69:** 351-356.

Singh, H. P. 1990. Effect of nursery seedling density and seedlings/hill on late transplanted rice. International Rice Research Newsletter.**15:** 20

Villela, O. V., and Junior, E. F. 1995. Seedling age effects on rice cultivar development. Bragantia. **55:** 329-339.

www.SID.ir