تحقیقات سامانه‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی/جلد ۱۷/ شماره ٦٧/سال ۱۳۹۵/ص ۸۰-٦٩

تعیین مناسب‌ترین سن نشای برنج در کشت مکانیزه به منظور دستیابی به بالاترین عملکرد محصول در مازندران

کاظم فتحعلی‌نژاد، جهانفر دانشیان، مجید مرادخانی* و محمد یونسی‌الموتی**

* نگارنده مسئول: دانش‌آموختهٔ کارشناسی‌ارشد دانشکده علوم کشاورزی، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان، ایران.
تلفن: ۰۲۸)۲۵۲۷۰۱۳۰) پیام‌نگار: moradkhani.majid@hotmail.com

** به ترتیب: کارشناس ارشد زراعت، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران؛ استاد و دانش آموختهٔ کارشناسی‌ارشد دانشکده علوم کشاورزی، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان؛ دانشیار بخش ماشین‌های کشاورزی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۲۸

چکیده

با توجه به بالا بودن هزینهٔ کارگری در تولید برنج، استفاده از ماشین نشاکار برنج و بالا بردن سطح مکانیزاسیون یکی از راهکارهای اساسی در کاهش هزینهٔ تولید، پایداری و تهیهٔ نشای سالم و قوی برای نشای جعبه‌ای است. واکنش زراعی ارقام برنج نسبت به کاشت مکانیزه با ماشین نشاکار به دلیل تفاوت در میزان تراکم و نوع آرایش کاشت متفاوت است. بدین منظور این تحقیق با هدف دستیابی به مناسب‌ترین سن نشا برای کاشت مکانیزه چهار رقم برنج در سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر شهرستان تنکابن اجرا گردید. آزمایش‌ها با استفاده از طرح اسپیلت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی سن نشا با چهار سطح (۲۰، ۲۷، ۳۳ و ٤٠ روز) و فاکتور فرعی شامل چهار رقم برنج (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی) بود. نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که سن نشا بر اکثر صفات مورد بررسی اثرگذار است و اختلاف معنی‌داری در داده‌های به دست آمده در سطح پنج، یک و ۰/۱ درصد وجود دارد. تأثیر ارقام نیز بر تمامی صفات مورد بررسی معنی‌دار بود. بررسی ضریب همبستگی بیانگر ارتباط مثبت و معنی‌دار با صفات بود. بیشترین عملکرد از سن نشای ۲۰ روز با ٥١٦٦/٩ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. در میان ارقام نیز بیشترین عملکرد به رقم شیرودی با ٥٨٩٩/٩ کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. بنابراین، برای دستیابی به توان بالقوه، رقم شیرودی با نشای ۲۰ روز توصیه می‌شود که یکنواختی و مناسب‌ترین سن نشا را به منظور کاشت با ماشین نشاکار راه‌رونده داشت.

واژهای کلیدی

تولید ارگانیک، سن گیاهچه، عملکرد برنج، ماشین نشاکار

مقدمه

عمده کشت برنج کشور در استان‌های گیلان و مازندران است که حدود ۷۵ درصد کل کشت برنج کشور را تشکیل می‌دهد. از مؤلفه‌های افزایش تولید برنج، که دومین منبع غذایی در کشور است، افزایش سطح زیر کشت، افزایش تولید در واحد سطح از طریق معرفی ارقام پر محصول، کشت مکانیزه برای سهولت کار و کاهش اثر تنش‌ها را می‌توان نام برد(Zamani & Alizade, 2008). بهره‌وری از تکنولوژی ماشین‌آلات مختص شالیزارها و تجهیزات تبدیل برنج، رسیدن به این هدف را آسان خواهد کرد؛ با مکانیزه کردن کشت برنج و ساده کردن روش‌های تولید این محصول، به کارها سرعت داده می‌شود و به افزایش بازدهی می‌انجامد. اگر ماشین‌آلات به کار گرفته نشوند، مزارع برنج‌خیز شمال کشور تغییر کاربری می‌دهند و به

www.SID.ir
Archive of SID

ساختمان‌های مسکونی تبدیل می‌شوند که متأسفانه یکی از معضلات مکانیزاسیون کشاورزی محسوب می‌گردد (Aghagolzade, 2010). در دو دهۀ اخیر تلاش‌های زیادی در ایران جهت به کارگیری ماشین نشاکار برنج صورت گرفته است اما یکی از علت‌های اصلی ادامه نیافتن آن، مشکل تهیه و پرورش نشا و سن نشای جعبه‌ای بوده است(Amirilarijani *et al.*, 2010). استفاده از ارقام اصلاح شدۀ برنج توسط کشاورزان می‌تواند بهبود در مدیریت مزرعه را به همراه داشته باشد البته اگر سایر اصول مدیریت نیز رعایت شود مانند به کارگیری ماشین‌ها و ادوات مناسب خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت؛ در پیش گرفتن روش‌های کم هزینۀ نشاکاری از طریق مکانیزاسیون؛ کاشت به موقع؛ در نظر گرفتن تراکم مناسب بوته؛ مصرف متعادل و مناسب کودهای شیمیایی؛ مبارزۀ به موقع و اصولی با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز؛ برداشت به موقع محصول و غیره (Koocheki & Soltani, 1998). دستیابی به بهترین شیوه‌های مدیریت زراعی، از طریق تحقیقات به‌نژادی، به‌زارعی و مکانیزاسیون امکان پذیر است که در این‌باره معرفی رقم مناسب، سن نشا و ادوات نشاکاری حائز اهمیت است. انتخاب سن مناسب نشا برای کاشت یکی از عوامل مهم در مدیریت کارآمد زراعی است که با انطباق فرآیندهای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی و مراحل فنولوژیکی گیاه مانند جوانه زدن و سبزشدن، رشد رویشی، گل‌دهی و رسیدگی با شرایط مطلوب آب و هوایی نقش بسزایی در کنترل تولید دارد (Dinesh & Chander, 1997). سن مناسب نشا موجب بهینه شدن بازده عوامل مؤثر بر عملکرد خواهد شد مانند تعداد پنجۀ بارور، تعداد دانۀ پر در خوشه و وزن هزار دانه (Ali & Rahman, 1992). برنج اساساً گیاهی روزکوتاه است و سلول‌های اولیه سنبله در واکنش به کوتاه شدن دورۀ روشنایی تشکیل می‌شود. طول فصل رشد، طول روز و متوسط دما در مراحل مختلف رشد اثر معنی‌داری بر عملکرد برنج دارد، بنابراین سن نشا نقش مهمی در افزایش راندمان تولید برنج دارد(Alizade & Esivand, 2005). سن نامناسب نشا موجب به هم خوردن موازنۀ اجزای عملکرد در گیاه می‌شود، زیرا اجزای عملکرد در برنج مستقل از یکدیگر نیستند و بدین معنا که افزایش یک جزء با مقدار معین، اغلب موجب کاهش در یکی از اجزای دیگر می‌شود و به عبارت دیگر در هر عملکرد مناسب، تمامی اجزا باید موازنۀ مناسبی نسبت به هم داشته باشند(Hashemidezfoli *et al.*, 1995). برای مثال با تأخیر در کاشت، درصد عقیمی خوشه‌چه‌ها به طور معنی‌داری افزایش می‌یابد(Ahmad *et al.*, 1996) و تعداد خوشه‌چه در هر پانیکول تحت شرایط دمای بالا کاهش می‌یابد(Greenfield & Dowling, 1998). همچنین، تأخیر در بذرپاشی برنج مرحلۀ رویشی را کوتاه خواهد کرد. کوتاه‌تر شدن دورۀ رویشی بدین معنی است که کربوهیدرات‌ها و تجمع مواد معدنی در اندام‌های مختلف (که قابلیت انتقال به سنبله‌ها را دارند) کاهش می‌یابد و بنابراین عملکرد کمتر خواهد شد(Alizade & Esivand, 2005). شرایط و طول دورۀ پرورش نشا در خزانه می‌تواند بر بازیافت نشاها در زمین اصلی و همچنین خصوصیات زراعی برنج و عملکرد آن تأثیر بگذارد. انتقال نشا در سن مناسب و نیز در نظر گرفتن تراکم مناسب بوته می‌تواند با کاهش بوته‌میری، کوتاه کردن دورۀ بازیافت نشاها در زمین اصلی، فاصلۀ کاشت مطلوب بین کپه‌ها و احتمال کاهش ورس و همچنین استفاده از تعداد بوتۀ کمتر در هر کپه، زمینۀ مناسبی را برای رسیدن به پتانسیل تولید فراهم آورد. تحقق این امر مستلزم شناخت کامل خصوصیات رشد رقم برنج و به‌کارگیری مدیریت صحیح زراعی در جهت تلفیق هر چه بیشتر و بهتر عوامل محیطی و مصرف نهاده‌های کشاورزی متناسب با مراحل رشد گیاه است.

سن نشا آن زمان که به زمین اصلی منتقل می‌شود، بیش از سایر جنبه‌های مدیریت زراعی گیاه برنج (نظیر

Archive of SID

www.SID.ir

تراکم بوته، مقدار و زمان مصرف کود) تابع شرایط آب و هوایی است (Singh & Bhattacharrya, 1989). دمای پایین سبب ایجاد خسارت به بوتهٔ برنج و عوارضی نظیر جوانه‌زدن ناقص، کاهش رشد و تغییر رنگ نشا، توقف یا کاهش ارتفاع یا تعداد پنجه (به دلیل کاهش یا توقف رشد رویشی)، خروج پانیکول ناقص و ناکامل، طولانی شدن دورهٔ گل‌دهی (به دلیل خوشه‌دهی نامنظم)، از بین رفتن خوشه‌چه، رسیدن نامنظم، عقیمی و کاهش عملکرد می‌شود(ZareiGhaziyani, 2001). سن نشا نقش اصلی را در عملکرد برنج دارد. در اکثر مناطق آسیا، نشا در زمان انتقال به زمین اصلی حدود ۲۵ تا ۳۰ روزه است و اگر از ۳۵ روز بیشتر شود عملکرد محصول کاهش می‌یابد (Villela & Junior, 1995). زیرا بوته در خزانه شروع به پنجه‌زنی می‌کند که سبب افزایش خسارت به ریشه حین در آوردن نشا از خزانه می‌شود(Alizade & Esivand, 2005).

گینس و همکاران(Gines *et al*., 1987) می‌گویند تعجیل در کاشت موجب کاهش عملکرد شلتوک به دلیل ریزش دانه، پایین آمدن مقدار مادهٔ خشک کل و ارتفاع بوته می‌شود، که علت این رویدادها تقارن زمان گل‌دهی با دماهای بالاست.

باگات و همکاران(Bhagat *et al*.,1991) نشاهای دو رقم برنج باسماتی در سن‌های مختلف ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ روزه را بررسی و گزارش کردند که میانگین عملکرد دانه برای تاریخ‌های ذکر شده به ترتیب برابر با ۲/۶۳، ۲/۲۷، ۱/۹۱ و ۱/۴۰ تن در هکتار است و نیز با افزایش سن نشا تعداد روز تا گل‌دهی و تعداد دانه‌های پوک در سنبله افزایش و با افزایش سن نشا، ارتفاع گیاه در زمان رسیدن، تعداد سنبله در مترمربع، طول سنبله، وزن سنبله و وزن دانه‌ها کاهش می‌یابد. موهاپاترا و کار(Mohapatra & Kar, 1991) در بررسی‌های خود در یکی از مناطق هندوستان به این نتیجه دست یافته‌اند که عملکرد محصول با طولانی‌تر شدن سن نشا کاهش می‌یابد و بدین معنا که عملکرد برنج از نشاهای ۳۰، ۴۰ و ۶۰ روزه به ترتیب ۴/۰۵، ۳/۸۱ و ۳/۳۷ تن در هکتار محاسبه شده است.

راماکریشنا و همکاران (Ramakrishna *et al*., 1992) سه سن نشا (۲۰، ۴۰ و ۶۰ روزه) را در تراکم‌های مختلف بررسی و گزارش کردند که با تأخیر در نشاکاری، عملکرد دانه کاهش می‌یابد. هر چه سن نشاها در هنگام انتقال کمتر باشد یا ارقام پاکوتاه‌تر باشند قدرت رقابت کمتری با علف‌های هرز دارند (Anon, 1979).

شرایط مناسب نشا در ماشین نشاکار از این قرار است:

۱- طول نشا از ۲۰ سانتی‌متر تجاوز نکند زیرا زیاد بودن طول نشا به خصوص برای نشاکار نوع راه‌رونده محدودیت بیشتری ایجاد می‌کند؛ می‌توان با تعیین سن مطلوب نشا، رشد بیش از حد آن را در خزانه کنترل کرد.

۲- خاک بستر نشا زیاد مرطوب نباشد، رطوبت زیاد خاک بستر نشا روی خشاب نشاکار موجدار می‌شود و در نتیجه تعداد بوته در هر کپه افزایش می‌یابد.

۳- نشا از ریشه‌زنی مطلوبی در جعبه برخوردار باشد که مناسب‌ترین سن نشا برای نشاکار مکانیزه ۳/۵ تا ۴ برگی بودن آن است(Amirilarijani *et al*., 2010).

یکی از تحولات قابل توجه در زمینهٔ روش‌های نوین مکانیزاسیون جهت دستیابی به عملکرد بالا، لحاظ کردن شرایط زیست‌محیطی، ورود و استفاده از ماشین نشاکار جهت کاشت برنج است که این تحقیق برای بررسی صفات مورفولوژیکی ارقام برنج و روابط آنها با سن‌های مختلف نشا برای کشت با ماشین نشاکار، جهت تعیین و تغییر مناسب‌ترین سن نشا برای دستیابی به بهترین پتانسیل عملکرد دانه، صرفه‌جویی در وقت، کاهش مصرف بذر در هکتار، سهولت مبارزهٔ به موقع با آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز در ارقام محلی و اصلاح شده برنج اجرا شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف دستیابی به مناسب‌ترین سن نشا برای سینی خزانهٔ جعبه‌ای ماشین نشاکار در چهار رقم برنج کشت غالب منطقه در سال زراعی ۱۳۸۸ در ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر شهرستان تنکابن در غرب استان مازندران با مختصات طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی و طرح مورد استفاده اسپیلت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتور اصلی سن نشاء با چهار سطح (۲۰، ۲۷، ۳۳ و۴۰روز) و فاکتور فرعی شامل چهار رقم برنج (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی) بود. (دلیل استفاده از ارقام اصلاح شده که جزء اهداف اصلاحی مؤسسه تحقیقات برنج کشور است، معرفی آنها به کشاورزان است که از نظر کمیت، عملکرد بالاتر و سازگاری بهتری در منطقه دارند). همچنین داخل خزانه به لحاظ وجود رقابت، رشد بوته‌های ضعیف را شاهد هستیم بنابراین با استفاده از کشت مکانیزه با ماشین نشاکار راه‌روندهٔ چهار ردیفه (Hi-TECH KUKJE,TBS RR-4B) انتقال نشا با سنین جوان‌تر از خزانه به زمین اصلی، استفاده از امکانات نظیر آب، نور، املاح و غیره بیشتر است فرصت کافی برای پرکردن دانه را دارند. گیاه با سن جوان‌تر سازگاری بهتری با زمین اصلی پیدا خواهد کرد و با جذب بیشتر آب و املاح، راحت‌تر پنجه می‌زند و عملکرد بیشتری خواهد داشت(جدول۱).

جدول۱- مقایسه خزانهٔ نشای مکانیزه و سنتی برنج(Amirilarijani *et al.*, 2010).

روش سنتی (دستی)	روش مکانیزه (ماشینی)
- سطح خزانه بین ۲۵۰ تا ۳۵۰ مترمربع	- سطح خزانه به ۴۵ تا ۵۵ مترمربع
- مصرف کود شیمیایی بین ۱۳ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار	- مصرف کود شیمیایی بین ۲ تا ۳ کیلوگرم در هکتار
- مصرف بذر بین ۶۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار	- مصرف بذر ۴۰ کیلوگرم در هکتار
- مصرف زیاد علف‌کش	- عدم بی نیازی از مصرف علف‌کش به دلیل تغییر بستر کاشت
- مصرف زیاد سموم شیمیایی	- مصرف کم سموم شیمیایی به دلیل کاهش سطح خزانه
- وجود مگس خزانه	- نبود مگس خزانه به دلیل کاهش شرایط غرقابی
- مصرف نایلون و ایجاد هزینه هر ساله برای خزانه‌گیری	- کاهش مصرف نایلون و لوازم جانبی به دلیل کاهش سطح خزانه
- سن نشا بین۳۰ تا ۳۵ روز	- سن نشا بین ۱۵ تا ۲۰ روز
- مقاومت کمتر نشا به دمای پایین	- مقاومت بیشتر نشا به دمای پایین به میزان ۲ درجه سانتی‌گراد
- دسترسی و کنترل کمتر در پرورش نشا	- دسترسی و کنترل بیشتر در تولید و پرورش نشا
- افزایش طول دوره اشتغال کشاورزان در زمین زراعی	- کاهش دورهٔ اشتغال کشاورزان در زمین زراعی
- -------	- تنظیم پذیری ماشین نشاکار جهت نشاء در کپه، فاصله و عمق کاشت
- نامنظم بودن ردیف‌ها و دشواری در وجین کردن	- منظم بودن ردیف‌های کشت و سهولت در وجین کردن و دقیق بودن آن
- رقابت با علف‌های هرز و خسارت آن	- رقابت کمتر با علف‌های هرز
- افزایش بوته‌میری	- کاهش بوته‌میری
- افزایش بروز بیماری‌های رایج مانند: بلاست و سوختگی برگ	- برقراری جریان هوا بین ردیف‌های منظم کشت و کاهش بروز بیماری
- بالا بودن تعداد کارگر مورد نیاز (بین ۱۵ تا ۲۰ نفر)	- پایین بودن تعداد کارگر مورد نیاز (۳ نفر)
- رواج عارضه‌های جسمی پوستی و انگلی به کارگران	- رعایت شدن نسبی بهداشت فردی
- کاهش انگیزه بین جوانان به دلیل مشکلات طاقت فرسای کاری	- افزایش گرایش و انگیزه نسل جوان به کشت برنج
- برداشت دیر هنگام محصول	- برداشت زود هنگام محصول
- برخورد محصول با باران‌های فصلی، خطر شیوع بیماری‌ها و احتمال ورس	- برخورد نکردن محصول با باران‌های فصلی، کاهش خطر بیماری‌ها و ورس کمتر
- تنگی وقت برای آماده‌سازی مزرعه جهت کشت دوم	- داشتن وقت کافی برای آماده‌سازی جهت کشت رتون با کیفیت

Archive of SID

www.SID.ir

پس با این هدف شخم اول زمین مورد آزمایش در اوایل دی ماه و شخم دوم آن ۱۵ روز قبل از نشاکاری زده شد؛ شخم سوم و تسطیح کرت‌ها و مرزبندی حدود سه روز قبل از نشاکاری در نظر گرفته شد. خزانه در فروردین ماه آماده گردید و بذرهای سالم ارقام برنج با سبک و سنگین کردن بذر با محلول آب و نمک ۱۵ درصد جدا شدند. به منظور مبارزه با بیماری‌های پوسیدگی طوقه و لکه قهوه‌ای برگ، بذرها در محلول قارچ‌کش کاربوکسین تیرام به میزان ۴/۵ گرم سم برای یک کیلوگرم بذر در ۱/۵ لیتر آب ضدعفونی و برای جوانه زدن در گرم‌خانه مدت ۴۸ ساعت نگهداری شدند. بعد از سبز شدن گیاهچه در سینی، نشا به خزانهٔ اصلی در مزرعه انتقال داده شد که به صورت جوی و پشته آماده شده بود؛ خزانه، برای تأمین دمای مناسب با نایلون پوشیده شد. در اردیبهشت ماه گیاهچه‌ها با سنین مورد آزمایش آماده نشا با ماشین نشاکار در عمق ۵ سانتی‌متری خاک و در مرحلهٔ ۴ تا ۵ برگی در خاک نشانده شدند. سه تا پنج نشای سالم در هر کپه برای رقم محلی و ۱ تا ۲ نشا در هر کپه برای ارقام اصلاح شده، با فواصل ۳۰×۳۰ سانتی‌متری در نظر گرفته شد. برای مهار علف‌های هرز، هفت روز پس از نشاکاری از علف‌کش بوتاکلر به میزان سه لیتر در هکتار استفاده شد. برای تکمیل مهار علف‌های هرز، در دو نوبت ۱۵ و ۳۰ روز بعد از نشاکاری، مزرعه وجین‌کاری شد. برای کنترل و پیش‌گیری از گسترش علف‌های هرز تا زمان سایه‌اندازی برنج عمق آب در تمام مدت اولیهٔ رشد ۵ سانتی‌متر تنظیم شد. در دو نوبت ۲۵ و ۴۵ روز بعد از نشاکاری آب، تا حد ایجاد ترک جزیی و ده روز قبل از برداشت به طور کامل جهت برداشت بهتر محصول قطع گردید.

تجزیه و تحلیل آماری شامل تجزیهٔ واریانس داده‌ها، مقایسهٔ میانگین به روش LSD در سطح احتمال پنج درصد و همبستگی بین صفات با استفاده از قویترین نرم‌افزار محاسبات آماری SAS Institute ver9.0 صورت گرفت، همچنین، جداول و شکل‌ها با نرم‌افزارهای Microsoft Word & Excel 2010 رسم گردید.

نتایج و بحث

تعداد کل پنجه

تعداد سنبله یکی از مهمترین عوامل موثر در تعیین میزان عملکرد گیاه برنج است که با شرایط زراعی از قبیل سن نشا تغییر می‌کند. در این پژوهش طبق تجزیهٔ واریانس(جدول۲) معلوم شد که اثر رقم در تعداد کل پنجه، تعداد پنجه بارور، تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، و عملکرد در سطح ۰/۱ درصد معنی‌دار است ولی سن نشا تأثیر معنی‌داری بر تعداد کل پنجه ندارد. عرفانی و نصیری(Erfani & Nasiri, 2000) در تحقیقات خود روی برنج به نتایج متفاوتی دست پیدا کردند. مقایسهٔ میانگین اثر سن نشاهای مختلف نشان می‌دهد که بیشترین تعداد پنجه با میانگین ۱۹/۴۷ با نشای ۲۰ روزه به دست آمده که برای ماشین نشاکار راه‌رونده مناسب بوده است و کمترین آن مربوط به نشای ۳۳ روزه است؛ با این ترتیب دیده می‌شود که با افزایش سن نشا تعداد پنجه کاهش یافته است(جدول۳). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات باگات و همکاران(Bhagat *et al.*, 1991) و روی و ستار(Roy & Sattar, 1992) مشابه است. بیشترین تعداد پنجه به رقم شیرودی با میانگین ۲۱/۸۳ و کمترین آن به رقم هاشمی با ۱۵/۶۲ تعلق دارد(جدول۴). با توجه به اینکه رقم شیرودی جزء ارقامی است که از نظر تولید پنجه قوی است این امر قابل انتظار نیز بوده است. برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد مشاهده می‌شود.

وزن هزاردانه

این صفت یکی از مهمترین اجزای عملکرد و بالا بودن آن به این معناست که دانه مواد فتوسنتزی

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتری دریافت کرده است. نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در سنین متفاوت نشا به دست نیامده است (جدول۲). بالاترین وزن هزار دانه به نشای ۲۰ روزه با میانگین ۲۵/۶۶ گرم بر مترمربع و کمترین آن به نشای ۲۷ روز با میانگین ۲۵/۲۳ گرم بر مترمربع تعلق دارد. بدین ترتیب مشاهده می‌شود که درصد وزن هزار دانه با افزایش سن نشا کاهش یافته است (جدول۳). در میان ارقام مختلف نیز رقم هاشمی با میانگین ۲۷/۸۳ گرم بر مترمربع بیشترین وزن هزار دانه و رقم هیبرید با میانگین ۲۲/۱۷ کمترین وزن هزار دانه را دارند. برای این صفت در بین ارقام برنج اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد مشاهده می‌شود (جدول۲).

جدول۲- تجزیهٔ واریانس میانگین مربعات چهار رقم برنج.

منابع تغییرات	درجهٔ آزادی	تعداد کل پنجه	تعداد پنجه بارور	تعداد کل دانه	وزن هزار دانه	عملکرد
بلوک	۲	۲۴/۶۳**	۱۶/۴۸*	۳۷۲/۳۷^{ns}	۲/۵۳^{ns}	۱۴۴۹۰۱/۷۵^{ns}
سن نشا	۳	۱۰/۱۶^{ns}	۲۰/۱**	۲۰۸۲/۱***	۰/۴^{ns}	۴۴۱۷۴۳/۸۵^{ns}
خطای آزمایش	۶	۱۳/۴۹	۱۴/۲۱	۶۷۵/۷۲	۰/۸۵	۵۲۵۲۵۸/۰۸
رقم	۳	۱۲۴/۹۳***	۱۳۰/۱۷***	۲۳۰۱۱/۷۱***	۶۸/۲۶***	۱۵۱۹۶۶۰۱/۳***
سن نشا × رقم	۹	۴/۵۴^{ns}	۵/۷۱^{ns}	۱۶۴۳/۰۹***	۱/۲۶^{ns}	۱۹۵۲۴۷/۰۹^{ns}
خطای آزمایش	۲۴	۴/۰۳	۳/۷۵	۱۴۶/۸	۱/۳۸	۴۰۷۰۲۰/۱۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۰/۷۷	۱۰/۷۷	۸/۱۲	۴/۶۲	۱۲/۸

***اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۱ درصد، **اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، *اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns: عدم اختلاف معنی‌دار.

جدول۳- مقایسهٔ میانگین مربعات سن نشای مختلف بر چهار رقم برنج.

تیمار (سن نشا)	تعداد کل پنجه (عدد)	تعداد پنجه بارور (عدد)	تعداد کل دانه (عدد)	وزن هزار دانه (گرم بر مترمربع)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
۲۰روز	۱۹/۴۷^{a}	۱۸/۸۸^{a}	۱۳۲/۸۳^{b}	۲۵/۶۶^{a}	۵۱۶۶/۹^{a}
۲۷روز	۱۹/۳۵^{a}	۱۸/۳۳^{a}	۱۴۴/۵۳^{ab}	۲۵/۲۳^{a}	۵۱۰۹/۲^{a}
۳۳روز	۱۷/۵۷^{a}	۱۶/۴۳^{b}	۱۵۷/۵۲^{ab}	۲۵/۳۳^{a}	۴۷۴۶/۴^{a}
۴۰روز	۱۸/۱۹^{a}	۱۶/۳۷^{b}	۱۶۱/۹۲^{a}	۲۵/۳۹^{a}	۴۹۱۴/۳^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بر مبنای آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت آماری معنی‌دار ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد

اجزای عملکرد مستقل از یکدیگر نیستند و افزایش یک جزء با مقدار معین اغلب موجب کاهش در یکی از اجزای دیگر می‌شود. مفهوم این موضوع آن است که در هر عملکرد مناسب تمامی اجزا باید موازنهٔ مناسبی نسبت به هم داشته باشند (Hashemidezfoli *et al.*, 1995). نتایج حاصل از تجزیهٔ واریانس بیانگر این مطلب است که اختلاف معنی‌داری برای این صفت در نشاهای سنین مختلف به دست نیامده است (جدول۲)، اما نشان داده شده که با افزایش سن نشا عملکرد دانه ۱۶-۱۲ درصد کاهش می‌یابد. بالاترین عملکرد به نشای ۲۰ روزه با میانگین ۵۱۶۶/۹ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن به نشای ۳۳ روزه با میانگین ۴۷۴۶/۴ کیلوگرم در هکتار تعلق دارد (جدول۴). افزایش سن نشا بر استقرار نشا و رشد مجدد آن تأثیر منفی دارد و به دلیل محدودیت فصل رشد برنج در این منطقه و همزمان شدن دورهٔ گرده‌افشانی و پرشدن دانه با دماهای کمتر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد در شهریور ماه، عملکرد برنج کاهش می‌یابد. پس با بهره‌گیری صحیح از ماشین نشاکار و مکانیزاسیون در این منطقه می‌توان عملکرد مناسب شلتوک را به دست آورد. این نتیجه‌گیری با نتایج تحقیقات دالی وال و همکاران (Dhaliwal *et al.*, 1986) و بالی و همکاران (Bali *et al.*, 1992) همخوانی دارد.

سن نشا بر عملکرد برنج رقم محلی تأثیری کم ولی بر ارقام اصلاح شده تأثیر بالایی داشته است (شکل۲)، که این نتیجه‌گیری نیز با نتایج تحقیقات (Ali & Rahman, 1992) مشابهت دارد. اما رقم محلی به دلیل کیفیت پخت مطلوب دانه و عطر و طعم مطبوع آن، قیمت بیشتر و عملکرد زیاد کاه و کلش (برای مصارف دامداری)، در مقایسه با ارقام اصلاح شده، سودمندتر و بسیار بازار پسندتر است. رقم محلی به رغم اینکه عملکرد دانه کمی دارد کشت آن در منطقه حائز اهمیت است.

عرفانی و نصیری (Erfani & Nasiri, 2000) در بررسی بعضی از خصوصیات مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی مؤثر در عملکرد ارقام برنج گزارش داده‌اند که عمده اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد از طریق اثر حرارتی اعمال می‌گردد هر چند نقش زمان و مدت اثر حرارت را نمی‌توان از نظر دور داشت. باباپور (Babapour, 1998) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر رقم اوندا در مناطق کوهپایه‌ای گزارش داده است که با کشت برنج در سه تاریخ ۲۵ فروردین و ۴ و ۱۴ اردیبهشت، بیشترین عملکرد از کاشت تاریخ ۴ اردیبهشت و کمترین عملکرد از کاشت تاریخ ۱۴ اردیبهشت به دست آمده است. به گزارش عرفانی و همکاران (Erfani *et al.*, 1998) با تأخیر در کشت، توزیع مواد فتوسنتزی دچار اختلال می‌شود و شاخص برداشت و عملکرد کاهش می‌یابد. بالی و همکاران (Bali *et al.*, 1992) با بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ژنوتیپ‌های امیدبخش در منطقه کشمیر گزارش داده‌اند که تأخیر در کشت باعث کاهش تعداد پنجه‌های بارور می‌شود که کاهش عملکرد را در پی دارد؛ ارقام مختلف واکنش‌هایی متفاوت نسبت به تاریخ‌های مختلف کاشت (مخصوصاً کشت با تأخیر) از خود نشان داده‌اند.

در میان ارقام مختلف نیز رقم شیرودی با میانگین ۵۸۹۹ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد و رقم هاشمی با میانگین ۳۵۵۶/۴ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد را داشته‌اند. برای این صفت در میان ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۱ درصد مشاهده می‌شود (جدول۴).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤- مقایسهٔ میانگین مربعات ارقام بر روی عملکرد و اجزای عملکرد برنج

تیمار (رقم)	تعداد کل پنجه (عدد)	تعداد پنجه بارور (عدد)	تعداد کل دانه (عدد)	وزن هزار دانه (گرم بر مترمربع)	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)
هاشمی (بومی)	۱۵/۶۲^{b}	۱۵/۰۵^{b}	۱۱۰/۷۳^{d}	۲۷/۸۳^{a}	۳۵۵۶/۴^{c}
خزر (اصلاح شده)	۱۶/۱۳^{b}	۱۴/۲۹^{b}	۱۴۵/۸^{b}	۲۵/۰۶^{b}	۴۶۱۱/۳^{b}
هیبرید (اصلاح شده)	۲۱^{a}	۱۹/۹۸^{a}	۲۱۱/۲۸^{a}	۲۲/۱۷^{c}	۵۸۶۹/۱^{a}
شیرودی (اصلاح شده)	۲۱/۸۳^{a}	۲۰/۶۸^{a}	۱۲۸/۹۹^{c}	۲۷^{a}	۵۸۹۹/۹^{a}

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون بر مبنای آزمون دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت آماری معنی‌دار ندارند.

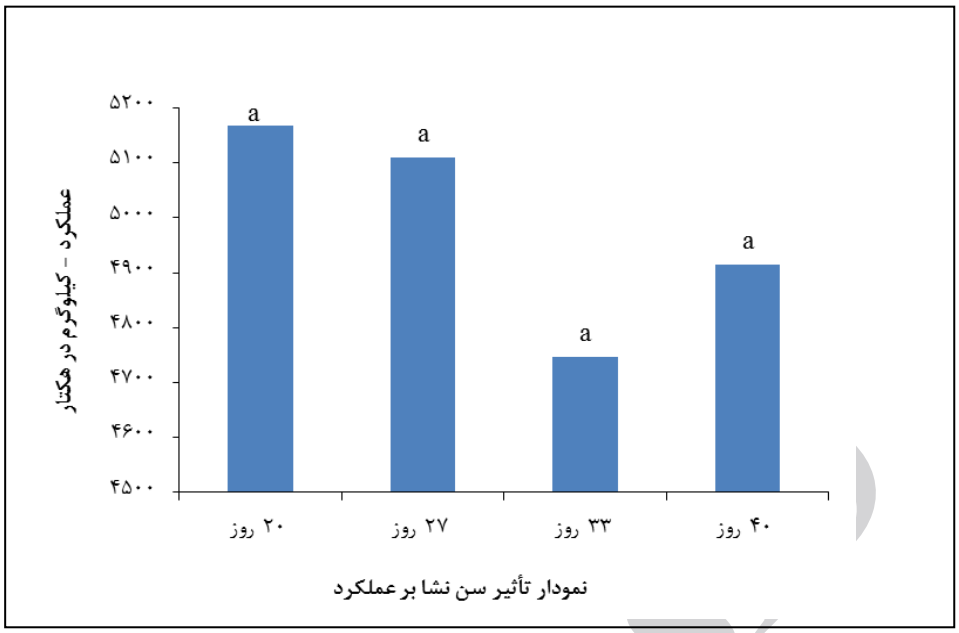
نتیجه‌گیری

در این مطالعه مشخص شد که واکنش ارقام برنج (هاشمی، خزر، هیبرید و شیرودی)، از لحاظ عملکرد دانه، نسبت به سن‌های مختلف نشا (۲۰، ۲۷، ۳۳ و ۴۰روز) متفاوت است. بیشترین عملکرد از نشای ۲۰ روزه به میزان ۵۱۶۶/۹ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که بالاترین تعداد پنجه و پنجه بارور را نیز داشته است. در میان ارقام نیز بیشترین عملکرد به رقم شیرودی با ۵۸۹۹/۹ کیلوگرم در هکتار تعلق دارد. بنابراین برای دستیابی به توان بالقوه، رقم شیرودی با سن نشای ۲۰ روز و به کارگیری ماشین نشاکار توصیه می‌شود. از مزایای اجرای کاشت با ماشین نشاکار کاهش سطح خزانه در مترمربع نسبت به خزانهٔ سنتی، کاهش مصرف کود شیمیایی در خزانه، کاهش مصرف بذر، نداشتن نیاز به مصرف علف‌کش در خزانهٔ جعبه‌ای، کاهش مصرف نایلون و لوازم جانبی، آماده شدن نشا در زمان کوتاه‌تر، مقاومت بالاتر نشا در برابر سرماست.

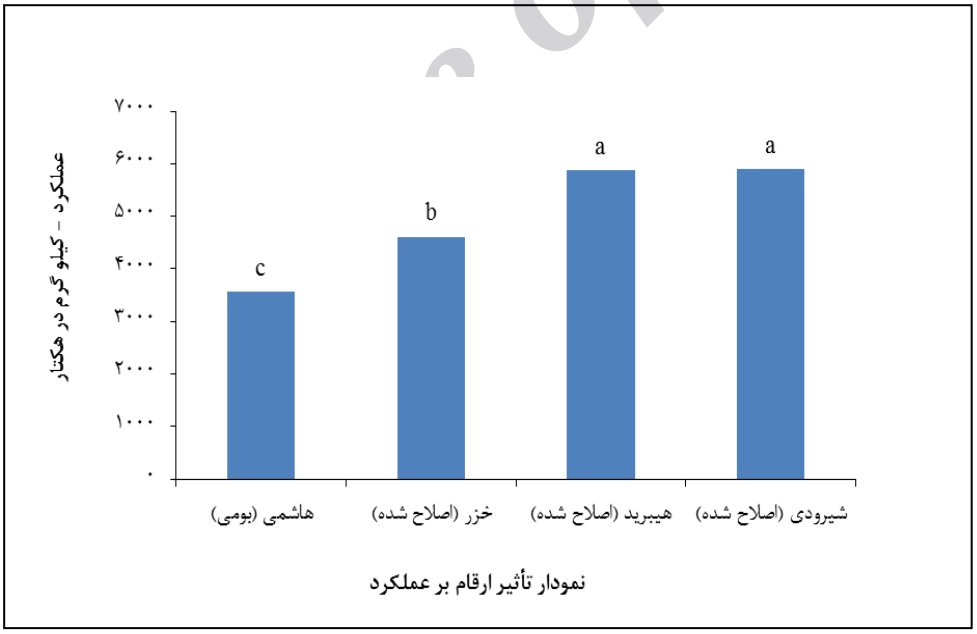
تلاش‌های زیادی در ایران جهت به کارگیری ماشین نشاکار برنج صورت گرفته، اما علت اصلی مستمر نبودن استفاده از آن مشکل تهیه و پرورش نشا و تعیین سن مطلوب نشا برای کاشت مکانیزه با ماشین نشاکار بوده است. از این رو استفاده از ماشین نشاکار برای کم کردن هزینهٔ کارگری و نشاکاری منظم به نحوی که تراکم مطلوب بوته در واحد سطح تأمین شود و نهایتاً افزایش عملکرد را به دنبال داشته باشد. پرورش نشاهای سالم و با ارتفاع یکنواخت برای ماشین نشاکار کلید موفقیت کشت مکانیزه برنج است که به میزان زیادی سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود. کاربرد مکانیزاسیون در کشت و کار برنج راهکار اصلی برای کاهش هزینهٔ تولید و کاستن از مصرف مواد شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز در زراعت برنج است که یافته‌های تمام پژوهشگران و کارشناسان مؤسسات تحقیقاتی برنج کشور در تغییر شیوه کشت را مطرح می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۱- مقایسهٔ میانگین مربعات اثر سن نشا بر عملکرد.



شکل۲- مقایسهٔ میانگین مربعات اثر ارقام بر عملکرد.

قدردانی

از کارشناسان و کارکنان ایستگاه تحقیقات برنج چپرسر شهرستان تنکابن، به خصوص آقای مهندس علی محـدثی، بـه خاطر همکاری‌های همه جانبه‌شان در به انجام رساندن این پژوهش قدردانی می‌شود.

www.SID.ir

مراجع

Aghagolzade, H. 2010. Preparing the ground and planting rice. Deputy vegetable production of Agricultural Research to Promote and Education Organization. Vol. 2 (in Presian)

Alizade, M. and Esivand, H. R. 2005. Rice in Egypt. Department of Rice Research Institute in Mazandaran. Pub. No. 541. (in Presian)

Ali, M. Y. and Rahman, M. M. 1992. Effect of seedling age and transplanting time on late planted Aman rice. Bangladesh J. Train. Dev. 5, 75-83.

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 J. Agric. 12, 619-624.

AmiriLarijani, B., Aghagolzade, H. and Ramzanpour, Y. 2010. Preparation Land and Planting in Rice, Plant Production Department, Agric. Res, Education and Extension Organization (AREEO). Vol. 2 (in Presian)

Anon.. 1979. International Rice Research Institute. Annu. rep. Los Banos, Philippines. 181 p.

Babapour, J. 1998. The effects of planting date on yield of Onda rice in the foothills. Research Report Agric. Res. promote and Educ. Organ. (in Presian)

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 J. Agric. 37(4): 85-86.

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. Annu. Agric. Res. 12, 249-254.

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, J. Sci. food Agric. 37(9): 881- 887.

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* L.) varieties in wet season in coastal. Orissa Indian. J.Agric. Sci. 67, 93-97.

Erfani, A. and Nasiri, M. 2000. Evaluation of some morphological and physiological characteristics affecting rice yield. Res. Rep. Agric. Res. promote and Educ. Organ. in Mazandaran. (in Presian)

Erfani, A., Mazaheri, D. and Hashemidezfoli, A. 1998. The effect of nitrogen fertilizer and planting date on growth and yield physiological index. 5th Iranian Crop Science Congress. Karaj. Iran. (in Presian)

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 irrigated environment in Central Luzon Philippines. Philippinean J. Crop Sci. Suppl. 12: 32-48.

Greenfield, S. M., Fisher, K. S. and Dowling, N. G. 1998. Sub stainability of Rice the Global Food System. 1st. (Ed.) Los Banos Philippines.

Gilani, A. 1998. In order to planting date on seven genotypes of rice in the north. 5th Iranian Crop Science Congress. Karaj. Iran. (in Presian)

Hashemidezfoli, A., Koocheki, A. and Banayanaval, M. 1995. Increase crop yield. Ferdowsi University of Mashhad Press. (in Presian)

Hosseini, S. S. 1998. The effects of planting date, plant density and nitrogen requirement promising neda and nemat lines. Deputy of Rice Research Institute in Mazandaran. (in Presian)

Archive of SID

www.SID.ir

Koocheki, A. and Soltani, A. 1998. Principles and Agricultural Practices in Dry Areas. Pub. Agric. Educ. (in Presian)

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 J. Agric. Res. 4, 23-26.

Ramakrishna, T. A., Shivaraj, B. and Gowda, A. 1992. Transplanted rice as influenced by seedling age. Trop. Agric.. 69, 351-356.

Roy, B. C. and Sattar, S. A. 1992. Tillering dynamics of transplanted rice as influenced by seedling age. Trop. Agric. 69(4):351-356.

Singh, K. N. and Bhattacharyya, H. C. 1989. Direct seeded rice. Oxford and I.B.H. Publication. New Delhi 31.

Thakuria, R. K. and Choudhary, K. 1998. Effect of fertilizer level on performance of high yielding glutinous rice (*Oryza sativa* L.) under normal and delayed planting in the Barak vally zone of Assam. Annu. Agric. Biol. Res.. 3, 87-90.

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

Zamani, G. and Alizade, M. R. 2008. Identification characteristics of different varieties of rice in iran. Rangin ghalam. Pub. 204 p. (in Presian)

ZareiGhaziyani, R. 2001. Evaluation of response of plant density and nitrogen fertilizer on yield and quality promising lines of rice. M. Sc. Thesis Arsanjan Branch, Islamic Azad University. (in Presian)

Archive of SID

www.SID.ir

Agricultural Mechanization and Systems Research /Vol.17/No.67/2017/P:69-80

Determination of Most Suitable Rice Transplanting Time for Mechanized Cultivation and Achievement of Highest Yield in Mazandaran Province

K. Fathalinejad, J. Daneshian, M. Moradkhani* and M. Younesi

*Corresponding Author: M. Sc. Graduated Student, Department of Agronomy, College of Agricultural Sciences, Islamic Azad University, Takestan Branch, Takestan, Iran. Email: moradkhani.majid@hotmail.com
Received: 6 January 2016, Accepted: 17 June 2016

Due to the high labor costs in the production of rice, use of rice planting and mechanization is one of the basic strategies for sustainability and preparing healthy and strong seedling, transplanting and reducing the cost of rice production. Crop response to mechanized planting with planting machines due to differences in the density and type of planting is different. Therefore, this study aimed to achieve the most suitable criteria on for transplanting age of four varieties of rice. Experiments were conducted in the year of 2009 was conducted at the Chaparsar Rice Research Station (Tonekabon city). crop, using a split-plot design in a randomized complete block design with three replications. The main factor included four levels of transplanting ages (20, 27, 33 and 40 days) and the subplots were four varieties of rice cultivars (Hashemei, Khazar, Hybrid and Shiroodi). Analysis of variance showed that transplanting age affected most of the factors and data shows significant differences at the level of 5, 1 and 0.1 percent. Effects of rice varieties also were significant on all factors. Correlation coefficient of data was positive and showed significant relationship with the parameters. The highest yield was achieved for 20 days rice transplanting age with the amount of 5166.9 kg per hectare. Among cultivars, the highest yield belonged to the Shiroodi verities with 5899.9 kg per hectare. Therefore, to achieve the highest yield potential of shiroodi verities, the 20 day transplanting ages is recommended for planting the rice transplanting by walking type transplanters.

Keywords: Age of seedlings, Organic production, Rice yield, Transplanting machines.

Archive of SID

www.SID.ir