

اثر فاصله بوته برنج (*Oryza sativa* L.) روی ردیف بر تراکم علفهای هرز و عملکرد در کشت ماشینی

جعفر اصغری^۱، مسلم محمدشرفی^۲ و محمدرضا علیزاده^۳
۱، استادیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان
۲، ۳، اعضای هیات علمی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۰/۳

خلاصه

علفهای هرز همواره در جذب عناصر غذایی، آب و فضا با گیاهان زراعی رقابت می‌کنند. به منظور تعیین نقش فاصله بوته در روش نشا کاری ماشینی بر تراکم علفهای هرز و عملکرد شلتوک، آزمایشی دو ساله در مزرعه مؤسسه تحقیقات برنج رشت انجام شد. این آزمایش با استفاده از دو رقم برنج غالب منطقه (رقم محلی بینام و اصلاح شده خزر)، در سه فاصله بوته ۱۳، ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متر روی ردیفهایی با فواصل ثابت ۳۰ سانتی‌متری (که به ترتیب برابر است با ۲۵۶۴۰۰، ۲۲۲۲۰۰ و ۱۹۰۵۰۰ بوته در هکتار) بصورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. ارقام برنج به عنوان عامل اصلی و فاصله بوته عامل فرعی در نظر گرفته شد. سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، پیژرها (*S. mucronatus*, *Scripus juncooides*)، اویارسلام بذری (*Cyperus difformis*) و قاشق‌واش (*Alisma plantago*) به ترتیب بیشترین تراکم را در محل آزمایش داشتند. نتایج تحقیقات دو ساله نشان داد که رابطه مستقیمی بین فاصله بوته روی ردیف با تراکم سوروف در همه مراحل رشد برنج وجود دارد. در مقابل، اثر فاصله نشاها روی علفهای هرز پهن برگ و جگن در اوایل رشد بوته های برنج مشهود و معنی‌دار بود. اما با رشد و افزایش ارتفاع برنج، میزان این تأثیر بطور محسوسی کاهش یافت. علت این امر مربوط به تفاوت توان رقابت بین سوروف و برنج از طرفی و پهن برگها و جگنها با برنج از طرف دیگر می باشد. برتری سوروف بر پهن برگها و جگنها ناشی از جوانه‌زنی زودتر، سرعت رشد و ارتفاع نهایی بیشتر آن است. رقم اصلاح شده خزر به علت کوتاهی قد در هنگام انتقال به زمین اصلی و کندی رشد در اوایل کشت نتوانست مشابه رقم محلی بینام با سوروف رقابت نماید. در کرت‌های تیمار شده رقم بینام بیشترین عملکرد را در فاصله های ۱۳ سانتی‌متری داشت. در حالیکه در رقم خزر بیشترین عملکرد در فاصله های ۱۵ سانتی متری حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: برنج، فاصله بوته، نشاکاری ماشینی، علف هرز، عملکرد

مقدمه

نشاکاری دستی برنج و انتقال بوته های جوان از خزانه به زمین اصلی از امور طاقت فرسا، پر هزینه است که در اکثر کشورهای برنج خیز به مرور جای خود را به ماشینهای نشاکار (rice transplanters) داده است (۱۰، ۲۸، ۲۹). در کشت

ماشینی بوته های برنج به دلیل انتقال زودتر نشاهای جوانتر و کوتا‌هتر به زمین اصلی، قدرت رقابت کمتری با علفهای هرز در مقایسه با روش نشاکاری دستی دارند. تنظیم فاصله بوته در روش‌نشاکاری ماشینی ممکن است نقش مهمی در استقرار برنج، قدرت رقابت با علفهای هرز و میزان محصول داشته باشد (۱۲، ۱۷).

مطالعات متعدد (۱۴، ۲۱، ۲۲، ۲۵) نشان داده است که کاهش فاصله بوته برنج در روش نشایی باعث افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی و کاهش خسارت ناشی از علفهای هرز می‌شود. با افزایش فاصله بوته و نفوذ بیشتر نور به سطح زمین، جوانه زنی و رویش بذر علفهای هرز، به ویژه در اوایل رشد برنج، افزایش می‌یابد. مطالعات انجام شده با تراکم های 15×15 ، 15×20 ، 20×25 و 20×20 سانتیمتر برنج نشان داد که فاصله 20×15 دارای بالاترین عملکرد است (۹). بررسی عملکرد رقم زاینده رود در فاصله نشاهای ۱۵، ۲۵ و ۳۵ با فاصله بوته ها در روی ردیفهای ۱۰، ۱۵ و ۲۰ سانتیمتری در اصفهان نشان داد که بیشترین عملکرد در فاصله 15×15 بدست می‌آید (۲)، در حالیکه برای لاینهای امیدبخش 30.4 و 30.5 برنج در استان گیلان فاصله 20×20 سانتیمتر دارای بیشترین عملکرد بود (۳). به عقیده کیم و مودی (۱۹۸۰) با اینکه کشت نشایی با فاصله 10×10 سانتی‌متر دارای بیشترین بازده نهایی است، با این حال کشاورزان به خاطر بالا بودن مخارج اولیه، فاصله بوته 20×20 سانتی‌متر را ترجیح داده و با علفکنی دستی یا مصرف علفکش به دفع علفهای هرز می‌پردازند. به عبارت دیگر، فاصله بوته و شیوه مبارزه ای که یک کشاورز برای کنترل علفهای هرز بر می‌گزیند به امکانات مالی او بستگی دارد و آنهایی که توانایی مالی بهتری دارند فاصله بوته بیشتر را ترجیح می‌دهند (۲۰). اگر چه افزایش تعداد بوته در مترمربع قدرت رقابت بهتر گیاه زراعی با علف هرز را سبب می‌گردد، ولی ممکن است کاهش پنجه زنی، افزایش هزینه تولید و افزایش خطر خوابیدگی را نیز به دنبال داشته باشد (۲۶).

قدرت رقابت ارقام مختلف برنج با علفهای هرز متفاوت است و هر چه سن نشاها در هنگام انتقال کوچکتر باشد و یا ارقام پاکوتاهتر باشند قدرت رقابت کمتری دارند (۱۷، ۲۳، ۲۶، ۲۷). هوگ و همکاران (۱۹۷۶) نشان دادند که ارقام اصلاح شده پاکوتاه، از نظر رشد و رقابت با علفهای هرز ضعیف تر از ارقام محلی بوده و به دفعات بیشتر وجین نیاز دارند. بوته‌های جوان و کوتاه برنج در روش نشاکاری ماشینی، در اوایل دوره رشد قدرت رقابت کمتری با علفهای هرز دارند (۱۱). انتقال نشاهای ۴۰ و ۴۵ روزه با تراکمهای 20×15 سانتیمتر در خاکهای شنی لومی در طول فصل مرطوب در هند سبب افزایش عملکرد دانه گردید

(۲۷). افزایش عملکرد با تراکم علفهای هرز نسب عکس دارد. مودی (۱۹۷۷) گزارش کرد که اگر وزن بوته‌های نشاء در موقع انتقال به زمین اصلی از ۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار برسد، رابطه معکوس و تفاوت معنی‌داری بین رشد وزنی گیاه زراعی با علفهای هرز برقرار می‌گردد.

در هر یک از مراحل رشد و نمو برنج علفهای هرز متنوعی ممکن است با آن رقابت نماید. میزان و مدت رقابت علفهای هرز بستگی به خصوصیات مورفولوژیک و فیزیولوژیک آنها دارد. سوروف از مهمترین علفهای هرز مزارع برنج اغلب نقاط برنجکاری کشور است. سازگاری و نیازهای رشدی سوروف کاملا مشابه برنج است (۸) و شباهت ظاهری بین آنها بویژه در مرحله دانه‌رست بسیار زیاد است به طوری که به آسانی نمی‌توان آنها را از هم تمیز داد (۶). سوروف ممکن است به همراه نشاهای جوان به زمین اصلی انتقال یابد و یا بعد از انتقال نشاء شروع به سبز شدن و رشد نماید. به علاوه، سوروف جزء گیاهان چهارکربنه است و از انرژی نورانی خورشید حداکثر استفاده را نموده و در هنگام برداشت برتری آن بر گیاه زراعی از لحاظ ارتفاع و زیتوده (biomass) کاملا مشخص است (۱۳). علفهای هرز دیگری که بیشترین رقابت با برنج را خصوصا در مراحل اولیه رشد گیاه دارند جگنها و علفهای هرز پهن برگ از جمله قاشق واش و تیرکمان آبی هستند.

با توجه به مزایای کشت ماشینی از نظر صرفه جویی در وقت، کاهش مصرف بذر در هکتار، سهولت مبارزه با آفات، بیماریها و علفهای هرز، ترویج و گسترش این شیوه در اولویت برنامه‌های کشاورزی کشور قرار دارد. هدف اصلی این تحقیق بررسی نقش فاصله بوته روی ردیف نشاها بر تراکم علفهای هرز و عملکرد دو رقم برنج متداول استان گیلان در روش نشا کاری ماشینی است.

مواد و روش‌ها

یک آزمایش مزرعه ای دو ساله در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ در مزرعه مؤسسه تحقیقاتی برنج کشور در رشت انجام شد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه 1015 میلی‌متر و بافت خاک مزرعه آزمایشی لوم رسی سیلتی با $pH 7/2$ است. ارتفاع محل آزمایش از سطح دریا $36/7$ متر، طول جغرافیایی آن $24'$ ، 54°

(۱). تمام کود فسفات و نصف کود اوره قبل از نشاکاری و نصف دیگر کود اوره به صورت سرک سه هفته پس از نشاکاری به صورت یکنواخت در کرت‌های مربوطه پخش شد. پس از انتقال نشاها به زمین اصلی مراقبت‌های زراعی (اعم از مبارزه با کرم ساقه خوار برنج با استفاده از دیازیون ۱۰٪ به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار و برای مبارزه با بلاست از سم هینوزان به مقدار یک لیتر در هکتار) به عمل آمد.

برای تعیین تراکم علف‌های هرز در تیمارهای مختلف در مجموع سه نوبت نمونه برداری انجام شد. در نمونه برداری‌های اول و دوم که ۲۱ و ۴۰ روز بعد از نشاکاری صورت گرفت، پس از نمونه برداری، کلیه علف‌های هرز کرتها (بجز شاهد) و جین شدند. برای نمونه برداری از کادرهای چوبی مربعی شکل به اضلاع ۰/۵ متر استفاده گردید و در هر کرت چهار کادر به طور تصادفی پرتاب و تعداد علف‌های هرز آن پس از شناسایی شمارش گردید. در نمونه برداری اول به استثنای سوروف سایر علف‌های هرز اعم از جگن‌ها و پهن برگان به دلیل دشوار بودن تفکیک از هم در مرحله دانه‌رست، بطور یکجا شمارش و ثبت گردیدند. در دومین نمونه برداری، نه تنها سوروف بلکه سایر علف‌های هرز به تفکیک شناسایی، شمارش و ثبت شدند. در آستانه برداشت محصول یک مترمربع از هر کرت بطور تصادفی انتخاب و کلیه علف‌های هرز موجود در آن کف بر و به مدت ۲۴ ساعت در حرارت ۷۰ تا ۷۲ درجه سانتی‌گراد در ماشین توتون خشک‌کنی خشک و وزن هر نمونه تعیین گردید. برای تعیین عملکرد، محصول هر کرت با حذف یک متر از مرزبندی، بطور جداگانه برداشت، خرمنکوبی و وزن شلتوک آن تعیین گردید. داده‌های آماری هر سال با استفاده از برنامه آماری IRRISTAT مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای مقایسه میانگینها از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح ۵٪ و برای ترسیم اشکال مربوط به شاخصهای رویشی و زایشی از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

الف - بررسی تراکم علف‌های هرز

بررسی اثر فاصله بوته روی ردیف‌های نشاکاری برنج بر تراکم علف‌های هرز اعم از سوروف، مجموع جگن‌ها و پهن برگها نشان داد که تا سه هفته اول بعد از نشاکاری اثر فاصله روی ردیف ها بر

شرقی و ۱۹'، ۳۷° شمالی است. برای اجرای عملیات آماده سازی زمین هر سال بر طبق عرف منطقه دو بار در ماههای اسفند و فروردین مزرعه شخم زده شد. سپس تسطیح زمین، ماله کشی و بستر سازی قبل از نشاکاری صورت گرفت و کرت‌هایی به ابعاد ۳×۱۰ متر با مرزبندیهای دارای پوشش پلاستیکی و مسیر ورود و خروج جداگانه آب منتهی به جویهای آبرسانی و دفع زه‌آب ایجاد گردید.

طرح آزمایشی بکار رفته کرت‌های خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار بود که در آن دو رقم برنج (بینام و خزر) به عنوان سطوح اصلی و فاصله‌های کشت (۱۳، ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متری بین بوته‌ها) سطوح فرعی در نظر گرفته شد. قبل از نشاکاری، فاصله مناسب بین بوته‌ها در روی ردیف‌های کشت با ماشین نشاکار که دارای فاصله بین ردیف‌های ثابت ۳۰ سانتی‌متری بود، تنظیم و سپس عملیات نشاکاری در کرت‌های تعیین شده صورت گرفت. به این ترتیب، در هر هکتار تعداد ۲۵۶۴۰۰، ۲۲۲۲۰۰ و ۱۹۰۵۰۰ بوته در کرت‌های دارای فواصل ۱۳، ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متری روی ردیف کشت نشاکاری شد. ماشین مورد استفاده دارای ۴ ردیف کشت و عرض کار ۱/۲ متری است و قادر به نشای روزانه یک هکتار زمین در عمق ۳ سانتی‌متری با ۳ تا ۴ عدد نشاء در هر بوته است.

برای تولید نشاء مناسب کشت ماشینی، در نیمه اول اردیبهشت هر سال شلتوک بوجاری شده هر رقم برنج به مدت ۲۴ ساعت در آب ولرم (۲۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد) خیسانده شد تا آب جذب نموده و متورم شود. آنگاه با قارچکش تیوفانات متیل تیرام به نسبت ۲ در هزار حجمی ممزوج گردید تا بر علیه بیماری پوسیدگی طوقه ضد عفونی گردد. این بذرها به محیط گلخانه انتقال داده شدند تا جوانه دار شوند. در هر جعبه نشاء مقدار ۲۵۰ گرم بذر بطور یکسان پخش گردید تا با مراقبت‌های زراعی در محیط گلخانه شروع به سبز شدن نموده و برای انتقال به زمین اصلی با ماشین نشاکار آماده شود. میانگین ارتفاع نشاء تا رأس بالاترین برگ رقم محلی بینام به هنگام انتقال ۲۰/۶۸ و رقم اصلاح شده خزر ۱۵/۶ سانتی‌متر رسید.

بر اساس توصیه‌های بهینه مصرف کودهای شیمیایی، کود فسفات و اوره بتربیب به میزان ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار برای رقم خزر و ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم برای رقم بینام مصرف شد

فاصله بوته تأثیر مستقیمی در وزن خشک مجموع علفهای هرز در آستانه برداشت محصول باقی گذاشت، بطوری که بیشترین وزن خشک علفهای هرز در فاصله ۱۷/۵ سانتیمتر بدست آمد (جدول ۱).

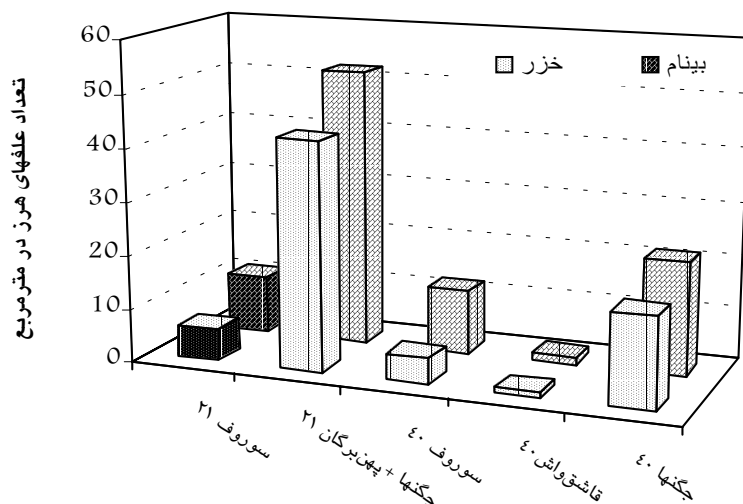
بررسی اثر ارقام برنج روی تراکم علفهای هرز نشان داد که در تمام مراحل رشد و نمو گیاه زراعی میانگین مجموع علفهای هرز رقم اصلاح شده خزر بیشتر از رقم محلی بینام است (شکل‌های ۱ و ۲). در مرحله برداشت محصول وزن خشک علفهای هرز در رقم اصلاح شده خزر بیشتر از رقم محلی بینام بوده است. این تفاوت پتانسیل رقابت بین رقم اصلاح شده و محلی مربوط به شکل بوته، سرعت رشد اولیه، میانگین تعداد پنجه، ارتفاع نشاء در هنگام انتقال به زمین اصلی، ارتفاع نهایی گیاه، شکل برگها، حساسیت به ورس، کودپذیری، نیاز آبی و عملکرد آنها است (۷). در تیمار شاهد بدون کنترل در رقم بینام، وزن خشک علفهای هرز متناسب با فاصله بوته افزایش یافت، در حالیکه در کرتها رقم خزر چنین نتیجه‌ای حاصل نشد (جدول ۲). تراکم علفهای هرز در رقم خزر از فاصله ۱۳ به ۱۵ سانتی‌متر اندکی کاهش یافته و در فاصله ۱۷/۵ مجدداً افزایش یافت. علت تغییر تراکم علفهای هرز به اثر متقابل فاصله بوته به رقم مربوط می‌شود. در رقم بینام به علت پتانسیل کمتر پنجه‌زنی، در فاصله بوته ۱۳ سانتی‌متر علفهای هرز کمتری رویش یافت. با افزایش فاصله بوته در بین بوته‌های روی ردیفها به ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متر، افزایش رویش علفهای هرز سیر صعودی متناسب خود را حفظ نمود.

تراکم علفهای هرز معنی دار است (جدول ۱). در مجموع جگنها و قاشق واش بیشترین جوانه زنی را داشته و چندین برابر سوروف سبز شدند. چنین روندی در هر دو سال آزمایش به ویژه با افزایش فاصله بوته روی ردیف قابل رویت بود. با افزایش رشد رویشی بوته‌های برنج و استقرار تدریجی آنها در زمین و همچنین پنجه‌زنی و گسترش ریشه در خاک، نسبت تراکم بین علفهای هرز تغییر یافت، بطوری که ۴۰ روز پس از نشاکاری، جگنها و قاشق واش تفاوت معنی‌داری را در هیچیک از سطوح فاصله بوته روی ردیف در سالهای آزمایش نشان ندادند، در حالیکه برای سوروف این تفاوت همچنان معنی‌دار بود. دلیل برتری معنی دار بودن تراکم سوروف در مقایسه با جگنها و قاشق واش را باید در ویژگیهای مرفولوژیک، سرعت رشد و ارتفاع نهایی سوروف جستجو نمود. جگنها و پهن برگها مشابه سوروف قد بلند نبوده و از نظر نور و فضا با برنج قدرت رقابتی نداشته و از نظر سایه اندازی نیز چندان مهم نیستند و عمدتاً در جذب غذا و آب رقابت نموده و مزاحم عملیات برداشت محصول می‌شوند (۶). در مقابل، سوروف دارای شباهت زیاد با برنج بوده و با توجه به سازگاری و نیازهای مشترک، در محیط خزانه جوانه زده و چنانچه در این مرحله کنترل نشوند، همراه نشاهای برنج به زمین اصلی انتقال یافته و تفکیک آنها در این مرحله مشکل است. به علاوه، آغاز رویش این علف هرز بلافاصله بعد از آماده سازی زمین و نشاکاری می‌باشد. با توجه به سرعت رشد و ارتفاع زیاد آن بیشترین رقابت را در مراحل نهایی رشد با برنج داشته، بطوریکه در آستانه برداشت، از دور بنظر می‌رسید که سوروف تنها علف هرز مزرعه را تشکیل می‌دهد. به علاوه،

جدول ۱- مقایسه میانگین های اثر فاصله بوته روی ردیفها بر تراکم علفهای هرز، وزن خشک، پنجه زنی و عملکرد در سالهای اجرای آزمایش

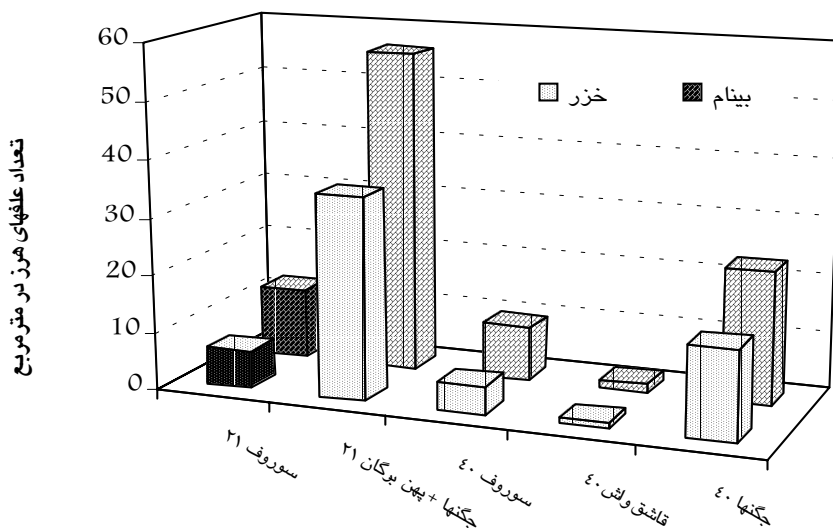
| سال اجراء | فاصله بوته (سانتی‌متر) | سوروف ۲۱ روز بعد از نشاکاری | جگنها+پهن‌برگها ۲۱ روز بعد از نشاکاری | سوروف ۴۰ روز بعد از نشاکاری | قاشق واش ۴۰ روز بعد از نشاکاری | جگنها ۴۰ روز بعد از نشاکاری | وزن خشک کل علفهای هرز گرم در مترمربع | پنجه زنی برنج پنجه/بوته | عملکرد کیلوگرم در هکتار |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|
| اول | ۱۳ | ۶/۸۷ ^b | ۳۸ ^b | ۷/۹۲ ^b | ۱/۲۱ ^a | ۱۵/۵ ^a | ۶۷/۶۳ ^b | ۹/۳۵ ^b | ۳۷۶۹/۴ ^b |
| | ۱۵ | ۶/۵ ^b | ۳۹/۵۴ ^b | ۷/۱۳ ^b | ۱/۰۸ ^a | ۲۰/۵ ^a | ۶۸/۶۲ ^b | ۱۰/۲۷ ^a | ۳۹۲۱/۹ ^b |
| | ۱۷/۵ | ۱۲/۰۸ ^a | ۶۵/۰۴ ^a | ۱۰/۷۵ ^a | ۱/۲۵ ^a | ۲۱/۵ ^a | ۹۰/۰۴ ^a | ۱۰/۴۱ ^a | ۳۳۸۹/۵ ^a |
| دوم | ۱۳ | ۸/۰۸ ^b | ۳۸/۶۶ ^b | ۶/۳۳ ^b | ۱ ^a | ۱۷/۵۸ ^a | ۵۹/۴۱ ^b | ۹/۹۶ ^b | ۳۸۰۰/۶ ^b |
| | ۱۵ | ۷/۵ ^b | ۴۲/۶۶ ^b | ۵/۶۳ ^b | ۱/۲۱ ^a | ۱۷/۸۸ ^a | ۵۷/۵۸ ^b | ۱۰/۸۹ ^a | ۳۸۶۶/۶ ^b |
| | ۱۷/۵ | ۱۲/۷۵ ^a | ۵۶/۰۴ ^a | ۱۰/۰۴ ^a | ۱/۵۸ ^a | ۲۲/۷۹ ^a | ۸۳/۷۰ ^a | ۱۰/۶۰ ^a | ۳۴۵۴/۱ ^a |

حروف مشترک در هر ستون برای هر سال اختلاف معنی‌دار با همدیگر ندارند



روزهای بعد از نشاکاری

شکل ۱- مقایسه تراکم علفهای هرز (اعداد میانگین مجموع فاصله های نشاکاری) در مراحل مختلف رشد در ارقام خزر و بینام در اولین سال اجرای آزمایش.



روزهای بعد از نشاکاری

شکل ۲- مقایسه تراکم علفهای هرز (اعداد میانگین مجموع فاصله های نشاکاری) در مراحل مختلف رشد در ارقام خزر و بینام در دومین سال اجرای آزمایش.

تراکم علفهای هرز، در کرت‌های شاهد رقم خزر بیشتر گردید. به همین دلیل در تیمار شاهد خزر میانگین وزن خشک مجموع علفهای هرز در فاصله کشت مذکور به ۳۲۸ گرم در مترمربع رسید، در حالیکه وزن مجموع علفهای هرز در رقم بینام ۲۳۵ گرم در مترمربع بود. به عبارت دیگر، فاصله بوته مناسب هر رقم برنج بستگی به خصوصیات مورفولوژیک، ارتفاع نهایی، قدرت پنجه‌زنی، سرعت پنجه‌زنی و مجموعه شرایط رشدی دارد. چون

اما در کرت‌های رقم خزر به علت کوتاهی ارتفاع بوته‌ها از یک سو و قدرت پنجه‌زنی بیشتر از سوی دیگر، فاصله ۱۳ سانتیمتری برای پنجه‌زنی طبیعی کافی نبوده و گیاه توان حفظ رقابت خود با علفهای هرز خصوصاً سوروف را نداشته است. در فاصله ۱۵ سانتی‌متری که فضای کافی برای پنجه‌زنی مناسب وجود داشت توان رقابت رقم خزر بر علفهای هرز نیز افزایش یافت. با افزایش فاصله بین بوته‌ها به ۱۷/۵، فضای مناسب برای

سرعت رشد اولیه خزر کمتر از بینام است و نیز ارتفاع نشاء در هنگام انتقال به زمین اصلی و ارتفاع نهایی آن در هنگام رسیدن کوتاهتر از بینام است (۷)، بنا براین، توان رقابت رقم خزر کمتر از بینام بوده و دارای علفهای هرز بیشتری در واحد سطح است. مجموع مقدار علفهای هرز در رقم خزر حدود ۲۰٪ بیشتر از بینام است.

ب - پنجه زنی

اگر چه تفاوت معنی داری بین سالهای اجرای آزمایش در هیچیک از ارقام بینام و خزر مشاهده نگردید، اما کنترل علفهای هرز تأثیر مطلوبی در افزایش تعداد پنجه در هر رقم در مقایسه

با تیمارهای شاهد بدون کنترل از خود نشان داد (جدول ۳). در مقایسه فواصل بین بوته ها در روی ردیف فاصله ۱۵ سانتیمتری دارای بیشترین مقدار پنجه زنی بوده و بر این مبنا فاصله ۱۳ سانتیمتری در رقم بینام ۱۷٪ و در رقم خزر ۱۹٪ در کشتهای شاهد، افت پنجه زنی وجود دارد (جدول ۴). این کاهش در فاصله ۱۷/۵ سانتیمتری در روی ردیف کشت هم وجود دارد و میزان آن برای رقم بینام ۶٪ و رقم خزر ۱۲٪ است. به عبارت دیگر، در صورت افزایش فاصله بوته، رقم بینام که به طور اثری دارای پنجه زنی کمتری می باشد، آسیب پذیری آن از رقم خزر که دارای پتانسیل پنجه زنی بالاتری است کمتر خواهد بود.

جدول ۲ - تأثیر کنترل علفهای هرز در فاصله های مختلف بوته روی ردیف بر وزن خشک علفهای هرز و عملکرد محصول ارقام برنج، اعداد به صورت میانگین سالهای اجرای آزمایش است

| ارقام برنج | بینام | | | | خزر | | | |
|------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | فاصله بوته | | بدون کنترل علفهای هرز | | با کنترل علفهای هرز | | بدون کنترل علفهای هرز | |
| سانتی متر | وزن علفهای هرز گرم در مترمربع | عملکرد برنج کیلوگرم در هکتار | وزن علفهای هرز گرم در مترمربع | عملکرد برنج کیلوگرم در هکتار | وزن علفهای هرز گرم در مترمربع | عملکرد برنج کیلوگرم در هکتار | وزن علفهای هرز گرم در مترمربع | عملکرد برنج کیلوگرم در هکتار |
| ۱۳ | ۶/۸۹ | ۳۷۸۷/۵ | ۲۱۰ | ۲۴۴۴ | ۸/۶۱ | ۴۶۲۹ | ۲۵۲ | ۲۵۸۳ |
| ۱۵ | ۸/۱۱ | ۳۷۳۲ | ۲۲۳ | ۲۲۱۵ | ۱۰/۴۴ | ۴۹۵۱ | ۲۲۶ | ۲۸۸۹ |
| ۱۷/۵ | ۶/۲۲ | ۳۶۱۴ | ۲۳۵/۵ | ۲۱۵۳ | ۵/۲۷ | ۴۰۲۷/۵ | ۳۲۸ | ۲۴۶۰ |

جدول ۳ - تأثیر کنترل علفهای هرز بر تعداد پنجه و عملکرد در ارقام برنج در هر یک از سالهای اجرای آزمایش، اعداد به صورت میانگین فواصل کشت محاسبه شده است.

| سال اجراء | پنجه (تعداد در مترمربع) | | عملکرد (کیلوگرم در هکتار) | |
|--------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| | با کنترل علفهای هرز | بدون کنترل علفهای هرز | با کنترل علفهای هرز | بدون کنترل علفهای هرز |
| | بینام | خزر | بینام | خزر |
| اول | ۹/۹ ^a | ۱۱/۶ ^a | ۳۳۹۶/۷۵ ^a | ۲۳۳۵/۳۸ ^b |
| دوم | ۹/۳ ^a | ۱۱ ^a | ۳۶۹۳/۱۵ ^a | ۲۲۰۷/۳۷ ^b |

جدول ۴ - مقایسه پنجه زنی ارقام برنج در تیمارهای مختلف علفهای هرز در فواصل مختلف بوته روی ردیفها با فاصله بین ردیف ثابت ۳۰ سانتی متری. (اعداد به صورت میانگین سالهای اجرای آزمایش محاسبه شده است.)

| ارقام برنج | تعداد پنجه در گیاه | | | |
|------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| | بینام | | خزر | |
| فاصله بوته | با کنترل علفهای هرز | بدون کنترل علفهای هرز | با کنترل علفهای هرز | بدون کنترل علفهای هرز |
| سانتی متر | علفهای هرز | علفهای هرز | علفهای هرز | علفهای هرز |
| ۱۳ | ۹/۰۳ | ۶/۴۵ | ۱۲/۲۴ | ۶/۹۶ |
| ۱۵ | ۹/۵۹ | ۷/۷۵ | ۱۳/۹ | ۸/۵ |
| ۱۷/۵ | ۱۰/۸۲ | ۷/۳۵ | ۱۲/۳۴ | ۷/۴۹ |

علفهای هرز بود (شکل ۳). در رقم خزر بیشترین عملکرد در فاصله ۱۵ سانتی متری بدست آمد. زیرا، در این رقم علیرغم سرعت جوانه زنی و رشد اولیه کمتر، پنجه زنی بیشتری نسبت به بینام وجود داشته (جدول ۴) و گیاه با داشتن ارتفاع نهایی کمتر با تولید سطح برگ انبوه تر، کربوهیدرات بیشتری ساخته که منجر به عملکرد بهتر آن گردید (۷). در تیمارهای شاهد بدون کنترل علف هرز در ارقام برنج، ارزیابی رابطه بین فاصله روی ردیف نشاکاری با عملکرد نشان داد که مناسبترین رابطه برای هر دو رقم توابع درجه دو با بیشترین ضریب اعتماد ($R^2=1$) هستند (شکل ۴). در شرایط عدم کنترل علفهای هرز نیز، رقم خزر بیشترین عملکرد را در فاصله ۱۵ سانتیمتری درون ردیف نشای ثابت ۳۰ سانتیمتری به خود اختصاص داد. در حالیکه در رقم بینام بیشترین عملکرد در فاصله ۱۳ سانتیمتری بدست آمد.

نتیجه کلی

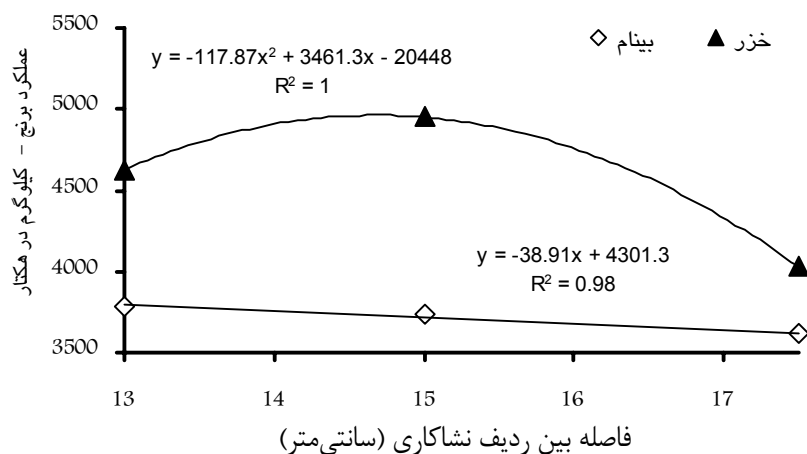
اگرچه قبلا در خصوص نقش فاصله بوته ارقام برنج خزر و بینام روی ردیف بر عملکرد مطالعه ای صورت نگرفت ولی تحقیقات متعدد (۱۴، ۲۱، ۲۲، ۲۵) در سایر ارقام نشان داد که کاهش فاصله بوته باعث افزایش قدرت رقابت گیاه زراعی بر علفهای هرز و افزایش عملکرد می گردد. اگر چه چاندرا (۱۹۸۸) فاصله 20×15 سانتیمتر را دارای بالاترین عملکرد ارقام برنج در هند می داند، رقم زاینده رود در فاصله 15×15 در اصفهان (۲) و لاینهای امیدبخش 30.4 و 30.5 در فاصله 20×20 سانتی متر در استان گیلان بیشترین عملکرد را داشتند (۳).

ج - عملکرد

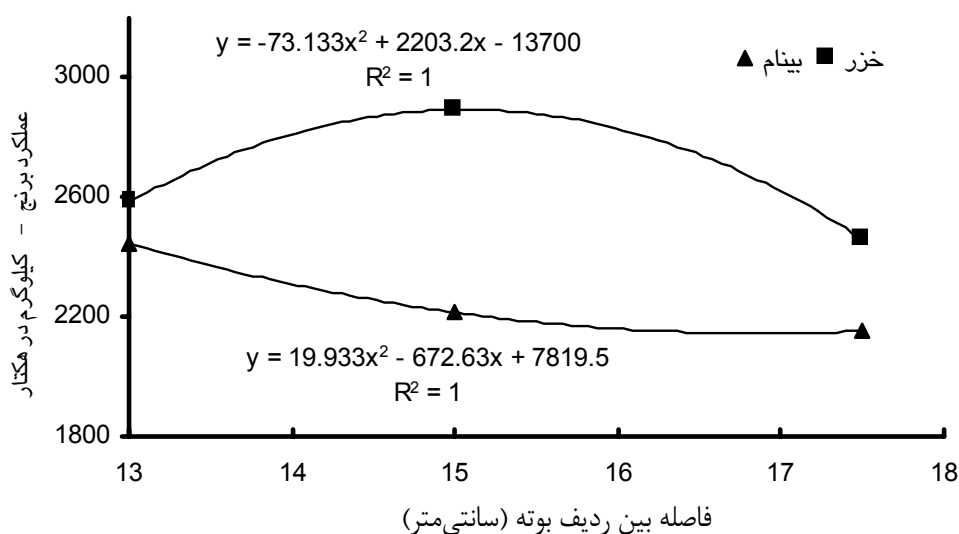
رقابت علفهای هرز در مراحل رشد و نمو برنج علاوه بر کاهش پنجه زنی منجر به کاهش شدید عملکرد نیز می گردد (جدول ۳). به طوری که در سال اول آزمایش کاهش عملکرد ناشی از رقابت علفهای هرز در رقم بینام $31/2\%$ و در رقم خزر $42/7\%$ بوده است. اثر سوء ناشی از رقابت علفهای هرز بر عملکرد در سال دوم در رقم بینام $3/3\%$ بیشتر از رقم خزر بوده و به $40/2\%$ رسید. در مجموع، میانگین کاهش عملکرد ناشی از رقابت علفهای هرز حدود 38% تیمارهای با کنترل علفهای هرز بوده که کاهش 1500 کیلوگرم در هکتار محصول را به دنبال داشت.

افزایش فاصله روی ردیفهای نشاکاری ارقام برنج با فاصله ثابت بین ردیفی، بر جوانه زنی و رویش علفهای هرز تأثیر مستقیم داشته و منجر به رقابت شدید آن با برنج شده و کاهش عملکرد را به دنبال داشت. در رقم بینام فاصله بوته با مقدار عملکرد یک رابطه خطی کاهنده با ضریب اعتماد بالا ($R^2=0.98$) و زاویه شیب $(-38/91)$ در تیمارهای شاهد بدون علف هرز ایجاد نمود (شکل ۳). در این رقم بیشترین عملکرد در فاصله درون ردیف نشاکاری ۱۳ سانتی متری در تیمارهای کنترل علفهای هرز بدست آمد (جدول ۲) و با افزایش فاصله از ۱۳ به ۱۵ و یا $17/5$ سانتی متر به سبب کاهش تراکم بوته در هکتار باعث کاهش عملکرد گردید.

برخلاف رقم بینام، مناسب ترین رابطه بین عملکرد و فاصله بوته روی ردیف در رقم خزر یک معادله درجه دو با منحنی هذلولی دارای بالاترین ضریب اعتماد ($R^2=1$) در تیمارهای با کنترل



شکل ۳ - رابطه بین فاصله ردیف نشاکاری با عملکرد شلتوک در ارقام برنج در تیمار شاهد بدون علف هرز



شکل ۴ - رابطه بین فاصله ردیف نشاکاری با عملکرد شلتوک در ارقام برنج در تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز

منطقه گیلان، رقم محلی و قد بلند بینام با فاصله ۱۳ سانتی‌متری (۲۵۶۴۰۰ بوته در هکتار) و رقم اصلاح شده و قد کوتاه خزر با فاصله ۱۵ سانتی‌متری در روی ردیفهای کشت (۲۲۲۲۰۰ بوته در هکتار) دارای بیشترین رقابت با علفهای هرز بوده و بالاترین میزان عملکرد را چه در شرایط حذف علفهای هرز و چه در شرایط حضور علفهای هرز دارا می باشد.

سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی دانشگاه گیلان و مرکز تحقیقات برنج کشور که حمایت‌های مالی و امکانات اجرایی این پروژه را متقبل شدند صمیمانه تشکر می‌شود. از آقای قاسم ظفرمند که در انجام کارهای مرزعه ای این تحقیق نهایت همکاری را مبذول داشتند نیز قدردانی می‌شود.

از اینرو می توان گفت که میزان عملکرد ارقام مختلف برنج به خصوصیات ارثی و قدرت رقابت آنها با علفهای هرز بستگی داشته و هر چه سن نشاها در هنگام انتقال به زمین اصلی کوچکتر باشد و یا ارقام پاکوتاهتر باشند قدرت رقابت کمتری داشته (۱۷، ۲۳، ۲۶، ۲۷) و محصول نهایی کمتری تولید می کنند. ارقام اصلاح شده پاکوتاه، از نظر رشد و رقابت با علفهای هرز ضعیف تر از ارقام محلی بوده و به دفعات بیشتر وجین نیاز دارند (۱۵).

این بررسی با استفاده از دو رقم برنج با خصوصیات مرفولوژیک و ویژگیهای رشدی متفاوت در سه فاصله بوته ۱۳، ۱۵ و ۱۷/۵ سانتی‌متر (که بترتیب برابر است با ۲۵۶۴۰۰، ۲۲۲۲۰۰ و ۱۹۰۵۰۰ بوته در هکتار) در روش کشت ماشینی مورد صورت گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط

REFERENCES

۱. درودی، م. س.، م. ج. ملکوتی، م. کاوسی، م. ر. جلالی، م. شهابیان، ز. خادمی، ع. مجیدی، و م. کافی. ۱۳۷۹. توصیه بهینه کودی برای محصولات زراعی و باغی استان گیلان. وزارت کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مؤسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۱۹۵، شورای عالی توصیه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشاورزی، ۱۹ صفحه.
۲. رجب زاده، م. ۱۳۷۵. اثرات تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان.
۳. شرفی، ن و م. کاوسی. ۱۳۷۵. بررسی اثر فاصله بوته بر روی ژنوتیپهای برنج. مؤسسه تحقیقات برنج کشور رشت.

مراجع مورد استفاده

۴. علیزاده شایق، ج. ۱۳۷۰. گزارش وضعیت برنجکاری کشور، ارائه شده در پنجمین گردهمایی برنج کشور ۲۴-۲۶ دیماه. سازمان کشاورزی استان مازندران.
۵. محمد شریفی، م. ۱۳۷۶. تعیین میزان خسارت علفهای هرز و روشهای مناسب مبارزه با آنها در کشت ماشینی زراعت برنج. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه گیلان.
۶. محمد شریفی، م. ۱۳۷۰. علفهای هرز مزارع برنج و روشهای مبارزه با آنها. انتشارات سازمان ترویج کشاورزی، ۳۰ صفحه.
۷. محمد صالحی، م. ص. ۱۳۶۲. گزارش نهایی معرفی رقم خزر. مرکز تحقیقات کشاورزی گیلان ۱۲ صفحه.
8. Among, K, & S. K. De datta. 1991. A handbook for weed control in rice. IRRI. Philippines. PP 113.
9. Chandra, G., G. B. Manna. 1988. Effect of planting date, seedling age and planting density on late planted wet season rice. International Rice Research Newsletter.
10. Chisaka, H. & K. Noda. 1983. Farmers, weed control technology in mechanized rice systems in east Asia. In IRRI. Weed control in rice. pp, 153-165.
11. Chisaka, H. 1995. Recent advances and prospects in weed control technology in rice. Proc. I (a) 15th APWSS Conference. Abstracts. July 24-28 Tsukuba, Japan.
12. Dedatta, S. K., J. C. Moonow, & R. T. Bontilan. 1989. Effects of variatal type, Method of Planting and nitrogen level on competition between rice and weeds. in Ibrahim, T.S.I. 1989. Integrated weed control in rice farming system. PP. 162.
13. Duke, S.O. 1992. Weed Physiology, Ecological Physiology. CRC Publication. New York, N. Y.
14. Estorninos, L. E., Jr. & K. Moody. 1983. The effect of plant spacing on weed control in transplanted rice (*Oryza sativa* L.). Philip. J. Weed Sci., 10:77-89
15. Hoque, M. Z., S. R. Hobbs & N. I. Miah. 1976. A report on the AUS cut. studies in IRRI pilot project area. in Moody, 1991. p. 315.
16. Imib, J. O. Guh, & S. Y. Lee. 1993. Weed occurrence and competitive characteristics under different cultivation type of rice. Honan Crop Experiment Station, RDA, Iri. Korea Republic Abstracts. P165.
17. IRRI. 1994. International Rice Research Institute. IRRI Rice Facts. A summary of information about 33 important rice producing countries in Asia, Latin America, and Africa; Australia, and the USA; and the rest of the world. Research Center. Los Banos. Lagona, Philippines. P.4.
18. IRRI. 1979. Annual report for 1979. Evaluation trails. Plant Breeding Agronomy, Statistics, and Chemistry Department. Los Banos. Philippines.
19. Kim, S.C. & K. Moody. 1980. Reduced plant spacing for weed suppression in transplanted rice. p. 383-388. In Proc.1980 British Crop Prot. Conf. -Weeds, Brighton England.
20. Kim, S. C., C. D. Choi, & S. K. Lee. 1984. Weed dynamics in hand- and machine-transplanted low land rice . Korean J. Weed Sci., 4:11-18.
21. Kim, S. C. & K. Moody. 1982. Effect of seedling number per hill and seedling age on the competitive ability of rice (*Oryza sativa* L.) grown at different plant spacing. Philip. Agric., 65: 177-198.
22. Kim, S. C. & K. Moody. 1983. Effect of tillage and plant density on weed population and rice growth. Philip. Agric., 66: 311-323.
23. Kim, S. C., S. K. Lee, & R. K. Park. 1981. Competition between transplanted lowland rice and weeds as affected by plant spacing and rice cultivar having different cullem length. Korean J. Weed Sci. 1:44-51
24. Moody, K. 1977. Weed control in rice. Lecture note 30. p. 379-424. In 5th Biotropical weed science Training Course, 14 Nov. -23 Dec.1977. Kuala-Lumpur, Malaysia
25. Moody, K., L. E. Jr. Estorninos, D. C. Navarez, & L. L. Roa. 1983. Effect of weed control practices applied to transplanted rice (*Oryza sativa* L.) on succeeding crops. Philipp.J. Weed Sci., 10:65-76
26. Moody, K. 1991. Weed management in rice, in D. Pimentel (ed), Handbook of Pest Management in Agriculture. 2nd ed. CRC Press, Inc, Boca Raton, Florida, USA. pp. 301-328.
27. Raddy, M. D. & B. N. Mitra. 1984. Effect of seedling age and population density on yield and yield component of rice in intermediate deep water. Indian Journal of Agricultural Science.

28. RNAM (Regional Network for Agricultural Machinery). 1991. Testing, Evaluation and Modification of rice Transplants. Technical Series No. 13 c/o United Nations Developmental program. P.O. Box 7285 ADC Pasay city, Philippines PP. 62
29. Takabayashi, M. 1988. Weed management practices for rice farming in Japan. Ecophysiology Research Division Tropical Agriculture, Forestry & Fisheries Owashi . Tsukuba, Ibraki, 305 Japan P. 26.

Effect of Intrarow Spacing on Weed Density and Yield of Mechanically Transplanted Rice (*Oryza sativa* L.)

J. ASGHARI¹, M. MOHAMMAD SHARIFI² AND M. R. ALIZADEH³

1, Assistant professor, Faculty of Agriculture, University of Guilan, Rasht

2, 3, Staff Members, Rice Research Institute of Iran, Rasht

Accepted Dec. 24, 2003

SUMMARY

Weeds compete with crops for nutrients, water and space. To determine the interaction of cropping density and weed population in rice transplanting system, a two-year experiment was conducted in Guilan Rice Research Institute. Two dominant genotypes of rice (the improved cultivar of Khazar and local cultivar of Binam) in three transplanting intrarow distances of 13, 15, and 17.5 cm of machine transplanter with fixed 30 cm interspacing (which equals 256400, 222200 and 190500 rice bushes per hectare, respectively) were used in a randomized complete block with 3 replications in a split plot design. The genotypes of rice are considered as main factors, and the planting intrarow spaces as subunits. The most dominant and abundant weeds of the plot areas were barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*), bog-bulrushes (*Scripus mucronatus*, *S. juncooides*), umbrella-nutsedge (*Cyperus difformis*) and water-plantain (*Alisma plantago*), respectively. The results showed a direct correlation between the intrarow spacing and the density of barnyardgrass at all growth stages of rice. In contrast, the significant difference of intrarow spacing effects on weed density of broadleaves and sedges were limited to early stages of rice growth. Sprouting more tillers from the bases of rice and increasing the plant heights reduced the differences on weed density of broadleaves and sedges within each intrarow. The different responses of broadleaves and sedges with barnyardgrass in competition with rice are due to earlier germination, faster growth and higher final height of barnyardgrass. The improved cultivar of Khazar at row intraspace of 15 cm produced the highest yields, while the yield of local variety of Binam on 13 cm intraspace was more than those for the other distances.

Key words: Rice, Planting distance, Transplanter, Weed, Yield