مطالعه اثر کنترل علف‌های هرز و فواصل کاشت بر صفات علف‌های هرز و ویژگی‌های زراعی برنج رقم طارم محلی

سلمان دستان*[۱]، محمدرضا مالک[۲]، حمیدرضا مبصر[۳]، بابک دلخوش[۴]

۱،۲و۴)دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه زراعت، تهران، ایران.
۳)دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائم‌شهر، گروه زراعت، قائم‌شهر، ایران.

*نویسنده مسئول مکاتبات: Sdastan@srbiau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۰/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش: ۹۰/۰۸/۱۲

چکیده

این آزمایش به منظور ارزیابی اثر کنترل علف‌های هرز و فواصل کاشت بر صفات علف‌های هرز و ویژگی‌های زراعی برنج رقم طارم محلی، به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری در سال زراعی ۱۳۸۸ اجرا شد. کنترل علف‌های هرز در دو سطح (بدون کنترل و با کنترل علف‌های هرز) به عنوان عامل اصلی و فواصل بین ردیف ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر به عنوان عامل فرعی بودند. نتایج نشان داد حداقل و حداکثر تعداد، ارتفاع و وزن خشک علف هرز در فواصل بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد. با کنترل علف هرز ارتفاع گیاه، طول خوشه، تعداد کل پنجه، پنجه بارور، تعداد خوشه در متر مربع، تعداد خوشه‌چه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و در نتیجه شاخص برداشت افزایش یافت. بیشترین و کمترین طول خوشه، تعداد خوشه در متر مربع، درصد خوشه‌چه بارور، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت به ترتیب در فواصل بین ردیف ۱۵ و ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد. حداکثر تعداد خوشه‌چه در خوشه و شاخص برداشت تحت اثر متقابل تیمار کنترل علف هرز با فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر مشاهده شد. بنابراین تیمار کنترل و فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر به علت افزایش عملکرد و اجزای عملکرد و افت شاخص‌های رشد علف هرز، به عنوان تیمار مناسب انتخاب گردید.

واژه‌های کلیدی: برنج، تراکم، علف هرز، عملکرد دانه.

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

برنج یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی دنیاست و بعد از گندم جایگاه دوم را از نظر تولید سالانه به خود اختصاص داده و غذای اصلی نیمی از مردم دنیا را تشکیل می‌دهد (Chabra *et al*., 2006). علف‌های هرز در ابتدای رشد برنج رقابت چندانی ندارند و وجین زود هنگام ضروری نمی‌باشد (Hall *et al*., 1992)، ولی با پیشرفت فصل رشد، علف‌های هرز بیشترین خسارت را به محصول وارد می‌سازند (Wilson and Cole, 1966). اصولا، انتقال نشاءهای جوان به زمین اصلی پس از حذف کلیه علف‌های هرز، تسطیح کرت‌ها و آماده سازی کامل زمین صورت می‌گیرد، لذا رقابت علف‌های هرز با برنج به علت کمی تعداد علف‌هرز و فراوانی منابع تغذیه‌ای، در اوایل دوره رشد چندان محسوس نیست (Radosevich, 1987). با آغاز جوانه‌زنی و افزایش رشد علف‌های هرز، به سرعت فضای داخل ردیف‌های کاشت اشغال شده و روند طبیعی رشد گیاه زراعی مختل می‌گردد. علیرغم در نظر گرفتن کاهش غیر معنی‌دار عملکرد، فشار رقابت علف‌های هرز برای منابع غذائی به حدی می‌رسد (آستانه رقابت) که چنانچه برخورد جدی با علف‌هرز صورت نگیرد، به طور معنی‌داری بر تولید محصول زراعی اثر منفی می‌گذارد (Rejmanek *et al*., 1989). این مرحله از تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و یک مدیریت کارآمد و آگاه، کنترل علف‌های هرز و حفاظت مزرعه از گیاهان مزاحم را در الویت قرار می‌دهد (Van- Acker - *et al*.,. 1993)

Balasubramaniyam و Palaniappans (۲۰۰۲) گزارش کردند تاخیر در کنترل علف‌های هرز در مزرعه برنج ۱۵ الی ۲۵ روز بعد از کاشت، عملکرد برنج را شدیدا کاهش می‌دهد و کاهش عملکرد در برنج به دلیل رقابت علف هرز در برنج نشاء شده حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد و در کشت مستقیم حدود ۷۰ الی ۸۰ درصد می‌باشد. Islam و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده نمودند در شرایطی که هیچ گونه رقابت بین گیاه برنج و علف هرز نباشد، ارتفاع برنج ۷۶/۵ سانتی‌متر بود اما در تراکم ۱۱۲ عدد سوروف در متر مربع، ارتفاع برنج ۴۲/۹ درصد کاهش یافت، ولی در تراکم ۲۲۴ عدد سوروف در متر مربع به علت خود تنکی و رقابت درون گونه‌ای علف هرز، ارتفاع گیاه افزایش بیشتری داشته است. Estorninos و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که با افزایش تراکم علف هرز برنج وحشی از ۲۵ بوته به ۵۱ بوته در متر مربع، تعداد پنجه در برنج رقم کی بونت از ۲۰ درصد به ۴۸ درصد کاهش یافت.

Munnujan و همکاران (۲۰۰۲) بیان کردند با افزایش تراکم گیاهی از ۲۰ به ۸۰ کپه در متر مربع، ارتفاع گیاه برنج کاهش یافت. Maeda (۲۰۰۲) اعلام کرد عملکرد دانه بین تراکم ۲۵ و ۱۷ کپه در متر مربع اختلاف معنی‌داری نداشت. Mobasser و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی تراکم‌های مختلف کاشت دریافتند که با افزایش تراکم در رقم پر محصول ندا از ۱۱ بوته به ۴۴ بوته در متر مربع (از آرایش ۳۰×۳۰ به ۱۵×۱۵ سانتی‌متر مربع)، تعداد کل پنجه و پنجه موثر در بوته کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

یافت ولی به علت افزایش تعداد خوشه در واحد سطح عملکرد دانه افزایش یافت، همچنین در تراکم‌های بالا به علت رقابت بین بوته، تعداد خوشه‌چه در خوشه کاهش یافت و بیشترین تعداد خوشه‌چه در خوشه برای تراکم ۱۱ بوته در متر مربع (آرایش کاشت ۳۰×۳۰ سانتی‌متر مربع) به دست آمد و اثر تراکم کاشت بر درصد خوشه‌چه‌های پر شده و وزن هزار دانه معنی‌دار نبود. با افزایش تراکم از ۴۰ به ۷۲ بوته در متر مربع، تعداد خوشه در متر مربع و تعداد گیاه استقرار یافته در متر مربع به طور معنی‌داری افزایش یافت ولی تاثیری روی عملکرد دانه نداشت، همچنین با افزایش تراکم کاشت، شاخص برداشت، درصد خوشه‌چه‌های بارور و وزن هزار دانه به طور معنی‌داری کاهش یافت، کمترین عملکرد دانه و تعداد خوشه در متر مربع در تراکم ۴۰ بوته در متر مربع حاصل شد (Zeng and Shannon, 2000). در آزمایشی جهت تعیین مناسب‌ترین تراکم برای عملکرد بالای برنج در آرایش‌های کاشت ۲۰×۲۰، ۲۲/۵×۲۲/۵ و ۲۵×۲۵ سانتی‌متر مربع گزارش شد که بیشترین عملکرد دانه در آرایش کاشت ۲۵×۲۵ سانتی‌متر مربع حاصل گردید و علت آن نیز افزایش تعداد خوشه در متر مربع بود (Reddy ؛ 1992 Baloch *et al*., 2002 and Reddy) در بررسی آرایش‌های کاشت ۲۰×۲۰، ۲۵×۲۵ و ۳۰×۳۰ سانتی‌متر مربع گزارش کردند که در آرایش کاشت ۲۰×۲۰ سانتی‌متر مربع به علت افزایش تعداد خوشه در متر مربع و کاهش وزن هزار دانه، عملکرد دانه افزایش یافت. جهت توسعه پایدار کشت برنج و به منظور افزایش عملکرد، تحقیقاتی در مورد اثرات آرایش کاشت و یا تراکم بوته و همچنین کنترل علف‌های هرز در بعضی از ارقام برنج صورت گرفته است، لذا در این تحقیق اثر کنترل علف‌های هرز و فواصل کاشت بر صفات علف‌های هرز و ویژگی‌های زراعی برنج رقم طارم محلی مطالعه شد.

مواد و روش‌ها

به منظور مطالعه اثر کنترل علف‌های هرز و فواصل کاشت بر صفات علف‌های هرز و ویژگی‌های زراعی برنج رقم طارم محلی، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی واقع در شهرستان ساری با عرض جغرافیائی ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۱ درجه شرقی با ارتفاع ۱۳/۵ متر از سطح دریا در سال ۱۳۸۸ اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم رسی بود. نمونه‌برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متر انجام شد که دارای pH برابر ۷/۱، هدایت الکتریکی ۰/۲۴ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر ۲/۲ درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با ۲۲/۸ و ۱۸۵ میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر ۰/۵ درصد بود. همچنین شرایط آب و هوایی منطقه در سال اجرای آزمایش در جدول ۱ نشان داده شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: شرایط آب و هوایی محل آزمایش در طول دوره رشد برنج

متغیر	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
درجه‌حرارت حداقل(درجه‌سانتی‌گراد)	۷/۵	۱۴	۱۸/۸	۲۳/۱	۲۳/۷	۲۰/۲
درجه حرارت حداکثر(درجه سانتی‌گراد)	۱۶/۴	۲۴	۲۷/۸	۳۲/۶	۳۲/۶	۲۸/۸
حداقل رطوبت (درصد)	۶۰/۴	۵۵/۶	۵۶/۵	۴۹/۶	۵۴	۵۸/۲
حداکثر رطوبت (درصد)	۹۱/۹	۹۱/۸	۸۹/۳	۸۵/۹	۸۴/۹	۹۱/۲
میزان بارندگی (میلی‌متر)	۱۲۴/۹	۲۶/۹	۲۹/۴	۸/۱	۱۱/۹	۶۸/۵

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. کنترل علف‌های هرز در دو سطح (بدون کنترل علف هرز و با کنترل علف هرز) به عنوان عامل اصلی و فواصل بین ردیف ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر، به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. فواصل روی ردیف‌های کاشت در تمامی تیمارها ثابت و ۱۰ سانتی‌متر درنظر گرفته شده است. جهت اجرای عملیات طرح، ابتدا زمین خزانه آماده و عمل تسطیح، ماله‌کشی و کودپاشی انجام شد و سپس بذور توسط محلول ۵ در هزار ویتاواکس ضدعفونی شدند و در محیط مناسب جوانه‌دار گردید و ۶۰ کیلوگرم بذر برای یک هکتار در خزانه مصرف شد و بعد از آن زمین را به چهار بلوک که هر بلوک دارای ۱۰ کرت با طول و عرض ۵×۲ متر مربع بوده تقسیم گردید. در زمان کاشت کود اوره به میزان ۷۰ کیلوگرم در هکتار، فسفر خالص به مقدار ۱۱۱ کیلوگرم در هکتار و پتاس خالص به مقدار ۴۶ کیلوگرم در هکتار مصرف شد. زمانی که ارتفاع نشاء به ۲۵ سانتی‌متر رسید در تاریخ ۱۳۸۸/۲/۲۰ به زمین اصلی انتقال یافت و با تراکم ۲۵ کپه در متر مربع و هر کپه با سه نشاء کشت شد و دو روز بعد از نشاءکاری کرت‌های مورد نظر آبیاری شدند. کود اوره در مرحله تشکیل اولین جوانه خوشه در غلاف به میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار و در مرحله بعد از خوشه‌دهی کامل به میزان ۳۰ کیلوگرم در هکتار برای هر کرت استفاده شد. مبارزه با علف‌های هرز بر اساس تیمار کنترل علف هرز در مزرعه به صورت دستی انجام شد و همچنین برای مبارزه با کرم ساقه‌خوار برنج دوبار از سم دیازینون (گرانول ۵ درصد) در مرحله انتهای پنجه‌دهی و مرحله گلدهی استفاده گردید. ارتفاع و تراکم علف‌های هرز با کوادرات در یک متر مربع تعیین گردید، سپس وزن خشک آن نیز تعیین شد، همچنین صفات زراعی در طی مراحل رشد مورد ارزیابی قرار گرفتند:

- طول خوشه، تعداد کل پنجه در کپه، تعداد خوشه در متر مربع و درصد خوشه‌چه پر شده در خوشه با شمارش و اندازه‌گیری از روی ۱۲ بوته در مرحله خوشه‌دهی کامل به دست آمد (Yoshida, 1981).

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه (شلتوک) و عملکرد بیولوژیک با برداشت بوته‌ها از ۴ متر مربع از وسط هر کرت در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک با رطوبت ۱۴ درصد اندازه‌گیری شد (Yoshida, 1981).

آنالیز و تجزیه آماری داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم افزار آماری MSTAT-C انجام گردید و مقایسات میانگین بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

علف‌های هرز در مزرعه شناسایی شدند، که مهم‌ترین و عمده‌ترین علف‌های هرز غالب مزرعه برنج، اویارسلام و سوروف بودند. چون سهم نسبی تراکم و ارتفاع علف‌های هرز اویارسلام و سوروف نسبت به دیگر علف‌های هرز خیلی بیشتر بود و آشیان اکولوژیکی وسیع‌تری را نیز اشغال کردند. از بین علف‌های هرز مختلف برنج، سوروف به دلیل شباهت ژنتیکی، مورفولوژیکی و فنولوژیکی مهم‌ترین علف هرز برنج در دنیا محسوب می‌شود (Gibson *et al*., 2003)، همچنین دارا بودن مسیر فتوسنتزی چهار کربنه و ظرفیت بالای تبادل کربن نسبت به برنج (سه کربنه) کارایی بیشتری در جذب آب و نیتروژن موجب برتری رقابتی سوروف نسبت به برنج می‌شود (Alberto *et al*., 1996).

تعداد (تراکم) علف هرز

این صفت از نظر آماری تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). با افزایش فواصل بین ردیف تراکم علف هرز به نسبت ۸۱/۲۲ درصد افزایش یافت، به طوری‌که در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۹/۲۵ بوته در متر مربع) و در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر (۴۹/۲۵ بوته در متر مربع) بود (جدول ۳). با افزایش فواصل بین ردیف گیاه برنج، فضای بیشتری برای جذب نور، آب و مواد غذائی علف هرز فراهم شده و رقابت درون و برون گونه‌ای کمتری وجود داشت و در نتیجه تراکم علف هرز افزایش یافت. رقابت علف‌های هرز با برنج به علت کمی تعداد علف هرز و فراوانی منابع تغذیه‌ای، در اوایل دوره رشد چندان محسوس نیست (Radosevich, 1987). با افزایش جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز و رشد آن‌ها، فضای داخل ردیف کاشت اشغال شده و روند طبیعی رشد گیاه زراعی مختل می‌گردد (Rejmanek *et al*., 1989).

ارتفاع علف هرز

ارتفاع علف هرز تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). حداقل ارتفاع علف هرز (۱۰/۱ سانتی‌متر) در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر به دست آمد و حداکثر ارتفاع علف هرز در فواصل بین ردیف ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد که به ترتیب برابر ۶۲/۵ و ۶۱/۳ سانتی‌متر بود (جدول ۳). با افزایش فواصل بین ردیف کاشت برنج به علت افزایش منابع مورد نیاز برای رشد علف هرز مانند تراکم علف هرز، ارتفاع علف هرز نیز افزایش یافت. علف‌های هرز در ابتدای رشد برنج رقابت چندانی با محصول ندارد و وجین زود هنگام ضروری نمی‌باشد (Hall *et al*., 1992)، ولی طی فصل

Archive of SID

www.SID.ir

ابتدای رشد برنج رقابت چندانی با محصول ندارد و وجین زود هنگام ضروری نمی‌باشد (Hall *et al*., 1992)، ولی طی فصل رشد و رسیدن به نقطه محدودیت منابع، علف‌های هرز بیشترین خسارت را به محصول وارد می‌سازند(Wilson and Cole, 1966).

وزن خشک علف هرز

این صفت تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۲). با افزایش فواصل بین ردیف وزن خشک علف هرز به نسبت ۷۶/۶۵ درصد روند افزایشی نشان داد، به طوری‌که مقدار آن در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۴۵/۲۳ گرم در متر مربع) کمتر از فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر (۱۹۳/۷۰ گرم در متر مربع) بود (جدول ۳). با افزایش فواصل بین ردیف (کاهش تراکم کاشت) به علت دسترسی بیشتر علف‌های هرز به نور، آب، مواد غذایی (کاهش محدودیت در منابع محیطی) و بالا رفتن قدرت رقابتی علف‌های هرز با گیاه زراعی، بر تعداد و ارتفاع علف‌های هرز در متر مربع افزوده شد که افزایش میزان تراکم و ارتفاع علف هرز طبیعتاً منجربه افزایش وزن خشک علف‌های هرز در متر مربع در فواصل بالاتر بین ردیف‌های کاشت شد. علف‌های هرز در ابتدای رشد برنج رقابت چندانی با محصول ندارد و وجین زود هنگام ضروری نمی‌باشد (Hall *et al*., 1992)، ولی طی فصل رشد و رسیدن به نقطه محدودیت منابع، علف‌های هرز بیشترین خسارت را به محصول وارد می‌سازند (Wilson and Cole, 1966). با افزایش جوانه‌زنی بذور علف‌های هرز و رشد آن‌ها، فضای داخل ردیف کاشت اشغال شده و روند طبیعی رشد گیاه زراعی مختل می‌گردد (Rejmanek *et al*., 1989).

جدول ۲: میانگین مربعات صفات علف هرز تحت تاثیر فواصل بین ردیف برنج رقم طارم محلی

منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم علف هرز	ارتفاع علف هرز	وزن خشک علف هرز
تکرار	۳	۳۲/۵۷^{ns}	۶۷/۶۱**	۳۳۴/۲۶**
فواصل بین ردیف	۴	۸۷۵/۹۴**	۲۰۸۶/۴۷**	۱۳۲۶۲/۴۲**
خطا	۱۲	۱۷/۹۲	۹/۷۲	۲۸/۸۰
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۳/۹۷	۷/۷۱	۴/۷۸

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳: مقایسه میانگین صفات علف هرز تحت تاثیر فواصل بین ردیف برنج رقم طارم محلی

تیمارها	تراکم علف هرز (بوته در متر مربع)	ارتفاع علف هرز (سانتی‌متر)	وزن خشک علف هرز (گرم در متر مربع)
فواصل بین ردیف(سانتی‌متر)			
۱۰	۹/۲۵^{d}	۱۰/۱۰^{d}	۴۵/۲۳^{c}
۱۵	۲۲/۴۵^{c}	۲۸/۸۳^{c}	۶۷/۵۵^{d}
۲۰	۳۴/۲۵^{b}	۴۶/۳۳^{b}	۱۲۲/۰۰^{c}
۲۵	۴۰/۳۵^{b}	۶۲/۵۳^{a}	۱۴۳/۱۰^{b}
۳۰	۴۹/۲۵^{a}	۶۱/۳۳^{a}	۱۹۳/۷۰^{a}

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

ارتفاع گیاه برنج

ارتفاع گیاه از نظر آماری تحت تاثیر کنترل علف‌های هرز در سطح احتمال پنج درصد و تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). با کنترل علف هرز ارتفاع گیاه برنج به نسبت ۲/۴۴ درصد افزایش یافت، به طوری‌که تحت تیمار بدون کنترل علف هرز (۱۵۷/۸۱ سانتی‌متر) و با کنترل علف هرز (۱۶۱/۷۵ سانتی متر) بود. ارتفاع گیاه برنج با افزایش تراکم به نسبت ۲۲/۸۷ درصد روند کاهشی نشان داد و حداقل ارتفاع بوته (۱۴۰/۳ سانتی‌متر) در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و حداکثر آن (۱۸۱/۹ سانتی‌متر) در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد (جدول ۵). Islam و همکاران (۲۰۰۳) مشاهده نمودند در شرایطی که هیچ گونه رقابت بین گیاه برنج و علف هرز نباشد، ارتفاع برنج ۷۶/۵ سانتی‌متر بود اما در تراکم ۱۱۲ عدد سوروف در متر مربع، ارتفاع برنج ۴۲/۹ درصد کاهش یافت که با نتایج Holm و همکاران (۱۹۹۷) مطابقت داشت. Asghari (۲۰۰۲) بیان کرد با کنترل علف هرز ارتفاع گیاه برنج به علت رقابت تغذیه‌ای کمتر افزایش یافت. با کاهش فواصل بین ردیف‌های کاشت به علت محدودیت در گیاه برنج بر خلاف دیگر گیاهان زراعی رقابت بر سر جذب مواد غذائی می‌باشد به همین دلیل با افزایش تراکم کاشت ارتفاع گیاه کاهش یافت که با نتایج Mobasser و همکاران (۲۰۰۷) مطابقت داشت. Munnujan و همکاران (۲۰۰۲) اعلام کردند با افزایش تراکم گیاهی از ۲۰ به ۸۰ کپه در متر مربع ارتفاع گیاه کاهش یافت. Yoshinaga (۲۰۰۵) گزارش کرد که کمترین ارتفاع بوته در تراکم کاشت ۱۶۰ بوته در متر مربع و بیشترین ارتفاع بوته برای تراکم کاشت ۴۰ بوته در متر مربع حاصل شد.

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد کل پنجه در کپه

این صفت از نظر آماری تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). تعداد کل پنجه در کپه در تیمار با کنترل علف هرز (۱۶/۸۹ پنجه) نسبت به تیمار بدون کنترل علف هرز (۱۳/۹۴ پنجه) به طور محسوسی افزایش یافت. بیشترین تعداد پنجه در کپه (۲۰/۱۳ پنجه) در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر و کمترین تعداد پنجه در کپه (۱۰/۴۳ پنجه) در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر حاصل شد و در فواصل بین ردیف ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب ۱۳/۳، ۱۵/۷۹ و ۱۷/۶۴ پنجه بود (جدول ۵). Estorninos و همکاران دریافتند که با افزایش تراکم علف هرز برنج وحشی از ۲۵ به ۵۱ بوته در متر مربع، تعداد پنجه در کپه از ۴۸ درصد به ۲۰ درصد کاهش یافت که با نتایج Holm و همکاران (۱۹۷۷) مطابقت داشت. Asghari (۲۰۰۲) بیان کرد با کنترل علف هرز تعداد کل پنجه برنج به علت رقابت تغذیه‌ای کمتر، افزایش یافت. با افزایش فواصل بین ردیف، نور بیشتری به داخل کانوپی وارد می‌شود و با برخورد نور به جوانه‌های رویشی، این جوانه‌ها جوانه‌های تحریک شده و در نتیجه تعداد پنجه‌های بیشتری ایجاد می‌شود و به طور کلی رشد رویشی گیاه بیشتر می‌شود. Duncan (۱۹۷۱) در آزمایشی اعلام نمود که در تراکم زیاد بوته، بوته‌های برنج فقط تعداد محدودی پنجه تولید می‌کنند و یا اصلا پنجه‌ای تولید نمی‌کنند و تراکم بوته فقط محدود به ساقه اصلی می‌شود. با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج به علت جذب نور، آب و مواد غذائی بیشتر گیاهچه‌ها، تعداد کل پنجه در کپه کاهش یافت (Mobasser *et al*., 2007).

تعداد پنجه موثر در کپه

تعداد پنجه موثر در کپه تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). با کنترل علف هرز تعداد پنجه موثر در کپه نسبت به تیمار بدون کنترل علف هرز به نسبت ۲۸/۷۳ درصد افزایش یافت. با افزایش فواصل بین ردیف تعداد پنجه موثر در کپه روند افزایشی را نشان داد، به طوری که حداقل تعداد پنجه در فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۷/۶۵ عدد) و حداکثر تعداد آن در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر (۱۳/۷۵ عدد) حاصل شد (جدول ۵). Estorninos و همکاران (۲۰۰۵) دریافتند که با افزایش تراکم علف هرز برنج وحشی از ۲۵ به ۵۱ بوته در متر مربع، تعداد پنجه موثر در کپه در برنج از ۴۸ درصد به ۲۰ درصد کاهش یافت که با نتایج Holm و همکاران (۱۹۷۷) مطابقت داشت. با کاهش فواصل بین ردیف به علت افزایش تعداد کپه در واحد سطح، بر میزان رقابت بین کپه‌ها برای جذب نور و مواد غذایی افزوده شد که در نتیجه آن تعداد کل پنجه و پنجه موثر در کپه کاهش یافت. با افزایش تراکم کاشت در گیاه برنج به علت جذب نور، آب و مواد غذائی بیشتر گیاهچه‌ها تعداد پنجه موثر در کپه کاهش می‌یاب(Mobasser *et al*., 2007; Hamidul-Islam and Altaf-Hossain, 2002).

Archive of SID

www.SID.ir

تعداد خوشه در متر مربع

این صفت از نظر آماری تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز در سطح احتمال پنج درصد و فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). بیشترین تعداد خوشه در متر مربع در تیمار با کنترل علف هرز (۳۸۰/۹۵ خوشه) و کمترین تعداد خوشه در متر مربع در تیمار بدون کنترل علف هرز (۳۳۱ خوشه) حاصل شد. به عبارت دیگر با کنترل علف هرز تعداد خوشه در متر مربع به میزان ۱۳/۲۲ درصد افزایش یافت. حداکثر و حداقل تعداد خوشه در متر مربع به ترتیب تحت

فواصل بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر (۴۱۶/۵ خوشه) و ۳۰ سانتی‌متر (۲۹۴/۸ خوشه) حاصل شد و در فواصل بین ردیف ۱۰، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۳۴۵، ۳۹۴/۳ و ۳۲۹/۴ خوشه بود (جدول ۵). Zheng و Shanon (۲۰۰۰) دریافتند که تعداد خوشه در متر مربع با افزایش تراکم از ۴۰ به ۷۲ بوته در متر مربع به طور معنی‌داری افزایش یافت. Matsushima (۱۹۸۰) بیان کرد تعداد خوشه در متر مربع و درصد خوشه‌چه پر مهم‌ترین اجزای عملکرد برنج می‌باشند که بر عملکرد موثر هستند. با افزایش تراکم در گیاه برنج تعداد خوشه در متر مربع افزایش یافت (Mobasser *et al*., 2007; Hamidul-Islam and Altaf-Hossain, 2002).

طول خوشه

طول خوشه از نظر آماری تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز در سطح احتمال پنج درصد و تحت فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). طول خوشه در تیمار با کنترل علف هرز (۳۰/۶۵ سانتی‌متر) بیشتر از تیمار بدون کنترل علف هرز (۲۶/۱۵ سانتی‌متر) بود. حداکثر طول خوشه به ترتیب تحت فواصل بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۳۳/۲۵ سانتی‌متر) و ۱۵ سانتی‌متر (۳۳/۱۳ سانتی‌متر) به دست آمد و حداقل طول خوشه در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر (۲۱/۳۸ سانتی متر) حاصل شد، یعنی با افزایش فواصل بین ردیف طول خوشه به نسبت ۳۵/۷۰ درصد افزایش یافت (جدول ۵). مشتاقیان و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند با کنترل علف هرز طول خوشه در مقایسه با عدم کنترل علف هرز درصد افزایش یافت. همچنین محمدی و همکاران (۱۳۹۰) نیز دریافتند با کنترل علف هرز طول خوشه افزایش یافت که با نتایج این تحقیق مطابقت داشت.

تعداد کل خوشه‌چه در خوشه

این صفت تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد و تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز و اثر متقابل کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۴). با کنترل علف هرز تعداد کل خوشه‌چه در خوشه به نسبت ۵/۱۵ درصد افزایش یافت. بیشترین و کمترین تعداد کل خوشه‌چه در خوشه به ترتیب در فواصل بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر (۱۶۷/۶ عدد) و ۱۰ سانتی‌متر (۱۲۲/۳ عدد) حاصل شد و همچنین تعداد کل خوشه چه در

Archive of SID

www.SID.ir

خوشه در فواصل بین ردیف ۲۰، ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۱۳۷/۵، ۱۴۱/۳ و ۱۵۱ عدد به دست آمد (جدول ۵). حداقل تعداد خوشه‌چه در خوشه (۱۱۵/۵ عدد) تحت اثر متقابل تیمار بدون کنترل علف هرز و فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و حداکثر آن تحت اثر متقابل تیمار با کنترل و بدون کنترل علف هرز در فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر حاصل شد که به ترتیب برابر ۱۶۸/۵ و ۱۶۶/۸ عدد بود (جدول ۸). Holm و همکاران (۱۹۷۷) گزارش کردند که تعداد خوشه‌چه در هر خوشه در اثر رقابت با سوروف کاهش یافت. با افزایش تراکم گیاه برنج از ۱۱ بوته به ۴۴ بوته در متر مربع (از آرایش ۳۰×۳۰ به ۱۵×۱۵ سانتی‌متر مربع)، به علت رقابت بین بوته، تعداد خوشه‌چه در خوشه کاهش یافت و بیشترین تعداد خوشه‌چه در خوشه برای تراکم ۱۱ بوته در متر مربع (آرایش کاشت ۳۰×۳۰ سانتی‌متر مربع) به دست آمد (Mobasser *et al*., 2007).

درصد خوشه‌چه پر شده

این صفت از نظر آماری تنها تحت تاثیر فواصل بین ردیف در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۴). حداکثر درصد خوشه‌چه پر شده در فواصل بین ردیف ۱۵ و ۲۰ سانتی‌متر به دست آمد که به ترتیب برابر ۹۶/۴۱ و ۹۴/۳۷ درصد بود و حداقل درصد خوشه‌چه پرشده در فواصل بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۸۶/۶۷ درصد) و ۳۰ سانتی‌متر (۸۵/۴۷ درصد) حاصل شد (جدول ۵). Zheng و Shanon (۲۰۰۰) دریافتند با افزایش تراکم از ۴۰ به ۷۲ بوته در متر مربع، درصد باروری خوشه‌چه‌ها در گیاه، به طور معنی‌داری کاهش یافت. Matsushima (۱۹۸۰) بیان کرد تعداد خوشه در متر مربع و درصد خوشه‌چه‌های پر شده مهم‌ترین اجزای عملکرد برنج می‌باشند که بر عملکرد موثر هستند.

وزن هزار دانه

وزن هزار دانه تنها تحت تاثیر فواصل بین ردیف قرار گرفت (جدول ۴). بیشترین و کمترین وزن هزار دانه به ترتیب به فواصل بین ردیف ۲۵ و ۱۰ سانتی‌متر تعلق داشت که به ترتیب برابر ۲۶/۹۰ و ۲۰/۶۷ گرم بود و در فواصل بین ردیف ۱۵، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۲۳/۱۷، ۲۶/۳۹ و ۲۵/۵۵ گرم بود (جدول ۵). Reddy و Reddy (۱۹۹۲) در بررسی آرایش‌های کاشت گزارش کردند که در آرایش کاشت ۲۰×۲۰ وزن هزار دانه کاهش یافت. Yang (۲۰۰۰) در بررسی اثر فواصل کاشت روی برنج گزارش نمود که فواصل مختلف کاشت تاثیری روی وزن هزار دانه نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴: تجزیه واریانس اجزای عملکرد برنج تحت تاثیر رفتار با علف هرز و فواصل بین ردیف

منابع تغیرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	تعداد کل پنجه در کپه	تعداد پنجه موثر در کپه	تعداد خوشه در متر مربع	طول خوشه	تعداد کل خوشه‌چه	درصد خوشه‌چه پر شده	وزن هزار دانه
تکرار	۳	۱۹۹/۳۷^{ns}	۲۱/۶۳**	۱/۸۴^{ns}	۱۱/۸۳^{ns}	۲۶/۴۷^{ns}	۱۰۵/۲۹^{ns}	۳/۱۸^{ns}	۱/۶۴^{ns}
کنترل علف هرز (a)	۱	۱۵۵/۲۴*	۸۷/۰۳**	۱۳۲/۵۰**	۲۴۹۵۰/۰۳*	۲۰۲/۵۰*	۵۸۵/۲۳*	۰/۹۷^{ns}	۰/۰۳^{ns}
خطای a	۳	۳۲/۸۷	۰/۰۳	۲/۷۹	۴۸/۷۶	۶/۹۷	۲۲/۹۶	۵/۸۴	۰/۷۶
فواصل بین ردیف (b)	۴	۱۹۸۴/۶۵**	۱۱۴/۸۱**	۴۶/۹۱**	۱۹۴۰۹/۵۳**	۲۱۴/۹۶**	۲۲۵۹/۹۸**	۱۸۰/۰۷**	۵۳/۶۱**
a×b	۴	۵۸/۸۵^{ns}	۱/۸۱^{ns}	۰/۲۶^{ns}	۲۰۸/۰۳^{ns}	۱۶/۰۶^{ns}	*۷۳/۹۸	۱۲/۲۹^{ns}	۱/۷۸^{ns}
خطای b	۲۴	۳۱/۵۱	۱/۱۸	۱/۰۶	۱۲۷/۴۶	۹/۳۶	۲۶/۷۱	۶/۴۵	۰/۹۰
ضریب تغییرات(٪)	-	۳/۵۱	۷/۰۳	۹/۴۸	۳/۱۷	۱۰/۷۷	۳/۵۹	۲/۷۹	۳/۸۶

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵: مقایسه میانگین اجزای عملکرد برنج تحت تاثیر رفتار با علف هرز و فواصل بین ردیف

تیمارها	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد کل پنجه در کپه	تعداد پنجه موثر در کپه	تعداد خوشه در متر مربع	طول خوشه (سانتی‌متر)	تعداد کل خوشه‌چه در خوشه	درصد خوشه‌چه پر شده در خوشه (درصد)	وزن هزار دانه (گرم)
علف هرز								
بدون کنترل علف هرز	۱۵۷/۸^{b}	۱۳/۹^{b}	۹/۰^{b}	۳۳۱/۰^{b}	۲۶/۲^{b}	۱۴۰/۱^{b}	۹۰/۷^{a}	۲۴/۵^{a}
با کنترل علف هرز	۱۶۱/۸^{a}	۱۶/۹^{a}	۱۲/۷^{a}	۳۸۱/۰^{a}	۳۰/۷^{a}	۱۴۷/۸^{a}	۹۱/۰^{a}	۲۴/۶^{a}
فواصل بین ردیف(سانتی‌متر)								
۱۰	۱۴۰/۳^{e}	۱۰/۴e	۷/۷^{e}	۳۴۵/۰^{c}	۳۳/۳^{a}	۱۲۲/۳^{d}	۸۶/۷^{c}	۲۰/۷^{d}
۱۵	۱۵۱/۱^{d}	۱۳/۱^{d}	۹/۴^{d}	۴۱۶/۵^{a}	۳۳/۱^{a}	۱۶۷/۶^{a}	۹۶/۴^{a}	۲۳/۲^{c}
۲۰	۱۵۹/۰^{c}	۱۵/۸^{c}	۱۰/۹^{c}	۳۹۴/۳^{b}	۲۹/۳^{b}	۱۳۷/۵^{c}	۹۴/۴^{a}	۲۶/۴^{ab}
۲۵	۱۶۶/۶^{b}	۱۷/۶^{b}	۱۲/۵^{b}	۳۲۹/۴^{d}	۲۵/۰^{c}	۱۴۱/۳^{c}	۹۱/۴^{b}	۲۶/۹^{a}
۳۰	۱۸۱/۹^{a}	۲۰/۱^{a}	۱۳/۸^{a}	۲۹۴/۸^{e}	۲۱/۴^{d}	۱۵۱/۰^{b}	۸۵/۵^{c}	۲۵/۶^{b}

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد دانه

عملکرد دانه تحت تاثیر تیمار کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف قرار گرفت (جدول ۶). با کنترل علف هرز عملکرد دانه ۱۷/۸۷ درصد افزایش یافت، به طوری‌که عملکرد دانه تحت تیمار بدون کنترل علف هرز (۴۷۲/۶۵ گرم در متر مربع) و تحت تیمار با کنترل علف هرز (۵۶۸/۵ گرم در متر مربع) به دست آمد. حداکثر عملکرد دانه (۵۹۰/۵ گرم در متر مربع) در فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر و حداقل عملکرد دانه (۴۵۱/۵ گرم در متر مربع) در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد و در فواصل بین ردیف ۱۰، ۲۰ و ۲۵ سانتی‌متر به ترتیب برابر ۵۲۶/۶، ۵۴۴/۶ و ۴۸۹/۶ گرم در متر مربع حاصل شد (جدول ۷). از طریق وجین علف هرز قدرت رقابتی علف‌های هرز با گیاه زراعی برنج کاهش یافت و فضای تغذیه‌ای بیشتری در اختیار گیاه برنج قرار گرفت. در نتیجه با کنترل علف هرز به علت افزایش طول خوشه، تعداد پنجه موثر و تعداد خوشه در متر مربع، عملکرد دانه ۱۹/۲۶ درصد افزایش یافت. عملکرد دانه برنج به علت کاهش تعداد پنجه بارور، تعداد خوشه‌چه در هر خوشه و وزن هزار دانه در اثر رقابت با سوروف به میزان ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلوگرم در هکتار کاهش یافت (Holm *et al*., 1977). کاهش عملکرد دانه برنج در اثر رقابت با علف‌های هرز حدود ۲۵ درصد بر آورد شده است (Lindquist and Kropff, 1996). Balasubramaniyam و Palaniappans (۲۰۰۲) گزارش کردند تاخیر در کنترل علف‌های هرز در مزرعه برنج ۱۵ الی ۲۵ روز بعد از کاشت، عملکرد برنج را شدیدا کاهش می‌دهد و کاهش عملکرد در برنج به دلیل رقابت علف هرز در برنج نشاء شده حدود ۳۰ الی ۴۰ درصد و در کشت مستقیم حدود ۷۰ الی ۸۰ درصد می‌باشد. از دلایل عمده کاهش عملکرد دانه در فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر، کم بودن طول خوشه، تعداد خوشه در متر مربع و درصد خوشه‌چه بارور بودند و همچنین نقش عمده بالا بودن عملکرد دانه در فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر را می‌توان به بیشتر بودن طول خوشه، تعداد خوشه در متر مربع، تعداد کل خوشه‌چه در خوشه و درصد خوشه‌چه بارور در همین فاصله بین ردیف نسبت داد. Reddy و Reddy (۱۹۹۲) گزارش کردند به علت افزایش تعداد خوشه در متر مربع عملکرد دانه برنج افزایش یافت. Mobasser و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که با افزایش تراکم کاشت در واریته پر محصول ندا از ۱۱/۱ به ۴۴/۴ بوته در متر مربع (از آرایش کاشت ۳۰×۳۰ به ۱۵×۱۵ سانتی‌متر مربع) به علت افزایش تعداد خوشه در واحد سطح میزان عملکرد دانه افزایش یافت.

عملکرد بیولوژیک

این صفت تحت تاثیر کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف و تحت تاثیر اثر متقابل تیمارها قرار گرفت (جدول ۶). عملکرد بیولوژیک در تیمار با کنترل علف هرز (۱۳۶۶ گرم در متر مربع) به میزان ۳/۷۷ درصد بیشتر از تیمار بدون کنترل علف هرز (۱۳۱۵/۹ گرم در متر مربع) بود. حداقل عملکرد بیولوژیک در فواصل بین ردیف ۲۵ و ۳۰ سانتی‌متر حاصل شد که به ترتیب برابر ۱۲۶۹ و ۱۲۲۷ گرم در متر مربع بود و حداکثر عملکرد بیولوژیک (۱۴۱۳ گرم در متر مربع) در فاصله بین ردیف ۱۵

Archive of SID

www.SID.ir

سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۷). بالا بودن عملکرد بیولوژیک در فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر به خاطر بالا بودن عملکرد دانه و عملکرد کاه در این فاصله بین ردیف بود. حداکثر عملکرد بیولوژیک (۱۴۷۳ گرم در متر مربع) تحت اثر متقابل تیمار با کنترل علف هرز و فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و حداقل عملکرد بیولوژیک (۱۱۷۸ گرم در متر مربع) تحت اثر متقابل تیمار بدون کنترل علف هرز و فاصله بین ردیف ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد (جدول ۸). کاهش تجمع ماده خشک برنج در شرایط رقابت با علف هرز به دلیل رقابت برنج با علف هرز (سوروف) بر سر منابع غذایی و نور بود (Aminpanah *et al.*, 2007). کاهش تجمع ماده خشک در شرایط رقابت توسط بسیاری از محققان در محصولات زراعی مختلف گزارش شده است (Heafele *et al.*, 2004; Holm *et al.*, 1977; Zhao *et al.*, 2006) با افزایش تراکم کاشت گیاه برنج عملکرد بیولوژیک به علت افزایش ارتفاع و تعداد بوته در واحد سطح افزایش یافت (Hamidul-Islam and Altaf-Hossain, 2002).

شاخص برداشت

این صفت تحت تاثیر فواصل بین ردیف و تیمار کنترل علف هرز و اثر متقابل این تیمارها قرار گرفت (جدول ۶). با کنترل علف هرز شاخص برداشت به نسبت ۱۳/۶۲ درصد در مقایسه با تیمار بدون کنترل افزایش یافت. حداکثر شاخص برداشت (۴۱/۸۶ درصد) در فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی‌متر و حداقل شاخص برداشت در فواصل بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر (۳۶/۴۴ درصد) حاصل شد (جدول ۷). حداقل شاخص برداشت (۳۲/۶۹ درصد) تحت اثر متقابل تیمار بدون کنترل علف هرز و فاصله بین ردیف ۱۰ سانتی‌متر و حداکثر شاخص برداشت (۴۵/۸۸ درصد) تحت اثر متقابل فاصله بین ردیف ۱۵ سانتی متر و با کنترل علف هرز به دست آمد (جدول ۸). Hamidul-Islam و Altaf-Hossain (۲۰۰۲) در بررسی فواصل کاشت ۱۵×۱۰، ۲۰×۱۲ و ۲۵×۱۵ سانتی‌متر مربع بیشترین شاخص برداشت را برای فاصله کاشت ۲۰×۱۲ سانتی‌متر مربع اعلام کردند.

جدول ۶: میانگین مربعات عملکرد کمی و شاخص برداشت برنج تحت تاثیر کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف

منابع تغیرات	درجه آزادی	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
تکرار	۳	۶۷۲۸/۰۳^{ns}	۲۵۷۷۰/۲۳^{ns}	۱۸/۶۶^{ns}
کنترل علف هرز (a)	۱	۹۱۸۷۲/۲۳**	۲۵۱۰۰/۱۰*	۳۲۰/۰۷*
خطای a	۳	۲۰۷۲/۴۹	۱۸۲۸۳/۵۷	۱۱/۵۹
فواصل ردیف (b)	۴	۲۲۴۶۷/۵۴**	۶۸۳۳۶/۱۰*	۴۲/۶۱**
a×b	۴	۱۲۱۵/۲۹^{ns}	۴۰۰۸/۶۰**	۹/۶۱*
خطای b	۲۴	۱۰۳۱/۲۸	۴۱۱۱/۶۵	۲/۹۹
ضریب تغییرات(٪)	-	۶/۱۷	۴/۷۸	۴/۴۶

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۷: مقایسه میانگین عملکرد کمی و شاخص برداشت برنج تحت تاثیر کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف

تیمارها	عملکرد دانه (گرم در متر مربع)	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)
علف هرز			
بدون کنترل علف هرز	۴۷۶/۷^{b}	۱۳۱۵/۹^{b}	۳۵/۹^{b}
با کنترل علف هرز	۵۶۸/۵^{a}	۱۳۶۶/۰^{a}	۴۱/۶^{a}
فواصل بین ردیف(سانتی‌متر)			
۱۰	۵۲۶/۶^{b}	۱۳۸۳/۰^{ab}	۳۶/۴^{c}
۱۵	۵۹۰/۵^{a}	۱۴۱۳/۰^{a}	۴۱/۹^{a}
۲۰	۵۴۴/۶^{b}	۱۳۵۳/۰^{b}	۴۰/۲^{ab}
۲۵	۴۸۹/۶^{c}	۱۲۶۹/۰^{c}	۳۸/۶^{b}
۳۰	۴۵۱/۵^{d}	۱۲۲۷/۰^{c}	۳۶/۷^{c}

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

جدول ۸: مقایسه میانگین اثرات متقابل کنترل علف هرز و فواصل بین ردیف بر تعداد خوشه‌چه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت برنج

اثر متقابل علف هرز × فواصل بین ردیف	تعداد کل خوشه‌چه در خوشه	عملکرد بیولوژیک (گرم در متر مربع)	شاخص برداشت (درصد)
بدون کنترل × ۱۰ سانتی‌متر	۱۱۵/۵^{f}	۱۴۱۵^{ab}	۳۲/۷^{f}
بدون کنترل × ۱۵ سانتی‌متر	۱۶۸/۵^{a}	۱۴۲۵^{ab}	۳۷/۹^{cd}
بدون کنترل × ۲۰ سانتی‌متر	۱۳۳/۰^{de}	۱۳۲۳^{bcd}	۳۷/۲^{de}
بدون کنترل × ۲۵ سانتی‌متر	۱۳۸/۵^{cd}	۱۲۴۰^{de}	۳۷/۰^{de}
بدون کنترل × ۳۰ سانتی‌متر	۱۴۵/۰^{c}	۱۱۷۸^{e}	۳۵/۰^{ef}
با کنترل × ۱۰ سانتی‌متر	۱۲۹/۰^{e}	۱۴۷۳^{a}	۴۰/۲^{c}
با کنترل × ۱۵ سانتی‌متر	۱۶۶/۸^{a}	۱۴۰۱^{ab}	۴۵/۹^{a}
با کنترل × ۲۰ سانتی‌متر	۱۴۲/۰^{c}	۱۳۸۳^{abc}	۴۳/۲^{b}
با کنترل × ۲۵ سانتی‌متر	۱۴۴/۰^{c}	۱۲۹۹^{cd}	۴۰/۲^{c}
با کنترل × ۳۰ سانتی‌متر	۱۵۷/۰^{b}	۱۲۷۶^{de}	۳۸/۵^{cd}

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

از طریق وجین علف هرز قدرت رقابتی علف‌های هرز با گیاه زراعی برنج کاهش یافت و فضای تغذیه‌ای بیشتری در اختیار گیاه برنج قرار گرفت. در نتیجه با کنترل علف هرز ارتفاع گیاه، طول خوشه، تعداد کل پنجه، تعداد پنجه موثر، تعداد خوشه در متر مربع و عملکرد دانه به ترتیب به نسبت ۲/۵۳، ۱۷/۱۸، ۲۱/۵۸، ۴۱/۱۱، ۱۵/۱۱ و ۱۹/۲۶ درصد افزایش یافتند. همچنین بیشترین عملکرد دانه در فاصله کاشت ۱۵ سانتی‌متر به دست آمد، دلیل افزایش عملکرد در این فاصله کاشت افزایش طول خوشه، تعداد خوشه در متر مربع و درصد خوشه‌چه پر در خوشه بود.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

- **محمدی، م.، مبصر، ح.ر.، سام‌دلیری، م.، پیردشتی، ه.ا.، و و دستان س.، ۱۳۹۰.** نتایج ارزیابی مدیریت علف هرز و تنش نیتروژن بر کنترل علف‌های هرز و شاخص‌های زراعی برنج رقم طارم محلی. اولین کنگره علوم و فناوریهای نوین کشاورزی. دانشگاه زنجان. ۲۱-۱۹ شهریور.
- **مشتاقیان، م.ر.، مبصر، ح.ر.، خورگامی، ع.، و دستان س.، ۱۳۹۰.** ارزیابی نتایج دو منطقه‌ای مدیریت علف‌های هرز و مقادیر نیتروژن بر خصوصیات مورفولوژیکی وابسته به ورس برنج رقم سنگ طارم. اولین کنگره علوم و فناوریهای نوین کشاورزی. دانشگاه زنجان. ۲۱-۱۹ شهریور.

-Alberto, A.M.P., Ziska, L.H., Cervancia, C.R., and Manalo, P.A., 1996. The influence of increasing carbon dioxide and temperature on competitive interactions between a C_3 crop rice (*Oryza sativa* L.) and a C_4 weed (*Echinochloa glabrencens*). Australian Journal of Plant Physiology. 23: 795-802.

-Aminpanah, H., Sorooshzadeh, A., Zand, E., and Momeni, A., 2007. Investigation of light extinction coefficient and canopy structure of more and less competitivencess of rice cultivar (*Oryza sativa* L.) Against Barnyard grass (*Echinochloa crus-galli*). Iranian J. EJCP., Vol. 2(3): 69-84. [In Persian with English Abstract].

-Asghari, J., 2002. The critical period of weed control in two cultivars of rice (*Oryza sativa* L.) In drought stress condition. Iranian. J. Agric. Sci. Vol. 37. No.4. [In Persian with English Abstract].

-Balasubramaniyam, P., and Palaniappans, P., 2002. Principles and practices of agronomy. Agrobioses, Todhpur printed HS offset New Delhi.

-Baloch, W.A., Soomro, M., and Ahmad, M., 2002. Optimum plant density for high yield in rice (*Oryza sativa* L.). Asian Journal of Plant Sci. 1: 25- 27.

-Chabra, D., Kashaninejad, M., and Rafiee, S., 2006. Study and comparison of waste contents in different rice dryers. Proceeding of the First National Rice Symposium. Amol, Iran.

-Duncan, W.G., 1971. Leaf angle, leaf area and canopy photosynthesis. Crop Sci. 11: 482-485.

-Estorninos, L.E., Geoly, D.R., and Gbur, E.E., 2005. Rice and red rice interference. Rice response to population dersities of three red rice ecotypes. Weed Sci. 53: 683-689.

Archive of SID

www.SID.ir

-Gibson, K.D., Fischer, A.J., Foin, T.C., and Hill, J.E., 2003. Crop traits related to weed suppression in water-seeded rice (*Oryza sativa* L.). Weed Sci. 51: 87-93.

-Hall, M.R., C.J. Swanton and G.W. Anderson. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays* L.). Weed Sci. 40.441-447.

-Hamidul-Islam, M., and Altaf-Hossian, S.M., 2002. Effect of fertilization and planting density on the yield of two varieties of fine rice. Pakistan Journal of Biological Sci. 5: 500- 513.

-Heafele, S.M., Johnson, D.E., M-Bodji, D., Wopereis, M.C.S., and Miezan, K.M., 2004. Field screening of diverse rice genotype for weed competitivenss in irrigated lowland ecosystems. Field Crop Res. 88: 39-56.

-Holm, L.G., Pancho, J.V., Herberger, J.P., and Plucknett, D.L., 1977. The worlds wrost weeds; University Press of Hawaii: Honolulu.

-Islam, F., Rezaul-Karim, S.M., Hague, S.M.A., and Sirajul-Islam, M.D., 2003. Effects of population density of Echinochloa crusgalli, Echinochloa coconum on rice Pakistan. Agron. J. 2(3): 120-125.

-Lindquist, J.L., ana Kropff, M.J., 1996. Applications of an eco-physiological model for irrigated rice (*Oryza sativa* L.) and *Echinochloa* competition. Weed Sci. 44: 52-56.

-Maeda, T., 2002. Effect of plant density on rice yield and occurrence of panicle blast in the culture with low agricultural chemicals. Japonica Journal of Crop Sci. 71 (1): 50- 56.

-Matsushima, S., 1980. Rice cultivation for the millions: Diagnosis of rice cultivation and techniques of yield increases. Japonica Science of Society. Press, Tokyo. Pp: 100- 116.

-Mobasser, H.R., Mohseni-Delarestaghi, M., Khorgami, A., Barari-Tari, D., and Pourkalhor, H., 2007. Effect of Planting density on agronomical characterstics of rice (*Oryza sativa* L.) varieties in North of Iran. Pakistan Journal of Biological Sci. 10(18): 3205-3209.

-Munnujan, Kh., Hamid, A., Hashem, A., and Osamu, H., 2002. Effects of nitrogen fertilizer levels and planting density on growth and yield of long grain rice. Bulletin of the Institute of Tropical Agriculture, Kyushu University. 24: 1-10.

-Radosevich, S.R., 1987. Methodes to study interactions among crops and weeds. Weed Tech. 1: 190-198.

-Reddy, K.S., and Reddy, B.B., 1992. Effect of transplanting time, plant density and seedling age of growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). Indian J. Agron. 37(1): 18-24.

Archive of SID

www.SID.ir

-Rejmanek, M., Robinson, G.R., and Rejmankova, E., 1989. Weed crop competition: Experimental designs and methods for data analysis. Weed Sci. 37: 267-274.

-Van-Acker, R.C., Successes, C.G., and Weise, S.F., 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.). Weed Sci. 41: 194-200.

-Wilson, H.P., and Cole, R.H., 1966. Morningglory competition in soybean (*Glycin max* L.). Weed Sci. 14: 49-51.

-Yang, F., **2000.** Effects of plant density on growth and yield of rich. Journal of Gillin Agricultural University. 22(4): 18-22.

-Yoshida, S., 1981. Fundamentals of rice. International Rice Research Institute, Los Banos. Philippines. 94- 110.

-Yoshinaga, S., **2005.** Improved lodging resistance in rice (*Oryza sativa* L.) cultivated by submerged direct seeding using a newly developed hill seeder. JARQ. 39:147-152.

-Zhao, D.L., Altin, G.N., Bastiaans, L., and Spiertz, J.H.J., 2006. Comparing rice germplasm for growth, grain yield and weed-suppressive ability under aerobic soil conditions. Weed Res. 46: 444-452.

-Zheng, L., and Shanon, M.C., 2000. Effect of salinity on grain yield and yield components of rice at different seedling densities. Agron. J. 92: 418-423.

Archive of SID

www.SID.ir