

تاثیرگذاری منابع مختلف نیتروژن روی اجزاء عملکرد، عملکرد و زیست توده علف‌های هرز در دو رقم برنج (*Oryza sativa* L.)

Effectiveness of different nitrogen resource on yield components, yield and weed biomass in two rice (*Oryza sativa* L.) cultivars

محمد رضوانی^{۱*}، سیف‌الله حلال‌خور^۲، فائزه زعفریان^۳ و حسن نیکخواه کوچکسرای^۴

- ۱- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر
 - ۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر
 - ۳- استادیار گروه زراعت، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران
 - ۴- مربی گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر
- *نویسنده مسئول: m_rezvani52@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۵/۱۷

چکیده

کودهای زیستی و شیمیایی از منابع مهم تامین نیتروژن برای گیاهان زراعی و همچنین علف‌های هرز در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می‌شوند. این منابع با توجه به قابلیت دسترسی آسان و یا آزادسازی تدریجی نیتروژن در محیط رشد گیاه زراعی و علف‌هرز می‌توانند نقش مهمی را در رقابت گیاه زراعی با علف‌هرز در دست‌یابی به نیتروژن ایفا کنند. این تحقیق مزرعه‌ای به منظور بررسی اثر منابع نیتروژن روی عملکرد و رقابت با علف هرز برنج به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در سال ۱۳۸۹ انجام شد. دو سطح عدم حضور و حضور علف‌های هرز به عنوان فاکتور اصلی، دو رقم برنج طارم امراللهی و طارم فریدونکنار به عنوان فاکتور فرعی و منبع کود نیتروژن شامل عدم مصرف کود (شاهد)، کود زیستی نیتروکسین و اوره به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به عنوان فاکتور فرعی-فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که رقم فریدونکنار بالاترین ارتفاع برنج (۱۲۲/۸ سانتی‌متر) را در کرت‌هایی که از اوره استفاده شده بود، داشت. بیشترین تعداد پنجه در بوته (۱۷/۷۹) در تیمار مصرف کود اوره حاصل شد. منبع نیتروژن و همچنین اثر متقابل علف هرز با منبع نیتروژن تاثیر معنی‌داری روی گلچه‌های بارور داشت. بیشترین گلچه بارور (۹۵/۱۸) در تیمار عدم حضور علف هرز با مصرف کود اوره و کمترین آن (۶۳/۷۶) در تیمار حضور علف هرز و بدون مصرف کود وجود داشت. در تیمار کود اوره همراه با وجین علف‌های هرز بالاترین میزان عملکرد دانه (۴۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد. در مقایسه با نیتروکسین، کود اوره باعث افزایش تراکم و رشد علف‌های هرز و در نتیجه تولید بیشتر زیست‌توده علف هرز گردید. همبستگی مثبت و معنی‌داری بین ارتفاع برنج و عملکرد دانه در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف هرز مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: برنج، تراکم علف هرز، عملکرد، کود اوره، نیتروکسین

مقدمه

دسترس برای گیاه زراعی شوند، بلکه رشد بسیاری از گونه‌های علف‌های هرز با اضافه کردن نیتروژن به خاک، افزایش می‌یابد (Morales-Payan *et al.*, 1998). در آزمایشی در شرایط کنترل شده، رقابت گندم و کلزا با چند علف هرز در شرایط تامین و عدم تامین نیتروژن مشخص شد که رشد اندام هوایی و ریشه بسیاری از علف‌های هرز منوط به تامین بیشتر نیتروژن بود (Blackshaw *et al.*, 2003). این امر باعث می‌شود در جایی که کود نیتروژن افزایش می‌یابد، قابلیت رقابت علف‌های هرز بیشتر از گیاه زراعی شده و در این صورت، عملکرد گیاه زراعی تغییر نمی‌کند و یا کاهش می‌یابد (Dhima & Eleftherhorinos, 2001).

سالاس و همکاران (Salas *et al.*, 1997) نشان دادند که فرم نیتروژن (نیترات و آمونیوم) کودی بکار رفته نیز می‌تواند بر نحوه واکنش علف‌های هرز موثر باشد. در این رابطه دم روباهی کبیر پاسخ مشخصی به فرم نیتروژن نشان نداد، اما هنگامی که مقادیر زیادی نیتروژن به شکل آمونیوم بکار رفت، تولید بذری در مقایسه با کاربرد کود به شکل نیترات، کاهش یافت. کودهای شیمیایی علاوه بر تاثیر روی مقدار تولید بذری علف‌های هرز می‌توانند خواب بذور علف‌های هرز را چه روی گیاه مادری و چه در داخل خاک تحت تاثیر قرار دهند (Salas *et al.*, 1997).

کشاورزی پایدار استفاده از روش‌هایی همچون جایگزینی کودهای شیمیایی با کودهای آلی، کاهش شخم، افزایش تناوب زراعی و کاهش یا عدم استفاده از علف‌کش‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد (Altieri & Rosset, 1996). این قبیل عملیات همراه با روش‌های جایگزین کنترل علف‌های هرز می‌تواند منجر به تغییر تنوع زیستی و زیست توده علف هرز شود (Hyvönen & Salonen, 2002). بنابراین دستکاری در کوددهی گیاه زراعی یک عملیات نوید بخش در کاهش تداخل علف هرز در گیاه زراعی به‌شمار می‌آید (Cathcart *et al.*, 2004; Blackshaw *et al.*, 2005). امروزه کودهای زیستی به‌عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات در کشاورزی پایدار محسوب می‌شود (Wu *et al.*, 2005). تلقیح گیاه با باکتری‌های افزاینده رشد گیاه موجب افزایش سطح ریشه‌ها می‌شود (Bashan *et al.*, 2000). پونت و باشان (Puente and

علف‌های هرز یکی از موانع زیستی برای تولید برنج به‌شمار می‌آیند. در کشورهای توسعه یافته که علف‌کش‌ها به راحتی قابل دسترس می‌باشند مدیریت علف‌های هرز برنج پیشرفت زیادی داشته است. استفاده بیش از حد آنها ممکن است روی سلامتی انسان و نیز محیط زیست اثر سوء داشته باشد و منجر به ایجاد مقاومت سریع به علف‌کش‌ها در علف‌های هرز شود (Gibson *et al.*, 2003). استفاده از ژنوتیپ‌های برنج با قابلیت رقابت با علف‌های هرز به‌عنوان جزئی از راهبردهای مدیریت تلفیقی علف‌هرز، ممکن است گزینه جالبی برای افزایش یا تولید پایدار برنج باشد. ژنوتیپ‌های ایده‌آل با قابلیت رقابتی در هر دو شرایط عدم وجود و وجود علف‌های هرز، عملکرد بالایی دارند. این نوع ارقام باید قابلیت سرکوب کنندگی بالایی علیه علف‌های هرز داشته باشند، که این توانایی از طریق کاهش رشد و تولید بذری علف هرز و یا از طریق تحمل رقابت با علف‌های هرز به‌دست می‌آید (Saito, 2010).

کوددهی گیاه زراعی نیز جزء دیگری از مدیریت تلفیقی علف‌های هرز به‌شمار می‌آید (Mahajan & Timsina, 2011). اگر چه قابلیت رقابت گیاه زراعی ممکن است باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای شود، اما بعضی از علف‌های هرز در مصرف مواد غذایی اضافی در دسترس، سریع‌تر از گیاه زراعی عمل می‌کنند (Raun & Johnson, 1999). بعضی از محققان گزارش کردند که علف‌های هرز قادر به جذب سریع‌تر و به میزان بیشتری مواد غذایی نسبت به گیاه زراعی هستند (Ali *et al.*, 2003; Blackshaw *et al.*, 2005). در صورت وجود تراکم بالای جمعیت علف هرز، مصرف کود باعث تحریک رشد بیشتر علف هرز می‌شود که این خود منجر به سرکوب کردن رشد گیاه زراعی می‌شود (Blackshaw *et al.*, 2003; Cathcart *et al.*, 2004).

علف‌کش‌ها و کودهای شیمیایی مهم‌ترین نهاده‌های هزینه‌بر در بسیاری از کشورهای جهان محسوب می‌شوند (Derksen *et al.*, 2002). نیتروژن مهم‌ترین عنصر محدود کننده رشد برنج بوده و عدم جذب این عنصر در هر مرحله از رشد باعث کاهش عملکرد آن می‌شود (Blackshaw *et al.*, 2004; Haefel, 2006). نه تنها علف‌های هرز می‌توانند باعث کاهش میزان نیتروژن قابل

کود زیستی نیتروکسین حاوی باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن از جنس *Azospirillum*^۷ می‌باشد که نیتروژن هوا را تثبیت و به صورت آمونیوم در اختیار گیاه قرار می‌دهد. تعداد سلول زنده در هر گرم آن 10^8 سلول زنده در هر یک از جنس‌های باکتری در هر میلی‌لیتر نیتروکسین می‌باشد. این کود زیستی جهت زراعت‌های برنج و گندم در استان مازندران به کشاورزان توصیه می‌شود. قبل از آماده‌سازی خاک مزرعه، از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر خاک نمونه‌برداری صورت گرفت که مشخصات آن در جدول ۱ آورده شده است. بر اساس نتایج آنالیز خاک مقدار کود مورد نیاز نیز تعیین شد.

قبل از کاشت بذر جوانه دار در خزانه، محل خزانه شخم زده شد و بعد از آماده‌سازی محل خزانه کاشت بذر جوانه دار در تاریخ ۲۱ فروردین صورت گرفت. لازم به ذکر است کنترل علف‌های هرز خزانه، تنها به‌صورت مکانیکی و بدون استفاده از سموم شیمیایی انجام پذیرفت.

در هفته آخر اردیبهشت، زمین اصلی به‌وسیله تراکتور شخم زده و آب تخت شد. سپس عملیات ماله زدن و تسطیح انجام شد. قبل از نشاء، کرت‌بندی بر اساس نقشه کاشت انجام شد. آبراهه مجزا برای هر کرت در نظر گرفته تا از نفوذ آب به‌داخل یا خارج کرت‌ها جلوگیری شود. برای جلوگیری از نفوذ آب به‌داخل یا خارج کرت‌ها مجاور از پوشش پلاستیکی در بین کرت‌ها استفاده شد. ابعاد کرت‌ها 3×6 متر بود. نشاءکاری در تاریخ اول خرداد صورت گرفت. قبل از نشاء کاری تیمار کود اوره به‌صورت پایه و به‌میزان یک سوم مقدار کل توزین و با خاک مخلوط گردید. اعمال تیمار کود زیستی هم با تلقیح نشاء به‌مدت پنج دقیقه درون تشت حاوی پنج لیتر آب و یک لیتر کود زیستی نیتروکسین انجام شد. نشاءکاری با فواصل بین ردیف و روی ردیف 25×25 سانتی‌متر، در مرحله چهار برگی و به صورت کپه‌ای انجام شد که هر کپه شامل سه نشاء بود.

آبیاری به‌وسیله آب چاه و در فواصل معین از طریق کانال‌های آبی که برای هر کرت تعبیه شده بود به‌روش غرقاب در طی رشد انجام شد. در کرت‌های عاری از علف هرز و جبین دستی انجام شد تا در طول دوره رشد، هیچ علف هرزی رشد نکند. همچنین تقسیط باقی مانده کود

(Bashan, 2004) نیز نتیجه مشابهی را گزارش کردند. هاماد (Hammad, 1994) و شریف و همکاران (Sharief et al., 1998) با کاربرد جلبک سبز آبی دریافتند کودهای زیستی باعث افزایش رشد برنج، میزان نیتروژن در مرحله گلدهی، ارتفاع گیاه، پنجه‌های بارور در مرحله رسیدگی، وزن خوشه و عملکرد دانه می‌شوند.

شناخت بیشتر اثرات نیتروژن آلی و معدنی بر رقابت گیاه زراعی و علف‌های هرز می‌تواند منجر به درک بهتر تغییرات ایجاد شده گردد و به بهبود راهبرد کوددهی و انتخاب رقم در برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز کمک کند. لذا، این آزمایش با هدف بررسی تاثیر منبع کود نیتروژن روی قابلیت رقابت دو رقم برنج با علف‌های هرز اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق مزرعه‌ای در شهرستان بابل، استان مازندران (عرض جغرافیایی 52° درجه شمالی و طول جغرافیایی 36° درجه و ارتفاع 90 متر از سطح دریا) در سال ۱۳۸۹ انجام شد. آزمایش به‌صورت کرت‌های دوبار خرد شده با سه تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. عامل اصلی شامل دو سطح عدم حضور و حضور علف‌های هرز، عامل فرعی شامل دو رقم برنج محلی (طارم امراللهی و طارم فریدونکنار) و عامل فرعی-فرعی استفاده از منابع مختلف کود نیتروژن (بدون کود نیتروژن به عنوان شاهد، استفاده از کود زیستی نیتروکسین و استفاده از نیتروژن به مقدار 150 کیلوگرم در هکتار کود اوره) بود.

در تیمار عدم حضور علف هرز، کلیه علف‌های هرز و جبین دستی شدند و این عملیات تا آخر فصل در این تیمار انجام شد. تیمار حضور علف‌های هرز شامل پوشش طبیعی علف‌های هرز بود که پنج گونه علف هرز در مزرعه با تراکم یکنواخت در کرت‌های مختلف نگهداری شدند. علف‌های هرز موجود در کرت‌های حضور علف‌هرز به ترتیب فراوانی نسبی عبارت بودند از: اویارسلام^۱ ($51/9$ درصد)، سوروف^۲ ($29/8$ درصد)، تیلاق^۳ ($10/2$ درصد)، بندواش^۴ ($3/5$ درصد) و قاشق‌واش^۵ ($3/4$ درصد).

¹ *Cyperus* spp.

² *Echinochloa crus-galli*

³ *Carex* sp.

⁴ *Cynodon dactylon*

⁵ *Alisma plantago-aquatica*

⁶ *Azotobacter*

⁷ *Azospirillum*

که در آن HI: شاخص برداشت، EY: عملکرد اقتصادی و BY: عملکرد بیولوژیک می‌باشد. زیست توده و تراکم کل علف هرز نیز در سطح یک متر مربع از کرت‌های آلوده اندازه‌گیری شد. نمونه‌ها در آن ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. جهت تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار SAS و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح ۵ درصد استفاده شد. همچنین ضرایب همبستگی میان صفات برنج در شرایط حضور و عدم علف هرز محاسبه شد.

اوره به صورت یک‌سوم از مقدار کل در ابتدای پنجه دهی و یک سوم در ابتدای رشد زایشی صورت پذیرفت. در انتهای دوره رشد، صفاتی همچون ارتفاع نهایی گیاه، تعداد پنجه‌های بارور، تعداد گلچه‌های بارور و عقیم، تعداد خوشه در متر مربع، طول خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه اندازه‌گیری شدند. شاخص برداشت با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد:

$$HI = (EY/BY) \cdot 100 \quad (۱)$$

جدول ۱- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک

Table 1- Soil physicochemical characteristics

اسیدیته	کربن آلی	ماده آلی	مواد خنثی‌شونده	فسفر	پتاسیم قابل جذب	نیتروژن	بافت خاک (درصد)
pH	(درصد)	(درصد)	(درصد)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	(میلی‌گرم بر کیلوگرم)	کل	Soil texture (%)
Organic carbon (%)	Organic matter (%)	Materials Self-neutralizing (%)	P (mg/kg)	Available K (mg/kg)	Total N (%)	رس	Sand
						سیلت	Silt
						شن	Clay
7.6	7.7	3.05	3.25	9	127	0.16	34
							37
							29

(۱۲۲/۵۸ سانتی‌متر) گردید (جدول ۳). کوددهی احتمالاً باعث افزایش فراهمی نیتروژن و در نتیجه افزایش ارتفاع و پنجه برنج شد. ارتفاع در شرایط حضور و نیز عدم حضور علف هرز همبستگی مثبتی با عملکرد داشت (جدول ۵ و ۶). زاهد و همکاران (Zahid et al., 2005) اظهار داشتند که ارتفاع بوته همبستگی منفی با عملکرد برنج داشت.

تعداد کل پنجه

(Moldenhauer & Gibbons, 2003). تعداد پنجه تاثیر منبع کودی قرار گرفت (جدول ۲) و تیمار مصرف کود اوره بیشترین تعداد پنجه در بوته (۱۷/۷۹) را به خود اختصاص داد (جدول ۳). تعداد پنجه یک صفت مهم زراعی در برنج است، زیرا تعداد گلچه در واحد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد سینگ و جین (Singh & Jain, 2000) و کوبایاشی (Kobayashi, 2000) گزارش کردند که بارزترین اثرات نیتروژن بر عملکرد برنج از طریق افزایش تعداد پنجه (حفظ و یا تحریک تولید آن) ظاهر می‌شود. این افزایش تعداد پنجه به دلیل قابل دسترس‌تر بودن نیتروژن بوده است که با افزایش میزان کود نیتروژن، قدرت رشد رویشی گیاه نیز افزایش می‌یابد. کمبود نیتروژن باعث کاهش تعداد پنجه در بوته می‌شود که از طریق ظرفیت کمتر مواد فتوسنتزی ایجاد می‌شود

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

علف هرز و رقم و همچنین اثر متقابل آنها تاثیر معنی‌داری روی ارتفاع بوته برنج داشتند (جدول ۲). شرایط عدم علف‌های هرز در رقم فریدونکنار منجر به رسیدن به بالاترین ارتفاع (۱۲۲/۸ سانتی‌متر) شد که اختلاف معنی‌داری با ارتفاع این رقم در شرایط حضور علف‌هرز نداشت (شکل ۱). این موضوع می‌تواند به این دلیل باشد که ممکن است فشار رقابتی علف‌هرز جهت کاهش ارتفاع آن کافی نبود. زیرا رقم فریدونکنار رقمی است که ارتفاع آن از رقم امراللهی بیشتر می‌باشد. اما ارتفاع رقم امراللهی در شرایط حضور و عدم حضور علف‌هرز با یکدیگر تفاوت معنی‌داری داشت و فشار رقابتی علف‌هرز سبب کاهش ارتفاع بوته (۱۰۱/۲۸ سانتی‌متر) شد (شکل ۱). جمال و همکاران (Jamal et al., 2009) نیز تاثیر ژنوتیپ روی ارتفاع برنج را معنی‌دار عنوان کرد. بگنا و همکاران (Begna et al., 2001) نیز کاهش ارتفاع بوته ذرت در اثر رقابت علف‌های هرز را در تیمارهای عدم کاربرد علف-کش گزارش نموده‌اند.

منابع کودی نیز تاثیر معنی‌داری روی این صفت داشتند (جدول ۲). عدم کوددهی باعث کاهش ارتفاع بوته شد، درحالی که کود اوره باعث دستیابی به بیشترین ارتفاع

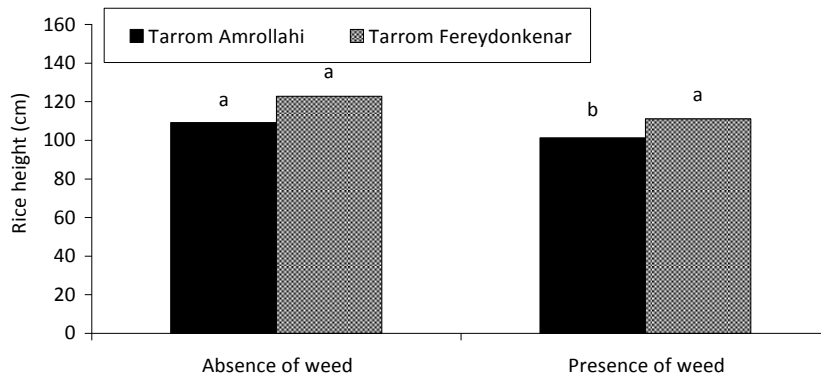
(Zhong *et al.*, 2003) و آگبو و ابل (Agbo & Obi, 2005) که نشان دادند حضور علف‌هرز سبب کاهش پنجه‌زنی ارقام برنج شد، مطابقت دارد.

تعداد پنجه بارور

عملکرد دانه در غلات به پنجه‌های بارور هر گیاه بستگی دارد و همبستگی مثبتی بین تعداد پنجه بارور و عملکرد دانه وجود دارد (Fageria & Baligar, 2001). در این تحقیق نیز این همبستگی معنی‌دار در حضور و عدم حضور علف هرز به‌وضوح دیده شد (جدول ۵ و ۶).

(Huang *et al.*, 2011). در این تحقیق نیز در تیمار بدون مصرف کود کمترین تعداد پنجه در هر بوته (۱۱/۶۳) وجود داشت (جدول ۳).

تعداد پنجه در تیمار عدم حضور علف هرز بیشتر از تیمار حضور علف هرز بود (جدول ۳). رقابت برنج با علف هرز موجب کاهش تعداد پنجه آن شد. وزن خشک علف‌های هرز همبستگی منفی و معنی‌داری با تعداد پنجه داشت (جدول ۶). اکلمه و همکاران (Ekeleme *et al.*, 2009) نیز تایید کردند که تولید پنجه از طریق رشد علف‌هرز سرکوب شد. نتایج نشان داد که در شرایط حضور علف‌هرز فشار رقابتی علف‌هرز سبب کاهش تعداد پنجه در برنج شد. نتایج این تحقیق با نتایج ژان و همکاران



شکل ۱- مقایسه میانگین‌های ارتفاع بوته در ارقام برنج تحت تاثیر حضور علف هرز.

ستون‌های دارای حروف مشترک بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد هستند.

Fig 1 - Means comparison of rice plant height affected by weed presence.

Columns with the same letter show non-significant different according to LSD at 5% of probability.

سوروف و اوپارسلام که تقریباً ۸۰ درصد علف‌هرز مزرعه را شامل می‌شدند، دارای کارایی جذب عناصر غذایی بالاتری نسبت به برنج هستند. دیما و الفترهورینوس (Dhima & Eleftherohorinos, 2001) نیز نشان دادند که علف‌های هرز توانایی بیشتر در استفاده از نیتروژن نسبت به برنج دارند. ژانگ و همکاران (Zhong *et al.*, 2003) نیز گزارش کردند میزان پنجه‌زنی به‌صورت خطی با افزایش غلظت نیتروژن برگ افزایش یافت. آنها پیشنهاد کردند که غلظت نیتروژن برگ باید در تعیین تعداد پنجه در گیاه برنج مد نظر قرار بگیرد.

هر چند بسیاری از مطالعات جهت تعیین تاثیر ژن روی کنترل پنجه‌زنی انجام شده (Miyamoto *et al.*, 2004; Zhou *et al.*, 2005)، اما ویژگی پنجه‌زنی تحت تاثیر شرایط محیطی و زراعی قرار می‌گیرد (Huang *et al.*, 2011). در این بررسی نیز تعداد پنجه بارور تحت تاثیر عملیات وجین و منبع کودی قرار گرفت (جدول ۲)، به‌طوری که تعداد پنجه بارور در تیمار وجین (۱۳/۴۳) بیشتر از عدم وجین (۱۱/۸۱) بود (جدول ۳). همچنین کود اوره با تولید ۱۵/۶۵ پنجه بارور، بیشترین تعداد پنجه بارور را به خود اختصاص داد (جدول ۳). رقابت برنج با علف‌های هرز جهت دستیابی به نیتروژن سبب کاهش تعداد پنجه بارور شد. زیرا علف‌های هرز

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک و اجزا عملکرد و عملکرد

Table 2- Analysis of variance of morphological traits, yield components and yield

منابع تغییرات Source of Variation	درجه آزادی df	میانگین مربعات (Mean of square)									
		ارتفاع بوته Plant height	تعداد کل پنجه Total tiller No.	تعداد پنجه بارور Fertile tiller No.	بارور تعداد گلچه Fertile spikelet No.	طول خوشه Panicle length	وزن هزار دانه 1000-grain weight	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	تراکم علف‌های هرز Weed density	زیست توده علف‌های هرز Weed biomass
بلوک (Block)	2	5.31	0.10	1.93	59.45	0.67	8.19	294227.86	5.76	62.07	525.95
علف هرز (Weed)	1	867.79*	*27.55	23.70*	1153.73**	31.79**	4.84	6860907.11**	87.61**	20.44**	71.82
خطا (Error)	2	34.24	2.96	1.00	16.37	2.78	6.04	91539.53	2.21	16.59	5.87
رقم (Cultivar)	1	1239.62**	12.80	3.77	481.07**	0.25	27.28**	810006.0	3.02	112.98**	236.20
رقم × علف هرز (Weed × Cultivar)	1	30.71*	0.69	0.07	110.95*	3.42	0.11	843323.87	43.38**	1.45	14.32
خطا (Error)	4	1.66	5.44	7.44	24.11	2.48	2.30	68475.36	0.83	2.28	66.13
منبع نیتروژن (Nitrogen resources)	2	1492.22**	114.21**	106.84**	1032.69**	76.85**	3.82	3591340.25**	2.21	41580.54**	47440.70**
منبع نیتروژن × علف هرز (Weed × nitrogen resources)	2	30.53	3.09	5.44	183.13**	1.54	0.53	1806899.76*	21.38*	35.53*	267.06
منبع نیتروژن × رقم (Cultivar × nitrogen resources)	2	20.55	0.008	0.62	25.13	2.62	0.70	100072.64	3.99	44.62**	85.00
منبع نیتروژن × رقم × علف هرز (Weed × Cultivar × nitrogen resources)	2	9.04	0.47	1.22	16.85	0.73	0.74	127741.96	1.17	8.62	19.57
خطای کل (Error)	16	77.88	7.18	4.52	15.71	1.75	1.86	347249.53	4.85	11.20	151.53
CV ضریب تغییرات (درصد)		7.94	18.27	16.85	5.27	5.51	5.72	18.04	5.92	7.23	17.61

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

*and**: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively

جدول ۳- اثرات ساده صفات بر مورفولوژیک و اجزا عملکرد و عملکرد

Table 3- Mean comparison of main effect on morphological traits, yield components and yield

اثرات اصلی (Main effects)		تعداد کل پنجه Total tiller number	تعداد پنجه بارور Fertile tiller number	طول خوشه (سانتی متر) Panicle length (cm)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (Kg/ha)
علف هرز (Weed)	عدم حضور علف هرز (Absence of weed)	13.79b	11.81b	23.05a	2830.6b
	حضور علف هرز (Presence of weed)	15.54a	13.43a	24.93a	3703.7a
منبع نیتروژن (Nitrogen resources)	بدون کود (Control)	11.63c	9.69c	21.72c	2754.3c
	کود زیستی (Biofertilizer)	14.58b	12.54b	23.54b	3204.2b
	کود اوره (Urea fertilizer)	17.79a	15.65a	26.72a	3843.00a

میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر گروه ستون بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

Means in each column that having at least a same letter are not statistically different according to LSD

جدول ۴- مقایسه میانگین اثرات اصلی تراکم و بیوماس کل علف هرز

Table 4- Mean comparison of main effect of weed density and biomass

اثرات اصلی (Main effects)		زیست توده علف‌های هرز (گرم در مترمربع) Weed biomass (g/m ²)
منبع نیتروژن (Nitrogen resources)	شاهد (Control)	335.10a
	کود زیستی (Biofertilizer)	350.45ab
	کود اوره (Urea fertilizer)	363.12a

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند

Means in each column having at least a same letter are not statistically different according to LSD

جدول ۵- ضرایب همبستگی صفات برنج در شرایط عدم حضور علف هرز
Table 5- Correlation coefficients of rice traits in weed free condition

	عملکرد اقتصادی Economic yield	وزن هزار دانه 1000-grain weight	طول خوشه Panicle length	تعداد گلچه بارور Fertile spikelet number	تعداد کل پنجه Total tiller number	تعداد پنجه بارور Fertile tiller number	ارتفاع بوته Plant height
عملکرد اقتصادی (Economic yield)	1						
وزن هزار دانه (1000-grain weight)	0.25	1					
طول خوشه (Panicle length)	*0.53	0.28	1				
تعداد گلچه بارور (Number of fertile spikelet)	*0.41	-0.15	**0.82	1			
تعداد کل پنجه (Number of total tiller)	*0.47	0.008	**0.88	**0.97	1		
تعداد پنجه بارور (Number of fertile tiller)	*0.51	0.09	**0.90	**0.94	**0.98	1	
ارتفاع بوته (Plant height)	*0.57	*0.63	**0.81	*0.54	**0.68	**0.74	1

** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ۶- ضرایب همبستگی صفات برنج در شرایط حضور علف هرز
Table 6- Correlation coefficients of rice traits in weed infestation condition

	عملکرد اقتصادی Economic yield	وزن هزار دانه 1000-grain weight	طول خوشه Panicle length	تعداد گلچه بارور Fertile spikelet number	تعداد کل پنجه Total tiller number	تعداد پنجه بارور Number of fertile tiller	ارتفاع بوته Plant height	زیست توده علف‌های هرز Weed biomass
عملکرد اقتصادی (Economic yield)	1							
وزن هزار دانه (1000-grain weight)	-0.16	1						
طول خوشه (Panicle length)	-0.33	-0.15	1					
تعداد گلچه بارور (Number of fertile spikelet)	**0.87	-0.20	-0.19	1				
تعداد کل پنجه (Number of total tiller)	**0.81	0.00	-0.08	**0.95	1			
تعداد پنجه بارور (Number of fertile tiller)	**0.79	0.09	-0.17	**0.92	**0.98	1		
ارتفاع بوته (Plant height)	0.37	0.12	0.15	*0.49	*0.58	*0.56	1	
زیست توده علف‌های هرز (Weed biomass)	-0.24	*-0.45	*0.45	-0.22	-0.25	*-0.34	-0.19	1

** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

* and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.

تعداد گلچه بارور

تعداد گلچه‌های بارور تحت اثر عدم حضور و حضور علف هرز، رقم و اثر متقابل‌شان قرار گرفت (جدول ۲). حضور علف‌هرز سبب کاهش معنی‌دار تعداد گلچه بارور در رقم فریدونکنار شد، اما این کاهش در رقم امراللهی معنی‌دار نبود. به‌طوریکه بیشترین تعداد گلچه بارور (۸۶/۲۸) در تیمار عدم حضور علف‌هرز در رقم امراللهی و کمترین آن (۶۷/۶۵) در تیمار حضور علف هرز و رقم فریدونکنار مشاهده شد (شکل ۲). فیشر و همکاران (Fischer *et al.*, 1997) نیز اثر متقابل معنی‌داری بین ژنوتیپ و تیمار علف‌هرز در سیستم‌های برنج کاری غرقابی و آپلند را گزارش کردند. عدم کاهش معنی‌دار در تعداد گلچه بارور در امراللهی می‌تواند ناشی از وجود تفاوت بین ژنوتیپ‌ها (ارقام) در واکنش به علف‌هرز باشد. گیسن و همکاران (Gibson *et al.*, 2003) نتیجه گرفتند که هیچ نوع اثر متقابل معنی‌داری بین ژنوتیپ و تیمار علف هرز در سیستم برنج کاری غرقابی مشاهده نگردید.

منبع کود نیتروژن و اثر متقابل آن با تیمار علف‌هرز نیز تاثیر معنی‌داری روی تعداد گلچه‌های بارور داشت (جدول ۲). به‌طور کلی بیشترین تعداد گلچه‌های بارور (۹۵/۱۸) مربوط به تیمار عدم حضور علف هرز با مصرف کود اوره و کمترین آن (۶۳/۷۶) مربوط به حضور علف هرز و بدون مصرف کود بود (شکل ۳). افزایش دسترسی گیاه به نیتروژن تعداد گلچه را افزایش می‌دهد. تشکیل گلچه به شدت به-وسیله جذب نیتروژن و دسترسی به کربوهیدرات‌ها در طول مرحله زایشی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (Saha & Yanagishi, 1998). در نتیجه رقابت با علف‌هرز سبب کاهش دسترسی به نیتروژن و در نتیجه افزایش تعداد گلچه‌های پوک و نابارور در برنج می‌شود. با افزایش مقدار کود نیتروژن، درصد دانه‌های پر افزایش می‌یابد که این نیز می‌تواند به دلیل قابل دسترس بودن مواد غذایی برای گیاه باشد که سبب می‌گردد تا دانه‌های بیشتری پر شوند (Saha & Yanagishi, 1998). لیانگ و همکاران (Liang *et al.*, 2001) در بررسی ارتباط منبع و مخزن گزارش نمودند که با

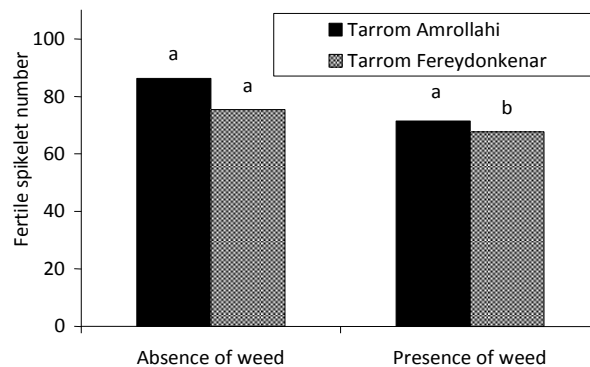
کاهش فرآورده‌های فتوسنتزی تعداد دانه‌های پر شده کاهش یافته و فرآیند پر شدن دانه به تاخیر می‌افتد. آنها معتقد بودند در این شرایط ظرفیت منبع عامل محدودکننده‌ای در پر شدن دانه می‌باشد.

تعداد گلچه بارور هم در زمان آلودگی علف‌های هرز و هم در زمان عاری از علف هرز همبستگی معنی‌دار مثبتی با عملکرد اقتصادی داشت (جدول ۵ و ۶). آگبو و ابل (Agbo & Obi, 2005) عنوان کردند که اثر مستقیم درصد باروری سنبلچه روی عملکرد مثبت بود و تاثیر بیشتری نسبت به تعداد پنجه، تعداد پانیکول، تعداد سنبلچه و وزن هزار دانه داشت و گرینش ژنوتیپ‌ها بر اساس تعداد دانه‌های پر شده موجب رسیدن به عملکرد پایدار در چنین ژنوتیپ‌هایی شد.

طول خوشه

تفاوت در طول خوشه در شرایط حضور و عدم حضور علف هرز از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول ۲). کنترل علف‌های هرز موجب شد تا بیشترین طول خوشه (۲۴/۹۳) ایجاد شود (جدول ۳). چنین به نظر می‌رسد که آلودگی علف هرز موجب متراکم شدن کانوپی شده و از نفوذ نور به بخش‌های پایین‌تر جلوگیری می‌کند، لذا میزان فتوسنتز خالص گیاه کاهش یافته و در نتیجه موجب کاهش طول خوشه شد. علاوه بر این، رقابت برای نیتروژن بین گیاه زراعی و علف‌های هرز نیز منجر کاهش جذب نیتروژن به وسیله برنج و در نتیجه کاهش طول خوشه شد. طول خوشه در ارقام تفاوتی با یکدیگر نداشتند، درحالی که جمال و همکاران (Jamal *et al.*, 2009) تغییرات معنی‌داری را بین ژنوتیپ‌ها مشاهده کردند.

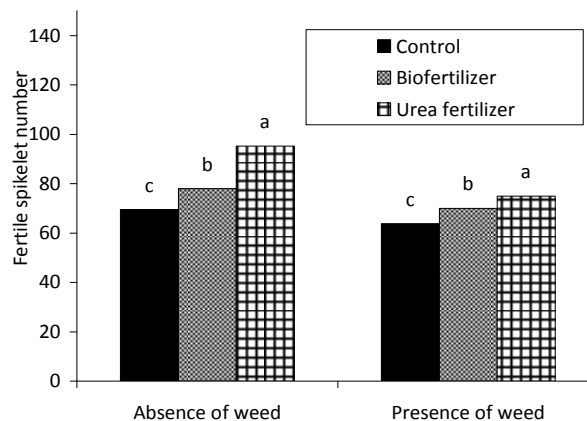
طول خوشه با تاثیرپذیری از منبع نیتروژن، اختلاف معنی‌داری با اعمال تیمارهای مختلف آن نشان داد (جدول ۲). بیشترین طول خوشه (۲۶/۷۲ سانتی‌متر)، در بین منابع مختلف کود نیتروژن مربوط به استفاده از کود اوره و کمترین مقدار آن (۲۱/۷۲ سانتی‌متر) مربوط به عدم استفاده از کود (شاهد) بود (جدول ۳).



شکل ۲- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل علف هرز و رقم روی تعداد گلچه بارور.

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند

Fig 2 - Means comparison of interaction the effect of weed and cultivar on number of fertile spikelet.
Means in each column that having at least a same letter are not statistically different according to LSD



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل علف هرز و منبع نیتروژن روی تعداد گلچه بارور.

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند.

Fig 3- Means comparison of interaction effect of weed and Nitrogen resources on fertile spikelet.
Means in each column that having at least a common letter are not statistically different according to LSD.

وزن هزار دانه

تنها اثر رقم روی این صفت معنی‌دار بود (جدول ۲). به طوری‌که رقم فریدونکنار، وزن هزار دانه بیشتری (۲۴/۶۹ گرم) نسبت به رقم امراللهی تولید کرد (جدول ۳).

عملکرد دانه

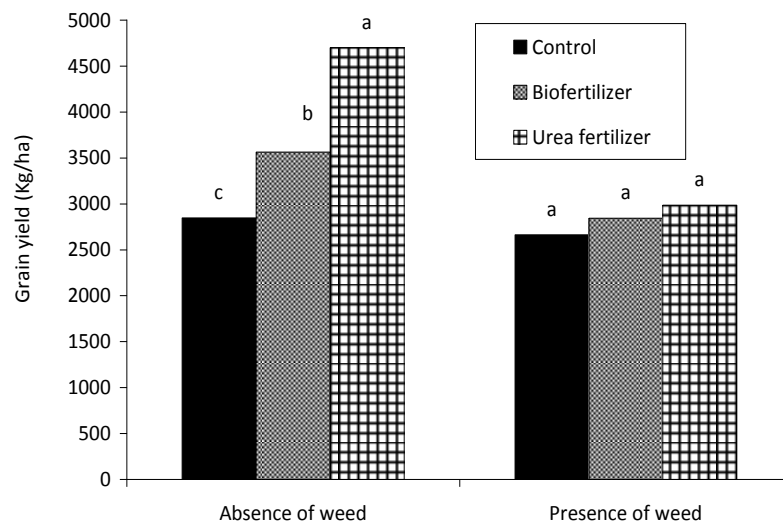
عملکرد دانه برنج یکی از پیچیده‌ترین صفات است (Liu *et al.*, 2008) که نتیجه اثرات متقابل بسیاری از متغیرها می‌باشد (Nath *et al.*, 2008). عملکرد برنج نه تنها به خصوصیات ژنتیکی، بلکه به عملیات زراعی نیز

افزایش رقابت بین برنج و علف‌های هرز در تیمار حضور علف‌هرز توانست دسترسی گیاه زراعی را به نور و نیتروژن محدود سازد که این موضوع منجر به کاهش طول خوشه شد. افزودن نیتروژن به خاک در شرایط حضور علف‌هرز سبب افزایش قابلیت دسترسی برنج به نیتروژن و بهبود توانایی آن در رقابت با علف‌های هرز و داشتن طول خوشه بیشتر نسبت به تیمار شاهد بدون نیتروژن شد. فاجریا و بالیگار (Fageria & Baligar, 2001) دریافتند که در میان اجزای عملکرد دانه، طول خوشه و تعداد خوشه‌چه بیشترین همبستگی را با دانه داشتند که نتایج جدول ۵ با یافته‌های آنها همسو می‌باشد.

نیترژن و عدم کنترل علف‌های هرز موجب افت شدید عملکرد و دست یافتن به کمترین عملکرد (۲۶۶۱ کیلوگرم در هکتار) شد (شکل ۴). نیترژن مهم‌ترین عنصر محدودکننده رشد برنج بوده و عدم جذب آن در هر مرحله از رشد باعث کاهش عملکرد می‌شود (Haefel *et al.*, 2006). در تحقیق دیگر مشخص شد که عملکرد گندم زمستانه نیز تحت تاثیر منبع کود نیترژن قرار گرفت؛ به طوری که عملکرد گندم‌های عاری از علف هرز در تمام منابع نیترژن، بیشتر از تیمار کنترل علف هرز بدون کوددهی بود. این نتایج به‌عنوان واکنش مثبت به میزان بالاتر نیترژن خاک مورد انتظار بود (Karamanos *et al.*, 2003). عملکرد دانه در هر دو شرایط حضور و عدم حضور علف‌های هرز همبستگی مثبت و معنی‌داری با تعداد گلچه بارور، تعداد کل پنجه و تعداد پنجه بارور داشت (جدول ۵ و ۶). نتایج آزمایش نس و همکاران (Nath *et al.*, 2008) نیز نشان داد که عملکرد دانه همبستگی معنی‌دار و مثبتی با تعداد پنجه‌های بارور، تعداد دانه در هر گلچه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت داشت.

بستگی دارد (Zhou *et al.*, 2003). در این تحقیق نیز مشخص شد که تیمار وجین علف‌های هرز تاثیر معنی‌داری روی عملکرد داشت (جدول ۲). به طوری که با کنترل علف‌های هرز، عملکرد افزایش یافت (جدول ۳). گزارش شده که اگر فراهمی مواد پرورده برای برنج از طریق سایه‌اندازی یا شرایط نامطلوب زراعی در ۱۰ روز اولیه پرشدن دانه محدود شود ممکن است عملکرد دانه تحت تاثیر قرار گیرد (Abou-Khalifa & El-Rewainy, 2012). از آنجا که سرعت رشد دانه در دو هفته بعد از خوشه‌دهی بالاست، به این ترتیب قسمت زیادی از فاز فعال افزایش ماده خشک دانه با محدودیت فراهمی آسمیلات بر خورد می‌کند.

تفاوت بین ارقام به تفاوت معنی‌دار در عملکرد دانه منجر نگردید (جدول ۲). در حالی که آگو و آبو (Agbo & Obi, 2005) اظهار داشتند که تفاوت عملکرد بین ژنوتیپ‌ها معنی‌دار بود. منابع کودی مختلف نیترژن و اثر متقابل وجین و منبع کودی نیز منجر به اختلاف معنی‌داری در عملکرد گردیدند. کاربرد کود اوره همراه با وجین علف‌های هرز منتج به حصول بالاترین میزان عملکرد (۴۷۰۰ کیلوگرم در هکتار) و عدم کاربرد کود



شکل ۴- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل علف هرز و منبع نیترژن روی عملکرد دانه.

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند.

Fig 4- Means comparison of interaction effect of weed and nitrogen resources on yield.
Means in each column that having at least a common letter are not statistically different according to LSD.

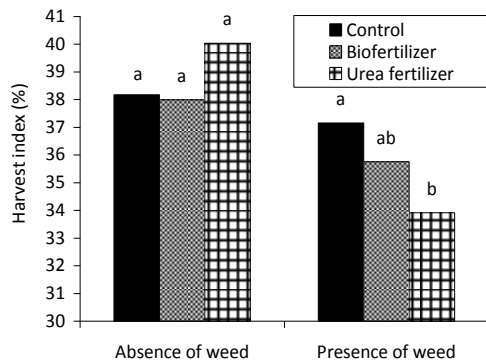
شاخص برداشت

شاخص برداشت، مقیاسی برای اندازه‌گیری تسهیم منابع در طول دوره رشد می‌باشد. در این تحقیق، شاخص برداشت به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر آلودگی علف هرز و اثر متقابل آلودگی علف‌هرز و رقم قرار گرفت (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که حضور علف‌های هرز باعث کاهش معنی‌دار شاخص برداشت برنج شد، به طوری‌که در هر دو رقم بالاترین شاخص برداشت (۴۰/۱۲ و ۳۷/۳۵ به ترتیب در رقم‌های امراللهی و فریدونکنار) مربوط به تیمار وجین علف هرز بود و کمترین آن (۳۴/۸۰ و ۳۶/۴۲ درصد به ترتیب در رقم‌های امراللهی و فریدونکنار) در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز بود (شکل ۵). شاخص برداشت کمتر می‌تواند نشان‌دهنده کاهش تثبیت CO₂ در دوره پر شدن دانه باشد. زیرا زیست توده کل سطح زمین، تابعی از تثبیت ماده خشک در طول دوره فصل رشد می‌باشد در حالی‌که بخش بزرگی از عملکرد دانه از تثبیت CO₂ بعد از گرده‌افشانی ناشی

می‌شود (Weiner *et al.*, 2001). اثر متقابل منابع مختلف کودی و وجین علف هرز نیز تاثیر معنی‌داری روی این صفت داشت (جدول ۲) و بیشترین میزان این صفت (۴۰/۰۴) در تیمار وجین علف هرز و استفاده از کود اوره وجود داشت (شکل ۶).

تراکم کل علف هرز

رقم و منابع کودی تاثیر معنی‌داری روی تراکم کل علف هرز داشت (جدول ۲). کمبود نیتروژن روی تراکم علف هرز تاثیر منفی داشت. کود اوره باعث ازدحام بیشتر علف‌های هرز شد (جدول ۴). بسیاری از علف‌های هرز راندمان جذب و مصرف نیتروژن بالایی دارند که این امر موجب محدود شدن نیتروژن برای رشد گیاه زراعی می‌شود. علف‌های هرز نه تنها باعث کاهش میزان نیتروژن قابل دسترس برای گیاهان زراعی می‌شوند، بلکه رشد بسیاری از گونه‌های علف هرز نیز با افزایش نیتروژن خاک، افزایش می‌یابد (Blackshaw *et al.*, 2003).

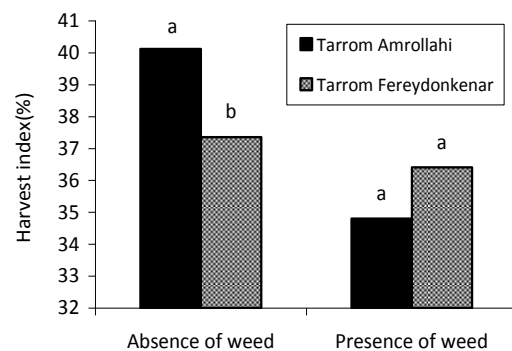


شکل ۶- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل علف هرز و منبع نیتروژن روی شاخص برداشت.

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند.

Fig 6- Means comparison of interaction effect of weed and fertilization on harvest index.

Means in each column having at least a same letter are not statistically different according to LSD.



شکل ۵- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل علف هرز و رقم روی شاخص برداشت.

در هر گروه، ستون‌های دارای حروف مشترک، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند.

Fig 5- Means comparison of interaction effect of weed and variety on harvest index.

Means in each column having at least a same letter are not statistically different according to LSD.

زیست توده علف هرز

رقم تاثیر معنی داری روی زیست توده علف های هرز نداشت، درحالی که منابع کودی توانستند تاثیری معنی دار روی میزان زیست توده علف هرز داشته باشند (جدول ۲). افزودن میزان نیتروژن به خاک باعث افزایش رشد علف های هرز شد و در این بین کود اوره باعث رشد بیشتر علف های هرز و بدین ترتیب منجر به تولید بیشتر زیست توده علف هرز شد (جدول ۴). بلکشو و همکاران (Blackshaw *et al.*, 2005) نیز تاثیر منبع کودی نیتروژن را روی زیست توده علف هرز معنی دار عنوان کرد. در سیستم های ارگانیک که به استفاده از کودهای ارگانیک وابسته است، مواد غذایی به خصوص نیتروژن را کندتر از کودهای معدنی آزاد می کنند (Barberi, 2002). آزادسازی سریع تر مواد غذایی برای علف های هرزی سودمند است که معمولا مواد غذایی را در مرحله ابتدایی رشد سریع تر و کاراتر از گیاه زراعی جذب کنند. درحالی که آزادسازی کندتر مواد غذایی از منابع آلی منجر به کاهش توانایی علف هرز می شود (Liebman & Davis, 2000).

نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق و بررسی عملکرد و اجزای عملکرد این موضوع مشخص می شود که مصرف کود زیستی نیتروکسین به تنهایی و همچنین عدم تداوم مصرف آن در سال های بعد نمی تواند جایگزین کودهای شیمیایی شوند. کودهای شیمیایی باید به عنوان جزئی لازم در کشاورزی پایدار مد نظر قرار گیرد، به طوری که سایر محققین نیز به این مسأله اذعان دارند که کودهای زیستی در برخی موارد جایگزین و در اکثر موارد به شکل مکمل می توانند تضمین کننده پایداری سیستم های کشاورزی باشند.

از آنجایی که منابع زیستی نیتروژن در طول دوره رشد به مرور زمان نیتروژن را در خاک آزاد می کنند می توانند دارای برتری قابل توجهی نسبت به منابع شیمیایی این ماده باشند. بنابراین در رقابت گیاه زراعی و علف هرز این موضوع سبب کاهش کارایی گیاه هرز در جذب نیتروژن و در نهایت کاهش قابلیت رقابتی آن با گیاه زراعی می شود. همچنین تکرار این آزمایش طی چندین سال می تواند منجر به دستیابی به نتایج واضح تر با توجه به بهبود کارایی تثبیت کنندگان زیستی در طی این دوران شود.

References

- Abou-Khalifa, A.A.A. and El-Rewainy, I.M. 2012. Study some physiological characters, yield and yield component for five new rice varieties under different sowing dates. **Adv. Appl. Sci. Res.** 3 (1): 440-445.
- Agbo, C.U. and Obi, I.U. 2005. Yield and yield component analysis of twelve upland rice genotypes. **J. Agric. Food Environ. Exten.** 4(1): 29-33.
- Altieri, M.A. and Rosset, P. 1996. Agroecology and the conversion of large-scale conventional systems to sustainable management. **Int. J. Environ. Studies.** 50: 165-185.
- Bàrberi, P. 2002. Weed management in organic agriculture: are we addressing the right issues? **Weed Res.** 42: 177-193.
- Bashan, Y., Moreno M. and Troyo, E. 2000. Growth promotion of the seawater-irrigated oilseed halophyte *Salicornia bigelovii* inoculated with mangrove rhizosphere bacteria and halotolerant *Azospirillum* spp. **Biol. Fert. Soils.** 32: 265-272.
- Begna, S.H., Hamilton, R.I., Dwyer, L.M., Stewart, D.W., Cloutier, D., Assemat, L., Foroutan Pour, K. and Smith, D.L. 2001. Morphology and yield response to weed pressure by corn hybrids differing in canopy architecture. **Europ. J. Agron.** 14: 293-302.
- Blackshaw, R.E., Molnar, L.J. and Larney, F.J. 2005. Fertilizer, manure and compost effects on weed growth and competition with winter wheat in western Canada. **Crop Prot.** 24: 971-980.
- Blackshaw, R.E., Molnar, L.J. and Janzen, H.H. 2004. Nitrogen fertilizer timing and application method affect weed growth and competition with spring wheat. **Weed Sci.** 52: 614-622.
- Blackshaw, R.E., Brandt, R.N., Janzen, H.H., Entz, T., Grant, C.A. and Derksen, D.A. 2003. Differential response of weed species to added nitrogen. **Weed Sci.** 51: 532-539.
- Cathcart, R.J., Chandler, K. and Swanton, C.J. 2004. Fertilizer N rate and the response of weeds to herbicide. **Weed Sci.** 52: 291-296.

- Derksen, D.A., Anderson, R.L., Blackshaw, R.E. and Maxwell, B. 2002. Weed dynamics and management strategies for cropping systems in the northern Great Plains. **Agron. J.** 94: 174-185.
- Dhima, K.V. and Eleftherohorinos, I.G. 2001. Influence of nitrogen on competition between winter cereals and sterile Oat. **Weed Sci.** 49: 77-82.
- Ekeleme, F., Kamara, A.Y., Oikeh, S.O., Omoigui, L.O., Amaza, P., Abdoulaye, T. and Chikoye, D. 2009. Response of upland rice cultivars to weed competition in the savannas of West Africa. **Crop Prot.** 28: 90-96.
- Fageria, N.K. and Baligar V.C. 2001. Low land rice response to nitrogen fertilization. **Soil Sci. Plant Ann.** 32: 1405-1429.
- Fischer, A.J., Ramirez, H.V. and Lozano, J. 1997. Suppression of junglerice (*Echinochloa colona* (L.) Link) by irrigated rice cultivars in Latin America. **Agron. J.** 89: 516-521.
- 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*). **Weed Sci.** 51: 87-93.
- Haefel, S.M., Naklang, K., Harnpichitvitaya, D., Jearakongman, S., Skulku, E., Romyen, P., Tabtim, S. and Suriya-Arunroj, S. 2006. Factors affecting rice yield and fertilizer response in lowland of northeast Thailand. **Field Crop Res.** 98: 39-51.
- Haefel, S.M., Johnson, D.E., M'Bodj, D., Wopereis, M.C.S. and Miezán, K.M. 2004. Field screening of diverse rice genotypes for weed competitiveness in irrigated lowland ecosystems. **Field Crop Res.** 88: 39-56.
- Hammad, S.A. 1994. Evaluation of Azolla and Ammonium Sulfate as a source of nitrogen for rice production. **J. Agr. Sci. Mansoura University.** 19 (1): 375-385.
- Huang, M., Zou, Y., Jiang, P., Xia, B., Feng, Y., Cheng, Z. and Mo, Y. 2011. Yield Component Differences between Direct-Seeded and Transplanted Super Hybrid Rice. **Plant Prod. Sci.** 14(4): 331-338.
- Hyvönen, T. and Salonen, J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels -a six-year experiment. **Plant Ecol.** 154: 73-81.
- Jamal, A.I.H., Khalil, I.H., Bari, A.L., Khan, S. and Zada, I. 2009. Genetic variation for yield and yield components in rice. **ARPJ. Agr. Biol. Sci.** 4(6): 60-64.
- Kalita, U., Ojha, N.J. and Talukdar, M.C. 1995. Effect of levels and time of potassium application on yield and yield attributes of upland rice. **J. Potassium Res.** 11: 203-206.
- Karamanos, R.E., Stonehouse, T.A. and Flore, N.A. 2003. Response of winter wheat to nitrogen and phosphate fertilizer placement and time of application. **Can. J. Plant Sci.** 83:483-488.
- Kobayashi, K. 2000. The analysis of the process in spikelet number determination with special reference to nitrogen nutrition in rice. Bull. of the Faculty of Life and Environ. Sci. Univ.5: 13-17.
- Liang, J.S., Zhang, J.H. and Cao, X.Z., 2001. Grain sink strength maybe related to the poor grain filling of indica and japonica rice hybrids. **Physiol. Plantarum.** 112: 70-477.
- Liebman, M. and Davis, A.S. 2000. Integration of soil, crop and weed management in low-external-input farming systems. **Weed Res.** 40: 27-47.
- Liu, G.F., Yang, J., Xu, H.M., Hayat, Y. and Zhu, J. 2008. Genetic analysis of grain yield conditioned on its component traits in rice (*Oryza sativa* L.). **Aust. J. Agric. Res.** 59: 189-195.
- Mahajan, G. and Timsina, J. 2011. Effect of nitrogen rates and weed control methods on weeds abundance and yield of direct-seeded rice. **Arch. Agron. Soil Sci.** 57(3): 239-250.
- Miyamoto, N., Goto, Y., Matsui, M., Ukai, Y., Morita, M. and Nemoto, K. 2004. Quantitative trait loci for phyllochron and tillering in rice. **Appl. Genet.** 109: 700-706.
- Moldenhauer, K.A.K. and Gibbons, J.H. 2003. Rice Morphology and Development. In: C. W. Smith, and R. H. Dilday (eds.) **Rice: Origin, History, Technology, and Production.** John Wiley and Sons, Inc., New Jersey. Pp. 103-128.
- Morales-Payan, J.P., Santos, B.M., Stall, W.M. and Berwick, T.A. 1998. Interference of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) population densities on bell pepper (*Capsicum annuum*) yield as influenced by nitrogen. **Weed Technol.** 12: 230-234.
- Nath, S., Vishwakarma D.N. and Chauhan, M.P. 2008. Association study in yield and yield component traits in hybrid rice (*Oryza sativa* L.) under normal and saline/sodic condition. **Agri. Sci. Diges.** 28: 73-74.

- Puente, M.E. and Bashan, Y. 2004. Microbial populations and activities in the rhizoplane of rock-weathering desert plants. II. Growth promotion of cactus seedlings. **Plant Biol.** 6: 643-650.
- Raun, W.R. and Johnson, G.V. 1999. Improving nitrogen use efficiency for cereal production. **Agron. J.** 9: 357-363.
- Saha, A. and Yamagishi, Y. 1998. Effect of time of nitrogen application on spikelet differentiation and degeneration of rice. **Bot. Bull. Acad. Sin.** 39: 119-123.
- Saito, K. 2010. Weed pressure level and the correlation between weed competitiveness and rice yield without weed competition: An analysis of empirical data. **Field Crop Res.** 117: 1-8.
- Sajid, A., Iqbal, A. and Zia, M.A. 2003. Weed-crop competition in wheat by nitrogen levels and herbicide doses. **Pak. J. Biol. Sci.** 6: 452-455.
- Salas, M.L., Hickman, M.V., Huber, D.M. and Schreiber, M.M. 1997. Influence of nitrate and ammonium nutrition on the growth of giant foxtail (*Setaria faberi*). **Weed Sci.** 45: 664-669.
- Sharief, A.E., El-Hinidi, M.H., El-Kassaby, A.T. and Yossef, F.I. 1998. Response of rice productivity to biofertilization type and nitrogen fertilizer level. **J. Agr. Sci. Mansoura University.** 23(12): 5817-5825.
- Singh, S. and Jain, M.C. 2000. Growth and response of traditional tall and improved semi tall rice cultivars to moderate and high nitrogen, phosphorus and potassium levels. **Indian J. Agric. Res.** 33: 9-15.
- Weiner, J., Gripenrog, H.W. and Kristensen, L. 2001. Suppression of weeds by spring wheat (*Triticum aestivum*) increases with crop density and spatial uniformity. **J. Appl. Eco.** 38: 784-790.
- Wu, S.C., Cao, Z.H., Li, Z.G., Cheung, K.C. and Wong, M.H. 2005. Effects of biofertilizers containing N-fixers, P and K solubilizer and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. **Geoderma.** 125: 755-165.
- Zahid, A.M., Akhtar, M., Anwar, M. and Jamal, A. 2005. Genotypic and phenotypic correlation and path analysis in coarse grain rice. **Proc. of the Int. Seminar on Rice Crop. October 2-3. Rice Research Institute, Kala Shah Kau, Pakistan.**
- Zhao, D.L., Atlin, 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.
- Zhong, X., Peng, S., Sanico, A.L. and Liu, H. 2003. Quantifying the interactive effect of leaf nitrogen and leaf area on tillering of rice. **J. Plant Nut.** 26: 1203-1222.
- Zhou, J., Chen, Z., Zhang, S., Zhang, W., Jiang, G., Zhao, X., Zhai, W., Pan, X. and Zhu, L. 2005. Characterizations and fine mapping of a mutant gene for high tillering and dwarf in rice (*Oryza sativa* L.). **Planta.** 222: 604-612.
- Zhou, Y.B., Zhou, S.Y. and Tang, Q.Y. 2003. Status and prospect of high yielding cultivation researches on China super hybrid rice. **Nat. Sci.** 29: 78-84.

Effectiveness of different nitrogen resource on yield components, yield and weed biomass in two varieties of rice (*Oryza sativa* L.)

Mohammad Rezvani^{1*}, Seyfollah Halalkhor², Faezeh Zaefarian³, Hassan Nikkhah Kocheksaraee⁴

1- Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

2- M.Sc. student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

3- Assistant Professor, Department of Agronomy, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Iran

4- M.Sc., Department of Agronomy and Plant Breeding, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

*Corresponding author: m_rezvani52@yahoo.com

Received: 2013.05.11

Accepted: 2013.07.21

Abstract

Biofertilizers and chemical fertilizers are considered as an important nitrogen supply resources to crops and also weeds in agroecosystems. These resources regarding to their easily availability and gradual releasing of nitrogen in both crop and weed rhizosphere can play an important role in weed-crop competition to nitrogen obtaining. The research was carried out in order to investigate the effect of nitrogen resources on yield and rice-weed competition in a split-split plot experiment in 2010. Absence and presence of weed considered as main plot, two varieties of rice including Tarrom Amrollahi and Tarrom Fereydonkenar were subplots and nitrogen fertilizer resources including control, Nitroxin biofertilizer and Urea fertilizer (150 kg/ha) considered as sub-subplots. Fereydonkenar variety had the highest height (122.8 cm) in plots that Urea fertilizer was applied. A positive correlation was observed between rice height and grain yield in both weed absence and presence conditions. There was the maximum tiller per plant (17.79) in plots that Urea fertilizer applied. Nitrogen resources and also interaction of weed× nitrogen resources had significant effect on fertile spikelet number. The maximum (95.18) and minimum (63.67) fertile spikelet number was observed in the weed absence ×Urea application and weed presence× control plots, respectively. The maximum grain yield (4700 kg/ha) was produced in treatment of weed absence× Urea application. Nitrogen deficiency had negative effect on weed density while Urea fertilizer increased the weed density. Urea fertilizer caused more growth of weeds and therefore higher weed biomass was produced than Nitroxin applied plots.

Keywords: Rice, Weed density, Yield, Urea fertilizer, Nitroxin