نشریه علمی پژوهشی دانش کشاورزی و تولید پایدار
جلد ۳۲ شماره ۲ / سال ۱۴۰۱/ صفحات ۱۵۹-۱۴۵

Evaluation of Morphological Traits, Yield and Yield Components of Different Rice Cultivars (*Oryza sativa* L.) in Direct Cultivation in Competition with Weeds

Maryam Ahamadi khatir[1], Mohammad ali Esmaeli[2*], Rahmat Abasi[2], Mohammad Kaveh[3]

Received: March 11, 2021 Accepted: July 1, 2021
1-MSc Student of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran.
2-Assoc. Prof., and Assist. Prof., Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran.
3-PhD Student of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran, Iran.
*Corresponding Author Email: esmaeilim550@gmail.com

Abstract

Background & Objective: This experiment was performed to investigate some morphological traits, yield and yield components of rice cultivars under direct cultivation conditions in competition with weeds.

Methods & Materials: The experiment was conducted in 2019 in Sari as a factorial in a randomized complete block design with three replications. Experimental factors included five rice cultivars (Tarom Hashemi, Neda, Shiroodi, Keshvari and Line 08) and two levels of weed competition (competition and non-competition with weeds).

Results: The results showed that weed control had a significant effect on important traits such as number of fertile tillers, flag leaf weight, weight of other leaves, stem weight, 1000-seed weight, number of seeds per plant and rice grain yield, highest yield Seed was observed in weed weeding conditions in Shiroodi cultivar (5312 kg . ha^{-1}) and the lowest grain yield was in the country cultivar with grain yield of 313.4 $kg.ha^{-1}$ In weed weeding conditions, the highest grain yield was in Tarom cultivar. Hashemi was observed with 429.9 $kg.ha^{-1}$ and the lowest grain yield was obtained in the country cultivar with the amount of 0.62 $kg.ha^{-1}$.

Conclusion: In general, weed interference in direct cultivation can occur between 73 to 91% loss of rice grain yield, which indicates the need for effective weed control in this crop system. Also, it seems that among the studied cultivars, Shiroodi cultivar is a more suitable cultivar for direct rice cultivation if weed control.

Keywords: Cultivar, Direct Cultivation, Grain Yield, Rice, Weed

ارزیابی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج (*Oryza sativa* L.) در کشت مستقیم در رقابت با علف‌های هرز

مریم احمدی خطیر[۱]، محمدعلی اسماعیلی[۲*]، رحمت عباسی[۲]، محمد کاوه[۳]

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۲/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۴/۱۰

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
۲-دانشیار و استادیارگروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
۳- دانشجوی دکتری زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران
*مسئول مکاتبه: Email: esmaeilim550@gmail.com

چکیده

اهداف: این آزمایش به‌منظور بررسی برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج در شرایط کشت مستقیم در رقابت با علف‌های هرز اجرا گردید.

مواد و روش: آزمایش در سال ۱۳۹۸ در شهرستان ساری به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل پنج رقم برنج (طارم هاشمی، ندا، شیرودی، کشوری و لاین ۰۸) و دو سطح رقابت علف‌های‌هرز (رقابت و عدم رقابت با علف‌های هرز) بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد کنترل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر صفاتی نظیر تعداد پنجه بارور، وزن برگ پرچم، وزن سایر برگ‌ها، وزن ساقه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه برنج داشت، بیشترین عملکرد دانه در شرایط وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد (۵۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم کشوری با عملکرد دانه ۳۱۳/۴ کیلوگرم بود، در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد دانه در رقم طارم هاشمی با ۴۲۹/۹ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد و کمترین عملکرد دانه در رقم کشوری با مقدار ۶۲/۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

نتیجه‌گیری: به‌طور کلی تداخل علف‌های هرز در کشت مستقیم، می تواند بین ۷۳ تا ۹۱ درصد افت عملکرد دانه برنج را موجب شود که لزوم کنترل موثر علف‌های هرز در این سیستم کشت را نشان می دهد. و همچنین به نظر می‌رسد در بین ارقام مورد مطالعه رقم شیرودی در صورت کنترل علف‌های هرز رقم مناسب‌تری برای کشت مستقیم برنج باشد.

واژه‌های کلیدی: برنج، رقم، عملکرد دانه، علف هرز، کشت مستقیم

مقدمه

برنج (*Oryza sativa* L.) پس از گندم *Triticum aestivum*) مهم‌ترین و قدیمی‌ترین محصول زراعی بوده است و عمده‌ترین ماده غذایی کشورهای در حال توسعه به شمار می‌رود (نصیری و نیک نژاد ۲۰۱۱). بر اساس آخرین آمار منتشر شده از سوی سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد، سطح زیر کشت برنج در دنیا حدود ۱۵۶ میلیون هکتار و در ایران ۵۶۴ هزار هکتار (حدود ۰/۴ درصد از کل اراضی زیر کشت برنج جهان) است. استان‌های مازندران، گیلان و گلستان جمعاً بیش از

۹۰ درصد از سطح زیرکشت و تولید شلتوک را به خود اختصاص می‌دهند و مهم‌ترین مناطق کشت برنج در ایران به‌شمار می‌آیند (فائو ۲۰۱۷). برنج در مقایسه با سایر محصولات زراعی به آب بیشتری نیاز دارد، به‌طوری‌که میزان آب مورد نیاز تا رسیدن کامل حدود ۸ تا ۱۱ هزار متر مکعب آب در هر هکتار (حدود ۷۰ لیتر آب) برای تولید یک کیلوگرم ماده خشک است (رضایی و نحوی ۲۰۰۷ و قربانلی و همکاران ۲۰۰۷).

کاهش بارندگی همراه با بروز خشکسالی در سال‌های اخیر و در نتیجه آن کاهش سطح آب‌های زیرزمینی امکان تداوم کشت به‌صورت آبیاری غرقابی را به مخاطره انداخته است، لذا توجه به روش عملی که ضمن کاهش میزان آب مورد نیاز گیاه از ایجاد تنش در مراحل رشد و عملکرد برنج جلوگیری کند، امری ضروری به‌نظر می‌رسد. به عبارت دیگر آبیاری غرقابی در برنج یک روش مدیریتی مناسب جهت دسترسی آسان به مواد غذایی و جلوگیری از تنش خشکی می‌باشد، نه یک ضرورت برای گیاه برنج، ضمن اینکه به‌کارگیری این روش نیاز به مصرف مقادیر زیاد آب دارد و با توجه به کمبود آب آبیاری به‌نظر می‌رسد، ایجاد شرایطی به‌منظور کمتر مصرف کردن آب و عدم به‌وجود آمدن شرایط خشکی برای رشد برنج بسیار مهم می‌باشد (سانجتا و باسکار ۲۰۱۱).

تلاش‌های بسیاری جهت کاهش مصرف آب در اراضی شالیزاری کشور و عدم تاثیر سوء تنش کم آبی صورت گرفته است و نتایج متعددی درباره تأثیر روش‌های مدیریتی در کاهش مصرف آب و افزایش بهره‌وری مصرف آب برنج منتشر شده است (لی و همکاران ۲۰۱۶ و هانگ و همکاران ۲۰۱۵ و جوشی و همکاران ۲۰۱۳).

چالش اصلی در کشت مستقیم برنج با وجود همه‌ی برتری‌های یاد شده، مدیریت علف‌های هرز می‌باشند (گنگ وار و همکاران ۲۰۱۸، فاروق و همکاران ۲۰۱۱). رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی برنج از طریق تسخیر منابع مورد نیاز رشد (مانند نور، آب و مواد غذایی) بوده و ناموفق بودن در مهار آنها سبب کاهش عملکرد در محدوده‌ی ۹۰-۵۰ درصد می‌شود (چوهان ۲۰۱۲). رقابت علف‌های هرز یکی از مهمترین علل کاهش محصول در برنج به شمار می‌رود که این کاهش بین ۵ تا ۷۲ درصد گزارش شده است (لیو و همکاران ۲۰۱۴ و گل‌محمدی و همکاران ۲۰۱۲). اثر کاهش عملکرد برنج وابسته به گونه علف‌های هرز، رقم برنج، تراکم علف‌های هرز، سرعت رشد و فصل کاشت می‌باشد (کریم و همکاران ۲۰۰۴). تحقیقات نشان داده است که در صورت عدم وجود گزینه‌های موثر کنترل علف‌های هرز، افت عملکرد برنج در شرایط کشت مستقیم بسیار بیشتر از کشت نشایی است (چن و همکاران ۲۰۱۷، رائو و همکاران ۲۰۰۷). تغییر روش استقرار برنج و به تبع آن شیوه‌های مدیریت آب، خاک ورزی و مهار علف‌های هرز در کشت مستقیم برنج منجر به تغییر در ترکیب و فلور علف‌های هرز می‌شود (کومار و لادها ۲۰۱۱). رقابت با علف هرز در تمام گیاهان زراعی باعث ایجاد خسارات غیر قابل جبران برای گیاه زراعی می‌شود، مطالعه زیادی در مورد مقایسه توانایی رقابت ارقام مختلف گیاهان زراعی مانند سویا (*Glycine max*)، گندم و کلزا (*Brassica napus*) انجام شده که همه آن ها حاکی از تفاوت توانایی رقابت گونه ها و ارقام مختلف یک گونه است. شواهد نشان میدهد که میتوان از طریق به‌نژادی، ارقامی با توانایی رقابت بالا با علف هرز تولید نمود (محمدی و باغستانی ۲۰۱۴). باغستانی و زند (۲۰۰۴) گزارش نمودند که قدرت رقابتی ژنوتیپ‌های مختلف گندم در مقابل علف هرز ناخنک (*Goldbachia laevigata*) متفاوت بوده و این تفاوت را به ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک آن ها نظیر ارتفاع، تعداد ساقه بارور، ماده خشک تجمعی، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و سرعت رشد نسبی نسبت داده‌اند.

سعادتیان و همکاران (۲۰۱۱) در بررسی شاخص‌های رشدی و عملکرد دو رقم گندم در رقابت با علف هرز چاودار (*Secale cereale*) و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) نشان دادند که افزایش تراکم هر دو گونه علف هرز سبب کاهش شاخص سطح برگ، تجمع ماده خشک، سرعت رشد محصول، دوام سطح برگ، دوام ماده خشک و عملکرد ارقام گندم شد.

آنالیزهای رشد نشان داد که سرعت توسعه سطح برگ و سرعت تجمع ماده خشک زیاد در برگ‌های برنج در مرحله ابتدایی رشد توانسته‌اند توانایی رقابتی بیشتری با علف‌هرز سوروف (*Echinochloa crus-gallii*) داشته باشند و همچنین شروع زود هنگام پنجه دهی، ضریب استهلاک نور بالاتر و رشد سریع ساقه ارقام بومی از دلایل دیگر برتری می‌باشند (یعقوبی و باغستانی ۲۰۰۴). سلیمانی و همکاران (۲۰۱۲) با مطالعه ساختار تاج پوشش و روند تغییرات ارتفاع کلزا و علف هرز خردل وحشی در سطوح مختلف کود نیتروژن دریافتند که سرعت افزایش ارتفاع یکی از عوامل مهم در توان رقابتی گیاه زراعی است. اعلا و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که توانایی رقابتی ارقام به ارتفاع بیشتر، سرعت رشد بیشتر در ابتدای فصل، تعداد خوشه و برتری وزن خشک برنج نسبت داده شد و در صورت کنترل علف‌های هرز، کشت مستقیم راهکار مناسبی برای کاهش هزینه‌های تولید برنج می‌باشد و سرعت رشد اولیه گیاهچه نقش مهمی در رقابت با علف‌های هرز در این سیستم کشت دارد. درخشان و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که کاهش فاصله ردیف و اختلاط علفکش‌های مورد ارزیابی باعث کمترین اختلاف بین شاخص‌های رشدی و عملکرد برنج در مقایسه با شاهد عاری از علف هرز شد. با توجه به مطالب بیان شده این مطالعه با هدف بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج در شیوه کشت مستقیم در رقابت با علف‌های هرز انجام شد

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج در شرایط کشت مستقیم در رقابت با علف‌های هرز، آزمایشی در سال ۱۳۹۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل پنج رقم برنج (طارم هاشمی، ندا، شیرودی، کشوری و لاین ۰۸) و دو سطح رقابت علف‌های هرز (رقابت و عدم رقابت با علف‌های هرز) بود.

در اواخر اردیبهشت ماه عملیات کامل شخم بهاره و سپس روتاری انجام شد. پس از آماده‌سازی بستر کشت، کاشت به صورت مستقیم در اوایل خرداد ماه انجام شد. نمونه برداری از چند نقطه تصادفی از خاک مزرعه جهت آنالیز خاک انجام شد و قبل از کاشت با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی خاک (جدول ۱) و عرف محصول مقدار لازم کود پایه (سوپر فسفات تریپل و یک سوم اوره و نصف سولفات پتاسیم) در بستر کشت پخش شد. بذور گواهی شده ارقام مورد نظر از شرکت خدمات حمایتی کشاورزی تهیه شد. بذرهای جوانه‌دار شده در اوایل خرداد ماه با تراکم ۲۵۰ بوته در متر مربع بذر پاشی شدند. آبیاری در این تحقیق بصورت بارانی و با توجه به دمای هوا و خشکی خاک مزرعه انجام شد. در تیمارهای عاری از علف‌های هرز (بدون رقابت با علف‌های هرز) پس از ۱۰ روز از کاشت برنج، علف‌کش کانسیل اکتیو (گرانول، تریافامون ۲۰ ٪ + اتوکسی سولفورون ۱۰ ٪) (به صورت پس‌رویشی با دوز توصیه شده ۱۵۰ گرم در هکتار) استفاده شد، ضمن اینکه در این کرت‌ها ۵-۴ بار طول فصل رشد وجین دستی نیز انجام شد. در این آزمایش فلور علف‌های هرز مزرعه نیز مشخص شد که عبات بودند از: قیاق- گاوپنبه- تاج ریزی- دم روباهی- فرفیون- خربزه وحشی-بندواش- عروسک پشت پرده.

جدول ۱- برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

بافت خاک	K (mg. kg^{-1})	P (mg. kg^{-1})	N (%)	OC (%)	pH	EC (dS. cm^{-1})
سیلتی لوم	۱۶۰/۷	۳۸/۴۲	۰/۱۵	۱/۵	۷/۶۷	۰/۷۵

صفات ارتفاع بوته، وزن خشک ساقه و برگ در طول فصل رشد و ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور و نابارور، تعداد پنجه کل، تعداد برگ پرچم و سایر برگ‌ها، وزن برگ پرچم و سایر برگ‌ها و وزن ساقه در نمونه‌برداری پایان فصل نیز با اندازه‌گیری از شش (۶) بوته هر کرت تعیین شد. همچنین وزن هزار دانه با شمارش ۱۰ نمونه صدتایی بذر به دست آمد. جهت اندازه‌گیری عملکرد دانه (شلتوک) و عملکرد بیولوژیک با برداشت بوته از یک متر مربع از وسط هر کرت با رطوبت ۱۲ درصد در هر کرت نمونه‌برداری شد. شاخص برداشت نیز از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک حاصل خواهد شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (Ver. 9.2) انجام شد مقایسه میانگین‌ها نیز از طریق آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح پنج درصد انجام گردید.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس اثر رقم، مدیریت علف هرز و اثر متقابل مدیریت علف هرز و رقم بر صفات ارتفاع بوته، تعداد پنجه بارور، تعداد پنجه نابارور، وزن خشک برگ پرچم، وزن خشک سایر برگها و وزن خشک ساقه برنج معنی‌دار بود (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر رقم، علف هرز و اثر متقابل آنها بر صفات ظاهری برنج

منابع تغییر	df	ارتفاع	پنجه‌ی بارور	پنجه‌ی نابارور	وزن خشک برگ پرچم	وزن سایر برگ‌ها	وزن ساقه
بلوک	۲	۰/۰۳۰	۰/۰۳۶۳	۰/۴۷۵	۰/۰۰۰۱۰	۰/۰۰۹	۰/۷۹۱
رقم	۴	۱۵۸۱/۳۴**	۴۸/۷۱۸**	۲۰/۴۴۸**	۰/۰۲۰**	۳/۴۷۹**	۲۰۷/۲۲**
مدیریت علف هرز	۱	۴۰۷/۰۰۸**	۱۰۵۱/۳۹**	۳/۸۱۶**	۲/۸۶**	۱۹۹/۸۹۸**	۵۳۹۷/۵**
رقم × مدیریت علف هرز	۴	۵۶/۳۴۰**	۷۱/۴۶۶**	۵/۷۴۵**	۰/۰۵۹**	۷/۱۸۹**	۵۷/۷۹۸**
خطای آزمایش	۱۸	۰/۵۲۷	۰/۱۶۸	۰/۰۹۰	۰/۰۰۲	۰/۰۵۲	۰/۳۳۹
ضریب تغییرات (٪)		۱/۰	۳/۱	۶/۱۱	۸/۵	۳/۸	۲/۴

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و علف هرز، ارتفاع بوته در تمام ارقام با وجین علف‌های هرز افزایش پیدا کرد به طوری که در ارقام مختلف با وجین علف‌های هرز ارتفاع بوته بین ۰/۸۲ تا ۲۲/۷ درصد افزایش پیدا کرد، بیشترین ارتفاع بوته در شرایط وجین و عدم وجین مربوط به رقم طارم هاشمی بود که به‌ترتیب در شرایط وجین و عدم وجین برابر ۹۲/۹ و ۹۲/۱ سانتی-متر بود، کمترین ارتفاع بوته نیز در شرایط وجین و عدم وجین به‌ترتیب برابر ۵۶/۶ و ۵۱/۸ سانتی‌متر بود که در ارقام کشوری و ندا مشاهده شد (جدول ۳)، در رابطه با وزن ساقه نیز هماهنگ با ارتفاع بوته بیشترین وزن ساقه چه در شرایط وجین و چه در شرایط عدم وجین علف-های هرز در رقم طارم هاشمی مشاهده که به ترتیب برابر ۵۴/۴ و ۲۱/۲ گرم در بوته بود، کمترین وزن خشک ساقه نیز در شرایط وجین در رقم کشوری مشاهده شد و در شرایط عدم وجین در رقم ندا بدست آمد که به‌ترتیب برابر ۲۷/۳ و ۵/۴ گرم در بوته بود، نکته مهم در رابطه با وزن خشک ساقه برنج در شرایط وجین و عدم وجین علف‌های هرز افت شدید وزن ساقه با عدم وجین علف-های هرز می‌باشد، در تمام ارقام این افت بیش از ۵۰ درصد بود و در برخی از ارقام به ۹۰ درصد نیز می-رسید، که به نظر می‌رسد علف‌های هرز با رقابت با گیاه زراعی باعث کمتر استفاده کردن گیاه زراعی از منابع مشترک شده و باعث افت شدید در وزن خشک ساقه برنج می‌شوند، همچنین نتایج مربوط به ارتفاع و وزن خشک ساقه برنج نشان می‌دهد با وجین علف‌های هرز واکنش ارقام متفاوت است به‌طوری که در برخی از ارقام با وجین علف‌های هرز افت کمتری را در وزن ساقه

مشاهده شد و در برخی از ارقام با وجین علف‌های هرز وزن خشک ساقه و ارتفاع بوته کمتر تحت تاثیر قرار گرفت که این امر نشان دهنده قدرت رقابت متفاوت ارقام با علف‌های هرز می‌باشد (جدول ۳). بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان بیان کرد علف‌های هرز می‌توانند تاثیر بسیار مخربی بر صفات مورفولوژیک برنج (ارتفاع و وزن ساقه) داشته باشند، به طوری که این خسارت می‌تواند تا کاهش بیش از ۸۰ درصدی در وزن خشک برگ و ساقه برنج باشد که این امر می‌تواند عواقب جبران ناپذیری را بر عملکرد دانه برنج داشته باشد (جدول ۳)، محققان بیان کرده‌اند کانوپی متراکم، قدرت تولید پنجه زیاد، ارتفاع بلند، تشابهات اکولوژیک، بیولوژیک و گیاهشناسی علف‌های هرز با برنج سبب شده تا علف‌های هرز از قدرت رقابتی بیشتری نسبت به برنج برخوردار باشند (محمدی و باغستانی ۲۰۱۴)، پدیده رقابت بین گیاه زراعی و علف های هرز در سیستم های زراعی فرآیند بسیار پیچیده ای است، زیرا عوامل بسیاری در ایجاد و پیامد های آن دخالت دارند. آب، مواد غذایی و نور به عنوان سه عامل اصلی در ایجاد رقابت شناخته شده است که در گیاه برنج علف‌های هرز به شدت بر سر این منابع با برنج رقابت کرده و باعث کاهش رشد و وزن خشک اندام هوایی می‌شوند (جوشی و همکاران ۲۰۱۳). از این رو، علف های هرز بزرگ ترین و مهمترین عامل محدودکنندۀ زیستی در موفقیت کشت مستقیم برنج به شمار آمده و ناموفق بودن مدیریت آنها سبب افت عملکرد در محدودۀ ۵۰ تا۹۰ درصد می‌شود (چاهان ۲۰۱۲).

وزن خشک برگ پرچم در ارقام مختلف در شرایط وجین علف‌های هرز بین ۰/۶۸ تا ۱/۰۱ گرم در بوته متغییر بود که بیشترین وزن خشک برگ پرچم در رقم ندا مشاهده شد و کمترین وزن خشک برگ پرچم در شرایط وجین علف‌های هرز در رقم کشوری بدست آمد، اما در شرایط عدم وجین علف‌های هرز علاف بر افت شدید و بالای ۷۰ درصدی وزن خشک علف‌های هرز بیشترین وزن خشک برگ پرچم در رقم طارم هاشمی مشاهده شد (۰/۳۹ گرم در بوته) و کمترین وزن خشک برگ در رقم کشوری مشاهده شد که برابر ۰/۱۴ گرم در بوته بود، اما از نظر وزن خشک برگ پرچم بین ارقام ندا، کشوری، لاین ۰۸ و شیرودی اختلاف معنی‌داری نبود (جدول ۳)، در رابطه با وزن خشک سایر برگ‌ها نیز در شرایط وجین علف‌های هرز بیشترین وزن خشک برگ پرچم در رقم ندا بدست آمد وکمترین وزن خشک برگ پرچم در رقم لاین ۰۸ مشاهده شد، دامنه تغییرات وزن خشک سایر برگ‌ها در شرایط وجین برابر ۱/۹۴ گرم بود که نشان دهنده تفاوت ناچیز بین ارقام مختلف از نظر وزن خشک سایر برگ‌ها در شرایط وجین می‌باشد، اما در شرایط عدم وجین علف‌های هرز وزن خشک سایر برگ‌ها به شدت کاهش پیدا کرد و همچنین دامنه تغییرات وزن حشک سایر برگ‌ها برابر ۴/۱۷ گرم در بوته در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بود، بیشترین وزن خشک سایر برگ‌ها در شرایط وجین علف‌های هرز در رقم طارم هاشمی مشاهده شد و کمترین وزن خشک سایر برگ‌ها در شرایط عدم وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد (جدول ۳).

افت بسیار شدید و اختلاف زیاد بین ارقام مورد مطالعه از نظر وزن خشک سایر برگ‌ها در شرایط عدم وجین علف‌های هرز نسبت به شرایط وجین علف‌های هرز نشان دهنده این نکته مهم می‌باشد که عدم وجین علف‌های هرز باعث خسارت شدید به برگ گیاه زراعی که عامل اصلی فتوسنتز و افزایش وزن خشک گیاه است می‌شود (محمدی و باغستانی ۲۰۱۴)، بنابراین باید بیان کرد عدم وجین علف‌های هرزدر گیاه برنج باعث خسارت شدید بر وزن برگ شده که این امر باعث کاهش در سنتز مواد فتوسنتزی و وزن خشک گیاه می‌شود (جدول ۳). همچنین بر اساس نتایج این آزمایش باید بیان کرد قدرت رقابت ارقام مختلف با علف‌های هرز نیز به طور معنی‌داری تفاوت دارد به‌طوری که برخی از ارقام با عدم وجین علف‌های هرز افت کمتری در وزن خشک ساقه، برگ پرچم و سایر برگ‌ها داشتند (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین ترکیبات تیماری رقم و علف هرز بر صفات ظاهری برنج

علف هرز	تیمار	وزن خشک برگ پرچم ($g.plant^{-1}$)	وزن سایر برگها ($g.plant^{-1}$)	وزن ساقه ($g.plant^{-1}$)	ارتفاع (cm)	پنجه بارور	پنجه نابارور
وجین	طارم هاشمی	۰/۷۷^{c}	۸/۱۹^{bc}	۴۵/۴^{a}	۹۲/۹^{a}	۱۴/۳۰^{c}	۴/۹۳^{d}
	ندا	۱/۰۱۴^{a}	۹/۸۸^{a}	۳۷/۸^{c}	۶۰/۵۶^{e}	۲۵/۲۶^{a}	۴/۸۰^{d}
	کشوری	۰/۶۸^{d}	۸/۵۵^{b}	۲۷/۳^{e}	۵۶/۶^{f}	۱۷/۷۳^{b}	۸/۶۳^{a}
	لاین۰۸	۰/۸۷^{b}	۷/۹۴^{c}	۳۴/۱^{d}	۸۴/۰۶^{b}	۱۲/۹۳^{d}	۵/۲۰^{d}
	شیرودی	۰/۹۵^{ab}	۸/۰۸^{c}	۳۹/۷^{b}	۶۹/۴۰^{d}	۲۵/۲۳^{a}	۲/۸۳^{ef}
بدون وجین	طارم هاشمی	۰/۳۹^{e}	۵/۹۶^{d}	۲۱/۲^{F}	۹۲/۱۳^{a}	۱۰/۰۶^{e}	۷/۳۰^{b}
	ندا	۰/۲۱^{fg}	۱/۹۶^{g}	۵/۴^{I}	۵۱/۸۳^{h}	۸/۴۰^{f}	۳/۱۰^{ef}
	کشوری	۰/۲۳^{fg}	۳/۰۸^{f}	۷/۶^{H}	۵۴/۷۳^{g}	۸/۰۰^{f}	۶/۲۳^{c}
	لاین۰۸	۰/۲۱^{fg}	۴/۰۳^{e}	۱۰/۴^{G}	۷۴/۴۰^{c}	۵/۵۳^{g}	۳/۳۰^{e}
	شیرودی	۰/۱۴^{g}	۱/۷۹^{g}	۵/۵^{I}	۵۳/۶۶^{g}	۴/۲۶^{h}	۲/۷۶^{f}

تیمارهای با حداقل یک حرف مشترک در هر ستون بر اساس آزمونLSD ، تفاوت معنی¬دار با یکدیگر ندارند.

تعداد پنجه بارور و نابارور یا غیر بارور نیز تحت تاثیر معنی دار رقم و وجین علف‌های هرز قرار گرفت به‌طوری که با عدم وجین علف‌های هرز تعداد پنجه بارور را در ارقام مختلف بین ۸۳/۳ تا ۳۰ درصد کاهش داد، بیشترین کاهش در تعداد پنجه‌های بارور با عدم وجین علف‌های هرز مربوط به رقم شیرودی بود و کمترین کاهش در پنجه بارور در رقم طارم هاشمی مشاهده شد، در شرایط وجین علف‌های هرز بیشترین تعداد پنجه بارور در رقم ندا مشاهده شد که برابر ۲۵/۲۶ عدد پنجه بارور بود و کمترین تعداد پنجه بارور در لاین ۰۸ بدست آمد (۱۲/۹۳ عدد پنجه بارور)، در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بیشترین تعداد پنجه بارور در رقم طارم هاشمی بدست آمد و کمترین تعداد پنجه بارور در رقم شیرودی مشاهده شد که به ترتیب برابر ۱۰/۰۶ و ۴/۲۶ عدد پنجه بارور بود (جدول ۳). در رابطه با پنجه نابارور واکنش ارقام به عدم وجین علف‌های هرز متفاوت بود، به طوری که در برخی از ارقام با وجین علف‌های هرز تعداد پنجه نابارور افزایش پیدا کرد (ارقام ندا، کشوری، لاین ۰۸ و شیرودی) اما در رقم طارم هاشمی با وجین علف-های هرز تعداد پنجه نابارور کاهش نشان داد (جدول ۲)، بیشترین تعداد پنجه نابارور در شرایط وجین علف‌های هرز در رقم کشوری با مقدار ۸/۶۳ عدد مشاهده شد و کمترین تعداد پنجه نابارور در رقم شیرودی مشاهده شد که برابر ۲/۸۳ عدد بود (جدول ۳).

محققان بیان کرده‌اند باوجود همهٔ برتری‌های یادشده برای کشت مستقیم، مدیریت علف‌های هرز چالش اصلی در این نظام کشت به شمار می‌آید، در این نظام کشت، علف‌های هرز همزمان با گیاهچهٔ برنج سبز شده و در مقایسه با کشت نشایی، با سرعت بیشتری در خاک مرطوب رشد می‌کنند و در نتیجه، رقابتی شدید برای منابع میان گیاه زراعی و علف های هرز رخ می‌دهد (علی و همکاران ۲۰۱۵ و خالید و مطلوب ۲۰۱۱). نتایج آزمایش حاضر نیز نشان داد عدم وجین علف‌های هرز به شدت باعث کاهش صفاتی همچون تعداد پنجه بارور، وزن خشک برگ و وزن خشک ساقه می‌شود (جدول ۳). از این رو، علف‌های هرز بزرگ ترین و مهم‌ترین عامل محدودکنندهٔ زیستی در موفقیت کشت مستقیم به شمار آمده و ناموفق بودن مدیریت آنها سبب افت عملکرد می-شود. پژوهشگران گزارش کرده‌اند توان رقابتی ارقام مختلف به تفاوت در ویژگی های مورفولوژی تغییرناپذیر همچون ارتفاع، تعداد پنجه و ساختار کانوپی نسبت داده شده است، بر این اساس هر رقم که بتواند به

طور کارآمد تری از منابع محیطی مخصوصا نور، آب و عناصر غذایی استفاده کند در رقابت موفق تر خواهد بود (جوشی و همکاران ۲۰۱۳). افزایش علف‌های هرز در کشت مستقیم برنج موجب کاهش تعداد پنجه، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد محصول برنج شد (گل محمدی و همکاران ۲۰۱۱). استورنینوس 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. سینگ و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که تعداد گونه‌های باریک‌برگ، پهن‌برگ و جگن در کشت نشایی برنج در هند به‌ترتیب ۴، ۶ و ۴ گونه بود، در حالی‌که با تغییر روش، استقرار برنج به کشت مستقیم، تعداد گونه-های باریک‌برگ به ۱۵ و تعداد گونه‌های پهن‌برگ به ۱۹ گونه افزایش یافت، واضح است که برخی گونه‌های باریک‌برگ و پهن‌برگی که با شرایط غرقاب سازگار نیستند، می‌توانند در سیستم خشکه کاری برنج ظاهر شوند، تعداد بیشتر گونه‌های هرز در شرایط خشکه کاری برنج می‌تواند منجر به کاهش کارایی راهبردهای مدیریت علف‌های هرز شده و حتی وجین علف‌های هرز علاه بر هزینه و وقت زیاد به طور کامل باعث از بین رفتن علف‌های هرز نشود و از این جهت حتی وجین علف‌های هرز نیز در کشت مستقیم باعث کاهش عملکرد دانه کاهش شود (درخشان و همکاران ۲۰۱۵).

نتایج تجزیه واریانس اثر علف هرز، رقم و اثر متقابل علف هرز و رقم بر صفات تعداد کل دانه، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت برنج معنی‌دار بود (جدول ۴).

بر اساس نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل علف هرز و رقم بر تعداد کل دانه بوته در شرایط وجین علف‌های هرز تعداد کل دانه در بوته بین ۸۵/۰ عدد تا ۳۹/۲ عدد متغییر بود، بیشترین تعداد دانه در بوته در شرایط وجین علف-های هرز در لاین ۰۸ مشاهده شد و کمترین تعداد دانه در بوته برنج در رقم ۳۹/۲ عدد مشاهده شد (جدول ۵). در شرایط عدم وجین علف‌های هرز علاوه بر افت شدید تعداد دانه در بوته برنج بیشترین تعداد دانه در بوته در رقم طارم هاشمی مشاهده شد (۳۶/۲ عدد) و کمترین تعداد دانه در بوته (۲۷/۹ عدد) در رقم ندا مشاهده شد، در رابطه وزن هزار دانه باید بیان کرد که بر خلاف تعداد دانه در بوته در شرایط عدم وجین علف‌های هرز وزن هزار دانه برنج کاهش چندانی نداشت به طوری که در ارقام مختلف مورد مطالعه با وجود کاهش وزن هزار دانه

جدول ۴- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر رقم، علف هرز و اثر متقابل آنها بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه برنج

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد کل دانه	وزن هزاردانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت
بلوک	۲	۰/۵۰۱	۰/۱۱۰	۳۸۳۲	۲۷۲۴۸	۰/۱۰۹
رقم	۴	۴۴۷/۴۳۲**	۴۵/۰۰۰**	۵۲۲۰۴۲۷**	۱۰۰۶۹۶۹۱۷**	۴۸۸/۲۷۷**
مدیریت علف هرز	۱	۷۱۵۱/۱۹۰**	۳۱۶/۸۷۵**	۴۵۶۴۹۸۶۱**	۴۲۹۳۲۳۵۹۰**	۱۶۹۷/۶۱۴**
رقم × مدیریت	۴	۴۷۷/۹۴۳**	۲۵/۶۶۵**	۵۳۱۵۵۸۳**	۱۲۷۵۷۸۳۹**	۲۴۶/۹۱۳**
خطای آزمایش	۱۸	۰/۹۰۳	۰/۰۷۵۱	۱۲۹۳	۳۰۳۵۶	۰/۴۸۰
ضریب تغییرات (٪)		۱/۹	۱/۱	۲/۵	۳/۱	۳/۶

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می باشد.

با عدم وجین علف‌های هرز این کاهش در ارقام مختلف به طور متوسط برابر ۱۵ درصد بود، بیشترین وزن هزار دانه در شرایط وجین علف‌های هرز برابر ۲۹/۱ گرم بود (رقم ندا) و در شرایط عدم وجین برابر ۲۷/۷ گرم در رقم ندا، کمترین وزن هزار دانه نیز در شرایط وجین برابر ۲۷/۸ گرم و در شرایط عدم وجین برابر ۱۵/۱ گرم بود که در هر دو شرایط در رقم کشوری مشاهده شد (جدول ۵)، به طور کلی بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان بیان کرد عدم وجین علف‌های هرز اثر بیشتری بر تعداد دانه در بوته برنج می‌گذارد تا بر وزن هزار دانه برنج، در واقع

می‌توان اینگونه بیان کرد که عدام وجین علف‌های هرز در وهله اول با تاثیر بر تعداد پنجه بارور باعث کاهش در تعداد دانه در بوته برنج می‌شود اما تاثیر چندانی بر وزن هزار دانه برنج ندارد (جدول ۵).

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و علف هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه برنج

علف هرز	تیمار	تعداد کل دانه	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)	عملکرد بیولوژیک ($kg.ha^{-1}$)	شاخص برداشت (٪)
وجین	طارم هاشمی	۵۶/۴۸^{d}	۲۶/۸۰^{c}	۱۷۵۳/۷۳^{d}	۶۴۳۵/۵۰^{d}	۲۷/۲^{c}
	ندا	۶۴/۲۰^{c}	۲۹/۱۳^{a}	۳۴۱۰/۶۰^{b}	۱۰۳۱۹^{b}	۳۳/۰^{b}
	کشوری	۳۹/۲۷^{e}	۲۷/۸۶^{b}	۳۱۳/۴۳^{f}	۶۵۸۹/۵۷^{d}	۴/۷^{h}
	لاین۰۸	۸۵/۰۶^{a}	۲۸/۹۳^{a}	۲۵۵۶/۴۳^{c}	۹۹۴۴/۳۳^{c}	۲۵/۷^{d}
	شیرودی	۷۲/۸۰^{b}	۲۶/۵۳^{c}	۵۳۱۲/۰۳^{a}	۱۲۸۵۲^{a}	۴۱/۳^{a}
بدون وجین	طارم هاشمی	۳۶/۲۳^{f}	۲۱/۶۶^{e}	۴۲۹/۹۰^{e}	۱۸۷۹/۵۳^{ef}	۲۲/۸^{e}
	ندا	۲۷/۹۳^{i}	۲۷/۷۳^{b}	۳۳۵/۴۰^{f}	۲۱۶۳/۴۷^{e}	۱۵/۵^{f}
	کشوری	۳۳/۶۳^{g}	۱۵/۱۳^{g}	۶۲/۰۳۳۳^{g}	۱۴۳۸/۶۰^{g}	۴/۳^{h}
	لاین۰۸	۳۵/۰۰^{fg}	۲۳/۲۳^{d}	۹۳/۸۶۶۷^{g}	۱۸۴۴/۰۷^{f}	۵/۱^{h}
	شیرودی	۳۰/۶۳^{h}	۱۹/۰۰^{f}	۸۹/۹۶۶۷^{g}	۹۸۵/۵۳^{h}	۹/۱^{g}

تیمارهای با حداقل یک حرف مشترک در هر ستون بر اساس آزمونLSD ، تفاوت معنی دار با یکدیگر ندارند.

بر اساس نتایج جدول مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و علف هرز بر عملکرد بیولوژیک برنج با وجین علف‌های هرز عملکرد بیولوزیک برنج به شدت افزایش پیدا کرد به طوری که در برخی ارقام با وجین علف‌های هرز عملکرد بیولوژیک برنج بیش از ۸۰ درصد افزایش پیدا کرد، بیشترین عملکرد بیولوژیک در شرایط وجین علف‌های هرز برابر ۱۲۸۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار بود که در رقم شیرودی مشاهده شد و کمترین عملکرد بیولوزیک در رقم طارم هاشمی با مقدار ۶۴۳۵/۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد، در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد بیولوژیک در رقم ندا مشاهده شد و کمترین عملکرد بیولوژیک در رقم شیرودی بدست آمد که به ترتیب برابر ۲۱۶۳/۴ و ۹۸۵/۵ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). عملکرد دانه شبیه عملکرد بیولوژیک با عدم وجین علف‌های هرز به شدت کاهش پیدا کرد به طوری که در ارقام مختلف برنج با عدم وجین علف‌های هرز عملکرد دانه بین ۹۸/۳ درصد تا ۷۵/۵ درصد متغییر بود بیشترین کاهش در عملکرد دانه با عدم وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد و کمترین افت در رقم طارم هاشمی بدست آمد، بیشترین عملکرد دانه در ظرایط وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد (۵۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم کشوری با عملکرد دانه ۳۱۳/۴ کیلوگرم بود، در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد دانه در رقم طارم هاشمی با ۴۲۹/۹ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد و کمترین عملکرد دانه در رقم کشوری با مقدار ۶۲/۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۵).

به‌طور کلی می‌توان بر اساس نتایج این آزمایش بیان کرد ارقام مختلف مورد مطالعه در این آزمایش به شدت حساس به وجود علف هرز در مزرعه هستن به‌طوری که این قدرت رقابت کم در ارقام مورد مطالعه به حدی است که عدم وجین علف‌های هرز می‌تواند تا حدود ۱۰۰ درصد (۹۸/۳ درصد) در برخی از ارقام باعث کاهش عملکرد شود این امر بیان کننده آنست که کنترل علف‌های هرز باید یکی از مهم‌ترین و در الویت ترین مدیریت‌های مزرعه برنج باشد، همچنین بر اساس نتایج این آزمایش باید به این نکته اشاره شود که علف‌های هرز به دلیل

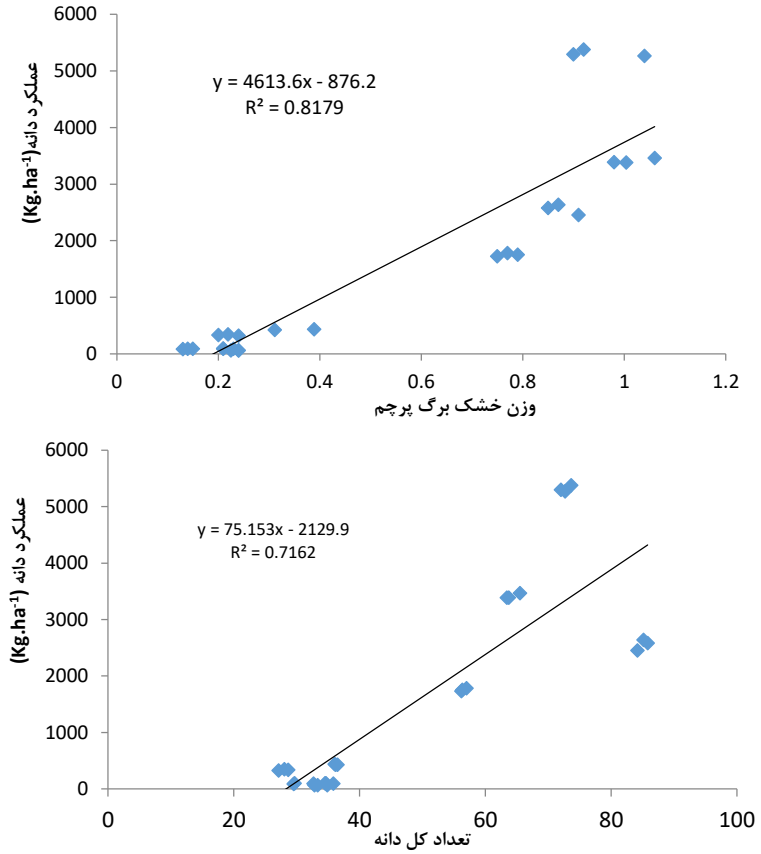
رقابت شدید با برنج در ابتدا باعث آسیب در سایر صفت-ها از جمله وزن خشک برگ پرچم، وزن خشک سایر برگ‌ها تعداد پنجه‌های بارور، وزن هزار دانه و ... شده است که این موارد در نهایت عملکرد دانه برنج را در ارقام مختلف کاهش داده‌اند، علاوه بر موارد یاد شده بیشترین قدرت رقابت ارقام برنج با علف‌های هرز در رقم طارم هاشمی و ندا مشاهده شد که توانستند در شرایط بدون وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد دانه را داشته باشند (جدول ۵). در رابطه با شاخص برداشت باید بیان شود با عدم وجین علف‌های هرز شاخص برداشت در تمام ارقام مورد مطالعه کاهش پیدا کرد به‌طوری که در ارقام مختلف بین ۱۴ تا ۲۳ درصد کاهش شاخص برداشت مشاهده شد، در این رابطه باید بیان کرد کاهش شاخص برداشت نشان دهنده این امر است که وجود علف‌های هرزباعث کاهش بیشتر در عملکرد دانه می-شودند تا عملکرد بیولوژیک که این امر در نهایت باعث افت شدید شاخص برداشت با عدم وجین علف‌های هرز می‌شود (جدول ۵)، این امر در نتایج مربوط به عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک نیز قابل مشاهده می‌باشد، به طوری که افت عملکرد دانه بیشتری از افت عملکرد بیولوژیک در اثر عدم وجین علف‌های هرز بود (جدول ۵).

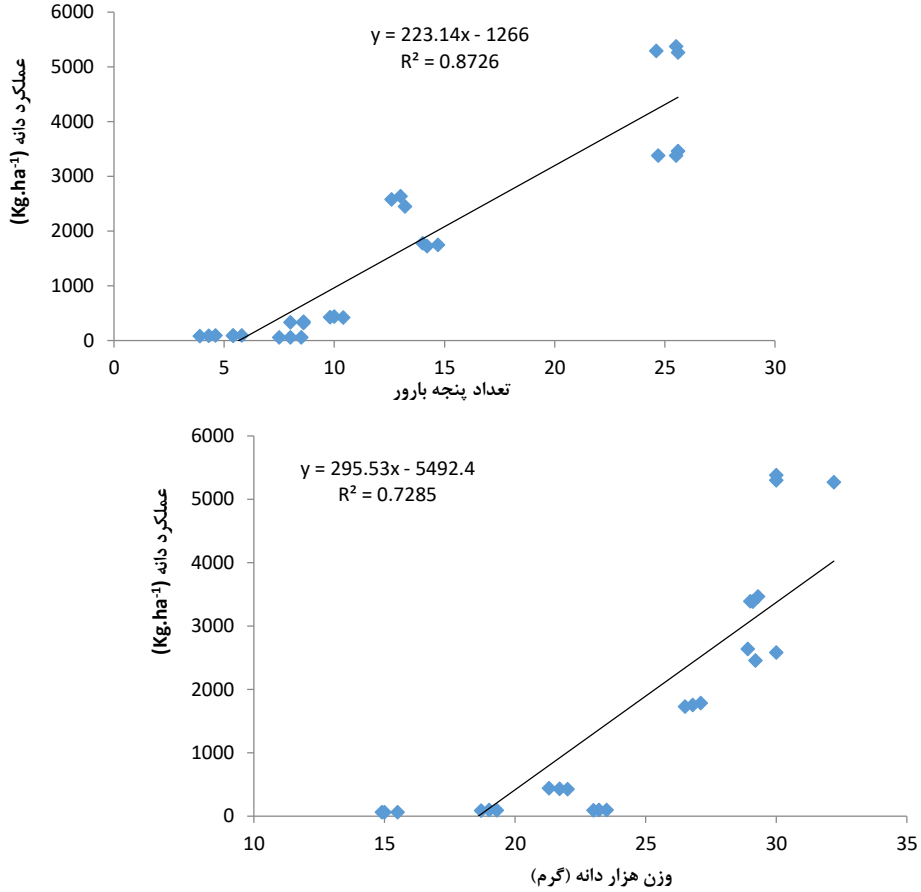
به رغم تاکید محققین متعدد بر مزیت‌های کشت مستقیم نسبت به کشت نشایی، هنوز این سیستم کشت برنج مقبولیت عمومی پیدا نکرده است (فاروق و همکاران ۲۰۱۸). در کشت مستقیم شدت علف‌هرز بیشتر از کشت نشایی است زیرا در این سیستم علف‌های هرز هم زمان با برنج سبز می‌شوند و ارتفاع آب لازم برای سرکوبی علف هرز همانند روش نشایی وجود ندارد و خطر کاهش عملکرد برنج در اثر رقابت علف هرز بسیار جدی است (چاهان و جانسون ۲۰۱۰) به این ترتیب علف‌های هرز را می‌بایست یک مانع عمده در مؤفقیت کشت مستقیم به حساب آورد (سینگ و همکاران ۲۰۰۸)، تخمین زده شده عملکرد برنج آلوده به علف هرز تحت کشت مستقیم تا حدود ۶۰ درصد کاهش می‌یابد و حتی در شرایط آلودگی شدید این کاهش به۱۰۰ درصد هم می‌رسد (رائو و همکاران ۲۰۰۷)، نتایج آزمایش حاضر نیز نشان داد در ارقام مختلف عملکرد دانه در کشت مستقیم بین ۷۵ درصد تا ۹۸ درصد با عدم وجین علف-های هرز کاهش پیدا کرد، که این امر نشان دهنده قدرت رقابت پایین ارقام مختلف برنج مورد مطالعه با علف‌های هرز می‌باشد (جدول ۴). در بیشتر اراضی شالیزاری تحت سیستم کشت مستقیم برنج در آسیا و آفریقا ۲-۳ بار در طول فصل علف‌های هرز وجین می‌شوند و برای این منظور بیش از ۱۰۰ نفر روز در هکتار نیروی کارگری به کار گرفته می‌شود (رودن بورگ و جانسون ۲۰۱۹).

بیان شده است رقابت بین گونه‌ای برای دریافت منابع ضروری رشد گیاه نور، آب و مواد غذایی از مهم ترین عوامل تعیین کنندهٔ عملیات سیستم‌های کشاورزی است. در زراعت برنج، نشاکاری، مدیریت خوب آب، وجین دستی و کاربرد علف کش‌های مناسب، تداخل علف‌های هرز را کاهش می‌دهند، با این حال علف های هرز همواره افت عملکرد درخور توجهی را به مزرعه تحمیل می‌کنند، به ویژه این کاهش عملکرد در کشت مستقیم بذر که برای رشد اولیه و استقرار به آب کمتری نیاز دارد، شدیدتر است، مطالعات مختلف از توان رقابتی متفاوت ارقام برنج با علف هرز حاکی از آن است که استفاده از ارقام با توان رقابت بالا، ابزاری مطمئن برای مدیریت علف‌های هرز محسوب می‌شود (هافله و همکاران ۲۰۰۴). استفاده از ارقام با توان رقابتی بالا، ابزاری مطمئن برای کنترل علف های هرز محسوب می-گردد (هافله و همکاران ۲۰۰۴). همچنین بیان شده است اگرچه برنج عموماً رقیب ضعیفی در برابر علف‌های هرز است اما گزارش‌های متعددی مبنی بر وجود تنوع ژنتیکی در توانایی رقابت با علف‌های هرز در بین ارقام مختلف آن در آسیا (نامکو و همکاران ۲۰۰۹) آمریکای لاتین و آفریقا (سایتو و همکاران ۲۰۱۰ و رودن بورگ و جانسون ۲۰۱۹) وجود دارد، اما متاسفانه نتایج این آزمایش نشان داد تمام ارقام مورد مطالعه با عدم وجین علف‌های هرز بیش از ۷۵ درصد افت عملکرد داشتند و در برخی از ارقام این کاهش عملکرد به ۹۸ درصد نیز رسید (جدول ۴). پالانیاپانس و بالسوبرامانیم (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. مهم‌ترین معضل در تولید برنج به روش کشت مستقیم، علف‌های هرز محسوب می‌شوند به طوری که کشت برنج را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند (یعقوبی و همکاران ۲۰۱۰).

در شکل ۱ رابطه بین عملکرد دانه با صفات اندازه‌گیری شده نشان داده شده است بر اساس نتایج این شکل با افزایش در وزن خشک برگ پرچم عملکرد دانه برنج نیز افزایش پیدا کرد به طوری که به ازای افزایش یک گرمی در وزن خشک برگ پرچم عملکرد دانه برنج ۴۶۱۳ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا کرد، همچنین با افزایش تعداد پنجه بارور نیز عملکرد دانه برنج افزایش پیدا کرد و شیب این افزایش برابر ۲۲۳ کیلو گرم در هکتار به ازای افزایش یک پنجه بارور بود (شکل ۱)، افزایش در اجزای عملکرد دانه برنج نیز باعث افزایش در عملکرد برنج شد، به طوری که به ازای افزایش یک عدد دانه در بوته عملکرد برنج به میزان ۷۵/۱ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا کرد، همچنین با افزایش یک گرمی در وزن هزار دانه برنج عملکرد دانه برنج به مقدار ۲۹۵ کیلوگرم در هکتار افزایش پیدا کرد (شکل ۱)، به طور کلی بر اساس نتایج این آزمایش کنترل علف‌های هرز ابتدا باعث افزایش در صفاتی مانند وزن برگ پرچم و تعداد پنجه بارور می‌شود که این افزایش باعث افزایش در اجزای عملکرد دانه می‌شود و نهایتا عملکرد دانه نیز افزایش پیدا می‌کند (شکل ۱).





شکل ۱- رابطه بین عملکرد دانه و صفات اندازه‌گیری شده

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان داد کنترل علف‌های هرز اثر معنی‌داری بر صفاتی مهمی نظیر تعداد پنجه بارور، وزن برگ پرچم، وزن سایر برگ‌ها، وزن ساقه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه برنج دارد، بیشترین عملکرد دانه در شرایط وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد (۵۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه مربوط به رقم کشوری با عملکرد دانه ۳۱۳/۴ کیلوگرم بود، در شرایط عدم وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد دانه در رقم طارم هاشمی با ۴۲۹/۹ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد و کمترین عملکرد دانه در رقم کشوری با مقدار ۶۲/۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد، بیشترین کاهش در عملکرد دانه با عدم وجین علف‌های هرز نسبت به وجین علف‌های هرز در رقم شیرودی مشاهده شد و کمترین افت در رقم طارم هاشمی بدست آمد به طور کلی بر اساس نتایج این آزمایش باید بیان کرد کشت مستقیم در صورت عدم وجین علف‌های هرز خسارت فراوانی بر عملکرد دانه برنج وارد می‌کند، اما با این حال در بین ارقام مورد مطالعه رقم طارم هاشمی و ندا توانستند در شرایط بدون وجین علف‌های هرز بیشترین عملکرد دانه را داشته باشند.

سپاسگزاری

به‌این وسیله نویسندگان این مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری به سبب حمایت مالی از انجام این پژوهش اعلام می‌دارند.

منابع مورد استفاده

Ala A, Agha Alikhani M, Amiri Larijani B and Svfyzadh S. 2014. Comparison of direct cultivation system and rice transplantation in Mazandaran province: Weed competition, yield and yield components. Iranian Journal of Crop Research, 12(3): 475-463. (In Persian).

Ali AM, Thind HS, Sharma S and Singh SY. 2015. Site-specific nitrogen management in dry direct seeded rice using chlorophyll meter and leaf colour chart. Journal of Pedosphere, 25: 72–81.

Baghestani MA, Zind A. 2004. Investigation of morphophysiological characteristics affecting the competitive power of wheat (*Triticum aestivum* L.) with pterygium weed (*Goldbachia laevigata*.) Abstract of the 16th Iranian Plant Protection Congress. Tabriz. Shahrivar 2004. (In Persian).

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

Bouman BAM, Feng L, Tuong TP, Wang G and Feng H. 2007. Exploring options to grow rice under watershort conditions in northern China using a modelling approach. II. Quantifying yield, water balance components, and water productivity. Agricultural Water Management. 88: 23-33.

Chahan BS. 2012. Weed ecology and weed management sterategies for dry seeded rice in Asia. Weed Technology, 26: 1-13.

Chauhan BS and Johnson D E. 2010. Implications of narrow crop row spacing and delayed *Echinochloacolona* and *Echinochloa crus-galli* emergence for weed growth and crop yield loss in aerobic rice. Field Crops Research, 117: 177-182.

Chauhan BS. 2013. Shade reduces growth and seed production of *Echinochloa colona, Echinochloa crus-galli*, and *Echinochloa glabrescens*. Crop Protection, 43: 241-245.

Chauhan BS, Awan TH, Abugho SB, Evengelista G and Yadav S. 2015. Effect of crop establishment methods and weed control treatments on weed management, and rice yield. Field Crops Research, 172: 72-84.

Chen S, Ge Q, Chu G, Xu C, Yan J and Zhang X. 2017. Seasonal differences in the rice grain yield and nitrogen use efficiency response to seedling establishment methods in the middle and lower reaches of the Yangtze River in China. Field Crops Research, 205: 157-169.

Derakhshan A, Gharakhlou J and Baqrany N. 2015. The effect of row spacing and herbicide application on growth indices, yield and yield components in direct rice cultivation. Journal of Crop Production, 8 (2): 49-31. (in Persian).

Dingkuhn M, Schnier HF, Datta SK, Wijangkco E and Dorffling K. 2007. Diurnal and developmental changes in canopy gas exchange in relation to growth in transplanted and direct seeded flooded rice. Australian Journal of Crop Science, 17(2): 119-134.

Estorninos LE, Geoly DR and Gbur EE. 2005. Rice and red rice interference. Rice response to population dersities of three red rice ecotypes. Weed Science, 53: 683-689.

Farooq M, Siddique KHM, Rehman H, Aziz T, Lee DJ and Wahid A. 2018. Rice direct seeding: Experiences, challenges and opportunities. Soil & Tillage Research, 111: 87-98.

Gangwar KS, Gill MS, Tomar OK and Pandey DK. 2018. Effect of crop establishment methods on growth, productivity and soil fertility of rice (*Oryza sativa*) - based cropping systems. Indian Journal of Agronomy, 53(2): 102-106.

Golmohammadi M, Alizadeh H, Yaqubi M and Oveyssi M. 2012. Effect of competition between two species of sorghum weed on yield, yield components and rice growth indices. Iranian Journal of Crop Science, 43 (2): 201-189. (In Persian).

GolmohammadiM, Alizadeh J, Yaghoubi H and Syntactic M. 2011. Study of weed response of Echinochloa crus- galli and rice urchin (*Echinochloa oryzoides*) to water height and soil depth. Iranian Journal of Crop Science, 42 (3): 63-45. (In Persian)

Haefele SM, Johnson DE, M'Bodj D, Wopereis MCS and Miezan KM. 2004. Field screening of diverse rice genotypes for weed competitiveness in irrigated lowland ecosystems. Field Crops Research, 88: 39–56.

Huang M, Zhou XF, Cao F, Xia B and Zou Y. B. 2015. No-tillage effect on rice yield in China: a meta-analysis. Field Crops Research, 183: 126–137.

Karim RSM, Man AB and Sahid IB. 2004. Weed problems and their management in rice fields of Malaysia: An overview. Weed Biology and Management, 4: 177-186.

Khaliq A and Matloob A. 2011. Weed crop competition period in three fine rice cultivars under direct seeded rice culture. Pakistan Journal of Weed Science and Research, 17, 229-243.

Khaliq A, Hussain M, Matloob A, Tanveer A, Zamir SI, Afzal I and Aslam F. 2014. Weed growth, herbicide efficacy indices, crop growth and yield of wheat are modified by herbicide and cultivar interaction. Pakistan Journal of Weed Science and Research, 20(1):91-109.

Kumar V and Ladha JK. 2011. Direct seeding of rice: recent developments and future research needs. Advances in Agronomy, 111: 297-413.

Lemerle D, Verbeek B and Coombes NE. 1996. Interaction between wheat (*Triticum aestivum*) and diclofop to reduce the cost of annual ryegrass (*Lolium rigidum*) control. Weed Science, 44: 634-639.

Li XC, Zhong QY, Li YX, Li GH, Ding YF, Wang SH, Liu ZH, Tang S, Ding CQ and Chen L. 2016. Triacontanol reduces transplanting shock in machine-transplanted rice by improving the growth and antioxidant systems. Front. Plant Science, 7: 1-10.

Liu H, Hussain S, Zheng M, Peng Sh, Huang J, Cui K and Nie L. 2014. Dry direct-seeded rice as an alternative to transplanted-flooded rice in Central China. Agronomy of Sustainable Develoment 35(1): 285-294.

Mann RA, Ahmad S, Hassan G and Baloch MS. 2007. Weed management in direct seeded rice crop. Pakistan Journal Weed Science Reseaech, 13(3-4): 219- 226

Mishra JS, Singh VP and Yaduraju NT. 2006. Wild onion (*Asphodelus tenuifolius* Cav.) interference in lentil and chickpea crops and its management through competitive cropping. Weed Biology and Management, 6: 151-156.

Mohammadi S and Baghestani MA. 2014. The effect of integrated weed management on growth characteristics and yield of cotton cultivars. Iranian Cotton Research Journal, 2 (1): 104-93. (In Persian).

Namuco OS, Cairns JE and Johnson DE. 2009. Investigating early vigour in upland rice (*Oryza sativa* L.): Part I. Seeding growth and grain yield in competition with weeds. Field Crops Research, 113: 197–206.

Rao AN, Johnson DE, Sivaprasad B, Ladha JK and Mortimer AM. 2007. Weed management in direct-seeded rice. Advances in Agronomy, 93: 153-255

Rashid MH, Alam MM, Khan MAH and Ladha JK. 2009. Productivity and resource use of direct-(drum)-seeded and transplanted rice in puddled soils in rice-rice and rice-wheat ecosystem. Field Crops Research, 113: 274–281.

Rodenburg J and Johnson DE. 2019. Weed management in rice-based cropping systems in Africa. Advance Agronomy, 103: 149–218.

Saadatian B, Ahmadvand G, Soleimani F. 2011. Investigation of the role of canopy structure and growth characteristics of two wheat cultivars in competition conditions on the threshold of economic damage and yield of two species of rye and wild mustard. Iranian Journal of Crop Research, 9 (2): 504-494. (In Persian).

Saito K, Azoma K and Rodenburg J. 2010. Plant characteristics associated with weed competitiveness of rice under upland and lowland conditions in West Africa. Field Crops Research, 116: 308–317.

Sangeetha C and Baskar P. 2015. Influence of different crop establishment methods on productivity of rice- A Review. Agricultural Reviews, 36(2): 113-124.

Singh S, Ladhab JK, Guptaa RK, Bhushana L and Raob AN. 2008. Weed management in aerobic rice systems under varying establishment methods. Crop Protection, 27: 660–671.

Yaghoubi B, Alizade H, Rahimian H, Baghestani MA, Sharifi MM and Davatgar N. 2010. A review on researches conducted on paddy field weeds and herbicide in Iran. (Flour change, bioassay of herbicide degradation and dwarfism in rice. The Proceedings of 3rd Iranian Weed Science Congress. 2: 2–11.

Yaghoubi B and Baghestani MA. 2004. Study of competitiveness of native and improved rice cultivars with sorghum weed using growth analysis. Sixteenth Iranian Plant Protection Congress. Tabriz. Iran. Page 619. (In Persian).