اثر سیستم‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی

سیده ندیمه شجاعی لنگری[۱]، سعید نادری[۲]، اسماعیل یساری[۳]

دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشگاه گیلان[۱]

استادیار، گروه محیط زیست، دانشگاه گیلان[۲]، استادیار، گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور[۳]

پست الکترونیک نویسنده مسئول مقاله (asaaa_65@yahoo.com)

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار در مزرعه پژوهشی واقع در دو شهرستان نکا و کیاکلا طی سال‌های زراعی ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ اجرا شد. چهار سیستم کاشت در حال گذار به ارگانیک، رایج، بهبودیافته و پرنهاده در منطقه نکا و سیستم کاشت ارگانیک واقع در شهرستان کیاکلا به‌عنوان تیمار بررسی شدند. نتایج نشان داد که اثرات اصلی سال فقط بر وزن هزار دانه معنی‌دار بود. اثر ساده سیستم کاشت نیز بر ارتفاع بوته، طول خوشه، تعداد پنجه بارور در کپه، تعداد خوشه‌چه پر در خوشه و عملکرد دانه معنی‌دار بود. حداکثر ارتفاع بوته و طول خوشه در سیستم کاشت پرنهاده به‌دست آمد که سیستم‌های کاشت بهبودیافته، رایج، ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک به‌ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. همچنین، از نظر تعداد پنجه بارور در کپه و تعداد خوشه‌چه پر در خوشه سیستم کاشت پرنهاده در رتبه اول و سیستم بهبودیافته، رایج و ارگانیک به‌ترتیب در رتبه‌های دوم، سوم و چهارم قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه با میانگین ۴۹۱۷ کیلوگرم در هکتار در سیستم کاشت پرنهاده تولید شد و سیستم‌های کاشت بهبودیافته و رایج در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. علاوه بر این، کمترین عملکرد دانه در سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک به‌دست آمد. بنابراین، سیستم کاشت پرنهاده به علت مصرف بالاتر نهاده‌ها و فشرده‌سازی سیستم منجر به افزایش اجزای عملکرد و عملکرد دانه برنج شد.

واژه‌های کلیدی: برنج، زراعت ارگانیک، عملکرد دانه، نظام کاشت

مقدمه

کشت و کار مرسوم و رایج گیاه برنج به علت عدم درک صحیح از نیازمندی‌های گیاه برنج، همواره با مشکلات زیادی روبرو است، به طوری‌که مصرف بی‌رویه آب، کودها و سموم شیمیایی نه تنها منجر به افزایش هزینه تولید شده، بلکه موجب کاهش عملکرد و تخریب منابع و محیط زیست در دراز مدت گردیده است. در نظام‌های کاشت رایج، شالیکاران به‌طور معمول نشاءهای مسن و بالغ برنج را با تراکم‌های بالا، به‌صورت دسته‌ای و با تعداد زیاد در کپه نشاءکاری می‌کنند که باعث افزایش مصرف بذر و کاهش پتانسیل رشد اندام هوایی و ریشه گیاه برنج در اثر افزایش رقابت درون بوته‌ای و همچنین افزایش طول دوره رشد گیاه می‌شود (شریف، ۲۰۱۱). استفاده از کمپوست و منابع کودهای آلی به خاطر در اختیار گذاشتن تدریجی و مداوم عناصر غذایی خصوصا در طول دوره پر شدن دانه همراه با افزایش حجم ریشه و جذب بیشتر مواد غذایی خاک در اثر آبیاری متناوب باعث افزایش عملکرد دانه می‌گردد، همچنین استفاده از کمپوست و آبیاری متناوب تحت سیستم کاشت فشرده

باعث افزایش عملکردی معادل سه تن در هکتار در مقایسه تیمار کود شیمیایی و آبیاری غرقابی تحت سیستم کاشت سنتی گردید، این افزایش عملکرد به علت افزایش تعداد خوشه در متر مربع و تعداد خوشه‌چه پر در خوشه بود (بریسون، ۲۰۰۳). اثرات افزایشی و توام مدیریت آبیاری متناوب، استفاده از نشاءهای جوان ۴-۳ برگی، کاشت یک نشاء در کپه با فواصل بیشتر و الگوی کشت مربعی و کوددهی با استفاده از منابع آلی باعث افزایش عملکرد برنج می‌گردد (آپ هوف، ۲۰۰۶). افزایش عملکرد در نظام کاشت فشرده در مقایسه با نظام کاشت رایج می‌تواند به‌دلیل رشد بهتر ریشه و فراهم بودن مواد غذایی برای گیاه و همچنین تراکم مطلوب گیاهی و ایجاد شرایط هوازی در خاک باشد که به افزایش اجزای عملکرد و در نهایت عملکرد دانه منجر شد (حمید و همکاران، ۲۰۱۱ ب). لذا با توجه به اهمیت موضوع، این آزمایش به منظور ارزیابی اثرات سیستم‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم هاشمی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و سه تکرار در مزرعه پژوهشی واقع در شهرستان‌های نکا و کیاکلا طی سال‌های زراعی ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ برروی برنج رقم طارم هاشمی اجرا شد. چهار سیستم کاشت در حال گذار به ارگانیک، رایج، بهبودیافته و پرنهاده در منطقه نکا و سیستم کاشت ارگانیک واقع در شهرستان کیاکلا به‌عنوان تیمار بررسی شدند. ایستگاه شهرستان نکاء در چهار نقطه تحت مدیریت‌های مختلف تولید زراعی و مصرف نهاده های کشاورزی شامل:

الف) سیستم کاشت در حال گذار ارگانیک شامل عدم مصرف کود شیمیایی و سم آفت‌کش به مدت هشت سال (حشره‌کش، قارچ‌کش و یا علف‌کش).

ب) سیستم کاشت بهبودیافته (فقط مصرف کودهای شیمیایی و عدم مصرف سموم آفت‌کش).

ج) سیستم کاشت رایج (مصرف مقادیر نهاده‌های کشاورزی شامل کودهای شیمیایی و سموم آفت‌کش به‌صورت رایج).

د) سیستم کاشت پر نهاده (مصرف مقادیر بالای نهاده‌های کشاورزی شامل کودهای شیمیایی و سموم آفت‌کش).

ه) سیستم کاشت ارگانیک در منطقه کیاکلا (بیش از ۱۰ سال عدم مصرف کود شیمیایی و سموم آفت‌کش).

هر چهار ایستگاه در حال گذار به ارگانیک، رایج، بهبودیافته و پرنهاده در یک منطقه و یک آیش، در اراضی مجاور هم و با شرایط اقلیمی و زراعی کاملا مشابه در نظر گرفته شد (حداکثر فاصله قطعات از یکدیگر ۲۵۰ متر).

سموم مورد استفاده در سیستم های زراعی رایج و پر نهاده شامل علف کش های بوتاکلر، حشره کش دیازینون و قارچ کش بیم یا تری سیکلازول و کودهای مصرفی در سیستم های کاشت بهبود یافته، رایج و پر نهاده شامل کودهای اوره، سوپرفسفات تریپل و سولفات پتاسیم بودند.

در انتهای فصل رشد گیاه و زمان برداشت محصول برنج، میزان عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک برنج در هریک از ایستگاه ها با نظام های مختلف کاشت شامل سیستم کاشت ارگانیک، سیستم کاشت بهبود یافته، سیستم کاشت رایج و سیستم کاشت پر نهاده محاسبه شد. در زمان رسیدگی محصول، پس از حذف اثرات حاشیه اجزای عملکرد ۱۲ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری شد. عملکرد دانه با برداشت مساحت دو متر مربع از وسط هر کرت آزمایش بر اساس رطوبت ۱۴ درصد اندازه‌گیری شد. تجزیه واریانس مرکب داده های مربوط

به میزان عملکرد و اجزای عملکرد شلتوک برنج با استفاده از نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین‌ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

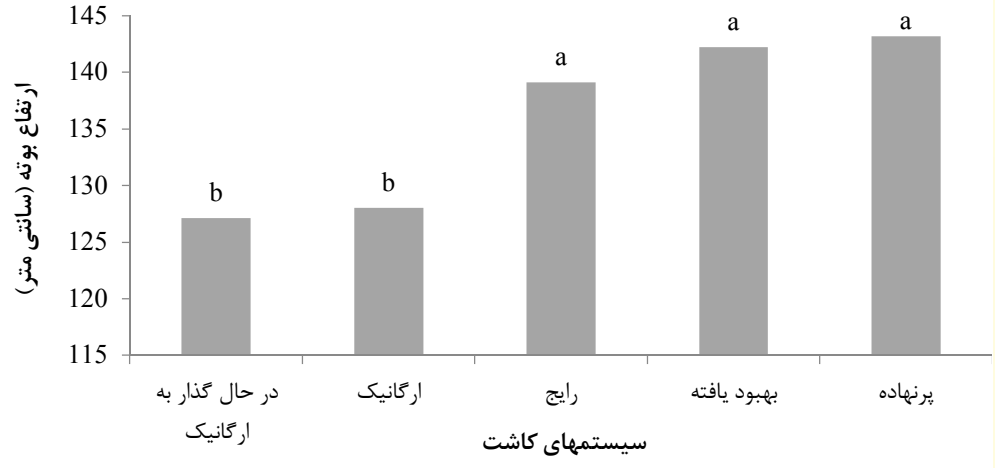
ارتفاع بوته

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که اثرات سیستم‌های مختلف کاشت بر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود ولی این صفت مرفولوژیکی تحت تأثیر اثرات اصلی سال و همچنین اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات سیستم‌های کاشت نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته به‌ترتیب با میانگین‌های ۱۴۳/۲، ۱۴۲/۲ و ۱۳۹/۱ سانتی‌متر در سیستم‌های کاشت پرنهاده، بهبودیافته و رایج مشاهده شد و کمترین مقادیر ارتفاع بوته در سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک به‌ترتیب با میانگین‌های ۱۲۸ و ۱۲۷/۱ سانتی‌متر حاصل شد (شکل ۱). به نظر می‌رسد مصرف کودهای شیمیایی در سیستم‌های کاشت پرنهاده، بهبودیافته و رایج نقش مؤثری در بهبود رشد رویشی گیاه و نهایتاً افزایش ارتفاع بوته برنج داشته باشد به نحوی که عدم مصرف این نهاده‌های شیمیایی منجر به کاهش ارتفاع گیاه در سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک گردید. سایر محققان در نتایج خود افزایش ارتفاع بوته در سیستم کاشت فشرده را گزارش نمودند (حمید و همکاران، ۲۰۱۱ ب).

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد برنج تحت تأثیر سیستم‌های مختلف کاشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول خوشه	تعداد پنجه بارور	تعداد خوشه‌چه پر	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
سال	۱	۱۸۱/۵^{ns}	۱/۶^{ns}	۶/۵^{ns}	۱۱۵/۲^{ns}	۵/۶*	۹۵۲۰۳/۳^{ns}
خطای a	۴	۳۸۲/۷	۱/۱	۱۷/۲	۷۶۷/۶	۰/۳	۱۲۶۳۷۶/۶
سیستم کاشت	۴	۳۶۵/۲**	۲/۱*	۱۵/۵*	۲۳۶/۳*	۰/۹^{ns}	۳۰۷۱۸۶/۶*
سال × سیستم کاشت	۴	۵/۵۱^{ns}	۰/۴^{ns}	۱/۲^{ns}	۳۸/۵^{ns}	۱/۲^{ns}	۱۶۷۶۵۳/۳^{ns}
خطای b	۱۶	۲۸/۳	۰/۶۸	۴/۰۲	۹۶/۶	۰/۸	۱۴۸۱۷۲/۵
ضریب تغییرات (٪)		۳/۹۲	۱۲/۷۲	۲۳/۱۵	۹/۳۰	۳/۵۲	۸/۴۴

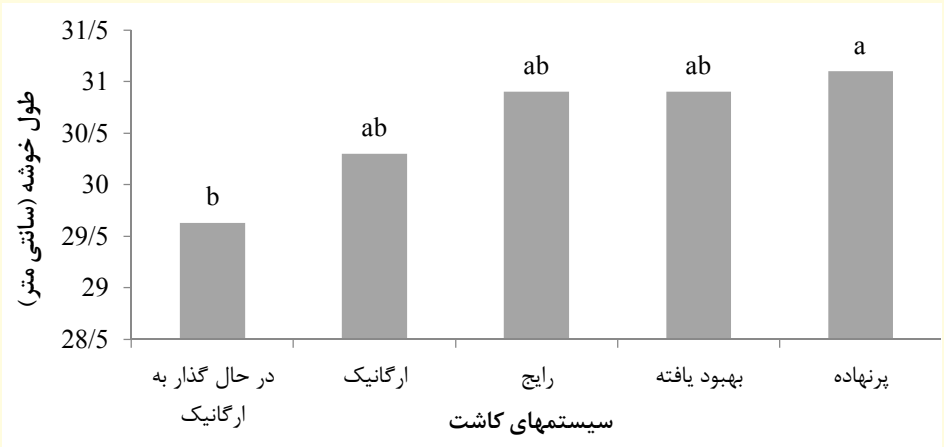
^{ns}، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد



شکل ۱- مقایسه میانگین اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر ارتفاع بوته برنج

طول خوشه

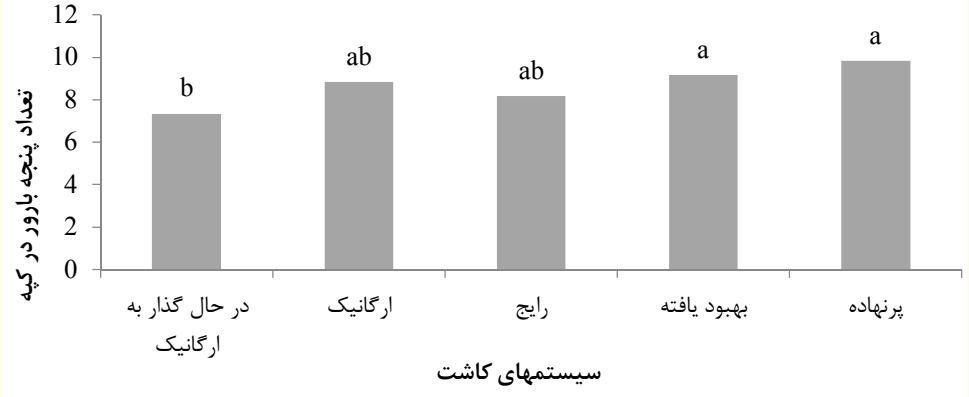
نتایج جدول تجزیه واریانس حاکی از آن بود که طول خوشه تحت تأثیر اثرات سیستم‌های مختلف کاشت در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد ولی اثرات سال و همچنین اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت بر طول خوشه معنی‌دار نبود (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌های آزمایش نشان داد که بیشترین طول خوشه با میانگین ۳۱/۱۰ سانتی‌متر در سیستم کاشت پرنهاده به دست آمد، اگرچه با سیستم‌های کاشت بهبودیافته (۳۰/۹۰ سانتی‌متر)، رایج (۳۰/۹۰ سانتی‌متر) و ارگانیک (۳۰/۳۰ سانتی‌متر) از نظر طول خوشه اختلاف آماری معنی‌داری نداشت ولی کمترین طول خوشه (۲۹/۶۳ سانتی‌متر) در سیستم کاشت در حال گذار به ارگانیک حاصل شد (شکل ۲). دلیل افزایش طول خوشه در سیستم کاشت پرنهاده را می‌توان به فراهمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در طول دوره رشد آن نسبت داد.



شکل ۲- مقایسه میانگین اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر طول خوشه برنج

تعداد پنجه بارور در کپه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان داد که تعداد پنجه بارور در کپه تحت تأثیر اثرات سیستم‌های مختلف کاشت در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت ولی اثرات سال و همچنین اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت بر تعداد پنجه بارور در کپه معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثرات ساده سیستم کاشت نشان داد که بیشترین تعداد پنجه بارور در کپه در سیستم‌های کاشت پرنهاده و بهبودیافته (به‌ترتیب ۹/۸۳ و ۹/۱۶ پنجه) به‌دست آمد و سیستم‌های کاشت رایج و ارگانیک با ۸/۸۳ و ۸/۱۶ پنجه در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین تعداد پنجه بارور در کپه نیز با ۷/۳۳ پنجه مربوط به سیستم کاشت در حال گذار به ارگانیک بود (شکل ۳). عدم مصرف نهاده‌های شیمیایی در سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک منجر به کاهش تعداد پنجه بارور در کپه گردید در حالی که با مصرف این نهاده‌ها به خصوص در سیستم کاشت پرنهاده به طور معنی‌داری تعداد پنجه بارور در کپه افزایش یافت. تعداد پنجه بارور هر گیاه به ظرفیت وراثت‌پذیری پنجه‌زنی ارقام، شرایط اقلیمی و آب و هوایی، تراکم کاشت، مواد غذایی قابل دسترس در خاک، عملیات کشاورزی و سرعت نمو و رشد پنجه‌ها بستگی دارد. سایر محققان در نتایج خود افزایش معنی‌دار درصد پنجه‌های بارور در سیستم کاشت تقویت شده برنج را به علت جذب نور بهتر ناشی از ساختار مطلوب تاج‌پوشش و شاخص سطح برگ مناسب گزارش دادند (آپ هوف، ۲۰۰۵).



شکل ۳- مقایسه میانگین اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر تعداد پنجه بارور در کپه برنج

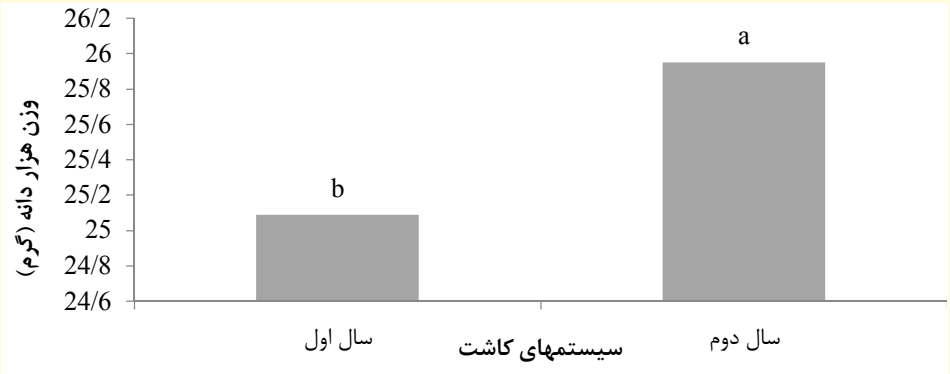
تعداد دانه پر در خوشه

نتایج جدول تجزیه واریانس حاکی از آن بود که اثرات سیستم‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه پر در خوشه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود ولی صفت مذکور تحت تأثیر اثرات اصلی سال و همچنین اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). از نظر تعداد دانه پر در خوشه نیز سیستم کاشت پرنهاده با ۱۱۱ دانه در رتبه اول و سیستم‌های کاشت بهبودیافته، رایج و ارگانیک به ترتیب با ۱۰۸/۲، ۱۰۸/۲ و ۱۰۵/۹ دانه در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین تعداد دانه پر در خوشه نیز برای سیستم کاشت در حال گذار به ارگانیک (۹۴/۹ خوشه‌چه) مشاهده شد (شکل ۴). تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه به خصوص در مرحله رشد زایشی برنج در سیستم کاشت پرنهاده موجب بهبود تعداد دانه پر در خوشه برنج در مقایسه با سایر سیستم‌های کاشت گردید. گزارش شده که تعداد دانه پر در خوشه در نظام تقویت شده دو برابر روش رایج بود که می‌تواند به‌دلیل تأثیرپذیری از عوامل محیطی به‌ویژه دما و رطوبت نسبی، افزایش طول خوشه و دسترسی بیشتر ریشه‌ها به مواد غذایی باشد (حمید، همکاران، ۲۰۱۱ الف).

شکل ۴- مقایسه میانگین اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر تعداد دانه پر در خوشه برنج

وزن هزار دانه

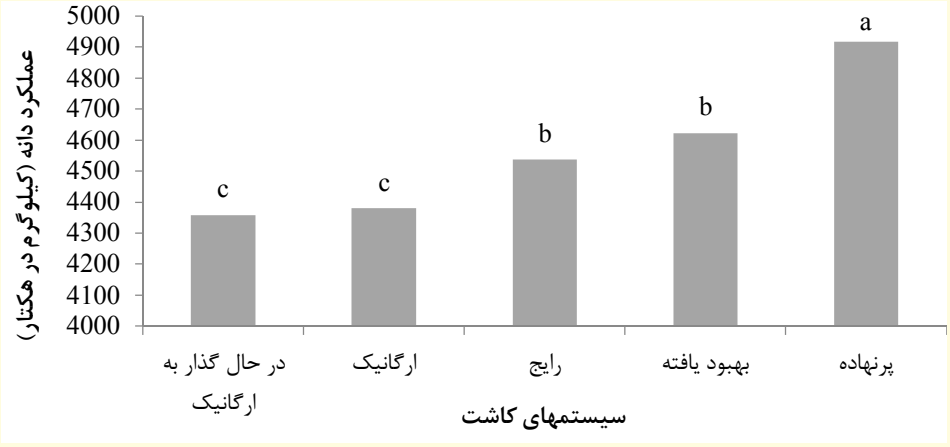
نتایج جدول تجزیه واریانس حاکی از آن بود که اثرات اصلی سال بر وزن هزار دانه ($P\leq0.05$) معنی‌دار ولی صفت یاد شده تحت تأثیر اثرات اصلی سیستم‌های کاشت و اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت قرار نگرفت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین اثر سال‌های آزمایش نشان داد که وزن هزار دانه در سال دوم انجام آزمایش بیشتر از سال اول بود به گونه‌ای که صفت مذکور در سال اول آزمایش برابر با میانگین ۲۵/۰۹ گرم بود ولی در سال دوم اجرای آزمایش حدود ۳/۳ درصد افزایش یافت (شکل ۵). این صفت ژنتیکی بوده و کمتر تحت اثر شرایط محیطی قرار می‌گیرد و بستگی به اندازه و مدت زمان فعالیت نظام تثبیت‌کننده دی‌اکسیدکربن در قسمت‌های بالایی گیاه، ظرفیت حمل مواد فتوسنتزی به دانه، مدت تشکیل دانه، شرایط آب و هوایی و مواد غذایی معدنی در مرحله پر شدن دانه و شیوع آفات و بیماری دارد (دستان و همکاران، ۱۳۹۳).



شکل ۵- مقایسه میانگین اثر سال‌های آزمایش بر وزن هزار دانه برنج

عملکرد دانه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس حاکی از آن بود که اثرات سیستم‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار بود ولی اثرات اصلی سال و همچنین اثر متقابل سال و سیستم‌های کاشت بر عملکرد دانه معنی‌دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر ساده سیستم کاشت نشان داد که حداکثر عملکرد دانه با میانگین ۴۹۱۷ کیلوگرم در هکتار در سیستم کاشت پرنهاده به دست آمد و دو سیستم کاشت بهبودیافته و رایج با ۴۶۲۳ و ۴۵۳۷ کیلوگرم در هکتار در رتبه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک نیز با ۴۳۸۰ و ۴۳۵۸ کیلوگرم عملکرد دانه در هکتار در رتبه‌های چهارم و پنجم قرار گرفتند (شکل ۶). نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که سیستم‌های کاشت ارگانیک و در حال گذار به ارگانیک که هیچ گونه نهاده شیمیایی در آن استفاده نشد دارای پایین‌ترین مقادیر عملکرد دانه در بین سیستم‌های کاشت بودند که نشان از تأثیر بالای نهاده‌های شیمیایی در بهبود اجزای عملکرد و نهایتاً عملکرد دانه برنج دارد. افزایش عملکرد دانه در سیستم کاشت پرنهاده را می‌توان به افزایش طول خوشه و همچنین بهبود اجزای عملکردی نظیر تعداد پنجه بارور در کپه، تعداد خوشه‌چه پر در خوشه و وزن هزار دانه نسبت داد که در نهایت منجر به حصول بیشترین عملکرد دانه گردید. سایر پژوهشگران در بررسی‌های خود، افزایش عملکرد شلتوک در روش تقویت شده در مقایسه با شیوه مرسوم کاشت را عمدتاً به بهبود خصوصیات مورفولوژی و ویژگی‌های زراعی گیاه برنج و همچنین بهبود رشد و فعالیت ریشه‌ها در جذب آب و مواد غذایی نسبت دادند که به تأخیر در پیری برگ و نرخ فتوسنتز بالاتر منجر گردید (تاکور و همکاران، ۲۰۱۱).



شکل ۶- مقایسه میانگین اثر سیستم‌های مختلف کاشت بر عملکرد دانه برنج

منابع

۱. دستان، س.، نورمحمدی، ق. و مدنی، ح. ۱۳۹۳. مقایسه صفات زراعی چهار رقم برنج (*Oryza sativa* L.) در نظام‌های کاشت در منطقه نکا. مجله به‌زراعی کشاورزی. ۱۶ (۲): ۲۳۱-۲۴۶.

2. Barison, J., 2003. Nutrient use efficiency and nutrient use uptake in conventional and intensive rice cultivation systems in Madagascar. Master's thesis. Department of Crop and Soil Science. Cornell University. USA. New York.

3. Hameed, K.A., Mosa, A.K.J. and Jabe, F.A. 2011a. Irrigation water reduction using System of Rice Intensification compared with conventional cultivation methods in Iraq. Paddy and Water Environment. 9: 121-127.
4. Hameed, K.A., Jaber, F.A., Hadi, A.Y., Elewi, J.A. and Uphoff, N. 2011b. Application of System of Rice Intensification (SRI) methods on productivity of Jasmine rice variety in southern Iraq. *Jordan Journal of Agricultural Sciences,* 7 (3): 474-481.
5. Sharif, A. 2011. Technical adaptations for mechanized SRI production to achieve water saving and increased profitability in Punjab, Pakistan. Paddy and Water Environment, 9: 111-119.
6. Thakur, A.K., Rath, S, Patil, D.U. and Kumar, A. .2011. Effects on rice plant morphology and physiology of water and associated management practices of the system of rice intensification and their implications for crop performance. Paddy and Water Environment. 9: 13-24
7. Uphoff, N 2005. Features of the System of Rice Intensification (SRI) apart from increases in yield. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development.
8. Uphoff, N., 2006. Increasing water saving while rising rice yields with the System of Rice Intensification (SRI). 2nd International Rice Congress, New Dehli, October 9-13, Panel on Water Productivity and Reuse. 33 pages.

Effects of cultivation systems on yield and yield components of rice (cv. Tarom Hashemi)

Seyeh Namdimeh Shojaee Langari, Saeed Naderi and Esmaeil Yasari

Corresponding author (asaaa_65@yahoo.com)

Abstract

This experiment was conducted to evaluate the effects of different cultivation systems on yield and yield components of Tarom Hashemi cultivar of rice. The experiment was carried out using completely randomized blocks design (CRBD) with five treatments in three replications in research fields in Neka and Kiacola, during 2017 and 2018 cropping seasons. Four cultivation systems consisting: Moving toward organic, Conventional, Improved and High-input in Neka and Organic system in Kiacola site was evaluated. The results obtained showed that only the effects of year on 1000 seed weight was significant. The effects of cultivation system on plant height, spike length, number of fertile tiller, number of spikelet and seed yield was significant. The maximum plant and spike length was observed at high-input system, followed by improved, conventional, organic and moving toward organic cultivation systems. The number of fertile tillers per plant and number of filled spikelet were highest at high-input system which was followed by improved, conventional and organic systems. The maximum seed yield (4917 kg.h) was obtained at high-input system, followed by improved and conventional systems, whereas the minimum seed yield observed at organic and moving toward organic systems. It was therefore concluded that because of high input consumption and compression, the high-input system results in seed yield and yield components of rice.

Keywords: Rice, Organic farming, Yield, Cultivation system.