مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد پنجم، شماره دوم، تابستان ۹۱
۱۹-۳۵
http://ejcp.gau.ac.ir

واکنش گیاه برنج به کاربرد چندساله ورمی‌کمپوست به‌صورت جداگانه و غنی شده با کودهای شیمیایی مختلف

مجید موسوی[۱]، محمدعلی بهمنیار[۲] و *همت‌اله پیردشتی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، [۲]دانشیار گروه خاکشناسی، [۳]دانشیار گروه زراعت و اصلاح‌نباتات، پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۱ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۰/۶/۱۷

چکیده

کودهای آلی مانند ورمی‌کمپوست منبع انکارناپذیر عناصر تغذیه‌ای موردنیاز گیاهان می‌باشند. این پژوهش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۸۷ به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. عامل اصلی (ورمی‌کمپوست) در شش سطح کودی ۲۰ و ٤٠ تن در هکتار، ۲۰ و ٤٠ تن + ۱/۲ کود شیمیایی، کود شیمیایی (براساس نتایج آزمون خاک شامل ۱۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار، ۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات‌تریپل در هکتار و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) و شاهد به خاک اضافه گردید. عامل فرعی دوره‌های کوددهی (۱، ۲ و ۳ سال) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که استفاده از ورمی‌کمپوست و همچنین عامل سال‌های کوددهی به‌طور معنی‌داری رشد و عملکرد برنج را تحت‌تأثیر قرار می‌دهند. بهترین سطح کودی تیمار ٤٠ تن ورمی‌کمپوست غنی شده با ۵۰ درصد کود شیمیایی تعیین گردید چرا که بیش‌ترین زیست‌توده (۱۲/٤۳ تن در هکتار)، تعداد پنجه، ارتفاع، تعداد کل دانه در خوشه (۱۲٤/۳)، شاخص برداشت (٤۱/٤۱ درصد) و عملکرد (٦۸۱/۱ گرم در مترمربع) و همچنین کم‌ترین درصد دانه پوک در خوشه (۱۵/۵۲ درصد) در این تیمار اتفاق افتاد. در ضمن، تیمار ٤٠ تن ورمی‌کمپوست دارای بالاترین درصد باروری بود (۹٤/۰۸ درصد). با افزایش سال‌های کوددهی به‌طور منظم مقادیر صفات مورد مطالعه نیز افزایش پیدا کرد. به‌علاوه، بیش‌ترین ضریب هم‌بستگی مثبت و معنی‌دار ($r= +۰/۹۱^{**}$) بین عملکرد شلتوک و شاخص برداشت مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: ورمی‌کمپوست، کود شیمیایی، برنج، عملکرد، دوره‌های کوددهی

*مسئول مکاتبه: h.pirdashti@sanru.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ورمی‌کمپوست‌ها به مقدار زیادی شبیه پیت تکامل‌یافته با تخلخل، تهویه، زه‌کشی و ظرفیت نگه‌داری آب و فعالیت میکروبی بالا هستند که به‌وسیله فعل و انفعالات میان کرم‌های خاکی و ریز موجودات در یک فرآیند غیرگرمازا تشکیل می‌شوند (ادوارد و باروز، ۱۹۸۸). ورمی‌کمپوست شامل بیش‌تر عناصر تغذیه‌ای قابل استفاده برای گیاه مانند نیترات، فسفات، کلسیم قابل تبادل و پتاسیم محلول است (ارازاکو و همکاران، ۱۹۹٦؛ ادواردز، ۱۹۹۸).

دومینگوئز و همکاران (۱۹۹۷) در مطالعه خصوصیات شیمیایی کمپوست و ورمی‌کمپوست نشان دادند که غلظت عناصر غذایی در ورمی‌کمپوست به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از کمپوست بود. برتری ورمی‌کمپوست نسبت به کمپوست‌های معمولی در وجود آنزیم‌ها و هورمون‌های رشد بیان شده است (ریگی، ۲۰۰۲؛ توماتی و همکاران، ۱۹۸۸). ماسکولو و همکاران (۱۹۹۹) و عطیه و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مطالعات خود نشان دادند که ورمی‌کمپوست‌ها شامل تنظیم‌کننده‌های رشد گیاه و دیگر مواد تولید شده توسط ریز موجودات که در رشد گیاه مؤثر هستند، می‌باشند که در این مورد می‌توان به هومات‌ها اشاره کرد. نتایج پژوهش‌های مختلف همگی بیانگر اهمیت کودهای آلی مانند ورمی‌کمپوست بر بهبود رشد و عملکرد گیاهان می‌باشد (موسوی و همکاران، ۲۰۰۹؛ تژادا و گونزالز، ۲۰۰٦). فولت و همکاران (۱۹۸۱) گزارش دادند که محتوای کلروفیل با مقدار عناصر تغذیه‌ای جذب شده توسط گیاه از خاک ارتباط دارد. کودهای آلی (ورمی‌کمپوست) و غیرآلی (شیمیایی) محتوای عناصر تغذیه‌ای خاک را افزایش می‌دهد که در نتیجه آن، میزان فراهم‌آوری این عناصر برای گیاه افزایش می‌یابد. تأثیر مثبت تعداد سال‌های کوددهی و همچنین معنی‌دار بودن اثر متقابل این عامل با ورمی‌کمپوست بر ارتفاع و محتوای کلروفیل برنج نیز در مطالعه‌ای دیگر اثبات گردید (موسوی و همکاران، ۲۰۰۹). تژادا و گونزالز (۲۰۰٦) نیز تأثیر بالای کمپوست غنی شده با کود شیمیایی بر افزایش محتوای کلروفیل برنج در مقایسه با تیمار بدون کود را در مطالعه خود اثبات کردند.

عطیه و همکاران (۲۰۰۲) طی مطالعات خود بیان کردند که ورمی‌کمپوست باعث افزایش رشد گل همیشه بهار (*Calendula officinalis*) شده و به‌طور معنی‌داری تولید میوه و گل فلفل (*Capsicum annuum*) را افزایش می‌دهد. همچنین مصرف ورمی‌کمپوست عملکرد باغ‌های انگور را ۳٤ درصد افزایش داده است (لیندسای و متزگر، ۲۰۰۲).

نتایج مطالعات برخی پژوهش‌گران نشان می‌دهد که استفاده از کودهای آلی مانند ورمی‌کمپوست به‌صورت غنی شده با کود شیمیایی در مقایسه با مصرف جداگانه، رشد و عملکرد برنج و حبوبات را به

Archive of SID

www.SID.ir

مقدار بیش‌تری افزایش می‌دهد (تژادا و گونزالز، ۲۰۰٦؛ مادام و واسودوان، ۱۹۸۹) که این به‌خاطر تأثیر کودهای شیمیایی مصرفی در کاهش زمان لازم برای تجزیه مواد آلی موجود در کود و در نتیجه فراهم شدن عناصر تغذیه‌ای برای گیاه تحت کشت می‌باشد (تژادا و گونزالز، ۲۰۰٦). بنابراین، هدف از این پژوهش مطالعه تأثیر مصرف جداگانه و تلفیقی ورمی‌کمپوست با کودهای شیمیایی مختلف طی سه دوره مصرف بر محتوی کلروفیل، عملکرد و اجزای عملکرد برنج رقم طارم می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷ در مزرعه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری اجرا گردید. این منطقه به مختصات جغرافیایی طول ۵۳ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و عرض ۳٦ درجه و ٤۲ دقیقه شمالی و با میانگین ارتفاع ۱٦ متر از سطح دریا قرار دارد. طرح آماری به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا گردید. عامل اصلی (کود) در ٦ سطح ۲۰ و ٤۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲۰ و ٤۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار +۵۰ درصد کود شیمیایی، کود شیمیایی (که براساس نتیجه آزمون خاک شامل ۱۰۰ کیلوگرم اوره، ۱۵۰ کیلوگرم سوپرفسفات‌تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار) و تیمار شاهد (بدون کود) به خاک اضافه گردید. یک سوم کود اوره، تمام کود فسفر و نصف کود پتاس قبل از کاشت مصرف و نصف کود پتاس و یک سوم کود اوره در مرحله پنجه‌زنی و یک سوم باقی‌مانده کود اوره در مرحله ساقه رفتن به‌صورت کود سرک مصرف شد. عامل فرعی (سال‌های کوددهی)، نیز در سه تیمار زمانی T_1، T_2 و T_3 (به‌ترتیب ۱، ۲ و ۳ سال مصرف) در نظر گرفته شد. از سال زراعی ۸۵ با تهیه ۱۸ کرت به ابعاد ۱۲×۳ متر و افزایش تیمارهای کودی به آن‌ها، این مطالعه آغاز گردید. در سال ۸٦ در ۲/۳ کرت‌های اولیه (۸×۳ متر) و در سال ۸۷ در ۱/۳ کرت‌های اولیه (٤×۳ متر)، تیمارهای کودی به خاک اضافه گردید و در سال سوم (۱۳۸۷) مورد کشت برنج قرار گرفت. قبل از اجرای طرح از خاک مزرعه و همچنین ورمی‌کمپوست مورد استفاده به‌منظور تعیین برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نمونه‌برداری انجام گرفت (جدول ۱). عملیات زراعی در اواخر فروردین‌ماه با شخم زدن زمین و آماده‌سازی خزانه برنج شروع شد و مراقبت‌های لازم به‌عمل آمد. پس از آماده‌سازی زمین اصلی و تقسیم آن به کرت‌های با ابعاد ۳ در ٤ متر، برای جلوگیری از انتقال عناصر و مواد آلی از کرت‌های مجاور به دیگر کرت‌ها، اطراف هر کرت به عمق ٤۰ سانتی‌متر با پلاستیک پوشانده شد. توزیع ورمی‌کمپوست و کودهای شیمیایی با مقادیر موردنظر در کرت‌ها و انتقال نشاها به زمین اصلی و نشاءکاری با فاصله

Archive of SID

www.SID.ir

۲۵ سانتی‌متر در اوایل خردادماه انجام گرفت. صفات مورد مطالعه در این پژوهش شامل وزن خشک کل اندام هوایی، تعداد پنجه، ارتفاع، محتوای کلروفیل برگ پرچم و سایر برگ‌ها (که حدود یک هفته بعد از مرحله گل‌دهی با استفاده از دستگاه اسپاد[1] اندازه‌گیری شد، وزن هزاردانه و عملکرد شلتوک پس از رسیدگی برنج، با حذف حاشیه با برداشت ۱ مترمربع از وسط هر کرت تعیین گردید. قبل از برداشت محصول در مرحله رسیدگی کامل از هر تیمار ۱۰ خوشه به‌طور تصادفی انتخاب تعداد کل دانه و دانه پوک در خوشه اندازه‌گیری شد. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد اقتصادی بر زیست‌توده ضرب‌در ۱۰۰ به‌دست آمد. درصد باروری خوشه نیز حاصل تقسیم تعداد دانه پر در خوشه بر تعداد کل دانه در خوشه ضرب در ۱۰۰ بود. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌های به‌دست آمده از نرم‌افزارهای SAS و MSTATC و مقایسه میانگین با روش حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد استفاده گردید.

جدول ۱- برخی خواص فیزیکی - شیمیایی خاک و ورمی‌کمپوست استفاده شده (عمق ۳۰-۰ سانتی‌متر).

	خاک	ورمی‌کمپوست	واحد
بافت خاک	سیلتی رسی	-	-
کربن آلی (OC)	۱/٦	۹/٦۳	درصد
نیتروژن (N)	۰/۱٦	۱/۹٤	درصد
اسیدیته (pH)	۷/٦۳	۸/۰۵	-
هدایت الکتریکی (EC)	۱/۸٤	۲/۰٦	دسی‌زیمنس بر متر
فسفر قابل جذب (P)	۸/۷۸	٥٦۰۰	میلی‌گرم بر کیلوگرم
پتاسیم قابل جذب (K)	۲۰۹/۷٤	۲۱۷۰	میلی‌گرم بر کیلوگرم

نتایج و بحث

نتایج به‌دست آمده از تجزیه واریانس بیانگر تأثیر تیمارهای کودی و همچنین دوره‌های مختلف مصرف ورمی‌کمپوست بر صفات رشد و عملکرد برنج می‌باشد (جدول ۲). تیمارهای کودی تأثیر معنی‌داری بر وزن هزاردانه نداشت اما در بقیه موارد معنی‌دار شد. عامل تعداد سال‌های کوددهی در همه صفات مورد مطالعه به غیر از درصد باروری خوشه، معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر متقابل کود در دوره‌های مختلف مصرف نیز در مورد زیست‌توده، کلروفیل برگ پرچم، وزن هزاردانه، درصد دانه پوک در خوشه، درصد باروری و شاخص برداشت معنی‌دار نبود (جدول ۲). علت معنی‌دار نشدن کلروفیل برگ پرچم و

1 - SPAD (502, Minolta, Japan)

Archive of SID

www.SID.ir

معنی‌دار شدن سایر برگ‌ها را می‌توان این گونه توضیح داد که برگ پرچم به‌عنوان آخرین برگ ظاهر شده در برنج محسوب شده و بنابراین در فرایند پیری، برگ‌های مسن‌تر (سایر برگ‌ها) زودتر زرد شده و به‌همین دلیل عوامل تغذیه‌ای می‌توانند تأثیر بیش‌تری در این صفت داشته باشند. نقوی (۲۰۰۶) در آزمایشی مشابه بیان کرد که عامل کودی (کمپوست، ورمی‌کمپوست و لجن فاضلاب) اثر معنی‌داری بر تعداد کل دانه در خوشه نداشت، ولی بر تعداد دانه پوک در خوشه، وزن هزاردانه، عملکرد و ارتفاع اثر معنی‌داری نشان داد. تژادا و گونزالز (۲۰۰۶) نیز نشان دادند که عملکرد برنج به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر تیمار کودی کمپوست قرار می‌گیرد. موسوی و همکاران (۲۰۰۹) نیز با مطالعه تأثیر ورمی‌کمپوست بر برخی صفات زراعی برنج در مرحله گل‌دهی، نشان دادند که اثر متقابل کود در سال‌های مختلف مصرف به‌طور معنی‌داری ارتفاع و محتوای کلروفیل را تحت تأثیر قرار داد. به نظر می‌رسد بالا بودن محتوای عناصر تغذیه‌ای ورمی‌کمپوست (ارازاکو و همکاران، ۱۹۹۶؛ ادواردز، ۱۹۹۸) موجب می‌شود محتوای کلروفیل گیاه نیز افزایش یابد (فولت و همکاران، ۱۹۸۱). تیمارهای کودی، دوره‌های مصرف و اثر متقابل کود در سال‌های مصرف، عملکرد برنج را نیز به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر قرار دادند (جدول ۲). لیندسای و متزگر (۲۰۰۲)، عطیه و همکاران (۲۰۰۲) نیز در مطالعات خود به افزایش معنی‌دار عملکرد گیاهان کشت داده شده در خاک تحت تیمار با ورمی‌کمپوست اشاره داشته‌اند که این به محتوای بالای عناصر تغذیه‌ای ورمی‌کمپوست و همچنین بهبود خصوصیات خاک از نظر فیزیکی (بهبود تهویه و ظرفیت نگه‌داشت آب)، شیمیایی (کربن آلی و عناصر تغذیه‌ای) و زیستی در نتیجه کاربرد ورمی‌کمپوست مربوط می‌شود (ارازاکو و همکاران، ۱۹۹۶؛ ادواردز، ۱۹۹۸؛ شی‌وی و فو- زن، ۱۹۹۱ و توماتی و همکاران، ۱۹۸۸).

جدول مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای کودی و دوره‌های مختلف مصرف (جدول ۳) نشان داد که در تیمار کودی ٤٠ تن ورمی‌کمپوست غنی شده با کود شیمیایی بیش‌ترین زیست‌توده اتفاق افتاد (۱۲/٤۳ تن در هکتار) که با سایر تیمارهای کودی اختلاف معنی‌داری داشت. برخی پژوهش‌گران گزارش دادند که کاربرد سطوح مختلف کمپوست اثر معنی‌داری روی وزن خشک ذرت، ماش و آفتاب‌گردان دارد (پرینسیو و همکارن، ۲۰۰۰). مک‌کالوم و همکاران (۱۹۹۸) نیز بیان کردند که کمپوست موجب افزایش ماده خشک تولیدی در مقایسه با تیمار بدون کمپوست شده است. بیش‌ترین محتوای کلروفیل اندازه‌گیری شده برگ پرچم به تیمارهای کودی ٤٠ تن ورمی‌کمپوست ساده و غنی شده و ۲۰ تن غنی شده اختصاص داشت که ضمن داشتن اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها دارای حدود ۱۸ درصد افزایش نسبت به تیمار بدون کود بود. بیش‌ترین درصد دانه پوک در خوشه در تیمار شاهد به‌دست آمد

Archive of SID

www.SID.ir

(۲٤/٦٥ درصد) ضمن این‌که در تیمار ٤٠ تن ورمی‌کمپوست غنی شده با کود شیمیایی کم‌ترین درصد دانه پوک اندازه‌گیری شد (۱۵/۵۲ درصد) که تنها با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری بود (جدول ۳). تعداد دانه‌های پر و پوک تحت‌تأثیر عوامل مختلف از جمله عوامل تغذیه‌ای قرار می‌گیرد. عوامل محیطی از جمله کمبود مواد فتوسنتزی ناشی از عدم تغذیه مناسب یکی از دلایل افزایش پوکی دانه است (کربلائی، ۱۹۹۳). نتایج مطالعات کاظمی‌پشت‌مساری و همکاران (۲۰۰۷) و نقوی‌مرمتی (۲۰۰۷) نیز نشان داد که وزن هزاردانه کم‌تر تحت‌تأثیر عوامل محیطی قرار گرفته و بیش‌تر تحت کنترل ژنتیک است.

در این پژوهش اگرچه تیمارهای کودی تأثیر معنی‌داری بر وزن هزاردانه در سطح ۵ درصد نداشتند، بیش‌ترین وزن هزاردانه در تیمار ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳). بیش‌ترین شاخص برداشت اندازه‌گیری شده (٤١/٤١ درصد) در تیمار کودی ٤٠ تن +۱/۲ کود شیمیایی به‌دست آمد که دارای حدود ۳۷/۵ درصد افزایش نسبت به مقدار به‌دست آمده در تیمار شاهد بود. از آن‌جا که شاخص برداشت نشان‌دهنده تخصیص مواد فتوسنتزی به دانه‌ها است، بنابراین باید سعی شود شاخص برداشت را با عملیات به‌زراعی افزایش داد، گرچه شاخص برداشت بزرگ‌تر الزاماً عملکرد بیش‌تر را تضمین نمی‌کند ولی دست‌یابی به شاخص برداشت شرط لازم و مطلوب می‌باشد (کشاورزی، ۱۹۹۹).

بالاترین درصد باروری خوشه با کاربرد ٤٠ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌دست آمد که تنها با تیمار شاهد دارای تفاوت معنی‌داری بود (با حدود ۵/۹۵ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد) که این نتیجه نشان‌دهنده تأثیر مثبت ورمی‌کمپوست به‌دلیل محتوای بالای عناصر تغذیه‌ای قابل استفاده گیاه و تنظیم‌کننده‌های رشد می‌باشد (ارازاکو و همکاران، ۱۹۹٦؛ ادواردز، ۱۹۹۸؛ مسیکاندارو و همکاران، ۲۰۰۲؛ عطیه و همکاران، ۲۰۰۲). ایگلی (۱۹۹۸) کمبود مواد فتوسنتزی به‌واسطه محدودیت در فرایندهای فتوسنتزی را یکی از عوامل اصلی در کاهش باروری دانه‌ها می‌دانست. با افزایش تعداد دوره‌های مصرف کود از ۱ سال به ۳ سال میزان صفات اندازه‌گیری شده فوق به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. به‌طوری‌که، تعداد کل دانه در خوشه با افزایش سال‌های کوددهی به‌ترتیب، ۸/۸۱ و ۲۹/۳ درصد افزایش یافت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه.

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات								
		تعداد پنجه	ارتفاع بوته	محتوای کلروفیل		تعداد کل دانه در خوشه	درصد دانه پوک در خوشه	درصد باروری	وزن هزار دانه	زیست توده	عملکرد شلتوک	شاخص برداشت
				برگ پرچم	سایر برگ‌ها							
تکرار	۲	۲۳٤/۹٦	۸٦/۱۹	۲۱۱/۹	۳٥٦/٦	۱۲۸/٥۲۷	۳٤/٤٥	٦/۳۹	۰/۸۹	۰/۳۱٦	۱٤۹۲/۹۳	۱۸/٤٤
کود (A)	٥	۲۸۷/۸٥**	۲۱/۸٤*	٥۰/۰٥**	۲۹/٤**	۱٥۰٦/٨٥٨**	۱۰٤/۷٤*	۳٤/۰۲**	۱۰/٥٦ns	۸/۲۱**	٦۷۱۳۸/۷۳**	۱٥۰/۷۳**
خطای a	۱۰	۲۹/٥۰	۸٤/۲٥	۸/۷	٤/۲	۲٤/٦۸۲	۲۰/۲٤	۳/۰۰	۹/۸۷	۰/٦۹	۲۳۳٥/۸۳	۱۹/٥۰
دوره مصرف (B)	۲	٥٤۰/٦۹**	٤۳٥/۹۱**	۱۲٤/۹**	۱۰٦/۹**	۱۷٤٥/۰۰۳**	۱۱٤/٦۱**	۰/۲٤ns	۳۸/۷۲**	٤/٥۰**	٥٥٥٤۲/۲٦**	۱٤٦/۹۹**
اشتباه فاکتور B	۲٤	۲۲/۰۸	۱٦/٥٤	٤/٦۹	٦/٦۱	۲۹/۳۳	۱۱/٥۳	۱/۰۳	۰/۸۸	۰/۲۸	۰/۱۲	۱٤/۱٦
A×B	۱۰	٦٦/۱٥*	٦۹/۰٤*	۷/۰ns	۲٤/٤*	۱۳٦/٦۹۱**	۱٦/۹۳ns	۲/۹۰ns	٤/۸۳ns	۰/۳٥ns	۳۸۹۱/٥٦**	۱٦/۰٤ns
خطای کل	۲٤	۲۳/۱۹	۳۲/۸٥	٤/۹	۷/۸	۲۹/۳۳۲	۱۱/٥۳	۲/٥۸	۳/۰٦	۰/۲۸	۱۲۰۷/٥۳	۱۱/٤٥
CV(درصد)		۲٥/۹	٦/۷	۱٤/۸	۱۷/۱	۱۷/٥	۲۹	۲/٦	۱۱/۹	۱۰/۲٦	۲۲/۹	۱٥/۲

* و **: به‌ترتیب در سطح ۵ درصد و ۱ درصد معنی‌دار و ns غیر معنی‌دار هستند. CV= ضریب تغییرات.

www.SID.ir

وزن هزاردانه در تیمار ۳ سال کاربرد کود در مقایسه با تیمار ۱ سال کوددهی دارای حدود ۱٤/٤٥ درصد افزایش بود. از میان صفات مورد مطالعه تنها درصد باروری خوشه تحت‌تأثیر دوره‌های کوددهی قرار نگرفت. اما شاخص برداشت با افزایش تعداد سال‌های کوددهی به‌ترتیب ۵/۷ و ۹/٤ درصد افزایش یافت (جدول ۳). زیست‌توده اندازه‌گیری شده در ۲ سال اعمال تیمارهای کودی در مقایسه با ۱ سال کوددهی (۲/٤٥) و در ۳ سال کوددهی در مقایسه با ۲ سال کوددهی ٦/٥۲ درصد افزایش نشان داد. محتوای کلروفیل برگ پرچم نیز در طی ۲ و ۳ سال کاربرد متوالی تیمارهای کودی در مقایسه با ۱ سال کوددهی به‌ترتیب ۵/۲٤ و ۱۷/۱۵ درصد افزایش نشان داد. با افزایش سال‌های کوددهی از ۱ سال به ۳ سال درصد دانه پوک در خوشه نیز به‌ترتیب ۲۲/٦ و ۷/۸ درصد افزایش یافت (جدول ۳).

برای مطالعه اثرات متقابل کود در دوره‌های مختلف کوددهی نمودارهای ستونی مربوط به صفاتی که این اثر متقابل در آن‌ها معنی‌دار شد (تعداد پنجه، ارتفاع، محتوای کلروفیل سایر برگ‌ها، تعداد کل دانه در خوشه و عملکرد برنج) ترسیم گردید که در زیر به آن‌ها پرداخته می‌شود.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات ساده تیمارهای کودی و دوره‌های مصرف بر صفات مورد مطالعه.

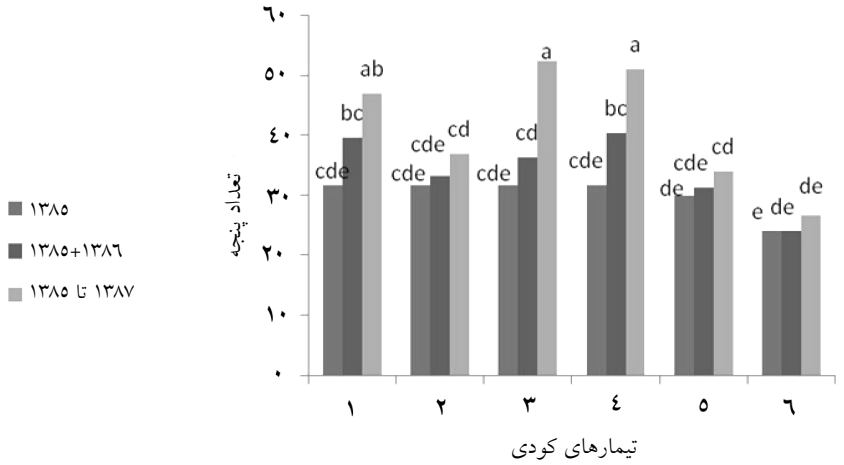
تیمار	زیست‌توده (تن در هکتار)	کلروفیل برگ پرچم	درصد دانه پوک در خوشه	وزن هزاردانه (گرم)	درصد باروری (درصد)	شاخص برداشت (درصد)
ورمی‌کمپوست						
۲۰ تن در هکتار	۱۰/۷۹^{c}	۳۱/۱۲^{b}	۱۵/۵۸^{b}	۲۳/۵۵^{a}	۹۳/٦۸^{ab}	۳۱/۹۸^{c}
٤۰ تن در هکتار	۱۱/۷٤^{b}	۳٤/۹۵^{a}	۱۸/۱۵^{b}	۲۱/۰٤^{b}	۹٤/۰۸^{a}	۳٦/۷۵^{b}
۲۰ تن +۱/۲ کود شیمیایی	۱۱/۲۰^{c}	۳۳/٦۰^{a}	۱٦/۸٤^{b}	۲۱/۵۳^{b}	۹۲/۹۹^{ab}	۳۸/۲۸^{ab}
٤۰ تن +۱/۲ کود شیمیایی	۱۲/٤۳^{a}	۳٤/۰۷^{a}	۱۵/۵۲^{b}	۲۲/٤۹^{ab}	۹۲/۲۲^{bc}	٤۱/٤۱^{a}
کود شیمیایی	۱۰/۲۰^{d}	۳۰/٦۵^{b}	۱۷/۲۳^{b}	۲۱/۲٤^{b}	۹۱/۲۰^{c}	۳٤/۳٦^{b}
شاهد	۹/۸۹^{d}	۲۸/۸۵^{b}	۲٤/٦۵^{a}	۲۰/٦۳^{b}	۸۸/۸۰^{d}	۳۰/۱۱^{c}
سال مصرف						
۱ سال مصرف	۱۰/٦۳^{b}	۲۹/۹۷^{c}	۱۵/۲۱^{a}	۲۰/۲۸^{c}	۹۲/۱۵^{a}	۳۵/٦٤^{b}
۲ سال مصرف متوالی	۱۰/۸۹^{b}	۳۱/۵٤^{b}	۱۸/٦۵^{b}	۲۱/۷۵^{b}	۹۲/۲۸^{a}	۳۷/٦۸^{b}
۳ سال مصرف متوالی	۱۱/٦۰^{a}	۳۵/۱۱^{a}	۲۰/۱۲^{a}	۲۳/۲۱^{a}	۹۲/۰۵^{a}	٤۱/۲۵^{a}

* در هر ستون حروف مشابه نشان‌دهنده نبود اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌هاست (براساس آزمون LSD).

Archive of SID

www.SID.ir

با افزایش سال‌های کوددهی تعداد پنجه برنج روند صعودی نشان داد، به‌طوری‌که برای مثال، در تیمار ۲۰ تن +۱/۲ کود شیمیایی که بالاترین تعداد پنجه اندازه‌گیری شد، با افزایش سال‌های کوددهی از ۱ به ۳ سال تعداد پنجه به‌ترتیب، ۱٤/۷ و ٤٤ درصد افزایش نشان داد (شکل ۱). سطوح مختلف کودی در تیمار ۱ سال کوددهی، از نظر تأثیر بر تعداد پنجه، اختلاف معنی‌داری با هم‌دیگر نداشتند (شکل ۱). در تیمار ۲ سال کوددهی، بالاترین تعداد پنجه اندازه‌گیری شده (٤۰/۳۳) با حدود ٦۸ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد، به تیمار ٤۰ تن غنی شده با ۵۰ درصد کود شیمیایی اختصاص داشت که تنها با تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری بود. بیش‌ترین تعداد پنجه در ۳ سال کوددهی نیز در تیمارهای ۲۰ تن (۵۲/۳۳) و ٤۰ تن (۵۱) غنی شده با کود شیمیایی اتفاق افتاد (شکل ۱). موسوی و همکاران (۲۰۰۹) نیز در مطالعات خود به نتایج مشابهی مبنی بر تأثیر مثبت ورمی‌کمپوست و تعداد سال‌های مصرف ورمی‌کمپوست بر افزایش تعداد پنجه در برنج اشاره داشته‌اند.



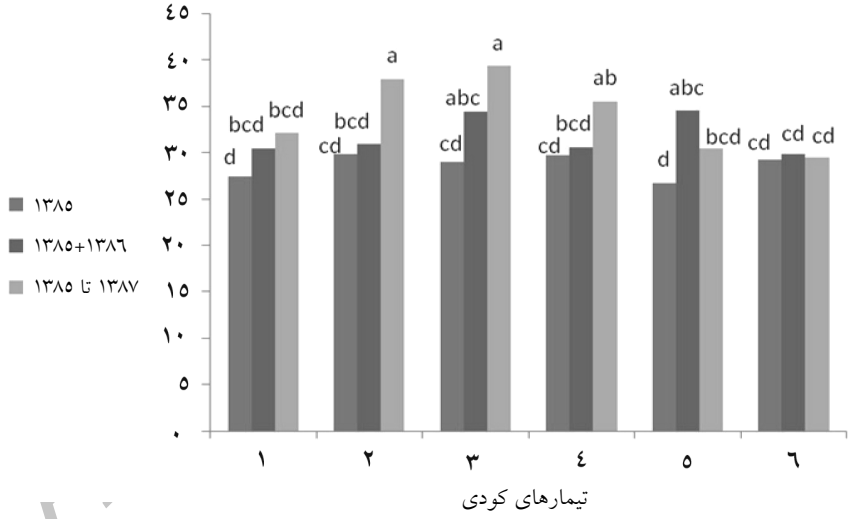
شکل ۱- تأثیر متقابل کود در سال‌های مصرف بر تعداد پنجه.

۱: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲: ٤۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۳ : ۲۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ٤: ٤۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ۵: کود شیمیایی و ٦: شاهد.

میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشابه تفاوت معنی‌داری براساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

www.SID.ir

با افزایش سال‌های مصرف کود، محتوای کلروفیل در سایر برگ‌ها نیز به‌طور منظمی افزایش یافت. در سال اول اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای کودی از نظر محتوای کلروفیل در سایر برگ‌ها، مشاهده نشد (شکل ۲). اگرچه بیش‌ترین محتوای کلروفیل در سال دوم، به تیمارهای ۲۰ تن + ۱/۲ کود شیمیایی (۳٤/۵) و کود شیمیایی (۳٤/٤) اختصاص داشت اما با این‌حال، بدون اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها بود. بالاترین محتوای کلروفیل اندازه‌گیری شده در سال سوم به تیمارهای ۲۰تن + ۱/۲ کود شیمیایی (۳۹/۳) و ٤۰ تن در هکتار (۳۷/۹) اختصاص داشت که با حدود ۳۲ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد، دارای اختلاف معنی‌داری با این تیمار بود (شکل ۲). تژادا و گونزالز (۲۰۰٦) نیز در مطالعه خود روی تأثیر کمپوست ناشی از ضایعات به‌دست آمده از برداشت پنبه بر خصوصیات زیستی خاک و عملکرد برنج، محتوای کلروفیل بیش‌تری در تیمارهای کمپوست غنی شده با کود شیمیایی در مقایسه با تیمارهای بدون کود شیمیایی اندازه‌گیری کردند. کودهای آلی (ورمی‌کمپوست) و غیرآلی (شیمیایی) مصرفی محتوای عناصر تغذیه‌ای خاک را افزایش داده که در نتیجه آن میزان



شکل ۲- تأثیر متقابل کود در سال‌های مصرف بر محتوای کلروفیل سایر برگ‌ها.

۱: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲: ٤۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۳: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ٤: ٤۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ۵: کود شیمیایی و ٦: شاهد.

میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشابه تفاوت معنی‌داری براساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

www.SID.ir

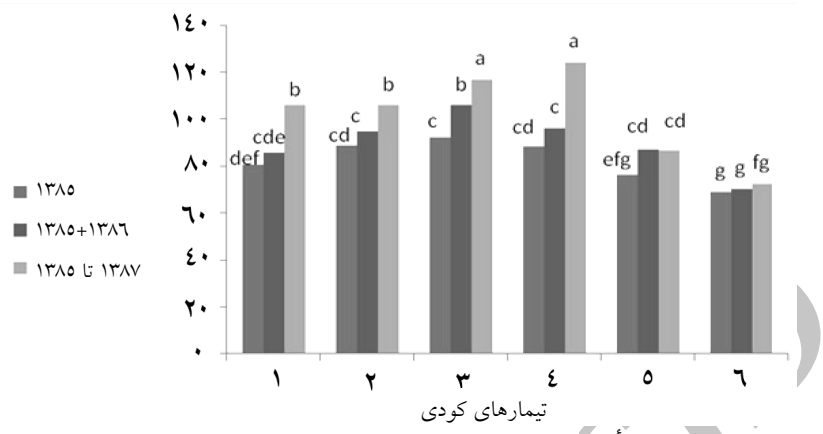
فراهم‌آوری این عناصر برای گیاه افزایش می‌یابد که باعث افزایش محتوای کلروفیل اندازه‌گیری شده می‌شود (فولت و همکاران، ۱۹۸۱؛ نقوی، ۲۰۰۷).

اثر متقابل کود در سال‌های کوددهی تعداد کل دانه در خوشه و عملکرد را نیز به‌طور معنی‌داری تحت‌تأثیر قرار داد. از نظر تعداد کل دانه در خوشه، مؤثرترین تیمار کودی در سال اول تیمار ۲۰ تن+ ۱/۲ کود شیمیایی بود (۹۲) که با تیمارهای ٤٠ تن و ٤٠ تن + ۱/۲ کود شیمیایی اختلاف معنی‌داری نشان نداد (شکل ۳). در سال دوم نیز، بیش‌ترین تعداد کل دانه در خوشه (۱۰۵/۸) در تیمار ۲۰ تن + ۱/۲ کود شیمیایی اتفاق افتاد که با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری بود. در ۳ سال مصرف متوالی تیمارهای ٤٠ تن و ۲۰ تن + ۱/۲ کود شیمیایی بیش‌ترین تعداد کل دانه در خوشه اندازه‌گیری شد که با حدود ۷۰ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد دارای اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها بودند (شکل ۳).

در سال اول اجرای پژوهش، با کاربرد ٤٠ تن + ۱/۲ کود شیمیایی بیش‌ترین عملکرد به‌دست آمد (٤٨٢/٩ گرم در مترمربع) که تنها با تیمار ٤٠ تن در هکتار بدون اختلاف معنی‌داری بود (شکل ٤). در سال دوم نیز بیش‌تر افزایش عملکرد (٥٣٢/٢ گرم در مترمربع) در تیمار کودی ٤٠ تن +۱/۲ کود شیمیایی اندازه‌گیری شد که با حدود ۷۷ درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد، با سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری بود. این تیمار کودی در سال سوم نیز مؤثرترین تیمار کودی از نظر افزایش عملکرد بود (٦٨١/١ گرم در مترمربع). عملکرد برنج در این تیمار دارای حدود ۱۰۰ درصد افزایش نسبت به تیمار بدون کود (٣٤٣/٢ گرم در مترمربع) بود (شکل ٤). همان‌طورکه یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد، ورمی‌کمپوست غنی‌شده با کود شیمیایی در مقایسه با تیمارهای غنی نشده، رشد و عملکرد برنج را به مقدار بیش‌تری افزایش می‌دهد (مادام و واسودوان، ۱۹۸۹؛ تژادا و گونزالز، ۲۰۰٦). برخی از پژوهش‌گران دلیل این امر را این‌گونه توجیه کرده‌اند که، وقتی کود آلی به‌صورت جداگانه به خاک اضافه می‌شود تثبیت نیتروژن (آلی شدن) اتفاق می‌افتد اما با کاربرد نیتروژن معدنی (کود شیمیایی)، معدنی شدن خالص اتفاق می‌افتد. این افزایش در معدنی شدن، زمان لازم برای ماده آلی موجود در کود آلی برای تجزیه شدن و فراهم آوردن عناصر تغذیه‌ای برای گیاه در اوایل مرحله رشد را کاهش می‌دهد (تژادا و گونزالز، ۲۰۰٦).

Archive of SID

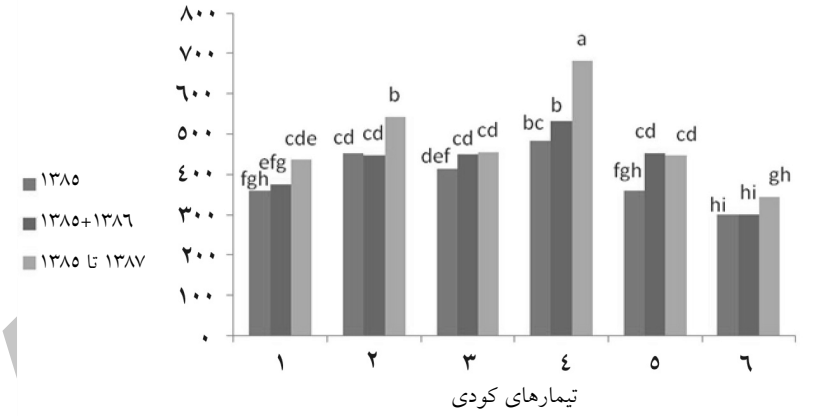
www.SID.ir



شکل ۳- تأثیر متقابل کود در سال‌های مصرف بر تعداد کل دانه در خوشه.

۱: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲: ٤٠ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۳: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ٤: ٤٠ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ۵: کود شیمیایی و ٦: شاهد.

میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشابه تفاوت معنی‌داری براساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.



شکل ٤- تأثیر متقابل کود در سال‌های مصرف بر عملکرد (گرم در مترمربع).

۱: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲: ٤٠ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۳: ۲۰ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ٤: ٤٠ تن ورمی‌کمپوست + ۱/۲ کود شیمیایی در هکتار، ۵: کود شیمیایی و ٦: شاهد.

میانگین‌های دارای حرف یا حروف مشابه تفاوت معنی‌داری براساس آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح احتمال ۵ درصد ندارند.

www.SID.ir

با توجه به نتایج به‌دست آمده از جدول همبستگی (جدول ۵)، میان زیست‌توده و عملکرد همبستگی بالا و معنی‌داری به‌دست آمد (r=۰/۷٦**). نقوی مرمتی (۲۰۰۷) نیز در مطالعه خود همبستگی مثبت و معنی‌دار میان زیست‌توده و عملکرد برنج را گزارش داد. همچنین، ارتفاع بوته همبستگی معنی‌داری با عملکرد نشان نداد. به‌طورکلی، ارقام بومی با ارتفاع زیاد دارای عملکرد کم‌تری هستند. محدثی (۲۰۰۰) اثر مستقیم ارتفاع بوته بر عملکرد دانه را منفی و ناچیز گزارش نمود. بنابراین می‌توان بیان داشت که رابطه بین ارتفاع بوته و عملکرد دانه در شرایط و ارقام متفاوت، متغیر است. بین وزن هزاردانه با تعداد پنجه (r=۰/۵۸*) و عملکرد (r=۰/۳۲**) همبستگی مثبت و معنی‌داری به‌دست آمد. هنرنژاد (۲۰۰۱) نیز هم‌بستگی مثبت میان وزن هزاردانه با تعداد دانه پر در خوشه، تعداد پنجه در بوته و عملکرد شلتوک هر بوته را گزارش داد. بین وزن هزاردانه و درصد دانه پوک در خوشه در این پژوهش هم‌بستگی منفی و معنی‌داری مشاهده شد (r= -۰/۳۸**) که نتیجه به‌دست آمده با نتیجه نقوی مرمتی (۲۰۰۷) مطابقت دارد. ضمن این‌که بیش‌ترین همبستگی مثبت و معنی‌دار بین عملکرد دانه و شاخص برداشت مشاهده شد (r= ۰/۹۱**).

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی در این آزمایش اعمال تیمارهای کودی ورمی‌کمپوست به‌صورت جداگانه و تلفیقی با کودهای شیمیایی مختلف و همچنین تیمار دوره‌های مصرف، بیش‌تر صفات رشدی و عملکرد برنج را تحت‌تأثیر قرار داد. همچنین با افزایش تعداد دوره‌های کاربرد کود از ۱ سال به ۳ سال، مقدار اندازه‌گیری شده صفات مورد مطالعه نیز افزایش یافت. به‌طوری‌که عملکرد برنج در سال سوم کاربرد ٤۰ تن ورمی‌کمپوست غنی شده با کود شیمیایی در مقایسه با سال‌های اول و دوم به‌ترتیب حدود ٤۱ و ۲۸ درصد افزایش نشان داد. میزان زیست‌توده نیز در همین تیمار کودی در سال سوم کاربرد، حدود ۱٤/۷۲ درصد در مقایسه با اولین سال کوددهی افزایش نشان داد. مقدار شاخص برداشت نیز با افزایش دوره‌های کوددهی به‌ترتیب ۵/۷ و ۹/۵ درصد افزایش یافت. یافته‌های این پژوهش همگی بیانگر اهمیت تأثیر استفاده از کودهای آلی مانند ورمی‌کمپوست و همچنین تداوم سیاست استفاده تلفیقی از کودهای آلی با کودهای شیمیایی و اعمال شرایط مدیریتی مناسب در میزان و دفعات استفاده از کود آلی بر رشد و عملکرد برنج می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- همبستگی ساده میان صفات مورد مطالعه (n =٥٤)

	زیست توده	تعداد پنجه	ارتفاع	کلروفیل برگ پرچم	کلروفیل سایر برگ‌ها	تعداد کل دانه در خوشه	درصد دانه پوک در خوشه	وزن هزار دانه	درصد پارودی خوشه	عملکرد	شاخص برداشت
زیست توده	۱										
تعداد پنجه	+۰/۳٥**	۱									
ارتفاع	+۰/۱٦ns	+۰/٦۱*	۱								
کلروفیل برگ پرچم	+۰/۰۳ns	+۰/٥٤**	+۰/٦۱**	۱							
کلروفیل سایر برگ‌ها	+۰/۱۷ns	+۰/٥۳**	+۰/٦۲**	+۰/۸۳**	۱						
تعداد کل دانه در خوشه	+۰/٦۹**	+۰/۷٦**	+۰/٤۳**	+۰/٦۲**	+۰/٥۰**	۱					
درصد دانه پوک در خوشه	-۰/۰٥ns	-۰/۲۳ns	-۰/۲٥ns	-۰/۰۱ns	+۰/۱۳ns	-۰/۲۳ns	۱				
وزن هزار دانه	+۰/۳۲**	+۰/٥۸**	+۰/۳۷**	+۰/۱٦ns	+۰/۱٤ns	+۰/٤۳**	-۰/۳۸**	۱			
درصد پارودی خوشه	+۰/۳۱*	+۰/۲۰ns	+۰/۱٥ns	+۰/۱۳ns	+۰/۰٥ns	+۰/٤۱**	-۰/۱۲ns	+۰/۱۰ns	۱		
عملکرد	+۰/۷٦**	+۰/٦۱**	+۰/۲۳ns	+۰/٥۸**	+۰/٤٥**	+۰/۸۰**	-۰/۱۰ns	+۰/۳۲**	+۰/۲۳ns	۱	
شاخص برداشت	+۰/٤٤**	+۰/٥۰**	+۰/۱٦ns	+۰/٤٤**	+۰/۳۸**	+۰/٦۸**	-۰/۱۳ns	+۰/۲٥ns	+۰/۱۹ns	+۰/۹۱**	۱

* و **: به‌ترتیب در سطح ۵ درصد و ۱ درصد معنی‌دار و ns غیر معنی‌دار هستند.

www.SID.ir

منابع

Atiyeh, R.M., Lee, S., Edwards, C.A., Arancon, N.Q., and Metzger, J.D. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm processed organic wastes on plant growth. Bioresour. Technol. 84: 7-14.

Duminguez, J.C., Edwards, A., and Suber, S. 1997. A comparison of vermicomposting and composting. Biocycle. 38: 57-59.

Edwards, C.A. 1998. The use of earthworm in the breakdown and management of organic waste. In: Earthworm Ecology. ACA Press LLC, Boca Raton, FL, 327p.

Edwards, C.A., and Burrows, I. 1988. The potential of earthworm composts as plant growth. In: Edwards, C.A., Neuhauser, E. (eds.), Earthworms in Waste and Environmental Management. SPB. Academic Press, The Hague, the Netherlands. P: 21-32.

Egli, D.B. 1998. Seed Biology and the Yield of Grain Crops. Wallingford, UK: CAB Intl.http:/www.Kau.edu/pop/rice.htm.

Follet, R.H., Murphy, L.S., and Donalue, R.L. 1981. Soil-fertilizer-plant relationship. Fertilizer Soil Amend. 6: 16. 478-481.

Honar Nejad, R. 2001. Investigation the correlation between some quantity properties of rice with grain yield via path analysis. Iranian J. Agron. Sci. 4: 1. 25-35(In Persian).

Karballayi Agha Maleki, M.H. 1993. Investigation the effect of controller material (Etefon and Yunikonazol) on two rice cultivar (Tarom and Rashti) in two growth stage. M.Sc. Thesis of Agronomy. Agricultural Faculty. Tarbiat Modarres University. 127p. (In Persian)

Kazemi Postmassari, H., Pirdashti, H., Bahmanyar, M.A., and Nasiri, M. 2007. Study the effects of nitrogen fertilizer rates and split application on yield and yield components of different rice (*Oryza sativa* L.) cultivars. Pajouhesh and Sazandegi J. 75: 68-77. (In Persian)

Keshavarzi, M.H. 1999. Investigation effects of plant density and planting time on yield and yield components of traditional rice cultivars. MSc. Thesis of Agronomy. Islamic Azad University, Jiroft Branch, Iran, 156 p. (In Persian)

Lindsay, C.P., and Metzger, J.D. 2002. Using vermicompost in greenhouse container media. 16 Symposium search of structures, systems and plant material for sustainable greenhouse protection, 52p.

Madam, M., and Vastudevan, P. 1989. Silkworm litter: use as nitrogen replacement for vegetable-crop cultivation and substrate for mushroom cultivation. Biol. Wastes, 27: 3. 209-218.

Masciandaro, G., Ceccanti, B., Ronchi, V., Benedicto, S., and Howard, L. 2002. Humic substances to reduce salt effect on plant germination and growth. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 33: 365-378.

Archive of SID

www.SID.ir

Mc Callum, K.R., Keeling, A.A., Beckwith, C.P., and Kettlewell, P.S. 1998. Effects of green waste compost on spring wheat emergence and early growth. Acta Hort. 467: 313-318.

Mohadesi, A. 2000. Investigation the effects of planting date, nitrogen fertilizer and plant density on yield and yield components of rice. MSc. Thesis of Agronomy, Islamic Azad University, Karaj Branch, 90p. (In Persian)

Mousavi, S.M., Bahmanyar, M.A., Pirdashti, H.A., Gillani, S.S, Firouzi, F.A., and Ghasempour, O.A. 2009. Investigation the influence of vermicompost alone and enriched on some agronomic properties of rice at flowering stage. In: Proceeding of the 11th National Soil Sciences Congress, Gorgan, Iran, 12-14 July 2009, Pp: 1359-1361. (In Persian)

Muscolo, A., Bovalo, F., Gionfriddo, F., and Nardi, F. 1999. Earthworm humic matter produces auxin-like effect on *Daucus carota* cell growth and nitrate metabolism. J. Soil Biol. Biochem. 31: 1303-1311.

Naghavi Marramati, H. 2007. The influence of amounts and types of different organic and chemical fertilizers on yield and yield components of different rice cultivars. MSc. Thesis of Agronomy, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University. 156p. (In Persian)

Orozco, F.H., Cegarra, J., Trujillo, L.M., and Roig, A. 1996. Vermicomposting of coffee pulp using the earthworm *Eisenia fetida*: effect on C., and N., contents and the availability of nutrients. Biol. Fertil. Soils. 22: 162-166.

Princew, S.P.M., Sivakumar, S., Ravi, V., and Subbram, V. 2000. The effects of coirpith compost on the growth and quality of lea the mulberry plant *Morus alba L*. Bioresour. Technol. J. 72: 95-97.

Rigi, M. 2002. Evaluation the influence of 3 type vermicompost and nitrogen on growth and chemical compound of corn and rice. M.Sc. Thesis, Shiraz University, 159p. (In Persian)

Shi-Wei, Z., and Fu-Zhen, H. 1991. The nitrogen uptake efficiency from N labeled chemical fertilizer in the presence of earthworm manure. In: Veersh, G.K., Rajgopal, D., Viraktamath, C.A. (Eds.), Advances in management and conservation of soil fauna. Oxford and IBH publishing Co., New Delhi, Bombay, Pp: 539-542.

Tejada, M., and Gonzalez, J.L. 2006. Crushed cotton gin compost on soil biological properties and rice yield. Europ. J. Agron. 25: 22-29.

Tomati, U., Grappelli, A., and Galli, E. 1988. The hormone-like effect of earthworm casts on plant growth. Biol. Fert. Soils. 5: 288-294.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 5(2): 19-35
http://ejcp.gau.ac.ir

The response of rice plant to perennial application of vermicompost alone and plus with different chemical fertilizers

M. Mousavi[1], M.A. Bahmanyar[2] and *H. Pirdashti[3]
[1]M.Sc Student, [2]Associate Prof., Dept. of Soil Sciences, [3]Associate Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Genetics and Agricultural Biotechnology Institute of Tabarestan, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 2010-7-23; Accepted: 2011-9-8

Abstract

Organic fertilizers such as vermicompost (VC) are an undeniable source of required nutrients of plants. This field experiment performed as split plot arrangement based a randomized complete block design with three replications in 2008. The main factors (vermicompost treatments) added to soil at six levels including 20 and 40 ton.ha^{-1}, 20 and 40 ton.ha^{-1} plus (1/2) chemical fertilizer, chemical fertilizer (consists of 100 kg.ha^{-1} urea, 150 kg.ha^{-1} triple superphosphate and 100 kg.ha^{-1} potassium sulphate based on soil testing analysis) and control. Also, sub plots considered VC application periods (1, 2 and 3 years). Results showed that using VC and also fertilization year's factor significantly affected studied traits of rice. So, 40 ton.ha^{-1} VC plus 50% chemical fertilizer determined as the best fertilizer level, because the maximum content of biomass (12.43 ton.ha^{-1}), tiller number, height, total number of grains in panicle (124.3), harvest index (41.41%) and yield (681.1 g.m^{2}) and also the lowest percent of unfilled grain in panicle (15.52%) recorded in this treatment. Meanwhile, 40 ton vermicompost per hectare treatment had the highest panicle fertility percentage (94.08%). Increasing application periods regularly enhanced the content of studied traits. In addition, the maximum positive and significant correlation coefficient (r= +0.91**) existed between paddy yield and harvest index.

Keywords: Vermicompost; Chemical fertilizer; Rice; Yield; Application periods

* Corresponding author; Email: h.pirdashti@sanru.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir