نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد دهم، شماره ۲(۳۸)، تابستان ۱۳۹۵، صفحه ۵۴۰-۵۲۹

مقاله کوتاه

عملکرد و اجزای عملکرد ماش (*Vigna radiata*) متاثر از کاربرد ورمی‌کمپوست و کود زیستی فسفات

محمد مهدی رحیمی[1*] و علیرضا هاشمی[1]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۵/۷ **تاریخ بازنگری: ۱۳۹۴/۹/۱۴** **تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹**

چکیده

به منظور بررسی اثر کود آلی (ورمی کمپوست) و کود زیستی فسفات بارور-۲ بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش آزمایشی در سال زراعی ۹۲-۹۱ در یاسوج انجام گرفت. آزمایش به روش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دوازده تیمار و سه تکرار انجام یافت. عامل اول مصرف ورمی‌کمپوست در چهار سطح (صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ تن در هکتار) به‌صورت خاک مصرف و عامل دوم استفاده از کود زیستی فسفات بارور-۲ در سه سطح (صفر، ۵۰، ۱۰۰ گرم در هکتار) به‌صورت بذرمال در نظر گرفته شدند. صفات اندازه گیری شده شامل عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت و ارتفاع بوته بودند. نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها و برهمکنش تیمارها نشان داد که کاربرد ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار سبب بیشترین عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی به‌ترتیب برابر ۴/۳ و ۱۸/۸ گرم در بوته شدند. بر اساس یافته‌های آزمایش استفاده از تلفیق بارور-۲ و ورمی‌کمپوست نسبت به استفاده از هر کدام به تنهایی از این عوامل برتری نشان داده و تلفیق این دو عامل با همدیگر می‌تواند باعث افزایش عملکرد شود. با توجه به یافته‌های آزمایش، مصرف ۳۰ تن ورمی‌کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار برای افزایش عملکرد دانه در این گیاه می‌تواند مفید باشد.

واژگان کلیدی: اجزای عملکرد، عملکرد، فسفات بارور-۲، ماش، ورمی‌کمپوست.

۱- گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد یاسوج، دانشگاه آزاد اسلامی، یاسوج، ایران

(* نگارنده‌ی مسئول) Rahimi.agronomy@gmail.com

مقدمه

ماش گیاهی است گرمسیری با نام علمی *Vigna radiata* متعلق به تیره حبوبات که معمولاً در دمای بالاتر از ۱۶ درجه سلسیوس رشد می‌کند و در دمای کمتر از ۱- درجه سلسیوس از بین می‌رود (Mozaffarian, 2002). ماش در مناطق خشک نیمه گرمسیر و گرمسیر، مانند ایران فقط تحت شرایط آبی محصول می‌دهد. این گیاه به خشکی متحمل بوده و به شرایط ماندابی حساس است (Buddenhagen and Richards, 2004). ماش در اراضی سبک و غنی از مواد آلی یا خاک‌های شنی رسی، عملکرد بیشتری دارد. این گیاه به خاک‌های بیش از حد مرطوب، حساس بوده و در خاک‌های گرم و خشک، محصول خوبی تولید می‌کند (Kessel *et al.*, 2000).

ورمی کمپوست یکی از انواع کودهای زیستی می باشد که از طریق فرآوری ضایعات آلی نظیر کود دامی، بقایای گیاهی و غیره توسط کرم‌های خاکی حاصل می‌شود. این ماده دارای تخلخل زیاد، قدرت جذب و نگهداری بالای عناصر معدنی، تهویه و زهکشی مناسب، ظرفیت زیاد نگهداری آب و عاری از بو و عوامل بیماری‌زا می‌باشد و امروزه استفاده از آن در کشاورزی پایدار، جهت بهبود رشد و کیفیت محصولات زراعی و باغی متداول است (Arancon *et al.*, 2004). یکی از ارکان اصلی در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی در سیستم‌های کشت با هدف حذف یا کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی است. کودهای زیستی شامل مواد نگهدارنده‌ای با جمعیت متراکم از یک یا چند نوع میکروارگانیسم مفید خاکزی و یا به‌صورت فرآورده متابولیکی این موجودات می‌باشند که به منظور تامین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه در یک اکوسیستم زراعی به کار می‌روند (Sharma, 2002; Somani *et al.*, 2011).

فسفر یکی از عناصر غذایی ضروری و پرمصرف گیاه به‌شمار می‌آید. نقش این عنصر عمدتاً در فرآیندهای ذخیره و انتقال انرژی می‌باشد. در بین ترکیبات فسفری مهم‌ترین ترکیب که خاصیت حمل انرژی را دارد، آدنوزین تری فسفات است (Mardani *et al.*, 2005). غلظت فسفر کل خاک‌ها در حدود ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم است ولی غلظت فسفر آزاد در محلول خاک، معمولاً بسیار اندک و به‌طور طبیعی در حدود یک میلی‌گرم در کیلوگرم خاک می‌باشد (Tisdale *et al.*, 1999). کاربرد باکتری‌های حل‌کننده فسفات و استفاده از آنها به عنوان همیار گیاه، راهکاری مؤثر برای کاهش مصرف کودهای شیمیایی و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی به شمار می‌رود. کود زیستی فسفات بارور-۲ حاوی باکتری‌های مفیدی است که در اطراف ریشه گیاه رشد می‌کنند و ترکیبات نامحلول فسفاته موجود در خاک را تجزیه کرده و به صورت فسفات قابل جذب در اختیار گیاه قرار می‌دهند. این همیار گیاهی در دو فرمولاسیون مایع و پودری عرضه می‌شود (Hashemi and Rahimi, 2013).

کودهای زیستی فسفاته علاوه بر صرفه‌جویی و کاهش مصرف کود شیمیایی فسفاته، باعث جذب بیشتر فسفر توسط گیاهان و در نتیجه افزایش رشد آن شده و مقاومت گیاه به بیماری را افزایش می‌دهند. علاوه بر آن، مصرف این نسل از کودها باعث کاهش آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود (Darzi *et al.*, 2006). افتخاری و همکاران (Eftekhari *et al.*, 2006) طی تحقیقی که در مورد برنج انجام دادند، اظهار داشتند بیشترین میزان عملکرد دانه (۷۵۹۳/۷ کیلوگرم در هکتار)، وزن هزار دانه (۳۱/۱۳ گرم) و بلندترین طول خوشه (۲۹/۷ سانتی‌متر) به‌ترتیب در تیمارهای مصرف سوپرفسفات تریپل به میزان ۱۵۰،

۷۵ کیلوگرم در هکتار به اضافه مصرف باکتری‌های حل کننده فسفات مشاهده گردید. میانگین برداشت محصول در مزارع سیب‌زمینی کشور با استفاده از کود شیمیایی فسفاته ۲۹/۵ تن برهکتار گزارش شده است در حالی که با مصرف کود زیستی بارور۲ به بیش از ۳۵ تن درهکتار رسیده است (Mardani *et al.*, 2005). مطالعات محققان نشان داد مصرف کودهای آلی در گیاه بومادران سبب افزایش بیوماس و درصد اسانس می شود (Scheffer and Koehler, 1993). وادیراج و همکاران (Vadiraj *et al.*, 1998) در مطالعه‌ای بر روی گیاه دارویی زردچوبه نشان دادند که مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست سبب بهبود ارتفاع بوته و عملکرد آن می‌گردد. یافته‌های چاند و همکاران (Chand *et al.*, 2007) بیانگر بهبود عملکرد گیاه اسانس‌دار ژرمانیوم (*Pelargonium graveolens*) در اثر مصرف ورمی‌کمپوست بود. در مطالعه‌ای دیگر نیز مشاهده شد که کاربرد ورمی‌کمپوست موجب افزایش عملکرد دو گونه از گیاه دارویی بارهنگ شد (Sanchez *et al.*, 2008). در پژوهشی دیگر، تبریزی و همکاران (Tabrizi *et al.*, 2008) تاثیر کودهای بیولوژیکی را بر روی گیاه دارویی زوفا (***Hyssopus officinalis***) مطالعه و بیان کردند که کودهای بیولوژیک منجر به افزایش ارتفاع، قطر بوته، وزن تر و خشک بوته و عملکرد اسانس زوفا نسبت به شاهد می‌شود

با توجه به مزایای کودهای ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲، در این تحقیق تاثیر این دو کود زیستی و برهمکنش آنها بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ماش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در یاسوج و در ارتفاع ۱۸۱۳ از سطح دریا در سال ۱۳۹۲ متر در شرایط گلخانه‌ای با دمای ۲۸-۲۵ و رطوبت نسبی ۴۰-۳۵، اجرا شد.

جهت بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، تعداد ۳ نمونه از خاک گلدان‌های مختلف جمع‌آوری و پس از خرد و الک نمودن، درون پاکت‌های پلاستیکی قرار داده شد و جهت تجزیه و انجام آزمون خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی یاسوج ارسال گردید. جدول ۱ نتایج آزمون خاک را نشان می دهد.

این تحقیق بر اساس فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. عامل‌های آزمایشی شامل ورمی کمپوست در چهار سطح (صفر، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) و کود زیستی فسفات بارور-۲ در سه سطح (صفر، ۵۰ و ۱۰۰ گرم در هکتار) بودند. در ابتدا بر اساس نقشه طرح، عامل ورمی کمپوست در چهار سطح (۰، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار) تهیه شده و با استفاده از ترازوی دیجیتالی میزان مورد نیاز به گلدان‌ها اضافه گردید، سپس بذور مورد نیاز بر اساس ۳۵ کیلوگرم در هکتار تهیه و با استفاده از ترازوی دیجیتالی میزان مورد نیاز جهت همه گلدان‌ها توزین و با کود فسفات بارور-۲ در سه سطح (۰، ۵۰ و ۱۰۰ گرم در هکتار) بذرمال شده و به گلدان‌ها اضافه شدند. پس از آن بذر مورد نیاز بر اساس ۳۵ کیلوگرم در هکتار تهیه و با استفاده از ترازوی دیجیتالی میزان مورد نیاز جهت همه گلدان‌ها توزین و در گلدان‌ها کشت شدند.

در مرحله ۲ برگی، یک گیاه در داخل هر گلدان نگه داشته شده و بقیه از خاک خارج شدند. عملیات داشت در همه گلدان‌ها به صورت یکسان انجام شد. با توجه به نوع خاک و نیاز آبی گیاه در دوران رشد رویشی اولیه گیاه، هر ۷ روز یک‌بار آبیاری انجام گرفت. در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی، بوته‌ها از ناحیه طوقه کف‌بر شده و داخل پاکت‌های کاغذی قرار داده و پس از خرمن‌کوبی و جداسازی دانه از کاه نمونه‌ها در داخل آون با دمای ۷۰ درجه سلسیوس به مدت ۷۲ ساعت خشک شد. وزن صد دانه با رطوبت

۱۴ درصد، عملکرد دانه با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری و بعد از آن عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت نیز محاسبه گردید. در این بررسی برای به دست آوردن عملکرد بوته، کل دانه‌های آن بوته از غلاف‌های گیاه جدا و توزین شد. برای به دست آوردن عملکرد بیولوژیکی وزن اندام هوایی گیاه تعیین شد. در نهایت عملکرد بیولوژیکی بر حسب گرم در بوته مشخص گردید. در این بررسی برای به دست آوردن شاخص برداشت از فرمول ذیل استفاده شد:

$$\text{شاخص برداشت (HI)} = \frac{\text{عملکرد دانه } (BY)}{\text{عملکرد بیولوژیک } (GY)} \times 100$$

پس از به‌دست آمدن داده‌ها، محاسبات آماری و تجزیه واریانس انجام پذیرفت. جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار SPSS و برای مقایسه میانگین‌ها از نرم‌افزار Mstatc و آزمون دانکن استفاده گردید. همچنین، شکل‌ها با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شدند.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، ورمی کمپوست و کود فسفات بارور-۲، به تنهایی و به صورت برهمکنشی اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بر عملکرد دانه داشتند (جدول ۲). در شکل ۱، غلاف دانه‌های مختلف ماش از لحاظ اندازه دانه در ۳ تیمار شاهد (تصویر سمت راست)، بدون ورمی کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم (تصویر وسط) و تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار (تصویر سمت چپ) با هم مقایسه شده است.

نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بر هم کنش عامل‌های ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور-۲ سبب افزایش معنی دار عملکرد دانه شده است. بر این اساس، تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۴/۳ گرم در بوته دارای بیشترین عملکرد دانه بوده و با دیگر تیمارها دارای اختلاف معنی‌دار بود. تیمار شاهد با میانگین ۱/۹ گرم در بوته دارای کمترین عملکرد دانه در بین تیمارهای مختلف بوده است (شکل ۲). با توجه به مطالعات انجام گرفته در هر متر مربع، حداقل ۴۰ بوته ماش کاشته می‌شود که عملکرد گیاه ۱۷۲ گرم در متر مربع معادل ۱۷۲۰ کیلوگرم در هکتار به دست می‌آید. کودهای زیستی از طریق قدرت زیاد جذب آب و تدارک مطلوب عناصر غذایی پرمصرف و ریزمغذی بر صفات مورد مطالعه گیاه ماش تاثیر مثبت داشته و سبب بهبود عملکرد گیاه می‌شوند. به عبارت دیگر مصرف مقادیر مناسب ورمی‌کمپوست از طریق بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک و تولید تنظیم کننده‌های رشد توسط این میکروارگانیسم‌ها و نیز در دسترس قرار دادن مقدار بیشتری مواد غذایی برای مصرف گیاه، سبب افزایش مقدار کلروفیل برگ، بالا رفتن میزان فتوسنتز و در نتیجه افزایش ماده خشک گیاهی گردید (Ratti *et al.*, 2001). با توجه به نتایج به‌دست آمده بین ورمی‌کمپوست و فسفات بارور-۲، رابطه هم‌افزایی و تشدید کننده وجود داشته که سبب افزایش فعایت میکروارگانیسم‌های خاک شده و با افزایش جذب عناصر معدنی سبب افزایش عملکرد دانه گردید. یافته‌های بسیاری از پژوهش‌گران مؤید این حقیقت است که حضور کودهای زیستی در نظام‌های مختلف کشاورزی پایدار از طریق اثر هم‌افزایی با ایجاد بستر مناسب و دسترسی مطلوب گیاه به عناصر غذایی سبب بهبود رشد و افزایش عملکرد دانه می‌گردد (Sharma, 2002; Hazarika *et al.*, 2002).

عملکرد بیولوژیک: بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، ورمی‌کمپوست و کود فسفات بارور-۲ به تنهایی اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪، بر عملکرد بیولوژیک داشتند و برهمکنش سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و فسفات باور-۲، اثر معنی‌داری بر عملکرد بیولوژیک در سطح ۵ ٪ داشت (جدول ۱). نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بر هم کنش عامل‌های ورمی‌کمپوست و کود زیستی فسفات بارور-۲ سبب افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک شده‌اند. بر این اساس، تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۱۸/۸ گرم در بوته دارای بیشترین عملکرد بیولوژیک و تیمار شاهد با میانگین ۱۰/۳ گرم در بوته دارای کمترین عملکرد بیولوژیک در بین تیمارهای مختلف بوده است (شکل ۳). افزودن ورمی کمپوست و کودهای بیولوژیک به خاک با بهبود شرایط فیزیکی و فرایندهای حیاتی خاک، ضمن ایجاد یک محیط مناسب برای رشد ریشه سبب افزایش رشد اندام هوایی و عملکرد بیولوژیک گیاه می‌شود. نتایج این تحقیق با یافته‌های انوار و همکاران (Anwar *et al.*, 2005) بر روی گیاه دارویی ریحان مطابقت داشت. تحقیق دیگری نشان داد که باکتری‌های حل کننده فسفات در گیاه *Phyllanthus amarus* از خانواده فرفیون، سبب افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک گیاه می‌شود (Chezhiyan *et al.*, 2003).

شاخص برداشت: بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، ورمی کمپوست و کود فسفات بارور۲ به تنهایی اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت نداشتند و برهمکنش سطوح مختلف ورمی کمپوست و فسفات باور-۲ اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت در سطح احتمال ۵ ٪ داشت (جدول ۲). بر اساس نتایج به دست آمده از مقایسه میانگین داده‌ها، تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست و ۱۰۰ گرم در هکتار فسفات بارور-۲ دارای بیشترین شاخص برداشت (۲۲/۶) و شاهد دارای کمترین شاخص برداشت (۱۸/۴۴) بود. با توجه به شکل، برهم کنش عامل‌ها در سطوح بالا سبب معنی‌دار شدن شاخص برداشت می‌شود، بنابراین اگر هدف از کاشت ماش شاخص برداشت بالا باشد مقدار ۲۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست و ۱۰۰ گرم در هکتار فسفات بارور-۲ بهترین تیمار برای کشت می‌باشد (شکل ۴).

ارتفاع بوته: بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، ورمی کمپوست و کود فسفات بارور-۲ به تنهایی و به صورت برهمکنشی اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر ارتفاع بوته ماش داشتند (جدول ۲). نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که برهمکنش فاکتورهای ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور- ۲، سبب افزایش معنی‌دار طول اندام هوایی بوته گیاه ماش می‌شود به‌طوری که، بیشترین ارتفاع بوته در تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار (۷۴/۶۶ سانتی‌متر) و کمترین ارتفاع بوته (۴۸/۵۵ سانتی‌متر) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۵). استفاده از کودهای بیولوژیک حاوی آزوسپریلیوم و ازتوباکتر در گیاه دارویی مریم گلی (*Salvia officinalis* L.) سبب افزایش ارتفاع بوته می شود (Yoosef *et al.*, 2004). در مطالعه‌ای که بر روی گیاه دارویی سیر انجام شد ورمی کمپوست سبب افزایش ارتفاع بوته شد که این افزایش به قابلیت تحریک کنندگی فعالیت میکروب‌های مفید خاک توسط ورمی‌کمپوست و توانایی آن در افزایش جذب عناصر معدنی پرمصرف و ریزمغذی و پیامد آن در بهبود فرآیند فتوسنتز نسبت داده شده است (Arguello *et al.*, 2006).

طول ریشه: براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، ورمی کمپـوست و کود فسفات بارور-۲ به تنهایی اثر معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ بر طول ریشه داشتند و برهمکنش سطوح مختلف ورمی-کمپوست و فسفات بارور-۲ اثر معنی‌داری بر طول ریشه در سطح ۵٪ داشت (جدول ۲). در (شکل ۶) تاثیر ورمی کمپوست بر طول ریشه گیاه در تیمارهای مختلف نشان داده شده است. نتایج حاصل از مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که برهمکنش فاکتورهای ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور -۲ در سطح پنج درصد با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشت به‌طوری که، بیشترین طول ریشه در تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار با میانگین ۵۸/۶۴ سانتی‌متر و کمترین طول ریشه در تیمار شاهد با میانگین ۳۴/۷۷ سانتی‌متر مشاهده شده است (شکل ۷). مطالعات انجام گرفته بر روی لوبیا چشم بلبلی نشان داد که افزایش سطوح فسفر قابل دسترس خاک در اثر تلقیح با کودهای زیستی سبب افزایش سطح ریشه گیاه می‌شود (Kucey *et al.*, 1998).

نتیجه‌گیری کلی

یافته های آزمایش نشان داد که کودهای بیولوژیک فسفات بارور-۲ و ورمی‌کمپوست به تنهایی و بر همکنش آنها، اثر معنی‌داری بر تمامی صفات مورد مطالعه (عملکرد، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، طول ریشه) داشت. این تحقیق به خوبی تاثیر مثبت استفاده از ورمی‌کمپوست و میکروارگانیسم‌های حل کننده فسفات را بر عملکرد و اجزای عملکرد ماش نشان داد، به‌طوری که، کاربرد همزمان دو کود زیستی ورمی‌کمپوست و فسفات بارور-۲ بیشترین تاثیر را بر بیشتر صفات مورد مطالعه داشت. این تیمارها بدون کوچک‌ترین صدمات محیطی و با حفظ پایداری و سلامت سیستم کشاورزی می‌توانند نیازهای غذایی گیاه را تا حد زیادی برطرف کنند.

جدول ۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی وشیمیایی خاک

Table 1-Some physical and chemical properties of soil

بافت خاک Texture	Sand	Clay	Silt	C	پتاسیم Potassium	فسفر Phosphorus	نیتروژن Nitrogen	ماده آلی Organic matter	pH	EC ($dS.m^{-1}$)
	%				قسمت در میلیون ppm		%t			
Loamy Sand	28	26	46	0.9	0.6	10.2	0.07	1.63	7.9	0.4

جدول ۲-تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد ماش تحت تأثیرکودهای بیولوژیک ورمی‌کمپوست و فسفات بارور-۲

Table 2- Analysis of variance of yield and yield component of mung bean affected by vermicompost and barvar-2 phosphate fertilizer

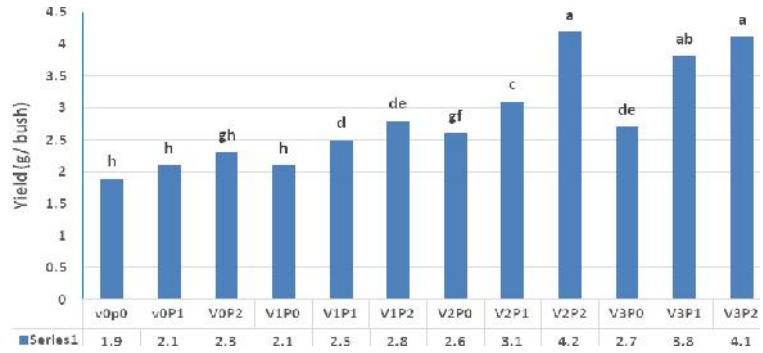
منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات(Means of square) عملکرد دانه Seed Yield	عملکرد بیولوژیکی Biological Yield	شاخص برداشت Harvest Index	ارتفاع ساقه Stem Height	طول ریشه Root Height
ورمی کمپوست vermicompost	3	3576.62**	9.23**	11425^{ns}	116.05**	507.8**
فسفات بارور-۲ Phosphate bio-fertilizer (Barvar 2)	2	177.86**	1.11**	22653^{ns}	49.47**	106.75**
ورمی‌کمپوست × بارور-۲ vermicompost × Phosphate bio-fertilizer (Barvar 2)	6	89.13**	0.4*	9856*	5.41**	54.08*
خطا error	36	226.44	7.33	44.92	75.25	225.85
C.V.%		12.05%	16%	10.64%	15.72%	17.30

^{ns} ، **و* به ترتیب غیرمعنی‌دار، معنی‌داردرسطح احتمال ۱ و ۵

^{ns}, ** and * : no significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively

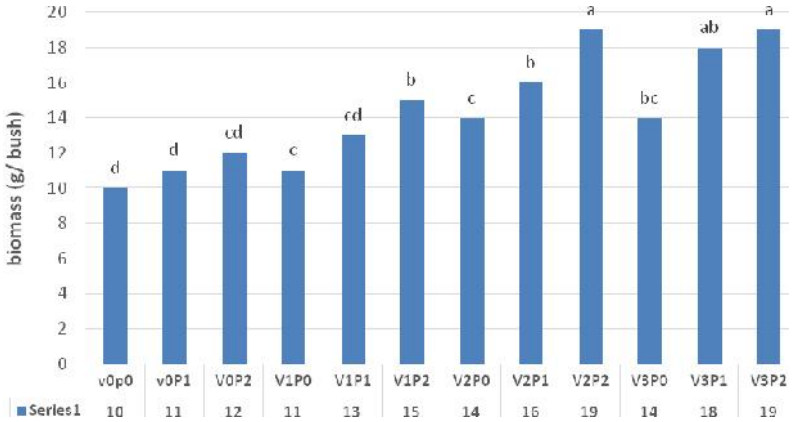
شکل ۱- تاثیر ورمی‌کمپوست بر عملکرد دانه ماش شاهد (تصویر سمت راست)، بدون ورمی‌کمپوست و با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم (تصویر وسط) و تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار (تصویر سمت چپ)

Figure 1- Effect of vermicompost on yield of mung bean (right: control, central: none vermicompost with 100g. phosphate bio-fertilizer (Barvar-2), Left: 30 t/ha vermicompost with 100g. phosphate bio-fertilizer (Barvar-2)



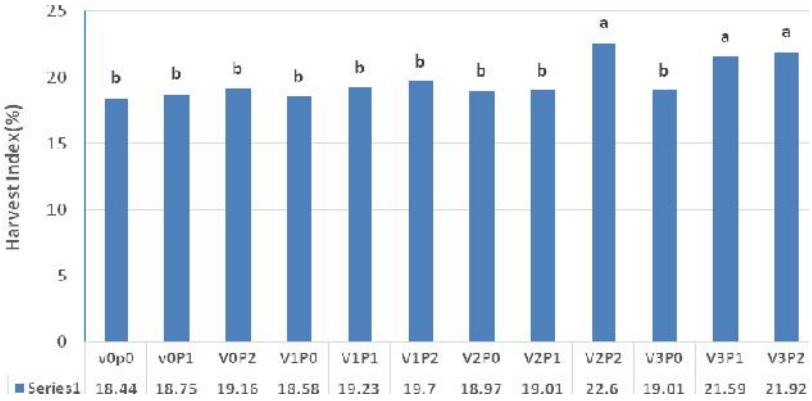
شکل ۲- میانگین ترکیب تیماری کودهای ورمی‌کمپوست و فسفات بارور ۲ بر عملکرد دانه

Figure 2- Mean of treatment combination of vermicompost and phosphate bio-fertilizer (Barvar-2) on seed yield



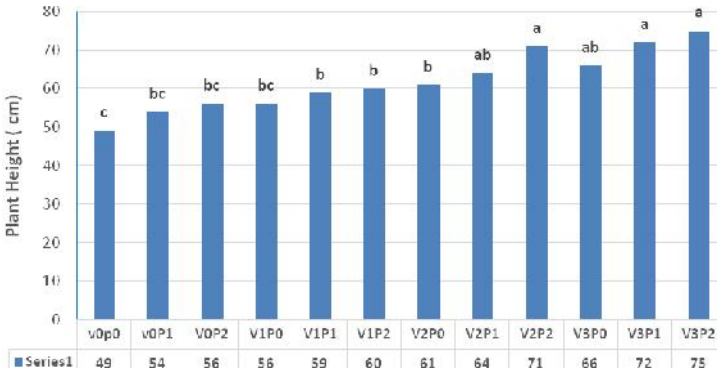
شکل ۳- میانگین ترکیب تیماری کودهای ورمی‌کمپوست و فسفات بارور ۲ بر عملکرد بیولوژیک

Figure 3- Mean of treatment combination of vermi compost and phosphate bio-fertilizer (Barvar-2) on biomass



شکل ۴- میانگین ترکیب تیماری کودهای ورمی‌کمپوست و فسفات بارور ۲ بر شاخص برداشت

Figure 4- Mean of treatment combination of vermicompost and phosphate bio-fertilizer (Barvar-2) on Harvest Index

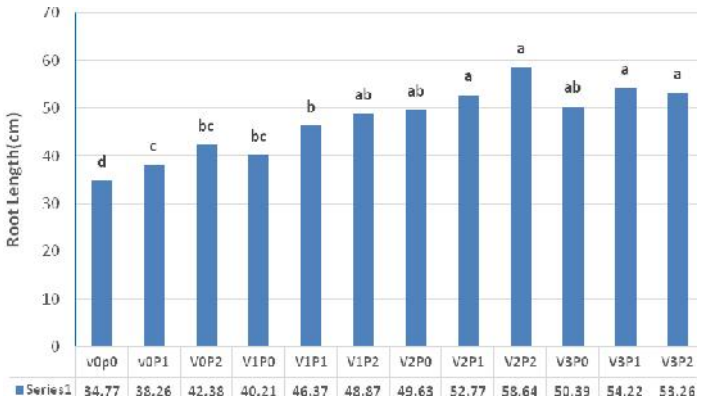


شکل ۵- میانگین ترکیب تیماری کودهای ورمی‌کمپوست و فسفات بارور ۲ بر ارتفاع بوته

Figure 5- Mean of treatment combination of vermicompost and phosphate bio-fertilizer (Barvar-2) on plant height

شکل ۶- تاثیر ورمی‌کمپوست بر طول ریشه ماش شاهد (تصویر سمت چپ)، بدون ورمی‌کمپوست، با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم (تصویر وسط) و تیمار ۳۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست همراه با فسفات بارور-۲ به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار (تصویر سمت راست)

Figure 6- Effect of vermicompost on root length of mung bean (left: control, central: none vermi compost, 100g. phosphate bio-fertilizer (Barvar-2), right: 30 t/ha vermi compost with 100g. phosphate bio-fertilizer (Barvar-2)



شکل۷- میانگین ترکیب تیماری کودهای ورمی‌کمپوست و فسفات بارور ۲ بر طول ریشه

Figure 7- Mean of treatment combination of vermicompost and phosphate bio-fertilizer (Barvar-2) on root length

References منابع مورد استفاده

- Anwar, M., D.D. Patra, S. Chand, K. Alpesh, A.A. Naqvi, and S.P.S. Khanuja. 2005. Effect of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French basil. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 36(13-14): 1737-1746.
- Arancon, N., C.A. Edwards, P.Bierman, C. Welch, and J.D. Metzger. 2004. Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. *Bioresource Technology*. 93: 145-153.
- Arguello, J.A., A. Ledesma, S.B. Nunez, C.H. Rodriguez, and M.D.D. Goldfarb. 2006. Wormicompost effects on bulbing dynamics, nonstructural carbohydrate content, yield and quality of Rosado paraguayo garlic bulbs. *Horticultural Sciences*. 41(3): 589-592.
- Buddenhagen, I.W., and R.A. Richards. 2004. Breeding cool-season food legumes for improved performance in stress environments. In: R.J. Summer field (eds.) World crops: Cool - Season Food Legumes. Kluwer, Dordrecht. The Netherlands.
- Chand, S., P. Pande, A. Prasad, M. Anwar, and D.D. Patra. 2007. Influence of integrated supply of Vermicompost and zinc-enriched compost with two grade levels of iron and zinc on the productivity of Geranium. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 38: 2581-2599.
- Chezhiyan, N., S. Saraswathy, and R. Vasumathi. 2003. Studies on organic manures, biofertilizers and plant density on growth, yield and alkaloid content of bhumyamalaki (*Phyllanthus amarus* Schum. And Thonn.). *South Indian Horticulture*. 51: 96-101.
- Darzi, M.T., A. Ghalavand, F. Rejali, and F. Sefidkon. 2006. Effects of biofertilizers application on yield and yield components in Fennel *Foeniculum vulgare* Mill. *Iranian Journal of Medicine and Aromatic Plants*. 22(4): 278-292. (In Persian).
- Eftekhari, S.G.H., A. Akbari, A. Fallah Nosrat abadi, A. Mohaddesi, and A. Dadi. 2006. Effect of phosphate solubilizing rhizobacteria in compare different levels of phosphat fertilizer on yield of rice. 9th Congress of Agronomy Science and Plant Breeding. Tehran University, 18p. (In Persian)
- Hashemi, A.R., and M.M. Rahimi. 2013. Effects of different levels phosphate biofertilizer barvar-2 and vermicompost on yield and yield components of vetch plant (*Vigna radiate)* in yasouj area. M.Sc. Thesis in Agronomy. Islamic Azad University of Yasouj. 139 Pp. (In Persian).
- Hazarika, D.K., N.C. Taluk Dar, A.K. Phookan, U.N. Saikia, B.C. Das, and P.C. Deka. 2000. Influence of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi and phosphate solubilizing bacteria on nursery establishment and growth of tea seedlings in Assam. Symposium no. 12, Assam Agricultural University, Jorhat- Assam, India, 7-12 December: 379.
- Kessel, C.V., C. Hamoky, and S.L. Hartely. 2000. Agricultural management of grain legumes. *Field Crops Research*. 65: 165-181.
- Kucey, R.M.N., H. H. Janzen, and M.E. Leggett. 1998. Microbially mediated increases in plant available phosphorus. *Advances in Agronomy*. 42: 199-225.

- Leggett, M.E., S. Gleddie, and G. Holloway. 2001. Phosphate solubilizing microorganisms and their use. *Philom. Bios*. INC. Saskatoon, Canada. P. 545.
- Madani, H., M.A. Malbubie, and H. Hasan Abadi. 2005. The effect of biological barvar-2 phosphate fertilizer on yield and other agronomy properties of potato var. Agria. Agriculture and Natural Resources Faculty of Islamic Azad University of Arak. 221 Pp. (In Persian)
- Mozaffarian, V.A. 2002. Dictionary of plants in Iran. Tehran University Press. 677p.
- Ratti, N., S. Kumar, H.N. Verma, and S.P. Gautam. 2001. Improvement in bioavailability of tricalcium phosphate to *Cymbopogon martinii* var. Motia by rhizobacteria, AMF and Azospirillum inoculation. *Mic Res.* 156: 145-149.
- Sanchez, G.E., G.C. Carballo, and G.S.R. Ramos. 2008. Influence of organic manures and biofertilizers on the quality of two Plantaginaceae: *Plantago major* L. and *Plantago lanceolata* L. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 13(1): 12-15.
- Scheffer M.C., and H.S. Koehler. 1993. Influence of organic fertilization on the biomass, yield and yield composition of the essential oil of *Achillea millefolium. Acta Horticulture*. 331: 109-114.
- Sharma, A.K. 2002. Biofertilizers for sustainable agriculture. *Agrobios.* India, 407 p.
- Somani, L.L., P. Shilpkar, and D. Shilpkar. 2011. Biofertilizers: Commercial production technology and quality control. Agrotech Publishing Academy, India.
- Tabrizi, L., A. Koochaki, and R Ghorbani. 2008. To evaluate the effect of biofertilizers on yield and growth characteristics of *Hyssopus officinalis. Agricultural Research of Iran*. 6(1): 126-136. (In Persian*)*
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D. Beaton. 1999. Soil fertility and fertilizer. *Biology and Fertility of Soils* 4: 354-358.
- Vadiraj, B.A., S. Gangaiah, and N. Poti. 1998. Effect of vermicompost on the growth and yield of turmeric. *South Indian Horticulture*. 46: 176-179.
- Youssef, A.A., A.E. Edris, and A.M. Gomaa. 2004. A comparative study between some plant growth regulators and certain growth hormones producing microorganisms on growth and essential oil composition of *Salvia officinalis* L. plants. *Annals of Agricultural Science*. 49: 299-312.

Short Article

Yield and Yield Components of Vetch (*Vigna radiata)* as Affected by the Use of Vermicompost and Phosphate Bio-fertilizer

Mohammad Mehdi Rahimi[1*], and Alireza Hashemi[1]

Received: July 2015, Revised: 4 December 2015, Accepted: 9 March 2016

Abstract

To evaluate the effects different levels of phosphate biofertilizer barvar-2 and vermi compost on yield and yield components of vetch plant **(***Vigna radiata* L.*)* in Yasouj a factorial experiments was performed in completely randomized design in crop year of 2013. Experimental treatments were phosphate biofertilizer barvar-2 at 3 levels (0, 50, 100 gram per hectare) and vermicompost at 4 levels (0, 10, 20, 30 ton per hectare). In this study stem height, root length, biological yield, seed yield and harvest index was measured. ANOVA and comparison of means showed that vermicompost significantly increased stem height, economic and biological yields. Results, also, indicated that highest yield and biomass, 4.3 and 18.8 g/plant, observed respectively when 100 g/ha of barvar-2 and 30 t/ha of vermi compost were used. Using both of phosphate biofertilizer barvar-2 and vermicompost was better than their individnal usage. This indicates that combined use of these 2 factors would produce higher yield. It can be concluded that application of 100 g/ha of barvar-2 and 30 t/ha of vermicompost would a proper recommendation.

Key words: Phosphate barvar-2, Vermicompost, Seed Yield, Economical yield.

1- Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Yasouj Branch, Islamic Azad University, Yasouj, Iran.
** Corresponding Author: Rahimi.agronomy@gmail.com*