کارگاه‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

اصول تنظیم قراردادها

مقاله نویسی علوم انسانی

مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۷، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴

مجله پژوهش‌های به زراعی

اثر کودهای آلی و زیستی بر صفات رشد و عملکرد کمی گیاه دارویی ماریتیغال

لاله ولایی[1*]، قربان نورمحمدی[2]، طاهره حسنلو[3]، محمدرضا حاج سیدهادی[4]

۱- گروه زراعت، واحد ورامین، دانشگاه آزاد اسلامی، ورامین، ایران
۲- گروه زراعت، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
۳- گروه فیزیولوژی و پروتئومیکس، پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی، کرج، ایران
۴- گروه زراعت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۳ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۵

چکیده

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه پژوهشی واقع در رودهن در سال ۱۳۸۹ اجرا شد. در این تحقیق کود ورمی‌کمپوست در ۵ سطح (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار) و کود زیستی فسفات بارور ۲ در دو سطح (تلقیح و عدم تلقیح با بذر) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تلقیح بذر با فسفات بارور ۲ اثر معنی‌داری بر تعداد کاپیتول، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر گل، وزن تر کل بوته، وزن خشک گل، وزن خشک کل بوته و عملکرد دانه داشت. بیشترین عملکرد دانه به دلیل افزایش تعداد کاپیتول، قطر کاپیتول و وزن هزار دانه با مصرف ۲۰ تن ورمی کمپوست حاصل شد. همچنین صفات ارتفاع گیاه، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر گل، وزن تر کل بوته، وزن خشک گل و وزن خشک کل بوته نیز با مصرف ۲۰ تن ورمی کمپوست دارای بیشترین مقدار بودند. با تلقیح فسفات بارور ۲ به علت افزایش تعداد کاپیتول در بوته و قطر کاپیتول، عملکرد دانه افزایش یافت. حداکثر عملکرد دانه (۲۱۵۰/۲ کیلوگرم در هکتار) تحت اثرمتقابل مصرف ۲۰ تن ورمی کمپوست × تلقیح فسفات بارور ۲ حاصل گردید که به عنوانئتیمار برتر معرفی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: عملکرد دانه، کود زیستی فسفاته بارور ۲، ماریتیغال (*Silybum marianum* L.)، ورمی کمپوست

* نگارنده مسئول (l.valaii@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

ماریتیغال یا خارمریم با نام علمی *Silybum marianum*، گیاهی مرتعی و دارویی است که به صورت علفی و یکساله یا دوساله می‌باشد و در چندین نقطه از کشور به طور خودرو می‌روید، این گیاه در رویشگاه‌های طبیعی خود در برخی مناطق معتدله با شرایط مدیترانه‌ای، قادر به گذراندن دوره سرمای زمستان است، به همین لحاظ می‌تواند به صورت یک محصول پائیزه نیز در آن مناطق کشت شود ولی در قسمت‌های سردسیری، مناطق مدیترانه‌ای ممکن است در فصل بهار کشت گردد (امیدبیگی، ۱۳۷۶). در چند دهه اخیر مصرف نهاده‌های شیمیایی در اراضی کشاورزی موجب معضلات زیست محیطی زیادی از جمله آلودگی منابع آب، افت کیفیت محصولات کشاورزی، کاهش تنوع زیستی، فرسایش ژنتیکی، ایجاد مقاومت در امراض و آفات گیاهی و کاهش میزان حاصل‌خیزی خاک‌ها گردیده است. کشاورزی پایدار بر پایه مصرف کودهای آلی و بیولوژیک با هدف حذف یا تقلیل چشمگیر در مصرف نهاده‌های شیمیایی، یک راه حل مطلوب جهت غلبه بر این مشکلات به شمار می‌آید (Sharma, 2002). با توجه به اهمیت تطابق زمانی بین آزاد سازی عناصر غذایی و جذب گیاه، مشاهده گردید، کودهای کندرها عملکرد گیاه را افزایش می‌دهند و سبب کاهش آبشویی عناصر غذایی می‌شوند. ورمی کمپوست نیز به عنوان یک منبع کندرها از عناصر غذایی، می‌تواند در اکوسیستم‌های زراعی مورد مصرف قرار گیرد (D'Antuono *et al.*, 2002). ورمی کمپوست شامل هورمون‌های رشد گیاه مانند اکسین و اسیدهای هومیک می‌باشد که سبب افزایش جوانه‌زنی، رشد و عملکرد گیاه می‌شوند (Carrubba *et al.*, 2002; Wallace, 2001). ورمی کمپوست، مزیت‌های بسیاری را برای خاک کشاورزی فراهم می‌کند که از جمله آن‌ها می‌توان به افزایش توانایی نگهداری رطوبت، بهتر نمودن ظرفیت نگهداری عناصر غذایی، بهبود ساختمان خاک و افزایش سطح فعالیت میکروبی اشاره نمود (Wallace, 2001). حجم بیشتر خلل و فرج در ورمی کمپوست قابلیت دسترسی آب و عناصر غذایی را برای میکروارگانیسم‌های خاک افزایش می‌دهد (Griffe *et al.*, 2003). اما ممکن است ورمی کمپوست سطح زیست توده میکروبی را کاهش دهد، زیرا کرم‌های خاکی از میکروب‌ها، به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند (Chatterjee, 2002). به طور کلی مشاهده عملکرد بالاتر در تیمارهای حاوی ورمی کمپوست را می‌توان به علت وجود ساختمان فیزیکی مطلوب خاک، وجود هورمون‌های رشد و سطوح بالای آنزیم‌ها و افزایش جمعیت میکروبی دانست (Poudel *et al.*, 2002). اثرات متنوع ورمی کمپوست بر طیف وسیعی از محصولات شامل غلات، حبوبات و سبزیجات و همچنین گل‌ها و گیاهان زینتی از طریق مطالعات مزرعه‌ای و گلخانه‌ای اثبات شده است (Atiyeh, *et al.*, 2000; Edwards, 1995). Anwar *et al* (2005) مشاهده نمودند که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود شیمیایی NPKبه میزان ۲۵-۲۵-۵۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه دارویی ریحان نسبت به تیمار شاهد می‌شود. Pandey (2005) در مطالعه خود که روی گیاه دارویی درمنه انجام داد، مشخص نمود که مصرف ورمی کمپوست موجب بهبود قابل ملاحظه گلدهی در مقایسه با شاهد گردید. کاربرد ۱۰ تن در هکتار ورمی کمپوست در گیاه دارویی رازیانه سبب افزایش تعداد گل، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد زیستی و مقدار اسانس شد (درزی و همکاران، ۱۳۸۵). مفاخری و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی اثر کودهای زیستی بر برخی فاکتورهای کمی و کیفی گیاه دارویی بادرشبی دریافتند که بیشترین ارتفاع گیاه، وزن تر، وزن خشک، بالاترین میزان اسانس و بیشترین عملکرد اسانس با مصرف ورمی کمپوست

Archive of SID

www.SID.ir

به میزان ۳۰٪ حجم گلدان مشاهده شد. همچنین تیمار کود بیوفسفات اثر معنی‌داری بر سرعت سبز شدن بذرها و مقدار کلروفیل برگ نشان داد. همچنین اثر متقابل بیوفسفات و ورمی کمپوست اثر معنی‌داری بر وزن خشک، وزن بذر در بوته، مقدار فتوسنتز و میزان کلروفیل برگ داشت.

میکروارگانیسم‌های حل‌کننده فسفات با ترشح اسیدهای آلی و استفاده از آنزیم فسفاتاز، با کاهش موضعی pH خاک، فسفر را از فاز نامحلول به فاز محلول خاک وارد می‌کنند. ترشح اسیدهای آلی موجب افزایش حلالیت فسفات معدنی کم-محلول نظیر سنگ فسفات می‌شوند و یا با تولید آنزیم فسفاتاز سبب آزاد شدن فسفر از ترکیبات آلی می‌گردد (Gyaneshwar *et al.*, 2002). میکروارگانیسم‌های خاک شامل باکتری‌ها، قارچ‌ها و اکتینومایست‌ها هستند که قادرند ترکیبات مختلف فسفر را حل کرده و فسفر موجود در آن‌ها را آزاد نماید (Kucey, 1983). بررسی‌ها نشان داد، فسفر قابل دسترس گیاهان تحت تأثیر سه عامل غلظت فسفر در محلول خاک، مقدار فسفر قابل تبادل و مقدار نسبی جذب از خاک قرار می‌گیرد (Rehman, 2004). کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش ارتفاع، تعداد شاخه و وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق دیگری روی گیاه علف لیمو که توسط Ratti *et al* (2001) انجام شد، اعلام گردید که کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل کننده فسفات، عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با شاهد افزایش داد. در تحقیق دیگری که توسط Abdelaziz *et al* (2005) انجام شد، کود زیستی حل کننده فسفات، شاخص‌های رشد، کیفیت و مقدار اسانس رزماری را بهبود بخشید و مقدار عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم را در رزماری افزایش داد. در ضمن کود زیستی از رشد گیاه رزماری در شرایط کمبود آب حمایت نمود (Abdolaziz *et al.*, 2005). هدف اساسی از این تحقیق تعیین اثر ورمی کمپوست و کود زیستی فسفات بارور ۲ بر صفات رشدی و عملکرد کمی گیاه دارویی ماریتیغال بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه‌ای واقع در منطقه گندک رودهن با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۸ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۵ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۹۰۰ متری از سطح دریا در بهار سال ۱۳۸۹ اجرا شد. خاک محل آزمایش لوم سیلتی بود. نمونه‌برداری خاک قبل از کاشت از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر انجام شد که دارای pH برابر ۷/۸، ماده آلی برابر ۰/۸۲ درصد و غلظت فسفر و پتاس قابل جذب به ترتیب برابر با ۸ و ۱۶۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر ۰/۱۰ درصد بود. آزمایش به فرم فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. در این تحقیق کود ورمی کمپوست در ۵ سطح (۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار) و کود زستی فسفات بارور ۲ در دو سطح (تلقیح و عدم تلقیح با بذر) در نظر گرفته شد.

کود فسفات زیستی مورد استفاده که از مؤسسه زیست فناور سبز فراهم شد، حاوی باکتری‌های *Pseudomonas putida, strain* (P_{13}) و *Bacillus lentus, strain* (P_5) بود. باکتری P_5 (پانتوآ آگلومرانس) و باکتری P_{13} (سودوموناس پوتیدا) با نام تجاری بارور ۲ بود. ورمی کمپوست به کار رفته در آزمایش نیز با استفاده از کود دامی و گونه‌ای کرم خاکی بنام *Eisenia foetida* در ایستگاه خاک و آب فراهم شد. با توجه به نتیجه آزمون خاک و بررسی منابع علمی مقدار ۶۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره و ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس به وسیله شن‌کش با خاک مخلوط گردید. بذر مارتیغال مورد استفاده در این تحقیق، از بخش گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی استان اصفهان فراهم شد. ابعاد هر کرت ۲×۳ متر و حاوی

Archive of SID

www.SID.ir

۵ ردیف کاشت بودند و با فاصله بین کرت ۴۰ سانتی‌متر و فاصله بین تکرار دو متر اجرا گردید. کاشت ماریتیغال در تاریخ ۲۶ فروردین سال ۱۳۸۹ و پس از این‌که بخشی از بذور مورد نیاز با مایه تلقیح فسفات بارور مخلوط شدند، انجام پذیرفت. عملیات آبیاری نیز در طول دوره رشد هر سه روز یک بار انجام گردید. عملیات مبارزه با علف‌های هرز مزرعه در طول دوره رشد، به روش مکانیکی و به وسیله دست صورت گرفت. در مرحله سه برگی گیاهچه‌ها، تنک و حذف گیاهان ضعیف‌تر انجام شد.

در طی نمو و رشد گیاه، نمونه‌ها به صورت تصادفی با حذف اثر حاشیه‌ای از هر کرت انتخاب شدند و صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه، وزن تر برگ، وزن تر ساقه، وزن تر گل، وزن تر کل بوته، وزن خشک گل، وزن خشک کل بوته و قطر کاپیتول اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفتند. بعد از باز شدن گل‌ها و رسیدن کامل کاپیتول‌های هر گیاه نمونه برداری انجام پذیرفت و برای خشک شدن کامل در محیط باز قرار گرفت. بعد از خشک شدن کاپیتول‌ها، بذرها خارج گردید. ارتفاع گیاه در مرحله گلدهی و پس از باز شدن گل‌ها به وسیله خط‌کش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. برای این منظور میانگین ارتفاع ۵ بوته به عنوان ارتفاع گیاه در هر کرت مشخص گردید. برای تعیین وزن هزار دانه در کرت‌های مختلف از هر کرت ۵ بوته انتخاب و میانگین وزن ۱۰۰ عدد بذر در عدد ۱۰ ضرب گردید. برای اندازه‌گیری وزن تر از هر کرت ۵ بوته جدا و در هر نمونه وزن تر برگ و ساقه به وسیله ترازوی دیجیتال و سطح برگ اندازه‌گیری و میانگین آن محاسبه گردید. بوته‌های اندازه‌گیری شده جهت تعیین وزن خشک در داخل آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد قرار داده شد. تجزیه آماری داده‌های حاصل از آزمایش، با نرم افزار آماری SAS و مقایسه میانگین بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه از نظر آماری تحت اثر ورمی کمپوست و اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). ارتفاع گیاه با مصرف ۲۰ تن ورمی کمپوست (۶۷ سانتی‌متر) در مقایسه با شاهد (۴۰/۸۳ سانتی‌متر)، ۶۴/۱٪ افزایش یافت و با ۵، ۱۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست به ترتیب برابر ۵۵/۶۷، ۵۴/۳۳ و ۴۹ سانتی‌متر بود. ورمی کمپوست نیترات بالایی دارد که فرم نیتروژن قابل جذب برای گیاه می‌باشد، به همین دلیل با مصرف ورمی کمپوست ارتفاع گیاه افزایش یافت که با نتایج Brussard & Ferrera-Cenato (1997) مطابقت دارد. هرچند ارتفاع گیاه از نظر آماری تحت تأثیر فسفات بارور ۲ قرار نگرفت، ولی در تیماربدون تلقیح (۵۴/۲۰ سانتی-متر) ارتفاع گیاه به میزان ۱۲/۲٪ کمتر از تلقیح فسفات بارور ۲ (۶۱/۷۳ سانتی‌متر) بود (جدول ۲). بیشترین ارتفاع گیاه تحت اثر متقابل ۱۵ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ (۶۱/۲ سانتی‌متر) و ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ (۶۰/۹ سانتی‌متر) به‌دست آمد که از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند، ولی این صفت تحت اثر متقابل ۱۵ تن ورمی کمپوست × با تلقیح به نسبت ۰/۴۹٪ بیشتر از ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح بود، کمترین ارتفاع گیاه تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × با تلقیح (۴۱/۶۷ سانتی‌متر) و ۱۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح (۴۱/۲ سانتی‌متر) حاصل شد (جدول ۳). در خصوص اثر کود فسفات زیستی بر ارتفاع گیاه، باید گفت که این امر احتمالا ناشی از افزایش جذب فسفر و تأثیر آن بر بهبود میزان فتوسنتز و رشد بوته ماریتیغال بوده است. نتیجه پژوهش میرزایی حیدری و همکاران (۱۳۸۶) در استفاده از کود زیستی فسفاته (باکتری حل کننده فسفات) در کشت گندم روی صفاتی مانند ارتفاع گیاه تأیید کننده همین مطلب می باشد. در

Archive of SID

www.SID.ir

تحقیق دیگری روی گیاه علف لیمو که توسط Ratti *et al* (2001) انجام شد، اعلام گردید که کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل کننده فسفات، عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با شاهد افزایش داد. ورمی کمپوست نیز از طریق قدرت زیاد جذب آب و فراهمی مطلوب عناصر غذایی پر مصرف و کم مصرف بر روی میزان فتوسنتز و تولید بیوماس ماریتیغال تأثیر مثبت گذاشته و موجب بهبود ارتفاع گیاه شد. عزیزی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی رقم Goralرا مورد بررسی قرار دادند و در مورد صفت ارتفاع گیاه به نتایج مشابهی دست یافتند.

تعداد کاپیتول در بوته از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست در سطح احتمال یک درصد و تحت اثر فسفات بارور ۲ و اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). با مصرف ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار در مقایسه با شاهد تعداد کاپیتول ۴/۸ عدد افزایش یافت، به طوری‌که بیشترین تعداد کاپیتول با ۱۵ و ۲۰ تن ورمی کمپوست به دست آمد که به ترتیب برابر ۹/۴۰ و ۱۰/۵۰ عدد بود و از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند و کمترین آن در تیمار بدون ورمی کمپوست (۵/۷۰ عدد) و ۵ تن ورمی کمپوست (۶/۲۰ عدد) حاصل شد. ورمی کمپوست به علت افزایش توانایی نگهداری رطوبت، بهتر نمودن ظرفیت نگهداری عناصر غذایی، بهبود ساختمان خاک و افزایش سطح فعالیت میکروبی، موجب افزایش تعداد کاپیتول در بوته گردید. تعداد کاپیتول در بوته در تیمار با تلقیح (۹/۰۸ عدد) بیشتر از بدون تلقیح (۶/۸۴ عدد) بود (جدول ۲). کمترین تعداد کاپیتول در بوته (۵/۲ عدد) تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ و بیشترین تعداد آن تحت اثر متقابل ۱۵ و ۲۰ تن ورمی کمپوست در تیمار با تلقیح فسفات بارور (برابر ۱۲/۳ و ۱۲/۶ عدد) نتیجه گردید (جدول ۳). مصرف مقادیر مناسب ورمی کمپوست از طریق بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک و تولید تنظیم کننده‌های رشد گیاه توسط این موجودات و نیز فراهمی جذب بیشتر عناصر غذایی، سبب افزایش میزان فتوسنتز و ماده خشک گیاهی گردیده که این مسأله در نهایت به افزایش گلدهی می‌انجامد. مطالعه Arancon *et al* (2004) بر روی ویژگی تعداد گل‌ها بر توت فرنگی مبین همین مطلب است. Pandey (2005) در مطالعه خود که روی گیاه دارویی درمنه انجام گرفت، نشان داد که مصرف ورمی کمپوست حاصل از بقایای گیاهی موجب بهبود قابل ملاحظه گلدهی این گیاه دارویی در مقایسه با شاهد گردید. در این پژوهش ملاحظه گردید کاربرد ورمی کمپوست از طریق کنترل آفات و بیماری‌های خاکزی و بهبود واکنش‌های حیاتی مفید در خاک و نیز جذب آب و عناصر غذایی، باعث افزایش رشد و نمو و گلدهی گیاه می‌گردد. نتایج حاصل از پژوهش میرزایی حیدری و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد افزایش سطوح ورمی‌کمپوست، باعث بهبود معنی‌دار طول و قطر نهنج می‌گردد.

قطر کاپیتول از نظر آماری تنها تحت تأثیر ورمی کمپوست در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری نشان داد (جدول ۱). کمترین قطر کاپیتول (۴/۲۰ میلی‌متر) در تیمار بدون ورمی کمپوست به دست آمد و بیشترین آن با ۱۵ و ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار حاصل شد که به ترتیب برابر ۷/۸۵ و ۸/۱۰ میلی‌متر بود. هر چند این صفت از نظر آماری تحت تأثیر فسفات بارور قرار نگرفت ولی تحت تیمار بدون تلقیح (۶/۴۲ میلی‌متر) در مقایسه با تلقیح فسفات بارور ۲ (۸/۹۸ میلی‌متر) قطر کاپیتول ۲۸/۵٪ کاهش یافت (جدول ۲). مقایسه میانگین تیمارها حاکی از افزایش قطر کاپیتول تحت تأثیر مصرف ۱۵ تن ورمی کمپوست و تلقیح با فسفات بارور را نشان می‌دهد. ورمی کمپوست شامل مواد تنظیم کننده رشد از قبیل هورمون‌های رشد گیاه مانند اکسین و اسیدهای هومیک می‌باشد

Archive of SID

www.SID.ir

که این عوامل سبب افزایش رشد گیاه می‌شوند (Carrubba *et al.*, 2002 ;Wallace, 2001). صالح راستین (۱۳۷۷) نیز در گزارشات خود افزایش عملکرد تحت تأثیر فسفات را نشان داد. همچنین عزیزی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی رقم Goral را مورد بررسی قرار داند. افزایش سطوح ورمی‌کمپوست باعث بهبود معنی‌دار طول و قطر نهنج می‌گردد. استفاده از کود زیستی فسفاته (باکتری حل کننده فسفات) در کشت گندم روی صفاتی مانند شاخص تعداد سنبله در واحد سطح اثر معنی‌دار داشت (میرزایی حیدری و همکاران، ۱۳۸۶).

وزن تر برگ از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست و اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح یک درصد و تحت اثر فسفات بارور ۲ در سطح پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). با کاربرد ورمی کمپوست در مقایسه با شاهد، وزن تر برگ به میزان ۵۹/۴۹٪ افزایش یافت، به طوری‌که بیشترین وزن تر برگ (۸۶/۴۱ گرم) تحت ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار (۸۶/۴۱ گرم) و کمترین آن (۵۴/۱۸ گرم) در تیمار بدون ورمی کمپوست حاصل گردید. وزن تر برگ در تیمار تلقیح فسفات بارور ۲ (۷۷/۳۵ گرم) بیشتر از تیمار بدون تلقیح (۵۸/۳۲ گرم) بود (جدول ۲). بیشترین وزن تر برگ (۷۹/۵۷ گرم) تحت اثر متقابل ۱۵ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ و کمترین آن تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ (۴۱/۳۳ گرم) حاصل گردید (جدول ۳). فعالیت بیولوژیکی کرم‌های خاکی، ورمی کمپوست غنی از عناصر غذایی را برای رشد گیاه فراهم می‌کند، بنابراین انتقال عناصر غذایی به گیاه را تسهیل می‌کند. کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق دیگری روی گیاه علف لیمو که توسط Ratti *et al* (2001) انجام شد، اعلام گردید کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل کننده فسفات، عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با شاهد افزایش داد. کاربرد یک میکروارگانیسم حل کننده فسفات در یک بستر حاوی پرلیت و ورمی کولیت سبب بهبود معنی‌دار عملکرد بیولوژیک در گیاه دارویی نعناع گردید (Cabello *et al.*, 2005).

وزن تر ساقه از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست در سطح احتمال پنج درصد و تحت اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۱). بیشترین وزن تر ساقه (۱۵۵/۷۶ گرم) با ۲۰ تن ورمی کمپوست و کمترین وزن تر ساقه (۱۲۱/۲۹ گرم) تحت تیمار بدون ورمی کمپوست حاصل شد و با ۵، ۱۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار به ترتیب برابر ۱۳۵/۳۷، ۱۳۸/۶۸ و ۱۳۸/۷۳ گرم بود (جدول ۲). حداقل وزن تر ساقه تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ (۱۲۴/۴۹ گرم) و اثر متقابل مصرف ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار با تیمار عدم تلقیح برابر ۱۲۹/۲۳ گرم و بیشترین وزن تر ساقه (۱۵۵/۷۱ گرم) تحت اثر متقابل ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ حاصل شد (جدول ۳). فعالیت بیولوژیکی کرم‌های خاکی، ورمی کمپوست غنی از عناصر غذایی را برای رشد گیاه فراهم می‌کند، بنابراین انتقال عناصر غذایی به گیاه را تسهیل می‌کند. استفاده از کود زیستی فسفاته در کشت گندم روی صفاتی مانند ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ و عملکرد بیولوژیک اثر معنی‌دار داشت (میرزایی حیدری و همکاران، ۱۳۸۶). کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش ارتفاع، تعداد شاخه و وزن تر گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق

Archive of SID

www.SID.ir

دیگری روی گیاه علف لیمو که توسط Ratti *et al* (2001) انجام شد، اعلام گردید که کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل کننده فسفات، عملکرد بیولوژیک را افزایش داد.

Kumar *et al* (2005) نیز در مطالعه خود روی سورگوم مشاهده نمودند، کاربرد سطوح مختلف ورمی کمپوست در مقایسه با کنترل (شاهد) به طور قابل توجهی عملکرد بیولوژیک را بهبود بخشیده است.

وزن تر گل از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست و اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح یک درصد و تحت اثر فسفات بارور ۲ در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). با کاربرد ورمی کمپوست تا ۲۰ تن در هکتار، وزن تر گل در مقایسه با شاهد، به نسبت ۴۵/۲۹٪ روند افزایشی داشت، به طوری‌که بیشترین وزن تر گل (۸۶/۲۷ گرم) با ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد و سایر سطوح از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند که به ترتیب در تیمار شاهد، ۵ و ۱۰ تن ورمی کمپوست در هکتار به ترتیب برابر ۵۹/۳۸، ۶۴/۴۱ و ۶۷/۰۴ گرم بود. وزن تر گل تحت تیمار با تلقیح فسفات بارور ۲ (۸۱/۴۸ گرم) بیشتر از بدون تلقیح فسفات بارور ۲ (۶۷/۵۸ گرم) بود (جدول ۲). حداقل وزن تر گل (۴۶/۳۲ گرم) تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ حاصل گردید و حداکثر وزن تر گل تحت اثر متقابل ۱۵ و ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار در تلقیح فسفات بارور ۲ به دست آمد که به ترتیب برابر ۹۲/۳۲ و ۹۰/۱۴ گرم بود (جدول ۳). عزیزی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی را مورد بررسی قرار دادند و دریافتند افزایش سطوح ورمی‌کمپوست باعث بهبود معنی‌دار گلدهی و عملکرد گل می‌گردد. مطابق نتایج به‌دست آمده به نظر می‌رسد، کاربرد ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار بهترین تیمار در تولید گل خشک بابونه آلمانی باشد. Pandey (2005) در مطالعه خود که روی گیاه دارویی درمنه انجام داد، اظهار داشت که مصرف ورمی کمپوست موجب بهبود قابل ملاحظه گلدهی در مقایسه با شاهد گردید. کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش ارتفاع، تعداد شاخه و وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق دیگری که Abdelaziz *et al* (2005) انجام شد کود زیستی حل کننده فسفات، شاخص‌های رشد، کیفیت و مقدار اسانس رزماری را بهبود بخشید.

وزن تر کل بوته از نظر آماری تحت اثر ورمی کمپوست و اثر متقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح احتمال یک درصد و تحت اثر فسفات بارور ۲ در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). وزن تر کل بوته تحت ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار دارای بیشترین مقدار برابر ۳۱۴/۰۸ گرم بود، چون حداکثر ارتفاع گیاه، تعداد و قطر کاپیتول و وزن تر برگ، ساقه و گل با ۲۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد، در نتیجه وزن تر کل بوته نیز در این تیمار بیشترین مقدار را داشت. کمترین آن (۲۲۸/۹۳ گرم) در تیمار بدون ورمی کمپوست نتیجه گردید و با ۵ و ۱۰ تن ورمی کمپوست به ترتیب برابر ۲۶۰/۸۷ و ۲۸۰/۱۱ گرم به دست آمد. در تیمار با تلقیح فسفات بارور ۲ به علت این‌که ارتفاع گیاه، تعداد و قطر کاپیتول و وزن تر برگ، ساقه و گل دارای بیشترین مقدار بودند، لذا وزن تر کل بوته نیز در این تیمار (۳۰۵/۳۱ گرم) بیشتر از بدون تلقیح (۲۱۷/۵۷ گرم) بود (جدول ۲). وزن تر کل بوته تحت اثر متقابل ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ دارای بیشترین مقدار (۳۲۵/۷۳ گرم) بود و کمترین وزن تر کل بوته (۲۱۲/۱۴ گرم) تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ به دست آمد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و شاخه و وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق دیگری که توسط Abdelaziz *et al* (2005) انجام شد، کود زیستی حل کننده فسفات، شاخص‌های رشد، کیفیت و مقدار اسانس رزماری را بهبود بخشید.

وزن خشک گل از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست، فسفات بارور ۲ و اثر متقابل آن‌ها در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۱). حداکثر وزن خشک گل (۲۱/۵۶ گرم) با ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار و کمترین آن تحت تیمار شاهد (۱۱/۸۴ گرم) به‌دست آمد و وزن خشک گل تحت ۵، ۱۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار از نظر آماری به ترتیب برابر ۱۶/۱۰، ۱۶/۷۵ و ۱۷/۰۱ گرم بود. وزن خشک گل در تیمار با تلقیح فسفات بارور ۲ (۱۹/۶۲ گرم) بیشتر از تیمار بدون تلقیح (۱۳/۸۹ گرم) بود (جدول ۲). کمترین وزن خشک گل تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ (۱۱/۵۸ گرم) و بیشترین وزن خشک تحت اثر متقابل ۱۵ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ (۲۳/۰۸ گرم) و ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح (۲۲/۵۳ گرم) حاصل شد (جدول ۳). عزیزی و همکاران (۱۳۸۶) تأثیر سطوح مختلف ورمی‌کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی را مورد بررسی قرار دادند و اظهار داشتند، افزایش سطوح ورمی کمپوست باعث معنی‌دار شدن صفت گلدهی و عملکرد گل می‌گردد. مطابق نتایج به دست آمده به‌نظر می‌رسد کاربرد تیمار ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار بهترین تیمار در تولید گل خشک بابونه آلمانی باشد. کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش تعداد شاخه و وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007).

ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش ارتفاع، تعداد وزن خشک کل بوته از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست، فسفات بارور ۲ و اثر متقابل آن‌ها در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). حداقل وزن خشک کل بوته (۶۹/۱۶ گرم) در تیمار بدون ورمی کمپوست به دست آمد و تا ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار به نسبت ۳۴/۵٪ روند افزایشی داشت. وزن خشک کل بوته تحت تیمار بدون تلقیح (۶۱/۰۴ گرم) در مقایسه با تلقیح فسفات بارور ۲ (۸۹/۷۱ گرم) به میزان ۳۲٪ کاهش یافت (جدول ۲). وزن خشک کل بوته تحت اثر متقابل ۲۰ تن ورمی کمپوست × با تلقیح فسفات بارور ۲ دارای بیشترین میزان (۹۱/۷۹ گرم) بود و کمترین مقدار آن (۴۱/۶۸ گرم) تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ به دست آمد (جدول ۳). اصلاح خاک با ورمی کمپوست سبب افزایش وزن خشک گیاه گردیده و تأثیر مفید ورمی کمپوست در گیاهان باغی و زراعی مشاهده شده است (Kapoor *et al.*, 2004). در آزمایشی بیشترین وزن خشک نشاء گوجه فرنگی در تیمار حاوی ۲۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم هومات ورمی کمپوست کود خوک مشاهده گردید (Carrubba *et al.*, 2002). Anwar *et al* (2005) مشاهده نمودند، مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست همراه با کود شیمیایی NPK به میزان ۲۵-۲۵-۵۰ کیلوگرم در هکتار موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گیاه دارویی ریحان نسبت به تیمار شاهد می‌شود که کاربرد تیمار ۱۵ تن ورمی کمپوست، بهترین تیمار در تولید گل خشک بابونه آلمانی می‌باشد. کاربرد *Bacillus* و *Azospirillum* روی میوه و ترکیبات اسانس رازیانه باعث افزایش ارتفاع، تعداد شاخه و وزن تر و خشک گیاه شد (Mahfuz & Sharaf-eldin, 2007). در تحقیق دیگری روی گیاه علف لیمو که توسط Ratti *et al* (2001) انجام شد، اعلام گردید که کاربرد چندین سوش از باکتری‌های حل کننده

Archive of SID

www.SID.ir

فسفات، عملکرد بیولوژیک را در مقایسه با شاهد افزایش داد.

وزن هزار دانه از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست در سطح احتمال یک درصد و تحت تأثیر فسفات بارور ۲ در سطح احتمال پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین وزن هزار دانه (۲۰/۵۴ گرم) با ۲۰مصرف تن ورمی کمپوست در هکتار به دست آمد و کمترین آن تحت تیمار ۰، ۵ و ۱۰ تن ورمی کمپوست حاصل شد که به ترتیب برابر ۱۱/۶۱، ۱۱/۹۴ و ۱۲/۷۹ گرم بود که از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. هر چند این صفت تحت تأثیر فسفات بارور ۲ قرار نگرفت ولی در تیمار بدون تلقیح (۱۰/۱۸ گرم) در مقایسه با تلقیح فسفات بارور ۲ (۱۱/۶۹ گرم) به نسبت ۱۲/۱٪ کاهش یافت (جدول ۲). در یک پژوهش مزرعه‌ای که توسط Jat & Ahlawat (2004) روی نخود انجام گرفت، مشاهدات حاکی از آن بود که مصرف ورمی کمپوست باعث افزایش عملکرد دانه گردیده است. استفاده از کود زیستی فسفاته (باکتری حل کننده فسفات) در کشت گندم روی صفاتی مانند ارتفاع گیاه، شاخص سطح برگ، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، شاخص برداشت و تعداد سنبله در واحد سطح اثر معنی‌دار داشت، اما عملکرد کاه و وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله تحت تأثیر تیمارهای مورد بررسی قرار نگرفتند. اثر باکتری‌های حل کننده فسفات روی عملکرد دانه مثبت بود (میرزایی حیدری و همکاران، ۱۳۸۶).

عملکرد دانه از نظر آماری تحت تأثیر ورمی کمپوست و فسفات بارور ۲ در سطح یک درصد و تحت اثرمتقابل ورمی کمپوست × فسفات بارور ۲ در سطح پنج درصد قرار گرفت (جدول ۱). با کاربرد ورمی کمپوست، عملکرد دانه افزایش نشان داد، به طوری‌که حداکثر عملکرد دانه (۲۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) با ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار و کمترین آن (۱۰۰۱ کیلوگرم در هکتار) تحت تیمار بدون ورمی کمپوست به دست آمد و تحت مقادیر ۵، ۱۰ و ۱۵ تن ورمی کمپوست در هکتار به ترتیب برابر ۱۱۳۸، ۱۳۴۱ و ۱۷۲۷ کیلوگرم در هکتار بود. با تلقیح فسفات بارور ۲ عملکرد دانه بیشتر از (۱۹۳۶/۲۴ کیلوگرم در هکتار) شرایط بدون تلقیح (۱۱۸۶/۷۲ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۲). حداکثر عملکرد دانه (۲۱۵۰/۲ کیلوگرم در هکتار) تحت اثر متقابل ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار × تلقیح فسفات بارور ۲ حاصل گردید و حداقل عملکرد دانه (۹۰۰/۷۱ کیلوگرم در هکتار) تحت اثر متقابل بدون ورمی کمپوست × بدون تلقیح فسفات بارور ۲ به دست آمد (جدول ۳). به طور کلی مشاهده عملکرد بالاتر در تیمارهای حاوی ورمی کمپوست را می‌توان به علت وجود ساختمان فیزیکی مطلوب خاک، وجود هورمون‌های رشد گیاه و سطوح بالای آنزیم‌ها و افزایش جمعیت میکروبی دانست (Poudel *et al.*, 2002). همچنین ورمی کمپوست شامل مواد تنظیم کننده رشد از قبیل هورمون‌های رشد گیاه مانند اکسین و اسیدهای هومیک می‌باشد که این‌ها سبب افزایش جوانه‌زنی، رشد و عملکرد گیاه می‌شوند (Carrubba *et al.*, 2002 ;Wallace, 2001). در یک پژوهش مزرعه‌ای که به وسیله Jat & Ahlawat (2004) روی نخود انجام گرفته است، مشاهدات حاکی از آن بود که مصرف ورمی کمپوست باعث افزایش عملکرد دانه گردیده است. Arancon *et al* (2004) نیز نشان دادند استعمال ورمی کمپوست موجب بهبود معنی‌دار رشد و عملکرد توت فرنگی گردید.

نتیجه‌گیری

کودهای زیستی تأثیر معنی‌داری بر صفات مورد بررسی در این آزمایش نشان دادند. بیشترین عملکرد دانه با ۲۰ تن در هکتار ورمی کمپوست حاصل شد، زیرا بیشترین تعداد کاپیتول، قطر کاپیتول و وزن هزار دانه تحت این تیمار به‌دست

Archive of SID

www.SID.ir

آمد. همچنین صفاتی مانند ارتفاع گیاه، وزن تر وزن خشک گل و وزن خشک کل بوته نیز تحت ۲۰ تن ورمی کمپوست در هکتار، دارای بیشترین مقدار بودند. با تلقیح فسفات بارور ۲ به علت افزایش تعداد کاپیتول در بوته و قطر کاپیتول، عملکرد دانه افزایش یافت. حداکثر عملکرد دانه (۲۱۵۰/۲ کیلوگرم در هکتار) تحت اثر متقابل ۲۰ تن ورمی کمپوست با تلقیح فسفات بارور ۲ حاصل گردید. به‌نظر می‌رسد ورمی کمپوست از طریق ازدیاد قدرت جذب آب و فراهم آوردن مطلوب عناصر غذایی بر پارامترهای مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی گیاه از جمله فتوسنتز، میزان کلروفیل برگ، وزن تر و خشک، صفات مورفولوژیک و ارتفاع گیاه اثر مثبت گذاشته که در نهایت موجب افزایش عملکرد گردید. به عبارت دیگر مصرف مقادیر مناسب ورمی کمپوست 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 گیاه، موجب افزایش مقدار کلروفیل برگ، بالا رفتن میزان فتوسنتز و در نتیجه افزایش ماده خشک گیاهی گردید. از سوی دیگر کود فسفات زیستی، به وسیله جذب فسفر بیشتر و افزایش میزان کلروفیل برگ و فتوسنتز موجب بهبود عملکرد و اجزای عملکرد گردید. در نتیجه در این تحقیق تأثیر مثبت استفاده از ورمی کمپوست و کود زیستی فسفاته بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه ماریتیغال مشخص شد. به طوری که کاربرد همزمان دو کود زیستی بیشترین تأثیر را بر بیشتر صفات مورد بررسی نشان دادند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- میانگین مربعات صفات رشدی و عملکرد دانه گیاه دارویی ماریتیغال تحت تأثیر ورمی کمپوست و کود فسفر بارور ۲

منابع تغییرات	DF	ارتفاع گیاه	تعداد کاپیتول در بوته	قطر کاپیتول	وزن تر برگ	وزن تر ساقه	وزن تر گل	وزن تر کل بوته	وزن خشک خشک گل	وزن کل بوته	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	۲	۸۴/۲۳	۳۱/۳۴	۱۰۱/۵۵	۲۱۱۰/۱۶	۳۹۶/۵۹	۸۹۸/۵۹	۱۱۳۵۱/۱۸	۵۶/۰۸	۷۷۴/۰۴	۷/۱۰	۸/۸۴
ورمی کمپوست (V)	۴	۲۱۰/۸۷*	۳۶۲/۳۳**	۲۴۳/۱۱**	۱۱۰۳۳/۶۳**	۱۲۱۴/۵۵*	۴۶۲۴/۹۶**	۲۳۳۲۸/۸۷**	۱۰۹/۰۵*	۱۳۳۴/۱۴*	۴۰/۸۲**	۲۳۵/۹۱**
فسفات بارور ۲ (P)	۱	۱۷/۶۳	۱۲۰/۲۸*	۴۹/۳۶	۶۶۱۱/۷۳*	۴۲/۵۷	۱۹۶۳/۳۳*	۱۵۴۰۵/۰۵*	۹۹/۹۴*	۱۴۴۱/۹۰*	۱۷/۱۹	۲۰۴/۱۴**
V×P	۴	۱۹۲/۹۷*	۱۱۳/۰۶*	۴۷/۶۷	۱۲۰۹۹/۶۷**	۱۸۳۹/۷۴**	۳۰۶۴/۸۲**	۴۲۲۲۳/۷۰**	۱۹۱/۵۱*	۱۹۵۴/۴۱*	۳۳/۶۶*	۸۵/۳۶*
اشتباه	۱۸	۱۷۶/۶۴	۳۶	۸۶/۸۹	۲۵۴۸/۴۹	۹۶۳/۲۶	۱۴۸۲/۸۰	۱۳۶۶۸/۷۴	۹۲/۶۲	۱۲۱۰/۹۱	۲۷/۷۹	۱۸/۱۹
ضریب تغییرات (درصد)	-	۲۰/۵۵	۸/۲۳	۹/۴۹	۱۶/۳۱	۱۲/۶۱	۱۵/۷۸	۱۲/۱۵	۱۵/۷۸	۱۴/۰۸	۱۱/۴۷	۱۳/۵۷

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد می باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات رشدی و عملکرد دانه گیاه دارویی ماریتیغال تحت تأثیر ورمی کمپوست و کود فسفر بارور ۲

تیمار	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد کاپیتول در بوته	قطر کاپیتول (میلی‌متر)	وزن تر برگ (گرم	وزن تر ساقه	وزن تر گل (گرم)	وزن تر کل بوته (گرم)	وزن خشک گل (گرم)	وزن خشک کل بوته (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
ورمی کمپوست											
۲۰ تن در هکتار	۶۷ a	۱۰/۵۰ a	۸/۱۰ a	۸۶/۴۱ a	۱۵۵/۷۶ a	۸۶/۲۷ a	۳۱۴/۰۸ a	۲۱/۵۶ a	۹۳/۰۳ a	۲۰/۵۴ a	۲۱۰۰ a
۱۵ تن در هکتار	۵۵/۶۷ b	۹/۴۰ a	۷/۸۵ a	۸۲/۰۵ ab	۱۳۸/۷۳ b	۶۸/۰۶ b	۲۸۳/۲۰ b	۱۷/۰۱ b	۸۲/۷۸ b	۱۴/۸۰ b	۱۷۲۷ b
۱۰ تن در هکتار	۵۴/۳۳ bc	۸/۰ ab	۷/۳۰ b	۷۶/۴۱ b	۱۳۸/۶۸ b	۶۷/۰۴ b	۲۸۰/۱۱ b	۱۶/۷۵ b	۸۱/۱۴ b	۱۲/۷۹ c	۱۳۴۱ c
۵ تن در هکتار	۴۹ c	۶/۲۰ b	۷/۸۵ c	۶۵/۱۵ c	۱۳۵/۳۷ bc	۶۴/۴۱ b	۲۶۰/۸۷ c	۱۶/۱۰ b	۸۰/۲۶ b	۱۱/۹۴ c	۱۱۳۸ dc
شاهد	۴۰/۸۳ d	۵/۷۰ b	۴/۲۰ d	۵۴/۱۸ d	۱۲۱/۲۹ c	۵۹/۳۸ b	۲۲۸/۹۳ d	۱۱/۸۴ c	۶۹/۱۶ c	۱۱/۶۱ c	۱۰۰۱ d
فسفات بارور ۲											
تلقیح	۶۱/۷۳ a	۹/۰۸ a	۸/۹۸ a	۷۷/۳۵ a	۱۴۲/۷۶ a	۸۱/۴۸ a	۳۰۵/۳۱ a	۱۹/۶۲ a	۸۹/۷۱ a	۱۱/۶۹ a	۱۹۳۶ a
عدم تلقیح	۵۴/۲۰ b	۶/۸۴ b	۶/۴۲ b	۵۸/۳۲ b	۱۳۰/۳۸ b	۶۷/۵۸ b	۲۱۷/۵۷ b	۱۳/۸۹ b	۶۱/۰۴ b	۱۰/۱۸ a	۱۱۸۷ b

حروف مشترک در هر ستون و برای هر عامل نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- اثرمتقابل ورمی کمپوست و کود فسفر بارور ۲ بر صفات رشدی و عملکرد دانه گیاه دارویی ماریتیغال

اثرمتقابل	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد کاپیتول در بوته	وزن تر برگ (گرم)	وزن تر ساقه (گرم)	وزن تر گل (گرم)	وزن تر کل بوته (گرم)	وزن خشک گل (گرم)	وزن خشک کل بوته (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
V_1P_1	۴۱/۶۷ c	۵/۲ e	۴۱/۳۳ f	۱۲۴/۴۹ c	۴۶/۳۲ e	۲۱۲/۱۴ f	۱۱/۵۸ c	۴۱/۶۸ f	۱۱/۰۲ d	۹۰۰/۷۱ f
V_1P_2	۴۴ bc	۶/۲ de	۴۹/۹۷ ef	۱۳۹/۸۷ abc	۶۷/۷۵ bcd	۲۵۷/۵۹ de	۱۶/۹۴ bc	۶۰/۹۵ ef	۱۴/۵۰ cd	۱۱۰۰/۴۲ ef
V_2P_1	۴۴/۶۷ bc	۷/۳ cde	۵۶/۱۳ de	۱۳۶/۶۶ bc	۶۵/۱۱ cde	۲۵۷/۹۰ de	۱۶/۲۸ bc	۶۰/۲۰ ef	۱۵/۹۶ cd	۱۲۰۰/۶۰ ef
V_2P_2	۴۹/۳۳ b	۷/۱ de	۵۷/۹۷ de	۱۴۲/۸۷ abc	۷۷/۴۲ a-d	۲۷۸/۲۶ cd	۱۹/۳۵ ab	۷۱/۲۴ cde	۱۶/۴۴ bcd	۱۵۰۰/۸۴ de
V_3P_1	۴۱/۲۰ c	۸/۸ bcd	۵۳/۲۵ e	۱۲۹/۲۳ c	۵۳/۹۶ de	۲۳۶/۴۴ ef	۱۳/۴۹ c	۶۶/۵۳ def	۱۶/۷۱ bcd	۱۶۵۴/۳۲ cd
V_3P_2	۵۰/۳۱ b	۹/۲ bcd	۵۸/۱۰ cde	۱۳۶/۵۱ bc	۶۴/۷۸ de	۲۵۹/۳۹ de	۱۶/۱۹ bc	۷۷/۴۴ bcd	۱۷/۳۴ abc	۱۸۰۰/۵۴ bcd
V_4P_1	۴۵/۳۸ bc	۱۱/۵ ab	۶۵/۲۴ cd	۱۴۷/۷۴ abc	۸۶/۴۹ ab	۲۹۹/۴۷ bc	۲۱/۶۲ ab	۷۵/۳۳ b-e	۱۸/۳۷ abc	۱۷۵۰/۶۰ cd
V_4P_2	۶۱/۲۰ a	۱۲/۳ a	۷۹/۵۷ a	۱۵۳/۸۴ ab	۹۲/۳۲ a	۳۰۲/۶۰ abc	۲۳/۰۸ a	۸۲/۴۵ abc	۲۰/۴۵ ab	۲۱۰۰/۴۵ ab
V_5P_1	۴۴/۷۲ bc	۱۰/۴ abc	۶۹/۸۶ bc	۱۴۶/۷۶ abc	۸۵/۹۸ abc	۳۲۴/۱۷ ab	۲۱/۴۹ ab	۸۸/۳۷ ab	۲۰/۱۲ ab	۲۰۰۰/۲۵ abc
V_5P_2	۶۰/۹۰ a	۱۲/۶ a	۷۸/۳۲ ab	۱۵۵/۷۱ a	۹۰/۱۴ a	۳۲۵/۷۳ a	۲۲/۵۳ a	۹۱/۷۹ a	۲۱/۸۲ a	۲۱۵۰/۲۰ a

*: حروف مشترک در هر ستون نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشد.

V_1، V_2، V_3، V_4 و V_5: به ترتیب مقادیر ۰، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن ورمی کمپوست

P_1 و P_2: به ترتیب بدون تلقیح و تلقیح فسفات بارور ۲

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

امیدبیگی، ر. ۱۳۷۶. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات طراحان نشر، ۴۲۴ ص.

درزی، م.ت.، ا. قلاوند، ف. رجالی، و ف. سفیدکن. ۱۳۸۵. تأثیر کاربرد کودهای زیستی بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی رازیانه. مجله گیاهان دارویی و معطر. ۲۲(۴): ۲۹۲-۲۷۸.

صالح راستین، ن. ۱۳۸۰. کودهای بیولوژیک و نقش آن‌ها در راستای نیل به کشاورزی پایدار. مجموعه مقالات ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور، ص ۵۴ -۱.

عزیزی، م.، ف. رضوانی، م. حسن زاده خیاط، ا. لکزیان، و س.ح. نعمتی. ۱۳۸۶. تأثیر سطوح مختلف ورمی کمپوست و آبیاری بر خصوصیات مورفولوژیک و میزان اسانس بابونه آلمانی. فصلنامه علمی و پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۱: ۹۳-۸۲.

مفاخری، س.، ر. امید بیگی، ف. سفیدکن، و ف. رجالی. ۱۳۹۰. تأثیر کودهای زیستی بر برخی فاکتورهای فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی و مقدار اسانس گیاه دارویی باد رشبی. مجله علوم باغبانی ایران. ۴۲(۳): ۲۵۴-۲۴۵.

میرزایی‌حیدری، م.، ع. ملکی، و ر. کرمی. ۱۳۸۶. بررسی اثر کود زیستی فسفاته و مقادیر متفاوت کود فسفره بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. مجموعه و مقالات دهمین کنگره علوم خاک ایران.

Abdelaziz, M.E., A.H. Hanafy Ahmed, M.M. Shaaban, and R. Pokluda. 2005. Fresh weight and yield of lettuce as affected by organic manure and bio-fertilizers. Conference of organic farming, Czech Univ. Agric., Czech Republic, 212-214.

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 Sci. and Plant Analysis. 36: 1737-1746.

Arancon, N., C.A.Edwards, P. Bierman, C. Welch, and J.D. Metzger. 2004. Influences of vermin-composts on field straw berries: Effects on growth and yields. Bio-resource technology. 93:145-153.

Atiyeh, R.M., J. Dominguez, S. Subler, and C.A. Edwards. 2000. Change in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia anderi*, Bouche) and effects on seedling growth pedoloiologia. 44: 709-724.

Brussard, L. and R. Ferrera-Cenato. 1997. Soil Ecology in Sustainable Agricultural Systems. New York: Lewis Publishers, U.S.A. 168p.

Cabello, M., G. Irrazabal, A.M. Bucsinszky, M. Saparrat, and S. Schalamuk. 2005. Effect of arbuscular mycorrhizalfungs, Glimus mosseae, and a rock-phosphate- solubilizing fungus, Penicilliumthomii, on Mentha piperita growth in a soilless medium. J. Basic Microbiol. 45: 182- 189.

Carrubba, A., R. La Torre, and A. Matranga. 2002. Cultivation Trials of some Aromatic and Medicinal Plant a Semi-arid Mediterranean Environment. Proceedings of an International Conference on MAP, Acta Horticulture (ISHS).

Chatterjee, S.K. 2002. Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants in India a Commercial Approach. Proceedings of an International Conference on MAP, Acta Horticulture (ISHS). 576:191-202.

Archive of SID

www.SID.ir

Mahfouz, S.A., and M.A. Sharaf-Eldin. 2007**.** Effect of mineral vs. bio-fertilizer on growth, yield, and essential oil content of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.), Medicinal and Aromatic Plants Department, National Research Centre, Cairo-12622, Egypt, Int. Agro-physics. 21: 361-366.

Pandey, R. 2005**.** Mangement of Meloidogyne incognita in Artemisia pallens with bio-organics. Phyto-parasitica. 33:114

Poudel, D.D., W.R. Hoawath, W.T. Lanini, S.R.Temple, and A.H.C. Van Bruggen. 2002**.** Comparison of soil Navailability and conventional farming systems in northern California. Agriculture, Ecosystems and Environment. 90:125-137.

Ratti, N., S. Kumar, H.N. Verma, and S.P. Gautam. 2001**.** Improvement in bioavailability of tri-calcium phosphate to Cymbopogon martinii var. motia by rhizobacteria, AMF and azospirillum inoculation. Microbiol. Res. 156:145-149.

Rehman, U.R. 2004**.** Plant availability of native, residual and fertilizer phosphorus in alluvial soils of rice tract. Doctoral dissertation, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan.

Sharma, A.K. 2002**.** Biofertilizer for sustainable agriculture. Agro bios Indian Publication. 456-3839.

Wallace, J. 2001**.** Organic Field Crop Handbook. Pub. Canadian Organic Growers. Ottana, Ontario.

D'Antuono, L.F., A. Moretti, and A.F.S.Lovato. 2002**.** Seed yield, yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and damascena. Industrial Crops and Products. 15:59-69

Edward, C.A. 1995**.** Historical Overview of vermin-coposting Biocyle. 36: 56-58.

Griffe, P., S. Metha, and D. Shankar. 2003**.** Organic Production of Medicinal, Aromatic and Dye-Yielding Plants (MADPs): Forward, Preface and Introduction, FAO.

Gyaneshwar, P., G.N.Aresh Kumar, L.J. Parekh, and P.S. Poole. 2002**.** Role of soil microorganisms in improving P nutrition of plants. Plant and soil. 245: 83-93.

Jat, R.S. and I.P.S. Ahlawat. 2004**.** Effect of vermin-compost, bio fertilizer and phosphorus on growth yield and nutrient uptake by gram (*Cicer arietinum*) and their residual effect on fodder maize (*Zea mays* L.). Indian journal of agricultural sciences. 74(7): 359-361.

Kucey, R.M.N. 1983**.** Phosphate-solubilizing bacteria and fungi in various cultivated and virgin Alberta soils, Can. J. Soil Sci. 63: 671-678.

Kumar, S., C.R. Rawat, S. Dhar, and S.K. Rai. 2005**.** Dry matter accumulation, nutrient uptake and changes in soil fertility status as influenced by different organic sources of nutrients to forage sorghum (*Sorghum bicolor*). Indian J. of Agric. Sci. 75(6): 340-342.

Archive of SID

www.SID.ir

کارگاه‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

آموزش مهارت های کاربردی در تدوین و چاپ مقاله

اصول تنظیم قراردادها

مقاله نویسی علوم انسانی