Archive of SID

دوماهنامه علمی- پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۲، شماره ۶، صفحه ۱۰۷۲-۱۰۶۰ (۱۳۹۵)

تأثیر کاربرد کودهای آلی و زیستی بر برخی ویژگی‌های کمّی و کیفی گیاه دارویی بادرشبی (*Dracocephalum moldavica* L.)

محمدتقی درزی[1*] و محمدرضا حاج سیدهادی[2]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

پست الکترونیک: darzi@riau.ac.ir

۲- دانشیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۴ تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش: بهمن ۱۳۹۴

چکیده

به‌منظور بررسی اثر کاربرد کودهای آلی و زیستی بر برخی ویژگی‌های کمّی و کیفی گیاه دارویی بادرشبی (*Dracocephalum moldavica* L.)، آزمایشی به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی شرکت کشاورزی ران در شهرستان فیروزکوه در سال ۱۳۹۴ انجام شد. تیمارها شامل ۲۰ تن کود دامی در هکتار، ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، کود زیستی (نیتروکسین + بیوسوپرفسفات)، ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲۰ تن کود دامی در هکتار همراه با کود زیستی، ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کود زیستی، ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کود زیستی و شاهد کود شیمیایی (NPK به میزان ۸۰، ۷۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) بودند. نتایج نشان داد که تیمارها تأثیر معنی‌داری بر صفات مورد مطالعه بجز ارتفاع بوته داشتند، به‌طوری که بیشترین تعداد سرشاخه گلدار در بوته (۱۷/۱)، وزن خشک گل (۴/۴ گرم بر بوته)، وزن خشک بوته (۱۲/۳۸ گرم بر بوته) و عملکرد خشک سرشاخه گلدار (۲۰۳۲ کیلوگرم در هکتار) در تیمار کاربرد ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست حاصل شد. همچنین بیشترین میزان اسانس (۰/۵۴٪) و درصد ژرانیول در اسانس (۷/۹۵٪) در تیمار مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: بادرشبی (*Dracocephalum moldavica* L.)، کود دامی، ورمی‌کمپوست، کود زیستی، عملکرد.

مقدمه

بادرشبی گیاهی علفی و یک‌ساله از خانواده نعناعیان (Lamiaceae) است که منشأ آن جنوب سیبری می‌باشد. برگها و سرشاخه‌های گلدار این گیاه معطر و حاوی اسانس هستند. اسانس بادرشبی خاصیت ضد باکتریایی دارد و از آن در صنایع داروسازی برای درمان دل درد و نفخ شکم استفاده می‌شود. همچنین از اسانس آن در صنایع غذایی، نوشابه‌سازی و آرایشی و بهداشتی استفاده‌های فراوانی بعمل می‌آید (Omidbaigi, 1997؛ Hussein *et al*., 2006؛ Abdel-Baky & El-Baroty, 2008؛ Maham *et al*., 2013). مصرف کودهای آلی و زیستی مانند کود دامی، ورمی‌کمپوست و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده فسفات ضمن حذف یا کاهش کودهای شیمیایی، موجب افزایش رشد، عملکرد و کیفیت محصول به‌ویژه در تولید گیاهان دارویی و حفظ حاصلخیزی خاک در

www.SID.ir

Archive of SID

سامانه‌های کشاورزی پایدار و آلی می‌گردد (Sharma, 2002؛ Kapoor *et al*., 2004؛ Wu *et al*., 2005). در رابطه با پژوهش‌های انجام شده درباره کاربرد کودهای آلی و زیستی بر عملکرد گیاهان دارویی، Moradi و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی روی گیاه دارویی رازیانه (*Foeniculum vulgare* Mill.) نشان دادند که کاربرد ورمی‌کمپوست به‌صورت منفرد و توأم با سایر کودهای آلی و زیستی، سبب افزایش ارتفاع بوته، تعداد شاخه اصلی و عملکرد محصول نسبت به تیمار شاهد شد. همچنین Tahami و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه روی گیاه ریحان (*Ocimum basilicum* L.) ملاحظه کردند که کاربرد ورمی‌کمپوست در مقایسه با تیمار شاهد، موجب افزایش عملکرد خشک پیکر رویشی گیاه شد. در چند پژوهش روی ریحان و در شرایط مزرعه نشان داده شد که مصرف ورمی‌کمپوست موجب افزایش بارز میزان اسانس و کیفیت آن گردید (Anwar *et al*., 2005؛ Singh & Ramesh, 2002؛ Geetha *et al*., 2009). Fallahi و همکاران (۲۰۰۹) نیز در بررسی گیاه بابونه (*Matricaria recutita* L.)، شاهد افزایش تعداد شاخه اصلی، وزن خشک بوته و عملکرد ماده خشک گیاه در تیمارهای مصرف کمپوست، ورمی‌کمپوست و کود دامی در مقایسه با شاهد بودند. در دو پژوهش دیگر که روی گیاه ریحان و شوید (*Anethum graveolens* L.) در شرایط مزرعه‌ای انجام شد، مصرف کود دامی و ورمی‌کمپوست موجب افزایش عملکرد محصول و کمّیت و کیفیت اسانس گردید (Makkizadeh *et al*., 2012؛ Darzi *et al*., 2012). در گیاه بابونه همچنین کاربرد توأم باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده فسفات، موجب بهبود عملکرد خشک گل شد (Fallahi *et al*., 2010). در تحقیقی هم که توسط Rahimzadeh و همکاران (۲۰۱۱a,b) بر روی بادرشبی انجام گردید، مشاهده شد که کاربرد کودهای زیستی (نیتروکسین، بیوفسفر و بیوسولفور) سبب افزایش وزن خشک بوته، عملکرد پیکره رویشی و میزان اسانس در مقایسه با شاهد گردید.

هدف از انجام این پژوهش، مطالعه تأثیر کاربرد کودهای آلی و زیستی بر برخی ویژگی‌های کمّی و کیفی گیاه دارویی بادرشبی می‌باشد.

مواد و روشها

این پژوهش در بهار سال ۱۳۹۴ در مزرعه تحقیقاتی شرکت کشاورزی و دامپروری ران شهرستان فیروزکوه با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۴ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۹۳۰ متر از سطح دریا اجرا شد. میانگین بارش سالیانه ۲۹۶/۸ میلی‌متر و متوسط دما حدود ۸ درجه سانتی‌گراد بود. ابتدا از خاک مزرعه، یک نمونه ترکیبی تصادفی (از عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری) برای ارائه به آزمایشگاه خاک‌شناسی تهیه شد و مشخص گردید که بافت خاک لومی رسی و pH آن، ۸/۰۲ می‌باشد (جدول ۱).

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق (cm)	بافت خاک	واکنش خاک	هدایت الکتریکی (dS/m)	ماده آلی	نیتروژن کل	فسفر	پتاسیم
				٪		(mg/kg)	
۳۰-۰	لومی رسی	۸/۰۲	۱/۱۳	۱/۵۰	۰/۰۷	۸/۸	۳۰۴

پژوهش براساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با هشت تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل ۲۰ تن کود دامی در هکتار، ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، کود زیستی (نیتروکسین + بیوسوپرفسفات)، ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، ۲۰ تن کود دامی در هکتار همراه با کود زیستی، ۱۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار همراه با کود زیستی، ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی کمپوست در هکتار همراه با کود زیستی و شاهد (کود شیمیایی NPK به میزان ۸۰،

www.SID.ir

Archive of SID

۷۰ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره، سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم) بودند. کود زیستی مصرفی که از شرکت زیست‌فناوری مهرآسیا تهیه گردید، شامل دو محلول، یکی محلول نیتروکسین حاوی باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به نام‌های *Azotobacter chroococcum* و *Azospirillum lipoferum* و دیگری محلول بیوسوپرفسفات حاوی باکتری‌های حل‌کننده فسفات به نام *Bacillus sp* بودند که در هر میلی‌لیتر از آنها در حدود 10^8 باکتری فعال وجود داشت. کودهای شیمیایی مورد استفاده برای تیمار شاهد با توجه به نتایج آزمون خاک و نیاز گیاه تعیین شد. بذرهای بادرشبی مورد استفاده در این تحقیق نیز، که یک اکوتیپ بوده از شرکت کشاورزی گیاه‌گستر اصفهان تهیه گردید.

به منظور اجرای آزمایش، اندازه هر کرت به ابعاد ۳×۲/۲۵ متر حاوی ۶ ردیف کاشت (سه پشته دو ردیفه) با فاصله ۳۷/۵ سانتی متر و تراکم ۳۳/۳ بوته در مترمربع لحاظ شد. فاصله بین کرت‌ها ۱ متر و بین تکرارها ۲ متر در نظر گرفته شدند. کاشت بادرشبی و اعمال تیمارهای آزمایشی بعد از مساعد شدن هوا در بهار در ۲۵ اردیبهشت انجام شد. برای اعمال تیمارهای کود دامی، ورمی‌کمپوست (جدول ۲) و تلفیق کود دامی و ورمی‌کمپوست، در وسط هر خط کشت، شیاری در سراسر پشته به عمق ۵ سانتی‌متر ایجاد گردید و مقادیر کودهای آلی را درون شیار ریخته و به‌وسیله شن‌کش روی آن خاک داده شد.

برای کاشت بادرشبی، نیمی از بذرهای مورد نیاز با دو محلول نیتروکسین و بیوسوپرفسفات به مدت ۱۰ دقیقه تلقیح و پس از خشک شدن در سایه و در معرض هوا، در عمق دو سانتی متری خاک کشت و بلافاصله آبیاری شدند. برای اطمینان از جوانه‌زنی و حفظ تراکم در حد مطلوب، در روی هر ردیف، بذرها با تراکم بیشتری کشت شده و سپس در مرحله پنج برگی تنک شدند. عملیات مبارزه با علف‌های هرز مزرعه در پنج نوبت به روش مکانیکی و با دست انجام شد. عملیات آبیاری که به‌صورت جوی و پشته‌ای بود، در ابتدا هر ۳ روز یک‌بار و پس از سبز شدن بذرها با توجه به شرایط اقلیمی منطقه هر ۶ تا ۷ روز یک‌بار انجام گردید.

جدول ۲- برخی خصوصیات شیمیایی کود دامی و ورمی‌کمپوست مورد استفاده

	واکنش خاک	هدایت الکتریکی	ماده آلی	کربن آلی	نیتروژن کل	فسفر کل	پتاسیم کل	آهن	منگنز	روی	مس
		(dS/m)	٪					(mg/kg)			
کود دامی	۷/۴	۱/۲	۷۲/۶	۴۲	۳	۱/۸۵	۳/۲	۳۱۰۰	۱۵۵	۳۱۰	۵۵
ورمی‌کمپوست	۶/۸	۳/۳۱	۷۰/۹	۴۱	۳	۲/۹۵	۲/۵	۳۱۲۰	۱۵۵	۴۱۰	۴۷

در این تحقیق صفات ارتفاع بوته، تعداد سرشاخه گلدار، وزن خشک گل در بوته، وزن خشک بوته، عملکرد خشک سرشاخه گلدار و میزان اسانس مورد بررسی قرار گرفتند. برداشت نهایی در مرحله گلدهی کامل و به مساحت یک مترمربع در هر کرت آزمایشی و با در نظر گرفتن اثر حاشیه انجام شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع بوته و تعداد سرشاخه گلدار در بوته، از میانگین ارتفاع و تعداد سرشاخه گلدار پنج گیاه در هر کرت در مرحله گلدهی کامل استفاده شد. برای اندازه‌گیری وزن خشک گل و وزن خشک بوته، پنج گیاه در هر کرت برداشت شد، برای تعیین وزن خشک گلها و بوته، درون آون به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. به‌منظور تعیین عملکرد خشک سرشاخه گلدار در واحد سطح، از خطوط میانی هر کرت برابر یک مترمربع، بوته در مرحله گلدهی کامل به روش دستی برداشت گردید. سپس سرشاخه گلدار آنها جدا و بعد در

www.SID.ir

Archive of SID

هوای آزاد و در سایه خشک و توزین شدند و در پایان عملکرد خشک سرشاخه گلدار در واحد سطح محاسبه شد. به‌منظور تعیین میزان اسانس، از هر کرت آزمایشی یک نمونه ۱۰۰ گرمی از سرشاخه گلدار خشک شده در هوای آزاد، تهیه کرده که بعد از خرد کردن به مدت ۲ ساعت با استفاده از روش تقطیر با آب به‌وسیله دستگاه کلونجر (Clevenger) اسانس‌گیری گردید (Sefidkon, 2001؛ Kapoor *et al.*, 2004). برای تجزیه نمونه‌های اسانس و اندازه‌گیری دقیق درصد ژرانیول موجود در آن، از دستگاه‌های کروماتوگراف گازی (GC) و کروماتوگراف گازی متصل به طیف‌سنج جرمی (GC/MS) استفاده شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ استفاده گردید و مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

نتایج

ارتفاع بوته

تأثیر تیمارهای مختلف کود آلی و زیستی بر ارتفاع بوته معنی‌دار نشد (جدول ۳).

تعداد سرشاخه گلدار در بوته

تأثیر تیمارهای کود آلی و زیستی بر تعداد سرشاخه گلدار معنی دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها، اختلاف قابل توجهی را بین آنها نشان داد، تعداد سرشاخه گلدار در تیمار کاربرد ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست (۱۷/۱ سرشاخه) اختلاف آماری به‌ویژه با تیمار کود شیمیایی (۱۶/۷ سرشاخه) نداشت و به‌صورت بارزی بیشتر از برخی تیمارها بود، به‌نحوی که نسبت به تیمارهای مصرف ۲۰ تن کود دامی (۱۰/۲ سرشاخه)، مصرف ۲۰ تن کود دامی همراه با کود زیستی (۱۰/۹ سرشاخه)، مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست همراه با کود زیستی (۱۱/۷ سرشاخه) و مصرف تلفیقی ۱۰ تن کود دامی، ۵ تن ورمی‌کمپوست و کود زیستی (۹/۸ سرشاخه) به‌ترتیب حدود ۶۸، ۵۷، ۴۶ و ۷۴ درصد بیشتر بود (شکل ۱).

وزن خشک گل در بوته

تأثیر تیمارهای کود آلی و زیستی بر وزن خشک گل معنی‌دار شد (جدول ۳) و مقایسه میانگین‌ها، اختلاف چشمگیری را بین آنها نشان داد، وزن خشک گل در حالت کاربرد تلفیقی ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست (۴/۴ گرم) در مقایسه با تیمارهای مصرف ۲۰ تن کود دامی (۲/۹۴ گرم)، مصرف تلفیقی ۲۰ تن کود دامی و کود زیستی (۳/۱۴ گرم) و کاربرد تلفیقی ۱۰ تن کود دامی، ۵ تن ورمی‌کمپوست و کود زیستی (۲/۱ گرم) به‌ترتیب حدود ۵۰، ۴۰ و ۱۰۹ درصد بیشتر بود و با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۲).

وزن خشک بوته

تأثیر تیمارهای کود آلی و زیستی بر وزن خشک بوته معنی دار شد (جدول ۳). بین تیمارهای مصرف مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی تفاوت معنی‌داری وجود داشت، به‌نحوی که وزن خشک بوته در تیمار مصرف توأم ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست (۱۲/۳۸ گرم) در مقایسه با سایر تیمارها برتری داشت و به‌ویژه نسبت به دو تیمار مصرف ۲۰ تن کود دامی (۷/۸ گرم) و کاربرد تلفیقی ۱۰ تن کود دامی، ۵ تن ورمی‌کمپوست و کود زیستی (۵/۹۹ گرم) به‌ترتیب در حدود ۵۹ و ۱۰۷ درصد بیشتر بود (شکل ۳).

عملکرد خشک سرشاخه گلدار

در این آزمایش، عملکرد خشک سرشاخه گلدار هم تحت تأثیر تیمارهای مختلف کود آلی و زیستی قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها نشان‌دهنده تفاوت معنی داری در بین آنها بود، به‌نحوی که عملکرد خشک سرشاخه گلدار در تیمار مصرف تلفیقی ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست (۲۰۳۲ کیلوگرم در

www.SID.ir

Archive of SID

هکتار) در مقایسه با تیمارهای مصرف ۲۰ تن کود دامی (۱۴۷۵ کیلوگرم در هکتار)، کاربرد کود زیستی (۱۵۸۳/۳ کیلوگرم در هکتار)، مصرف تلفیقی ۲۰ تن کود دامی و کود زیستی (۱۶۵۸ کیلوگرم در هکتار)، مصرف تلفیقی ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و کود زیستی (۱۶۱۰/۳ کیلوگرم در هکتار) و کاربرد توأم ۱۰ تن کود دامی، ۵ تن ورمی‌کمپوست و کود زیستی (۱۴۵۲/۳ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب در حدود ۳۸، ۲۸، ۲۲، ۲۶ و ۴۰ درصد بیشتر بود و با دو تیمار مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست (۱۷۴۱/۳ کیلوگرم در هکتار) و کود شیمیایی (۱۷۹۴/۷ کیلوگرم در هکتار) اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۴).

میزان اسانس

تأثیر تیمارهای کود آلی و زیستی بر میزان اسانس معنی‌دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها، اختلاف قابل توجهی را بین آنها نشان داد، به‌نحوی که میزان اسانس در تیمار کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست (۰/۵۴٪) اختلاف معنی داری به‌ویژه با تیمار مصرف تلفیقی ۱۰ تن کود دامی، ۵ تن ورمی‌کمپوست و کود بیولوژیک (۰/۵۳٪) نداشت ولی به‌صورت بارزی بیشتر از بعضی تیمارها بود، به طوری که نسبت به تیمارهای مصرف ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست (۰/۳۹٪)، کاربرد کود بیولوژیک (۰/۳۶٪) و مصرف تلفیقی ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و کود بیولوژیک (۰/۳۲٪) به ترتیب حدود ۳۸، ۵۰ و ۶۹ درصد بیشتر بود (شکل ۵).

درصد ژرانیول در اسانس

تأثیر تیمارهای کود آلی و زیستی بر درصد ژرانیول در اسانس معنی دار شد (جدول ۳). مقایسه میانگین تیمارها، اختلاف قابل توجهی را بین آنها نشان داد، به‌نحوی که درصد ژرانیول در تیمار مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست (۷/۹۵٪) در مقایسه با دو تیمار کود شیمیایی (۶/۸۴٪) و مصرف تلفیقی ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و کود بیولوژیک (۶/۱۲٪) به‌ترتیب در حدود ۱۶ و ۳۰ درصد بیشتر بود (شکل ۶).

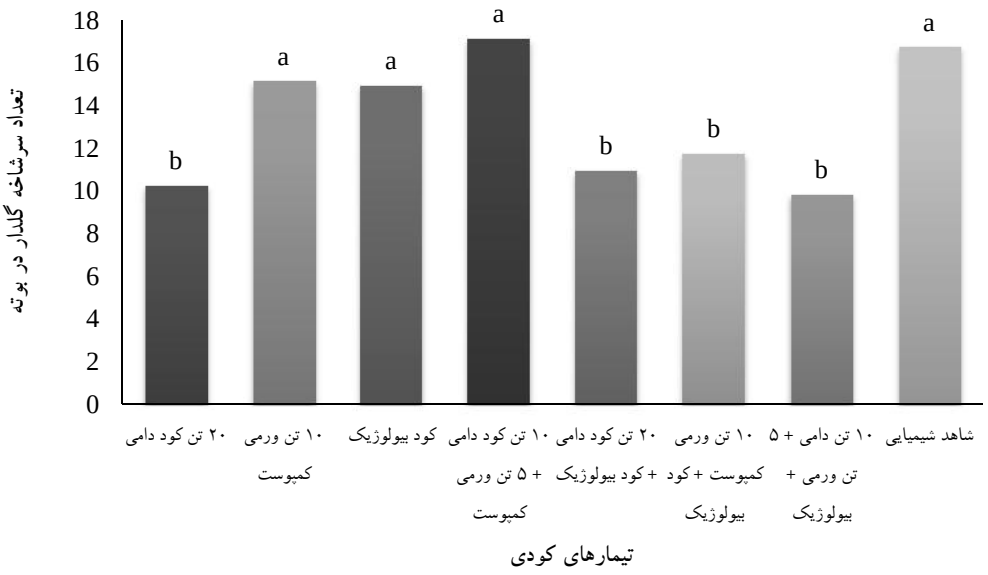
جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر کاربرد کودهای آلی و زیستی بر برخی ویژگی‌های کمّی و کیفی بادرشبی

منابع تغییرات (S. O. V)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات (MS)						
		ارتفاع بوته	تعداد سرشاخه گلدار	وزن خشک گل	وزن خشک بوته	عملکرد خشک سرشاخه گلدار	میزان اسانس	درصد ژرانیول
تکرار	۲	۱۶/۶۳۵ ns	۵/۲۴۰ ns	۰/۳۴۸ ns	۳/۱۱۱ ns	۲۲۱۶/۰ ns	۰/۰۰۶ ns	۰/۲۴۵ ns
تیمار	۷	۴/۰۷۱ ns	۲۶/۸۲۰ **	۱/۵۲۸ **	۹/۸۹۷ **	۱۰۶۴۰۲/۳ *	۰/۱۸ **	۱/۱۴۲ **
خطای آزمایش	۱۴	۴/۶۵۹	۲/۹۵۰	۰/۳۴۰	۱/۷۰۷	۳۱۵۵۷/۲۳	۰/۰۰۴	۰/۲۴۵
ضریب تغییرات (٪)		۳/۹	۱۲/۸	۱۶/۹	۱۴/۵	۱۰/۶	۱۵/۹	۶/۷

ns، * و **: به‌ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح ۵٪ و ۱٪ احتمال

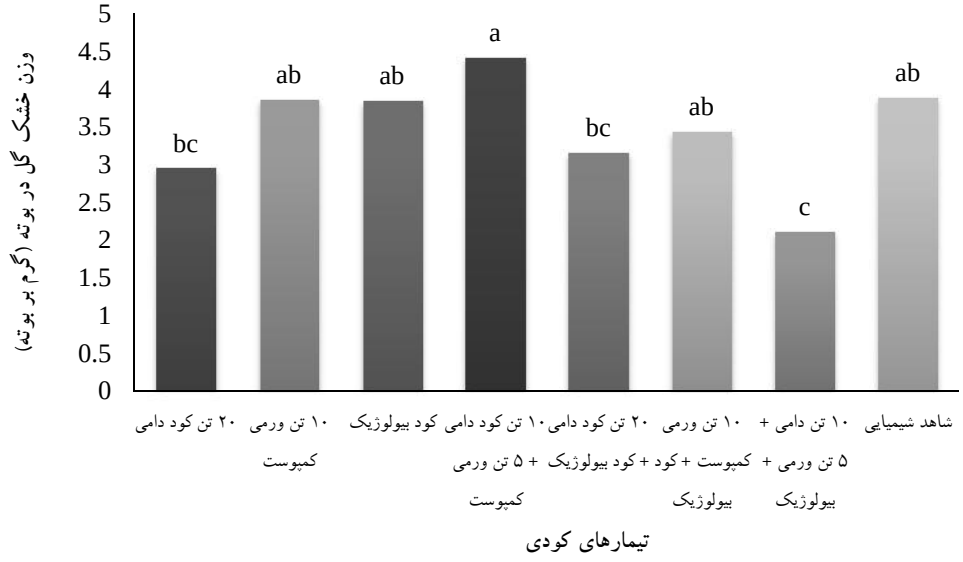
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر تعداد سرشاخه گلدار در بوته

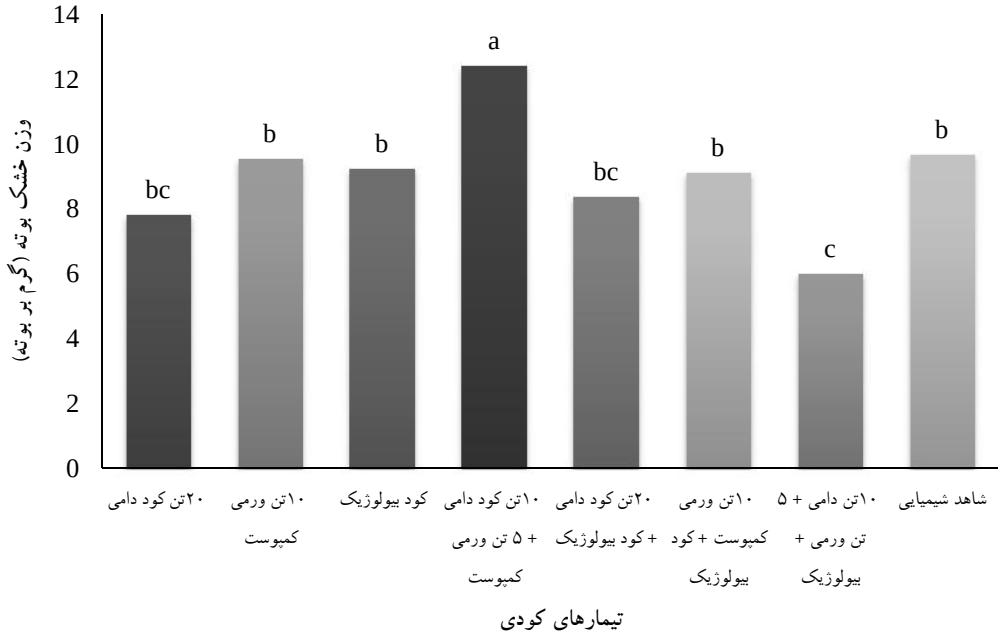
میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار می‌باشند (دانکن ۵٪).



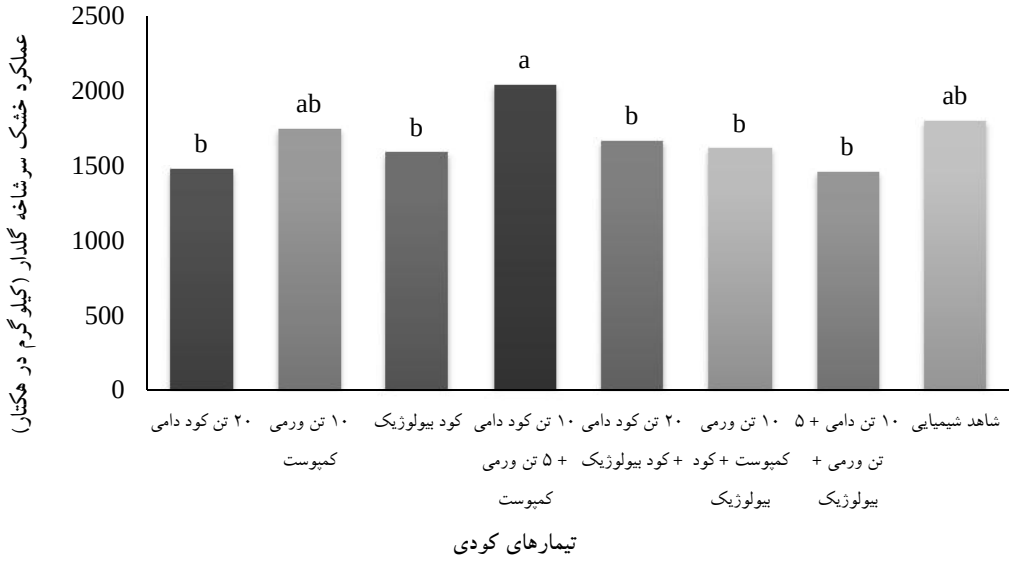
شکل ۲- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر وزن خشک گل در بوته

www.SID.ir

Archive of SID



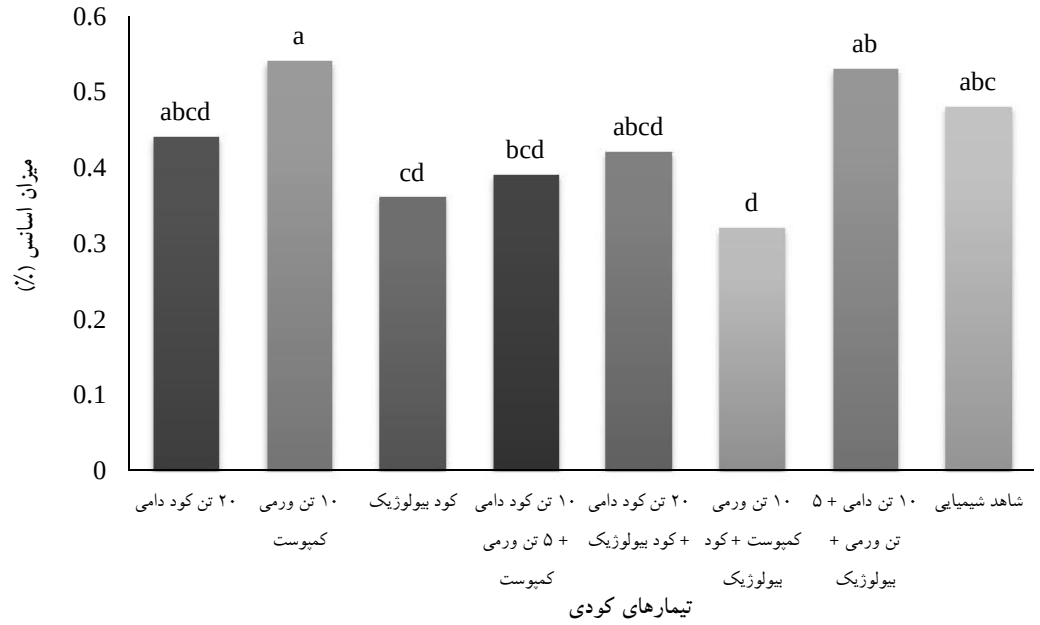
شکل ۳- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر وزن خشک بوته



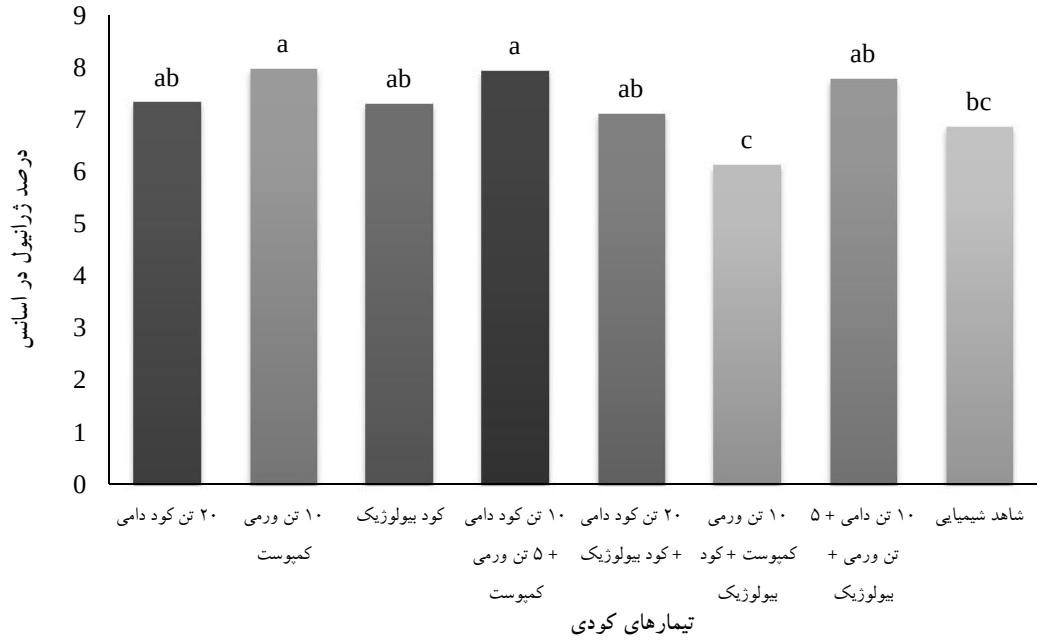
شکل ۴- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر عملکرد خشک سرشاخه گلدار

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر میزان اسانس



شکل ۶- تأثیر مقادیر مختلف کودهای آلی و زیستی بر درصد ژرانیول در اسانس

بحث

از آنجایی که کمبود عناصر غذایی یکی از عوامل اصلی در تعیین میزان ارتفاع گیاه است، به نظر می‌رسد که میزان مواد غذایی در کلیه تیمارهای کودی مورد استفاده برای رشد ارتفاع گیاه مناسب بوده، از این‌رو اختلاف معنی‌داری بین آنها مشاهده نشد. در همین رابطه، Fallahi و همکاران

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۹) مشاهده کردند که کاربرد کود گاوی، کمپوست و ورمی‌کمپوست، اثر معنی‌داری بر روی ارتفاع بابونه نداشت. آنان بیان کردند که مخزن و مقصد اصلی مواد فتوسنتزی در این گیاه، گل‌های آن می‌باشد و افزایش ارتفاع برای این گیاه در اولویت نیست.

بنابراین به نظر می‌رسد که تیمار مصرف ۱۰ تن کود دامی همراه با ۵ تن ورمی‌کمپوست، از راه فراهمی به موقع و بهبود جذب آب و عناصر غذایی به‌ویژه نیتروژن و فسفر (Atiyeh *et al*., 2000)، نقش مؤثری در افزایش مناسب خصوصیات رشد رویشی مانند تعداد سرشاخه گلدار در بوته بادرشبی در شرایط این آزمایش داشته باشد. در همین رابطه، Moradi و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیقی روی گیاه دارویی رازیانه نشان دادند که مصرف تلفیقی کمپوست و ورمی‌کمپوست سبب بهبود قابل توجه تعداد شاخه اصلی در بوته از راه عرضه کافی عناصر غذایی شد. یافته‌های Fallahi و همکاران (۲۰۰۹) روی بابونه و Darzi و همکاران (۲۰۱۲) روی شوید به‌ترتیب حکایت از بهبود تعداد شاخه اصلی در بوته با مصرف ۳۰ تن کود دامی و افزایش تعداد چتر در بوته با مصرف ۸ تن ورمی‌کمپوست در مقایسه با شاهد داشت.

افزایش وزن خشک گل در تیمار مصرف تلفیقی کود دامی و ورمی‌کمپوست را می‌توان به اثر مثبت کودهای آلی بر خواص فیزیکی و وضعیت عناصر غذایی خاک (Fallahi *et al*., 2009) و به‌دنبال آن فراهمی مناسب و به‌موقع نیاز آبی و غذایی گیاه در مرحله گلدهی نسبت داد. در همین رابطه، Dastborhan و همکاران (۲۰۱۰) و Hosseini و Hadipour (۲۰۱۴) به‌ترتیب بهبود وزن خشک گل بابونه و همیشه‌بهار (*Calendula officinalis* L.) را با کاربرد کودهای آلی و زیستی گزارش کردند.

در رابطه با افزایش آشکار وزن خشک بوته در تیمار مصرف تلفیقی ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست نسبت به تیمارهای کاربرد منفرد و توأم کودهای آلی و زیستی و شاهد کود شیمیایی، می‌توان بیان کرد که کاربرد این دو کود آلی در کنار هم از راه بهبود مواد آلی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک، می‌تواند موجب بهبود رشد و به‌دنبال آن افزایش زیست‌توده گردد (Araya *et al*., 2006؛ Arancon *et al*., 2005). در همین راستا Fallahi و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی روی گیاه بابونه، شاهد افزایش وزن خشک بوته در تیمارهای مصرف کودهای آلی شامل کمپوست، ورمی‌کمپوست و به‌ویژه کود دامی در مقایسه با شاهد بودند. این پژوهشگران، علت این امر را به اثر مثبت کودهای آلی بر خواص فیزیکی و وضعیت عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف خاک نسبت دادند. نتیجه مطالعات Ateia و همکاران (۲۰۰۹) روی آویشن باغی (*Thymus vulgaris* L.) در اثر مصرف تلفیقی کمپوست و کود دامی و نیز Kaplan و همکاران (۲۰۰۹) روی مریم‌گلی (*Salvia fruticosa* Mill.) در اثر کاربرد کود دامی، نشان‌دهنده بهبود وزن خشک بوته در گیاهان مذکور در مقایسه با شاهد بود. یافته‌های حاصل از دو تحقیق انجام شده بر روی گیاه دارویی ریحان نیز، افزایش وزن خشک بوته را در اثر مصرف کمپوست و ورمی‌کمپوست تأیید کرد (Shirzadi *et al*., 2014؛ Mottaghian *et al*., 2013).

بنابراین به نظر می‌رسد که افزایش عملکرد خشک سرشاخه گلدار در تیمار مصرف توأم ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست نسبت به سایر تیمارهای جداگانه و تلفیقی کودهای آلی و زیستی و حتی تیمار شاهد کود شیمیایی، به تأثیر مثبت و افزایشی کاربرد تلفیقی کودهای آلی نامبرده بر خصوصیات عملکردی شامل تعداد سرشاخه گلدار، وزن خشک گل و وزن خشک بوته مربوط باشد. در همین ارتباط، Makkizadeh و همکاران (۲۰۱۲) در پژوهشی بر روی ریحان مشاهده کردند که مصرف کود دامی و ورمی‌کمپوست سبب افزایش عملکرد پیکر رویشی در مقایسه با شاهد گردید. همچنین Pandey (۲۰۰۵)، Tahami و همکاران (۲۰۱۰) و Rezaei و Baradaran (۲۰۱۳) در پژوهش‌های خود به‌ترتیب روی درمنه (*Artemisia pallens*)، ریحان و همیشه‌بهار، شاهد افزایش عملکرد محصول (عملکرد پیکر و گل خشک) در تیمارهای حاوی ورمی‌کمپوست بودند. در تحقیقات مختلفی نیز، به

www.SID.ir

Archive of SID

نقش کودهای دامی در افزایش عملکرد ماده خشک گیاهان دارویی بابونه، بادرشبی و آویشن دنایی (*Thymus daenensis* Celak) اشاره شده‌است (Fallahi *et al*., 2009؛ Rahbarian *et al*., 2010؛ Safaei *et al*., 2014). درباره کاهش عملکرد خشک سرشاخه گلدار در تیمارهای تلفیقی کود زیستی با کودهای آلی (کود دامی و ورمی‌کمپوست)، می‌توان بیان کرد که احتمالاً حضور توأم باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده فسفات در کود زیستی در کنار کود دامی و ورمی‌کمپوست در شرایط این آزمایش، منجر به یک اثر منفی و آنتاگونیستیک بین باکتری‌های مذکور شده که این مسئله موجب اثرگذاری کمتر از حد انتظار روی عملکرد خشک سرشاخه گلدار شده، که البته نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. در همین رابطه، Moradi و همکاران (۲۰۱۰) نیز به اثرات کاهنده مصرف مخلوط باکتری‌های ازتوباکتر و سودوموناس بر عملکرد اقتصادی رازیانه اذعان داشتند. آنان بیان کردند که این امر می‌تواند به دلیل رقابت سودوموناس و ازتوباکتر بر سر استقرار، مواد غذایی و یا تأثیر منفی (اثر آنتاگونیستی) آنها بر همدیگر به‌دلیل ترشح مواد بازدارنده خاص باشد.

درباره بهبود میزان اسانس در اثر کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست، می‌توان بیان کرد که مصرف مقدار مناسبی ورمی‌کمپوست از طریق فراهمی جذب مطلوب فسفر و نیتروژن و عناصر کم‌مصرف (Arancon *et al*., 2006؛ Zaller, 2007)، موجب تولید بیوماس کافی و در نهایت افزایش میزان اسانس گردید. در همین رابطه، Salehi و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی بر روی بابونه و Khalesro و همکاران (۲۰۱۲) بر روی انیسون نیز بیان کردند که مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست از طریق بهبود شرایط فیزیکی و فرایندهای حیاتی خاک، ضمن ایجاد یک بستر مناسب برای رشد ریشه و دسترسی مطلوب به عناصر معدنی، موجب بهبود میزان اسانس در گیاهان دارویی مذکور گردید. در دو تحقیق دیگر هم که بر روی گیاه ریحان و شوید انجام شد، مشخص گردید که کاربرد به‌ترتیب ۵ و ۴ تن ورمی‌کمپوست در هکتار سبب بهبود میزان اسانس گردید (Anwar *et al*., 2005؛ Darzi *et al*., 2012). البته نتایج سایر پژوهشگران روی گیاهان دارویی نیز بیان‌گر بهبود میزان اسانس در اثر مصرف ورمی‌کمپوست بود (Singh & Ramesh, 2002؛ Geetha *et al*., 2009؛ Makkizadeh *et al*., 2012).

بنابراین به نظر می‌رسد افزایش درصد ژرانیول در اسانس در تیمار مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست، به‌دلیل اثرات تغذیه‌ای ورمی‌کمپوست برای فراهم کردن وضعیت مناسب برای آزادسازی و جذب مطلوب عناصر معدنی و نیز نگهداری و دسترسی به موقع به آب و متعاقب آن بهبود رشد و افزایش کیفیت اسانس (درصد ژرانیول) در پیکره رویشی گیاه بادرشبی باشد. در همین رابطه، یافته‌های Makkizadeh و همکاران (۲۰۱۲) روی ریحان و Darzi و همکاران (۲۰۱۲) روی شوید به‌ترتیب حکایت از افزایش درصد متیل کاویکول اسانس در اثر کاربرد ۲۰ تن ورمی‌کمپوست و افزایش درصد کارون اسانس در اثر مصرف ۴ تن ورمی‌کمپوست داشت. در تحقیقات انجام شده روی گیاه ریحان نیز، نشان داده شد که کاربرد ورمی‌کمپوست موجب افزایش معنی‌دار کیفیت اسانس گردید (Anwar *et al*., 2005؛ Singh & Ramesh, 2002؛ Geetha *et al*., 2009؛ Makkizadeh *et al*., 2012؛ Darzi *et al*., 2012).

براساس نتایج حاصل از این پژوهش، بالاترین عملکرد خشک سرشاخه گلدار گیاه بادرشبی در تیمار مصرف تلفیقی ۱۰ تن کود دامی و ۵ تن ورمی‌کمپوست بدست آمد که اختلاف معنی‌داری با دو تیمار کاربرد ۱۰ تن ورمی‌کمپوست و تیمار کود شیمیایی نداشت. ضمن اینکه تیمار مصرف کود زیستی نیز با توجه به قیمت ارزان و نحوه مصرف آسان آن در مقایسه با سایر تیمارها، عملکرد قابل قبولی داشت. همچنین بیشترین میزان اسانس و درصد ژرانیول در اسانس در تیمار مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست بدست آمد. در مجموع در شرایط این تحقیق، بدون استفاده از کود شیمیایی، با کاربرد تلفیقی کود دامی و ورمی‌کمپوست به عملکرد محصول قابل قبول و نیز به‌ویژه با مصرف ۱۰ تن ورمی‌کمپوست می‌توان هم به عملکرد و هم ماده مؤثره

www.SID.ir

Archive of SID

مطلوب، در این گیاه دارویی در یک نظام کشاورزی آلی دست یافت.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از معاون محترم پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن و نیز مدیر و همه کارکنان شرکت کشاورزی و دامپروری ران در شهرستان فیروزکوه برای همکاری صمیمانه در اجرای این طرح پژوهشی قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

- Abdel-Baky, H.H. and El-Baroty, G.S., 2008. Chemical and biological evaluation of the essential oil of Egyptian moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.). International Journal of Integrative Biology, 3(2): 202-208.
- Anwar, M., Patra, D.D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A.A. and Khanuja, S.P.S., 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 Analys, 36(13-14): 1737-1746.
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Bierman, P., Metzger, J.D. and Lucht, C., 2005. Effects of vermicomposts produced from cattle manure, food waste and paper waste on the growth and yield of peppers in the field. Pedobiologia, 49(4): 297-306.
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Lee, S. and Byrne, R., 2006. Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. European Journal of Soil Biology, 42: s65-s69.
- Araya, H.T., Soundy, P., Steyn, J.M., Teubes, C., Learmonth, R.A. and Mojela, N., 2006. Response of herbage yield, essential oil yield and composition of South African rose-scented geranium (*Pelargonium* sp.) to conventional and organic nitrogen. Journal of Essential oil Research, 18: 111-115.
- Ateia, E.M., Osman, Y.A.H. and Meawad, A.E.A.H., 2009. Effect of organic fertilization on yield and active constituents of *Thymus vulgaris* L. under North Sinai conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(4): 555-565.
- Atiyeh, R.M., Subler, S., Edwards, C.A., Bachman, G., Metzger, J.D. and Shuster, W., 2000. Effects of vermicomposts and compost on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia, 44: 579-590.
- Darzi, M.T., Haj Seyed Hadi, M.R. and Rejali, F., 2012. Effects of the application of vermicompost and nitrogen fixing bacteria on quantity and quality of the essential oil in dill (*Anethum graveolens* L.). Journal of Medicinal Plants Research, 6(21): 3793-3799.
- Dastborhan, S., Zehtab Salmasi, S., Nasrollahzadeh, S. and Tavassoli, A.R., 2010. Effects of some promoter rhizobacteria and nitrogen fertilizer on morphological charaters of german chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Journal of Agroecology, 2(4): 565-573.
- Fallahi, J., Koocheki, A. and Rezvani Moghaddam, P., 2009. Investigating the effects of organic fertilizer on quantity index and the amount essential oil and chamazulene in chamomile (*Matricaria recutita* L.). Agricultural Research: Water, Soil and Plant in Agriculture, 1(8): 157-168.
- Fallahi, J., Koocheki, A. and Rezvani Moghaddam, P., 2010. Effects of biofertilizers on quantitative and qualitative yield of chamomile (*Matricaria recutita*) as a medicinal plant. Iranian Journal of Agronomy Researches, 7(1): 127-135.
- Geetha, A., Rao, P.V., Reddy, D.V. and Mohammad, S., 2009. Effect of organic and inorganic fertilizers on macro and micro nutrient uptake, oil content, quality and herbage yield in sweet basil (*Ocimum basilicum*). Research on Crops, 10(3): 740-742.
- Hosseini, M. and Hadipour, A.R., 2014. Improvement of quantitative and qualitative yield pot marigold (*Calendula officinalis* L.) with biofertilizers application. Journal of Medicinal Plants, 13(2): 83-91.
- Hussein, M.S., El-Sherbeny, S.E., Khalil, M.Y., Naguib, N.Y. and Aly, S.M., 2006. Growth characters and chemical constituents of *Dracocephalum moldavica* L. plants in relation to compost fertilizer and planting distance. Scientia Horticulturae, 108: 322-331.
- Kaplan, M., Kocabas, I., Sonmez, I. and Kalkan, H., 2009. The effects of different organic manure applications on the dry weight and the essential oil quantity of sage (*Salvia fruticosa* Mill.). Acta Horticulturae, 826: 147-152.
- Kapoor, R., Giri, B. and Mukerji, K.G., 2004. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. Bioresource Technology, 93: 307-311.
- Khalesro, S., Ghalavand, A., Sefidkon, F. and Asgharzadeh, A., 2012. The effect of biological and organic inputs on quantity and quality of essential oil and some elements content of anise

www.SID.ir

Archive of SID

fertilizers on the yield and yield components of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 29(3): 635-650.
- Safaei, L., Sharifi Ashoorabadi, E., Afiuni, D., Davazdah Emami, S. and Shoaii, A., 2014. The effect of different nutrition systems on aerial parts and essential oil yield of *Thymus daenensis* Celak. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 30(5): 702-713.
- Salehi, A., Ghalavand, A., Sefidkon, F. and Asgharzade, A., 2011. The effect of zeolite, PGPR and vermicompost application on N, P, K concentration, essential oil content and yield in organic cultivation of German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(2): 188-201.
- Sefidkon, F., 2001. Evaluation of qualitative and quantitative essential oil fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in different stages of growth. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 7: 85-104.
- Sharma, A.K., 2002. Biofertilizers for Sustainable Agriculture. Agrobios, India, 407p.
- Shirzadi, F., Ardakani, M.R. and Asadi Rahmani, H., 2014. Effects of vermicompost and biofertilizers on some quantitative characters of basil (*Ocimum basilicum* L.). Journal of Agroecology, 6(3): 542-551.
- Singh M. and Ramesh, S., 2002. Response of sweet basil (*Ocimum basilicum*) to organic and inorganic fertilizer in semi-arid tropical conditions. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science, 24(4): 947-950.
- Tahami, S.M.K., Rezvani Moghaddam, P. and Jahan, M., 2010. Comparison the effect of organic and chemical fertilizers on yield and essential oil percentage of basil (*Ocimum basilicum* L.). Journal of Agroecology, 2(1): 70-82.
- Wu, S.C., Caob, Z.H., Lib, Z.G., Cheunga, K.C. and Wong, M.H., 2005. Effects of biofertilizer containing N-fixer, P and K solubilizers and AM fungi on maize growth: a greenhouse trial. Geoderma, 125: 155-166.
- Zaller, J.G., 2007. Vermicompost as a substitute for peat in potting media: effects on germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. Scientica Horticulture, 112: 191-199.

(*Pimpinella anisum* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(4): 551-560.
- Maham, M., Akbari, H. and Delazar, A., 2013. Chemical composition and antinociceptive effect of the essential oil of *Dracocephalum moldavica* L. Pharmaceutical Sciences, 18(4), 187-192.
- Makkizadeh, M., Nasrollahzadeh, S., Zehtab Salmasi, S., Chaichi, M. and Khavazi, K., 2012. The effect of organic, biologic and chemical fertilizers on quantitative and qualitative characteristics of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). Journal of Agriculture Science and Sustainable Production, 22(1): 1-12.
- Moradi, R., Rezvani, M.P., Nasiri, M.M. and Lakzian, A., 2010. The effect of application of organic and biological fertilizers on yield, yield components and essential oil of *Foeniculum vulgare* (Fennel). Iranian Journal of Agronomy Research, 7(2): 625-635.
- Mottaghian, A., Pirdashti, H., Bahmanyar, M.A. and Mottaghian, B., 2013. Response of growth characteristics and nutrients uptake of basil (*Ocimum basiilicum* L.) to concomitant use of municipal waste compost and three species of *Trichoderma*. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 29(2): 358-372.
- Omidbaigi, R., 1997. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants (Vol 2). Tarrahane Nashr, Tehran, 424p.
- Pandey, R., 2005. Management of *Meloidogyne incognita* in *Artemisia pallens* with bio-organics. Phytoparasitica, 33(3): 304-308.
- Rahbarian, P., Afsharmanesh, G.R. and Shirzadi, M.H., 2010. Effects of low irrigation and cattle manure on dry herb yield and essential oil of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.) in Jiroft. Journal of Agricultural Sciences, 3(11): 55-64.
- Rahimzadeh, S., Sohrabi, Y., Heidary, G.R. and Pirzad, A.R., 2011a. Effect of biofertilizers application on some morphological traits and yield of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.). Journal of Horticultural Science, 25(3): 335-343.
- Rahimzadeh, S., Sohrabi, Y., Heidary, G.R., Eivazi, A.R. and Hoseini, T., 2011b. Effect of bio and chemical fertilizers on yield and quality of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 27(1): 81-96.
- Rezaei, M. and Baradaran, R., 2013. Effects of bio

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of organic and bio-fertilizers on some quantitative and qualitative characters of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.)

M.T. Darzi[1*] and M.R. Haj Seyd Hadi[2]

1*- Corresponding author, Department of agronomy, Faculty of Agricalture, Roudehen Branch , Islamic Azad University, Roudehen, Iran, E-mail: darzi@riau.ac.ir
2- Department of agronomy, Faculty of Agricalture, Roudehen Branch , Islamic Azad University, Roudehen, Iran

Received: October 2015 Revised: February 2016 Accepted: February 2016

Abstract

In order to study the effects of organic and bio-fertilizers on some quantitative and qualitative characters of dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.), an experiment was conducted as randomized complete blocks design with eight treatments and three replications. The study was conducted in the Research Field Station of Ran Agricultural Company in Firouzkuh, 2015. The treatments were 20 t/ha manure, 10 t/ha vermicompost, biofertilizer (Nitroxin + Bio Super Phosphat), 10 t/ha manure + 5 t/ha vermicompost, 20 t/ha manure + biofertilizer, 10 t/ha vermicompost + biofertilizer, 10 t/ha manure + 5 t/ha vermicompost + biofertilizer and chemical fertilizer (NPK: 80, 70 and 80 kg/ha). The results showed that treatments had significant effects on the traits studied except plant height, so that the highest flowering shoot no./plant, flower dry weight, plant dry weight and dry flowering yield were obtained with integrated application of 10 t/ha manure and 5 t/ha vermicompost. In addition, the highest essential oil content and geraniol in the essential oil were obtained in the treatment of application of 10 t/ha vermicompost.

Keywords: Dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.), manure, vermicompost, biofertilizer, yield.

www.SID.ir