تاثیر کاربرد سطوح مختلف کودهای آلی بر خصوصیات کمی و بیوشیمیایی گیاه دارویی (*Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand)

مهدی قسمتی[1*]، فرید مرادی‌نژاد[2]

[1]کارشناس‌ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

[2]دانشیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۸/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۲۵

چکیده

به‌دلیل عدم آگاهی از پرورش مورتلخ (*Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand) این گیاه به صورت غیر اصولی و بی رویه از عرصه‌های طبیعی مناطق جنوبی برداشت می‌شوند بنابراین برنامه‌های توسعه کشت و پرورش گیاه ضروری به‌نظر می‌رسد. در زمستان ۱۳۹٦ در مزرعه تحقیقاتی جهاد کشاورزی شهر لار آزمایشی جهت بررسی اثرات کودهای آلی شامل کود گوسفندی (۲۰، ٤۰ تن در هکتار)، کود گاوی (۲۰، ٤۰ تن در هکتار)، کمپوست زباله شهری (۱۰، ۲۰ تن در هکتار)، ورمی کمپوست (۲۰، ٤۰ تن در هکتار) و شاهد (عدم مصرف کود) بر صفات کمی و شیمیایی گیاه مورتلخ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار انجام شد. اواسط فروردین کل اندام رویشی گیاهان برداشت و وزن تر و خشک گیاه اندازه‌گیری شد و همچنین میزان آنتی اکسیدان کل، فنول و فلاونوئید برگ به روش اسپکتروفتومتری و درصد اسانس با روش تقطیر با آب و به وسیله دستگاه کلونجر تعیین گردید. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار وزن تر و خشک بوته از تیمار ۱۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری بدست آمد. بیشترین مقدار آنتی‌اکسیدان کل، فنول و فلاونوئید در تیمار ٤۰ تن کود گاوی مشاهده شد. از بین تیمارهای مورد آزمایش فقط تیمار ۱۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست توانست افزایش معنی‌داری در مقدار اسانس نسبت به شاهد نشان دهد. بطورکلی وزن تر و خشک بوته بیشتر تحت تأثیر کود کمپوست زباله شهری افزایش یافت. تأثیر کودهای دامی بر مواد موثره نسبت به کود کمپوست بیشتر بود. و مقدار اسانس گیاه فقط تحت تأثیر ورمی‌کمپوست افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: کمپوست زباله شهری، کود گاوی، کود گوسفندی، مورتلخ، ورمی‌کمپوست

*مسئول مکاتبه: ghesmati25@gmail.com

مقدمه

گیاه دارویی مورتلخ با نام علمی (*Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand) یکی گونه‌های مهم خانواده نعناعیان (*Lamiaceae*) است. این گیاه بومی مناطق جنوبی ایران بوده که به‌صورت بوته‌ای با سرشاخه‌های گلدار بسیار معطر می‌باشد (Nematollahi et al., 2017). به‌دلیل خواص دارویی که دارد از مهمترین و پرمصرف ترین گیاهان دارویی در منطقه هرمزگان و جنوب استان فارس (لارستان) شناخته شده است (Hajebi and Soltanipoor, 2006) که متاسفانه به‌دلیل عدم آگاهی از نحوه کاشت و تغذیه این گیاه و محدود بودن رویشگاه آن، اغلب از عرصه طبیعی برداشت و به کشورهای حوزه خلیج فارس مثل امارات و قطر صادر می‌گردد به‌طوری‌که خرید و فروش این گیاه در مناطق جنوبی سبب اشتغال جوانان گردیده است (Nematollahi et al., 2017). این گیاه سرشار از اسانس، فلاونوئید و آنتی‌اکسیدان بوده و برگ آن خاصیت دارویی دارد (Javidnia et al., 2002). از مهمترین ترکیبات اسانس این گیاه لینالول، ۱و۸ سینئول بوده که در درمان برونشیت مزمن کاربرد دارد (Jafari and Ghanbarian, 2015). برگ‌های این گیاه سرشار از ترکیبات فلاونوئیدی چون اپی ژنین، اسکوتلارین، لوتئولین و هیدروکسی لوتئولین بوده که این مواد خاصیت ضد میکروبی و التیام بخشی دارد (Ayatollahi et al., 2015). به‌طوریکه از این گیاه برای درمان ناراحتی‌های گوارشی مثل سنگینی و سوزش معده، کاهش چربی و قند خون، التیام سر درد و درد مفاصل و برای رفع اسهال و استفراغ استفاده می‌شود (Ghannadi, 2002). تولید و فرآوری گیاهان دارویی سالم، نیازمند عاری بودن این گیاهان از مواد شیمیایی است بنابراین کاهش سموم و کودهای شیمیایی واستفاده از کودهای آلی یک رکن مهم در تولید گیاهان دارویی بشمار می‌رود. علاوه بر این، در زراعت گیاهان دارویی کودهای آلی و بیولوژیک موجب افزایش خواص کیفی و دارویی این گیاهان می‌شوند لذا بسیاری از شرکت‌های تولید کننده داروهای گیاهی، ترکیبات گیاهی را که از طریق کشت کودهای آلی تولید شده باشند ترجیح می‌دهند (Elsen, 2000). کاربرد کودهای آلی مانند کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست ضمن حذف یا کاهش قابل توجه کودهای شیمیایی، موجب بهبود مواد آلی خاک و عرضه مناسب عناصر غذایی و نیز افزایش کیفیت محصول به ویژه در تولید گیاهان دارویی در سامانه‌های کشاورزی پایدار و ارگانیک می‌شود (Ateia et al., 2009). در بسیاری از بخش‌های کشاورزی پایدار از کمپوست، ورمی کمپوست و کودهای دامی جهت بهبود حاصلخیزی خاک و نیز پیشگیری و کنترل آفات و امراض گیاهی استفاده می‌شود (Barker and Bryson, 2006). تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که مصرف کودهای آلی در کشت گیاهان دارویی سبب افزایش بیوماس و اسانس آن‌ها می‌شود (Safaei et al., 2014). مطالعات در زمینه اثر کاربرد کودهای دامی و به خصوص کودهای آلی نظیر کمپوست و ورمی کمپوست در سالهای اخیر رو به افزایش بوده است. به عنوان مثال نتایج آزمایش انجام شده در گیاه دارویی نعناع فلفلی تحت کاربرد کودهای آلی نشان داد که با کاربرد کودآلی عملکرد گیاه افزایش می‌یابد (Kalra, 2003). کاربرد کمپوست در خاک به طور عام به منظور حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باغی، در دهه‌های گذشته از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است (Lalande et al., 2000). گزارش شده است که کاربرد

کمپوست در گیاه رزماری سبب افزایش معنی‌داری در ارتفاع، تعداد شاخه، وزن تر و خشک و تعداد گلها در مقایسه با شاهد می‌شود (Abdalla and El-Khoshiban, 2007). یکی دیگر از کودهای آلی ورمی کمپوست است این کود نوعی کمپوست تولید شده توسط کرم خاکی است که ضایعات آلی از دستگاه گوارش این جانوران عبور کرده و سبب آزاد شدن نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سایر عناصر معدنی در خاک می‌شوند (Alinas Maso and Basi, 2008). در پژوهشی که به منظور تأثیر مقادیر مختلف ورمی کمپوست بر گیاه دارویی ریحان انجام گردید نشان داد که مصرف ۵ تن در هکتار ورمی کمپوست سبب افزایش عملکرد نسبت به شاهد شد (Anwar et al., 2005) در آزمایشی دیگر ورمی کمپوست سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی و درصد اسانس گیاه دارویی درمنه شد (Pandey, 2005). کاربرد کودهای حیوانی به عنوان یکی از عوامل مهم در مدیریت مواد مغذی خاک به کار می‌رود چراکه علاوه بر مواد مغذی و مواد معدنی طیف وسیعی از میکروارگانیسم‌ها در کودهای دامی وجود دارند (Deng et al., 2006). در پژوهشی با بررسی مقادیر مختلف کود دامی در گیاه رازیانه مشخص شد که کاربرد کود دامی موجب افزایش ۷۸ درصد محصول گردید (Sharifi and Haghnia, 2008). همچنین عملکرد دانه گشنیز تحت تأثیر کودهای دامی افزایش یافت (Mallanagouda, 1995).

در تحقیقات انجام گرفته در خصوص مورتلخ اطلاعات اندکی وجود دارد و اغلب به معرفی این گیاه پرداخته شده و در مورد نیاز تغذیه‌ای این گیاه اطلاعتی وجود ندارد بنابراین اطلاعات در مورد مدیریت زراعی این محصول و حاصلخیزی در مزرعه می‌تواند یکی از استراتژی‌هایی باشد که از برداشت بی‌رویه این گیاه دارویی از رویشگاه‌های جلوگیری شده و ضمن اشتغال‌زایی برای افراد بومی جهت تولید پایدار این گیاه دارویی گام برداشت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۶ در یکی از مزارع تحقیقاتی در شهر لارستان استان فارس در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار اجرار شد. قبل از اجرای آزمایش نمونه برداری از خاک جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شمیایی انجام شد (جدول ۱). علاوه بر این میزان عناصر غذایی موجود در کود آلی نیز اندازه گیری گردید (جدول ۲). با توجه به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تیمار کودی انتخاب شدند. تیمارهای آزمایشی شامل کود گوسفندی (۲۰ و ٤۰ تن درهکتار)، کود گاوی (۲۰ و ٤۰ تن در هکتار) کمپوست زباله شهری (۱۰ و ۲۰ تن در هکتار) ورمی کمپوست (۱۰ و ۲۰ تن در هکتار) و شاهد (عدم کود دهی) بودند. بمنظور اجرای آزمایش، عملیات آماده سازی و شخم اولیه انجام شد و پس از تسطیح زمین به وسیله لولر، کرت‌هایی به ابعاد ۳×۲ متر ایجاد شد. بین هر کرت پشته‌هایی با عرض نیم متر و بین تکرارها جوی‌هایی با عرض یک متر در نظر گرفته شد. قبل از کشت، کودهای آلی بر اساس نقشه طرح به کرت‌های مورد نظر اضافه و در عمق ۱۵ سانتی متر با خاک مخلوط شدند. بذرهای مورد استفاده در این آزمایش از شرکت پاکان بذر اصفهان تهیه گردید. در اواخر بهمن (مطابق با شرایط اقلیمی منطقه) و با توجه به قوه نامیه بذور و همچنین برای اطمینان از حصول جمعیت گیاهی مناسب، بذرها را با فاصله‌ی یک سانتی متری در ردیف‌هایی به فواصل ۳۵ سانتی متری و عمق نیم سانتی متری قرار داده و بلافاصله آبیاری صورت گرفت و پس از استقرار بوته‌ها و با تنک کردن بوته‌های اضافی فاصله آن‌ها روی ردیف به ۲۰ سانتی‌متر رسید. عملیات آبیاری به صورت سیفونی و سایر عملیات زراعی مطابق با عرف

منطقه انجام شد. برداشت در اواسط فروردین که اوج برگ‌دهی گیاه بود انجام شد و جهت اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی اقدام گردید. جهت اندازه گیری وزن تر اندام هوایی از هر کرت بطور تصادفی و با رعایت اثر حاشیه ۱۵ گیاه برداشت و پس از قطع ریشه وزن اندام هوایی گیاه توسط ترازوی دیجیتالی با دقت یک هزارم گرم اندازه گیری شد. سپس نمونه‌ها را در دمای ۷۵ درجه آون قرار داده و پس از تثبیت وزن، وزن خشک نهایی با ترازو اندازه‌گیری شد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده

بافت خاک	هدایت‌الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	pH (ppm)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	نیتروژن کل (٪)	کربن آلی (٪)
لومی شنی	۱/۳	۸/۱	۲۵۳	۱٤/۷	۰/۰۵۲	۰/۷۷۱

جدول ۲: خصوصیات شیمیایی کودهای آلی مورد استفاده

کود آلی	هدایت‌الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	pH (ppm)	پتاسیم (ppm)	فسفر (ppm)	نیتروژن کل (٪)	کربن آلی (%)
کو گاوی	۳/۷	۸/۳	۰/٥٤	۰/۳۳	۰/٤۳	۷/۷
کود گوسفندی	٤/۱	٦/۳	۰/۷	۰/۳۳	۰/۸۹	۷/۸
کمپوست زباله شهری	٦	۷/۹	۱/٥	۰/۷٥	۲/٥	۱۹/۷۸
ورمی کمپوست	۱/۳	۸/۱	۰/۱٦	۰/٤٤	۰/٥٥	۱٥/۷

استخراج عصاره متانولی: در اواسط فروردین وقتی که گیاه به گلدهی کامل رسیده بود برداشت صورت گرفت و برگ‌ها پس از خشک شدن برای عصاره گیری شدند. بدین‌منظور یک گرم از هر نمونه گیاهی پودرشده را در لوله فالکون ۵۰ سی‌سی ریخته و ۲۰ سی‌سی متانول ۸۰ درصد به آن اضافه شد در ادامه نمونه‌ها به مدت نیم ساعت در دستگاه اولتراسونیک با دمای ۳۰ درجه سانتی گرادجهت عصاره گیری قرار گرفتند. نمونه‌ها پس از فیلتراسیون جهت ارزیابی فیتوشیمیایی مورد استفاده قرار گرفتند (Alirezalu et al., 2015)

ارزیابی میزان فنول کل: اندازه گیری فنول کل با استفاده از روش فولین سیکالتو انجام شد. بدین منظور ۰/۵ میلی لیتر عصاره متانول با ۵ میلی لیتر فولین سیکالتو مخلوط و سپس ٤ میلی لیتر سدیم کربنات ۱مولار اضافه شد و پس از نگهداری در دمای اتاق به مدت ۱۵ دقیقه جذب توسط دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۷٦٥ نانومتر قرائت گردید و میزان فنول کل بر اساس میلی‌گرم اسید گالیک بر گرم وزن خشک گزارش گردید (Donald et al., 2001).

ارزیابی میزان فلاونوئید کل: به روش آلومینیوم کلراید انجام شد. ابتدا ۰/۵ میلی‌لیتر عصاره متانولی را به لوله آزمایش ریخته سپس ۱/۵ میلی‌لیتر متانول به آن اضافه شد محلول حاصل را با ۰/۱ میلی‌لیتر از آلومینیوم کلرید ۲ درصد، ۰/۱ میلی‌لیتر پتاسیم استات یک مولار و ۲/۸ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط کرده و محلول به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده شد در نهایت جذب محلول در طول موج ٤۱٥ نانومتر با اسپکتروفتومتر قرائت گردید. از کوئرستین به عنوان استاندارد برای رسم نمودار کالیبراسیون استفاده شد میزان فلاونوئید بر اساس

میزان معادل میلی‌گرم کوئرستین گرم وزن خشک بیان گردید (Chang et al., 2002).

آنتی‌اکسیدان کل: میزان آنتی اکسیدان کل از روش DPPH مشخص گردید. برای این منظور ۰/۵ میلی‌لیتر عصاره متانولی به ۲ میلی لیتر از محلول متانول ۰/۲۵ میلی مولار رادیکال آزاد DPPH اضافه شده و مدت ۲ ساعت در تاریکی قرار گرفته و جذب محلول در ۵۱۷ نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد و نتایج به صورت درصد بازدارندگی رادیکال DPPH بیان گردید (Ozgen et al., 2004).

درصد اسانس: اسانس‌گیری به روش تقطیر با آب و با دستگاه کلونجر انجام شد و با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (رابطه ۱). (Siddiqui et al., 2006)

۱۰۰× وزن خشک ماده اولیه (گرم)/ وزن =درصد اسانس
اسانس(گرم)

تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS نسخه ۹ و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج

وزن تر بوته: همانطور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود کاربرد کودهای آلی بر وزن تر بوته گیاه دارویی مورتلخ اثر معنی‌داری (در سطح یک درصد) داشت. با توجه به نتایج مقایسه میانگین کمترین وزن تر بوته (۵۷۳/۷۵ گرم) در تیمار شاهد و بیشترین مقدار آن (۸۸۷/۵۰ گرم) در تیمار ۱۰تن در هکتار کود کمپوست زباله شهری مشاهده گردید با وجود این، بین تیمار ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار کود کمپوست زباله شهری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ٤).

وزن خشک بوته: با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر کاربرد سطوح مختلف کودهای آلی بر صفت وزن خشک بوته در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). کاربرد ۱۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری توانست مقدار وزن خشک بوته را به مقدار ۳۷/۷۱ درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش دهد (جدول ٤). نتایج نشان داد با افزایش مصرف سطوح کود گاوی و گوسفندی مقدار وزن خشک بوته نیز افزایش یافت اما در تیمارهای کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست با افزایش سطوح کود، مقدار وزن خشک بوته نیز کاهش یافت. مقایسه تیمارهای مختلف کودی نشان داد که فقط تیمارهای ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار کمپوست و ٤۰ تن در هکتار کود گوسفندی موجب افزایش معنی‌دار وزن خشک بوته نسبت به شاهد شد.

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس اثر کودهای آلی بر خصوصیات کمی و شیمیایی گیاه دارویی مورتلخ

منابع تغییرات	وزن تر	وزن خشک	آنتی اکسیدان	فنول	فلاونوئید	درصد اسانس
تکرار	٥٨٤٦/٥٤ ns	٤٤٢١/٢١ ns	١٤/١٨ ns	٤/٧٢ ns	۰/۳۳ ns	۰/۰۰۲۱ ns
تیمار	٤٢٨٩٨/٩٨ **	٢١٢٨٧/٨٨ *	٣٩٩/٥٠ **	١٢٦/٢٧ **	٧/٠٧ **	۰/۰۵۲ **
خطا	٦١٢٨/٥٢	٨٢٤٧/٣١	٢٩/٢٤	٨/٥٦	۰/٥٤	۰/۰۱۲
ضریب تغییرات	١١/٣٢	١٤/٢٣	٩/٩١	١٠/٦٢	١١/١٢	١٤/٤٥

**،*،ns به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال یک و پنج درصد و عدم وجود اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۳: نتایج مقایسه میانگین اثر کودهای آلی بر خصوصیات کمی و شیمیایی گیاه دارویی مورتلخ

تیمار	وزن تربوته (g)	وزن خشک بوته (g)	آنتی اکسیدان (٪)	فنول mg gallic acid/g dw	فلاونوئید mg querstin/g dw	درصد اسانس (٪)
شاهد (عدم مصرف کود)	۵۳۷/۷۵^{d}	۳۷۰/۳۳^{c}	۳۸/۵۵^{d}	۲۰/۳۳^{e}	٤/۲۳^{d}	۰/٦۵^{c}
کود گوسفندی (۲۰ تن درهکتار)	٦۰۵/۷۲^{bc}	۳۷۷/٦۵^{c}	۵۳/۵۵^{bc}	۲۷/۱۱^{cd}	۵/۵۹^{bc}	۰/۷۸^{bc}
کود گوسفندی (٤۰ تن درهکتار)	۷۰۲/۵۰^{bc}	۵۳۳/٤٦^{ab}	۵۵/۷۲^{b}	۲۹/۰۸^{c}	٦/۹۲^{b}	۰/۷۷^{bc}
کود گاوی (۲۰ تن درهکتار)	٦۱۰/۰۳^{bc}	٤۲۱/۳۲^{bc}	٦۷/۹٤^{a}	۳۳/۷۵^{b}	۷/۷۸^{a}	۰/۷۸^{bc}
کود گاوی (٤۰ تن درهکتار)	٦۷٤/۱٤^{bc}	٤۵۷/۵۰^{abc}	٦۹/۱٤^{a}	۳۸/۳٦^{a}	۸/۰۸^{a}	۰/۷۱^{bc}
کمپوست زباله شهری (۱۰تن در هکتار)	۸۸۷/۵۰^{a}	۵۹٤/۵۰^{a}	٤۵/۷۵^{dc}	۲۲/۷۵^{de}	۵/۱۹^{cd}	۰/۷۲^{bc}
کمپوست زباله شهری (۲۰تن در هکتار)	۸۳۰/٤۵^{ab}	۵٦۰/٤۲^{ab}	٤۷/۷۷^{c}	۲٦/۱۷^{cd}	٦/٦۱^{b}	۰/٦۸^{c}
ورمی کمپوست (۱۰ تن درهکتار)	٦۹۷/٦۵^{bc}	۵۱۷/۸۵^{abc}	۳۸/۲۵^{dc}	۲٦/٦٦^{cd}	٤/۵۵^{d}	۱/۰۳^{a}
ورمی کمپوست (۲۰ تن درهکتار)	٦۵۰/٤۵^{bc}	٤۵۵/٤۰^{abc}	۵۰/۵۲^{bc}	۲٤/۱۰^{de}	۵/٦۹^{bc}	۰/۸۸^{ab}

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک، اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد ندارند.

آنتی‌اکسیدان: نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که کاربرد کودهای آلی اثر معنی‌داری (درسطح ۱ درصد) بر مقدار آنتی‌اکسیدان گیاه دارویی مورتلخ داشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین حاکی از آن است که حد اکثر میزان آنتی‌اکسیدان (٦۹/۱٤ درصد) در تیمار ٤۰ تن درهکتار کود گاوی و حداقل آن در تیمار شاهد (۳۸/۵۵ درصد) مشاهده شد، اگرچه بین تیمار ۲۰ و ٤۰ تن در هکتار کود گاوی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ٤). همانطور که مشاهده می شود با افزایش سطوح مصرف در تمامی کودهای آلی مقدار آنتی‌اکسیدان اندام هوایی نیز افزایش یافت.

فنول: نتایج حاصل حاکی از تأثیر معنی‌دار (سطح ۱ درصد) کاربرد کودهای مختلف آلی بر مقدار فنول گیاه دارویی مورتلخ است (جدول ۳). حداکثر میزان فنول کل (۳۸/۳٦ میلی‌گرم اسید گالیک در گرم وزن خشک) در گیاهان تیمار شده با ٤۰ تن کود گاوی مشاهده شد و کمترین (۲۰/۳۳ میلی‌گرم اسید گالیک در گرم وزن خشک) آن از تیمار شاهد به‌دست آمد. نتایج مقایسه میانگین نشان می‌دهد که با کاربرد ٤۰ تن در هکتار کود گاوی مقدار فنول کل نسبت به شاهد ٤۷ درصد افزایش می‌یابد.

فلاونوئید: کاربرد سطوح مختلف کودهای آلی توانست اثر معنی‌داری بر صفت فلاونوئید گیاه دارویی مورتلخ داشته باشد (جدول ۳). نتایج نشان می‌دهد با افزایش سطوح مختلف کودهای آلی مقدار فلاونوئید نیز سیر سعودی نشان می‌دهد به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن (۸/۰۸ میلی‌گرم کوئرستین در گرم

وزن خشک) از تیمار ٤٠ تن درهکتار کود گاوی به‌دست آمد که البته با تیمار ۲۰ تن درهکتار کود گاوی اختلاف معنی‌داری نداشت کمترین مقدار فلاونوئید (۸/۲۳ میلی‌گرم کوئرستین در گرم وزن خشک نیز در تیمار شاهد مشاهده گردید (جدول ٤). علاوه بر این تیمار شاهد با کمترین سطوح تیمار کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست (۱۰ تن درهکتار) اختلاف معنی‌داری نشان نداد.

درصد اسانس: میزان درصد اسانس گیاه مورتلخ تحت تأثیر معنی‌دار (سطح ۱ درصد) سطوح مختلف کودهای آلی قرار گرفت (جدول ۳). از بین تیمارهای مختلف فقط دو سطح ۱۰ و ۲۰ تن در هکتار کود ورمی کمپوست موجب افزایش معنی‌دار درصد اسانس نسبت به شاهد شدند. به‌طوری‌که بیشترین (۱/۰۳ درصد) و کمترین (۰/٦٥ درصد) مقادیر درصد اسانس به‌ترتیب در تیمارهای ۱۰ تن در هکتار کود ورمی کمپوست و شاهد به‌دست آمد (جدول ٤). نتایج نشان داد با افزایش سطوح کودهای آلی مقدار درصد اسانس در گیاه مورتلخ کاهش یافت اما این مقدار معنی‌دار نبود.

بحث

مدیریت در بخش تغذیه یکی از عوامل مهم در کشت و پرورش گیاهان دارویی می‌باشد چراکه گیاهان دارویی به‌دلیل اینکه بطور مستقیم با سلامت انسان در ارتباط هستند سالم و عاری بودن آنها از مواد شیمیایی یکی از فاکتورهای مهم در تولید این گیاهان به شمار می‌رود. استفاده از کودهای آلی ضمن حفظ سلامت محیط زیست می‌تواند سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی گیاه شود. در این پژوهش مشخص شد که اثر کودهای آلی بر خصوصیات کمی و بیوشیمیایی گیاه دارویی مورتلخ معنی‌دار است. به نظر می‌رسد با مصرف ۱۰ تن درهکتار کمپوست زباله شهری سبب حلالیت عناصر ریزمغذی در خاک شده و از این طریق خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را اصلاح می‌کند بنابراین گیاه در شرایط خوبی از نظر عناصر غذایی قرار گرفته که سبب افزایش رشد رویشی و اندام گیاهی و به طبع آن باعث افزایش وزن تر بوته شده است با این حال با افزایش مقدار کمپوست زباله شهری در هکتار از میزان وزن‌تر گیاه مرو تلخ کاسته شد هر چند در این مقدار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد احتمالاً گیاه مورتلخ می‌تواند به مقدار نیازش به کمپوست واکنش نشان دهد چراکه با افزایش کمپوست موجود در دسترس گیاه نه تنها پارامترهای رشد افزایش نمی‌یابد بلکه دچار افت می‌شود. در تحقیقی که بر روی مرزنجوش انجام گرفت مشخص شد که استفاده از کمپوست زباله شهری اثر مفیدی بر رشد رویشی و وزن تر گیاه (Gharib et al., 2008) و به واسطه توسعه ریشه ناشی از تحریک هورمونی و تامین منبع نیتروژن می باشد. باتوجه به جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود که مقدار مناسب کمپوست زباله شهری وزن خشک بوته را افزایش داده است همانطور که مشاهده می‌شود مقدار ۱۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری اثر بهتری نسبت به ۲۰ تن در هکتار همین کود داشته است اگرچه گیاه مورتلخ در مناطق نسبتا شور می‌تواند رشد کند اما افزایش شوری سبب کاهش رشد این گیاه می‌شود. بنظر می‌رسد که یکی از دلایل کاهش وزن خشک گیاه در تیمار ۲۰ تن در هکتار کود کمپوست زباله شهری نسبت به ۱۰ تن در هکتارهمین کود می‌تواند چنین توجیه شود که استفاده از کمپوست زباله شهری در مقادیر بالا به‌دلیل افزایش مقدار شوری خاک سبب کاهش وزن تازه گیاه شده و به طبع آن وزن خشک نیز کاهش می‌یابد. وجود عناصر غذایی، اعم از پرمصرف و کم مصرف موجو در کود کمپوست زباله شهری سبب تحریک رشد رویشی و بهبود شاخصه-

های فیزیولوژیک مانند شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول و فتوسنتز خالص شده و تأثیر خود را در افزایش تجمع ماده خشک نشان می‌دهند (Sajadi and Yadavy, 2014). احتمالاً استفاده از کودهای کمپوست زباله شهری در مقادیر مناسب اثرات تشدیدکنندگی بر روی فعالیت میکروبی خاک داشته و متعاقباً با افزایش سهل الوصول شدن عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم و احتمالاً گوگرد موجود در کود کمپوست زباله شهری، وزن خشک بوته را بهبود بخشیده است (Mir Arab et al., 2016). نتایج مشابهی از تأثیر مثبت کاربرد انواع کودهای آلی از جمله کود دامی، کمپوست زباله شهری و ورمی‌کمپوست بر وزن خشک گیاه به‌دست آمده است (Rezvani Moghadam and Seyedi, 2015). امیری عرب و همکاران (Amiri Arab et al., 2016) در بررسی اثر کودهای آلی بر گیاه ریحان گزارش دادند که مصرف کود کمپوست سبب افزایش وزن خشک گیاه ریحان شد. درزی و صادقی نکو (Darzi and Sadeghi Nekoo, 2016) نیز ضمن افزایش وزن خشک گیاه دارویی زوفا درنتیجه مصرف کمپوست اظهار داشتند که کاربرد کودهای آلی منجر به بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مانند افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی شده و با افزایش عناصری مانند کلسیم و پتاسیم در خاک سبب افزایش عملکرد خشک گیاه می‌شود. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که کاربرد ۱۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری موجب افزایش بیشتر وزن تر و خشک بوته را نسبت به تیمار ۲۰ تن در هکتار کمپوست زباله شهری شود که این امر از لحاظ اقتصادی نیز مقرون به صرفه‌تر می‌باشد.حضور ترکیبات زیست فعال با خاصیت آنتی‌اکسیدانی در گیاهان دارویی عامل موثر در حفظ سلامتی انسان به شمار می‌رود این ترکیبات به عنوان متابولیت‌های ثانویه در گیاهان شناخته شده هستند (Wang et al., 2011). در این آزمایش مشخص شد که کاربرد کودهای دامی (گاوی و گوسفندی) نسبت به سایر کودها اثر بهتر و معنی‌داری برمیزان آنتی اکسیدان مورتلخ داشته اند از بین کودهای گاوی و گوسفندی، کود گاوی توانست مقدار آنتی اکسیدان کل را نسبت به شاهد به مقدار چشمگیری افزایش دهد با افزایش مقدار کود گاوی و گوسفندی از ۲۰ تن به ٤٠ تن در هکتار مقدارآنتی اکسیدان نیز افزایش یافت به نظر می‌رسد دلیل افزایش مقدار آنتی اکسیدان کل و همچنین ترکیبات آنتی اکسیدانی (مثل فنول و فلاونوئید) در تیمار کود گاوی نسبت به کود گوسفندی می‌تواند نتیجه بهروری بیشتر کود گاوی نسبت به کود گوسفندی در شرایط خاک شور باشد چراکه در این آزمایش pH و Ec کود گاوی نسبت به کود گوسفندی کمتر بوده (جدول ۲) و احتمالا شوری کمتری در ناحیه ریشه گیاه ایجاد شده و در نتیجه گیاه بهتر عناصر غذایی را جذب کرده اند. علاوه بر این می‌توان اظهار داشت که کود گاوی با تأثیر مثبت بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی بیشتر، باعث افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی مورتلخ شده است (Nourihoseini et al., 2016). در تایید این نتایج، محققین گزارش کردند که بیشترین آنتی اکسیدان در آویشن از کاربرد کود دامی به‌دست آمد (Emami bistgani et al., 2014). همچنین افزایش مقدار آنتی اکسیدان در گیاه مریم گلی تحت تاثیر کاربر کودهای دامی گزارش شده است (Trendafilova et al., 2010). گیاهان دارویی که از طریق ارگانیک کشت می‌شوند مقدار ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مثل فنول و فلاونوئید بیشتری نسبت به کشت غیر ارگانیک دارند چراکه آفت‌کش‌ها و مواد غیرارگانیک مقدار این ترکیبات را کاهش داده اما کودهای دامی و آلی بکار رفته در کشت ارگانیک مقدار آن‌ها را افزایش می-

دهند. مقدار فنول کل تحت تأثیر کودهای دامی افزایش یافت به‌طوری‌که بیشترین مقدار فنول به‌ترتیب در تیمارهای کود گاوی و گوسفندی مشاهده گردید کاربرد ٤٠ تن درهکتار کود گاوی توانست مقدار فنول کل را نسبت به سایر تیمارها افزایش دهد بنظر می‌رسد مقدار فنول با افزایش مقدار کود گاوی رابطه مستقیم دارد چرا که با افزایش کود از۲۰ تن به ٤٠ تن در هکتار سبب اختلاف معنی‌داری در مقدار فنول در این دو تیمار گردید (جدول ۳) احتمالا با افزایش گود گاوی مواد غذایی و عناصر معدنی بیشتری در دسترس گیاه قرار می‌گیرد در تأیید این نظر محققین رابطه دوطرفه بین متابولیسم اولیه و ثانویه را اثبات کرده‌اند (McKey, 1979) لذا افزایش عناصر غذایی در خاک تیمار شده با کودهای دامی منجر به افزایش میزان فتوسنتز خالص در گیاه و در نتیجه افزایش فعالیت آنزیم‌های درگیر با بیوسنتز نشاسته و پروتئین در سنتز ترکیبات ثانویه می‌گردد (Ghasemzadeh and Jaafar, 2011; Muller et al., 2013) و از طرف دیگر افزایش ترکیبات فنلی با افزایش میزان کربوهیدرات‌ها در گیاه ارتباط مستقیم دارد. از آنجایی که کربوهیدرات‌ها اسکلت موردنیاز برای ساخت ترکیبات فنلی شناخته شده‌اند لذا افزایش در مقدار آنها به عنوان افزایش سوبسترا برای ترکیبات فنلی می‌باشد که این امر ممکن است به اختصاص یافتن بیشتر کربن به مسیر شیکمیک اسید مربوط باشد (Nguyen et al., 2010). نتایج سایر محققین نیز در مریم گلی و نعناع فلفلی (Trendafilova et al., 2010) بیانگر افزایش فنول کل تحت تأثیر کاربرد کود دامی می‌باشد. درخصوص افزایش مقدار فلاونوئید گیاه مورتلخ می‌توان چنین بیان کرد که با افزایش سطوح کودی میزان فلاونوئید افزایش یافت بیشترین مقدار آن به ترتیب از کود گاوی، گوسفندی، کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست به‌دست آمد. در این آزمایش سطوح پایین کودهای کمپوست زباله شهری و ورمی کمپوست (۱۰ تن در هکتار) نتواستند اثر معنی‌داری بر مقدار فلاونوئید نسبت به تیمارشاهد داشته باشند کودهای آلی داری اثر تحریکی بر تجمع فنولیک در گیاهان هستند (Tahamy Zarandi et al., 2010) محققین بیان کرده‌اند که مقدار زیاد فلاونوئید در گیاهان به نقش کودهای آلی در بیوسنتز موادی که القا کننده مسیر شکمیک استات، و در نتیجه تولید بیشتر فلاونوئید و فنولیک است مربوط می‌شود (Sousa et al., 2008). نتایج کریمی و همکاران (Karimi et al., 2017) حاکی از آن است که کاربرد ۵ تن در هکتار کود گاوی سبب افزایش مقدار فلاونوئید کاکوتی می‌شود. گیاه دارویی مورتلخ گیاهی بسیار معطر است که عطر آن ناشی از وجود اسانس در گیاه می‌باشد. در بین تیمارهای آزمایش فقط ورمی کمپوست موجب افزایش معنی‌دار درصد اسانس نسبت به شاهد شد. با توجه به نتایج مشاهده می‌شود که با افزایش سطوح کود از درصد اسانس کاسته می‌شود. به نظر می رسد که دسترسی گیاه به مقدار مناسب ورمی‌کمپوست سبب بهبود اسانس در گیاه می‌شود و کاربرد مقدار بیشتر آن احتمالا به دلیل افزایش شوری خاک مقدار اسانس را کاهش می‌دهد. در همین راستا نعمتی و همکاران (Neamati et al., 2014) با تحقیقات بر گیاه دارویی بادرنجبویه گزارش کردند که ورمی کمپوست سبب افزایش عملکرد اسانس می‌شود. آنان اظهار داشتند که ورمی کمپوست با فراهم آوردن دسترسی گیاه به عناصر غذایی از جمله نیتروژن و فسفر و بهبود شرایط فیزیکی خاک و افزایش فعالیت میکروارگانسیم‌ها شرایطی مناسب برای رشد ریشه فراهم و در نهایت سبب افزایش عملکرد اسانس می‌شود. به نظر می‌رسد دردسترس قرار گرفتن نیتروژن حاصل از کود ورمی کمپوست در ساختار کلروفیل و تولید کربوهیدرات جهت فتوسنتز موثر

است از طرفی بین فتوسنتز و فراورده فتوسنتزی مثل اسانس رابطه مستقیمی وجود دارد (Kokkini et al., 1994). انجام فتوسنتز سبب تولید هیدرات کربن همچون گلوگز می‌شود و این مواد پیش ماده مناسب در سنتز اسانس بویژه منوترپن‌ها می باشد (Croteau et al., 1972). در پژوهشی که از مقادیر مختلف ورمی کمپوست در گیاه دارویی ریحان استفاده گردید مشخص شد که مصرف ورمی کمپوست سبب افزایش کمیت و کیفیت اسانس نسبت به شاهد می‌شود (Anwar et al., 2005).

نتیجه‌گیری نهایی

از آنجا که گیاه مورتلخ بیشتر از مراتع جمع‌آوری می‌شود و اطلاعاتی درباره تغذیه این گیاه وجود ندارد معرفی سطوح مناسب کود جهت تولید گیاه به‌صورت ارگانیک با کمیت و کیفیت بالا بسیارحائز اهمیت است. نتایج این آزمایش مشخص کرد کاربرد میزان ۱۰ تن در هکتار کود کمپوست زباله شهری سبب افزایش عملکرد کمی گیاه می‌شود بنابراین برای کشت این گیاه جهت افزایش عملکرد استفاده از کود کمپوست زباله شهری ۱۰ تن در هکتار قابل توصیه می‌باشد. برای حصول حداکثر اسانس در این آزمایش تیمار ۱۰ تن در هکتار ورمی کمپوست بهتر از ۲۰ تن در هکتار این کود بود. مقدار فنول، فلاونوئید و آنتی اکسیدان با کاربرد کود دامی (گاوی و گوسفندی) افزایش یافت که بیشترین مقدار به ترتیب ترتیب تمارهای کود گاوی و گوسفندی مشاهده گردید.

References

1. Abdalla, M.M. and El-Khoshiban, N.H. 2007. The influence of water stress on growth, relative water content, photosynthetic pigments, some metabolic and hormonal contents of two (*Triticum aestivum*) cultivars. Journal of Applied Science Research, 3(12): 2062-2074.
2. Alinas Maso, M. and Basi, A.B. 2008. Evaluation of composting as a strategy for and yield of *Plantago psyllium* L. Egyptian Journal of Applied Science, 9(10): 58-62.
3. Alirezalu, A., Ahmadi, N., Salehi, P., Sonboli, A., Ayyari, M. and Hatami Maleki, H. 2015. Antioxidant capacity in different organs of Hawthorn various species (*Crataegus* spp.). Journal Food Research, 25(2): 325-338.
4. Anwar, M., Patra, D.D., Chand, S., Alpesh, K., Naqvi, A.A. and Khanuja, S.P.S. 2005. Effects of organic manures and inorganic fertilizer on growth, herb and oil yield, nutrient accumulation and oil quality of French basil. Communications in Soil Sciences and Plant Analysis, 36: 1737-1746.
5. 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. unde North Sinai conditions. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(4): 555-565
6. Ayatollahi, A.M., Ghanadian, M., Att-ur-Rahman, R., Mesaik, M.A., Khalid, A.S. and Adeli, F. 2015. Methoxylated flavones from *Salvia mirzayanii* Rech. f. and Esfand with immunosuppressive properties. Iranian Journal of pharmaceutical research, 14(3): 955.
7. Barker, A.V. and Bryson, G.M. 2006. Comparisons of compost with low or high nutrient status for growth of plants in containers. Communications in soil science and plant analysis, 37: 1303-1319.
8. Chang, C., Yang, M., Wen, H. and Chern, J. 2002. Estimation of total flavonoid content in Propolis by two complementary colorimetric methods. Journal of Food and Drug Analysis, 10: 178-182.
9. Croteau, r., Burbott, A.Y. and Lommis, W.D. 1972. Biosynthesis of monoed

sesquiterpenes in peppermint. Phytochemistry, 11: 2937-2948.
10. Darzi, M. and Sadeghi Nekoo, B. 2016. Effects of organic amendments and Biofertilizer application on some morphological traits and yield of hyssop (*Hyssopus officinalis* L.). Journal of Horticulture Science, 30(3): 491-500.
11. Deng, S.P., Parham, J.A., Hattey, J.A. and Babu, D. 2006. Animal manure and anhydrous ammonia amendment alter microbial carbon use efficiency, microbial biomass and activities of dehydrogenase and amidohydrolases in semi arid agro ecosystems. Applied Soil Ecology, 33: 258-268.
12. Donald, S.M.C., Prenzler, P.D., Autolovich, M. and Robards, K. 2001. "Phenolic content and antioxidant activity of olive extracts". Food Chemistry, 73: 73-84.
13. Elsen, T.V. 2000. Species diversity as a task for organic agriculture in Europe. Agriculture, Ecosystems and Environment, 77: 101-109.
14. Emami bistgani, Z., Syadat, S.E., Bakhshande, E. and Ghasemi pirbaloti, E. 2014.The effect of chemical, organic fertilizers and chitosan on physiological characteristics and the Phenolic Compounds of thyme (*Thymus deanensis* Celak) in shahrekord area. Better crops research, 7: 1-11.
15. Ghannadi, A.R. 2002. *Salvia hydrangea* Iranian Herbal Pharmacopeia, Tehran, pp. 57-65.
16. Gharib, F.A., Moussa, L.A. and Massoud, O.N. 2008. Effect of compost and bio-fertilizers on growth, yield and essential oil of sweet marjoram (*Majorana hortensis*) plant. International Journal of Agriculture and Biology, 10(4): 381-387.
17. Ghasemzadeh, A. and Jaafar, H.Z. 2011. Effect of CO_2 Enrichment on Synthesis of Some Primary and Secondary Metabolites in Ginger (*Zingiber officinale Roscoe*). International Journal of Molecular Sciences, 12(2): 1101-1114.
18. Griffe, P., Metha, S. and Shankar, D. 2003. Organic production of medicinal, aromatic and dye-yielding plants (MADPs): Forward, Preface and Introduction, FAO, Rome, Italy.
19. Hajebi, A. and Soltanipoor, M. A. 2006. Influence of location and pre-treatments on seed germination of Salvia mirzayanii Rech. f. and Esfand. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 22: 231-241.
20. Jafari, E. and Ghanbarian, G. 2015. Essential oil composition of aerial parts of *salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand. from routhern Fars, Iran. Analytical chemistry letters, 5(5): 300-305.
21. Javidnia, K., Miri, R., Kamalinejad, M. and Nasiri, A. 2002. Composition of the essential oil of *Salvia mirzayanii* Rech. f. & Esfand from Iran. Flavour and fragrance Journal, 17(6): 465-467.
22. Kalra A. 2003. Organic cultivation of medicinal and aromatic plants. Journal of Organic Production of Medicinal. FAO, 22: 586–592
23. Karimi, S., Hemati, K. and Khairkhah, M. 2017. Effect of organic fertilizers on the morphophysiological characteristics of *Ziziphora clinopodioides* Lam. Journal of Plant Production Research, 23(4):1-16.
24. Kokkini, s., Karousou, D. and Vokou, D. 1994. Pattern of geographic variation of *organum Vulgari* trichumes and essential oil content in Greece. Biochemical Systematics and Ecology, 22: 517-528.
25. Lalande, R., Gagnon, B., Simard, R.R. and Cote, D. 2000. Soil microbial biomass and enzyme activity following liquid hog manure in a long term field trial. Canadian Journal of Soil Science, 80: 263-269.
26. Mallanagouda, B. 1995. Effect of N.P.K and FYM on growth parameters of onion, garlic and coriander. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science. 4: 916-918
27. Mckey, D. 1979. The distribution of secondary compounds within plants. In: Rosenthal GA, Janzen DH, editors. Herbivores: their interaction with secondary plant metabolites. Academic Press, New York, Pp. 55-133.
28. Miri Arab, T., Piri, E., Tavassoli, A. and Babaeiyan, M. 2016. The effect organic

fertilizer on quantitative and qualitative characters of basil (*Ocimum basilicum*) in Sistan Region. Journal of Research on Crop Ecophysiology, 2(38): 327-338.

29. Muller, V., Lankes, C., Zimmermann, B.F., Noga, G. and Hunsche, M. 2013. Centelloside accumulation in leaves of *Centella asiatica* is determined by resource partitioning between primary and secondary metabolism while influenced by supply levels of either nitrogen, phosphorus or potassium. Journal of Plant Physiology, 170(13): 1165-1175.
30. Neamati, H ., Azizi, M., Mohammadi, S. and Karimpour, S. 2014. The study on the effect of spraying with different concentrations of vermicompost extract (Vermiwash) on the morphological traits, yield and percentage of essential oil of lemon balm (*Melissa officinalis* L.) Journal of Horticulture Science, 27(4): 411-417.
31. Nematollahi, A., Mirjalili, M., Hadian, J. and Yousefzadi, M. 2017. Chemical Diversity Among the Essential Oils of Natural *Salvia mirzayanii* (Lamiaceae) Populations from Iran. Plant Production Technology, 9(1): 1-16.
32. Nguyen, P.h.M., Kwee, E.M. and Niemeyer, E.D. 2010. Potassium rate alters the antioxidant capacity and phenolic concentration of basil (*Ocimum basilicum* L.) leaves. Food Chemistry, 123(4): 1235-1241.
33. Nourihoseini, S.M., Khorassani, R., Astaraei, A., Rezvani Moghadam, P. and Zabihi, H. 2016. Effect of different fertilizer resources and humic acid on some morphological criteria,yield and antioxidant activity of black zira seed (*Bunium persicum* Boiss). Applied field crops research», 29(4): 43-50.
34. Ozgen, U., Mavi, A., Terzi, Z., Coflkun, M. and Yildirim, A. 2004. Antioxidant activity and total phenolic compounds amount of some Asteraceae species. Turkish Journal Pharmacoloy Science. 1(3): 203-216
35. Pandey, R. 2005. Management of Meloidogyne incognita in *Artemisia pallens* with bio-organics. Phytoparasitica, 33(3): 304-308.
36. Pandey, R. 2005. Management of meloiogyne incognita in *Artemisia pallens* with bio-organics. Phytoparasitica, 33(3): 304-308.
37. Rechinger, K.H. 1982. Flora Iranica, Labiatae, Akademische Druke-u. Velagsansalt. Graz. Austria. 150: 479.
38. Rezvani Moghadam, P. and Seyedi, S.M. 2015. The role of organic fertilizers and biological phosphorus and potassium uptake by Nigella (*Nigella sativa* L.). Journal of Horticultural Science (Agricultural Science and Technology), 28(1): 43-53.
39. 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.
40. Sajadi Nik, R. and Yadavy, A.R. 2014. Effect of nitrogen fertilizer, vermicompost and nitroxin on growth, phonological stages and grain yield. Gorgan university of agricultural sciences and natural resources. Electronic journal of crop production. 6: 73-99.
41. Sharifi, Z. and Haghnia, G.H. 2008. Effect nitroxin biological fertilizer on yield and yield components wheat sabalan. the national conference of ecological agriculture. Iran. Gorgan.104-108.
42. Siddiqui, M.H., Oad, F.C. and Jmaro, M.G.H. 2006. Emergence and nitrogen use efficiency of maize under different tillage operation and fertility levels.Asian Journal of plant Sciences, 5(3): 508-510.
43. Sousa, C., Pereira, D.M., Pereira, J.A., Bento, A.,Rodrigues, M.A., Dopico Garcıa, S., Valenta, O.P., Lopes, G., Ferreres, Federico, Seabra, R.M. and Andrade, P.B. 2008. Multivariate analysis oftronchuda cabbage (*Brassica oleracea* L. var.costata DC) phenolics: influence of fertilizers.Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56(2):2231-2239.
44. TahamyZarandi, M., Rezvani Moghaddam, P. and Jahan, M. 2010. Comparing the effect of organicand

chemical fertilizers on yield and essential oilpercentage of basil (*Ocimum basilicum* L.). Journalof Agricultural Ecology, 2(1): 63-74.

45. Trendafilova, A., Todorova, M., Vassileva E. and Ivanova, D. 2010. Comparative study of total phenolic content and radical scavenging activity of conventionally and organically grown herbs. Botanica Serbica. 34(2): 133-136.

46. Trendafilova, A., Todorova, M., Vassileva, E. and Ivanova, D. 2010. Comparative study of total phenolic content and radical scavenging activity of conventionally and organically grown herbs. Botanica serbica, 34(2): 133-136.

47. Wang, S., Melnyk, J.P., Tsao, R. and Marcone, M.F. 2011. Review how natural dietary antioxidants in fruits, vegetables and legumes promote vascular health. Food Research International, 44: 14-22.

Eco-phytochemical Journal of Medicinal Plants, 7th Year, Volume Two, Summer 2019

Influence of different levels of organic fertilizers on quantitative and biochemical properties of *Salvia mirzayanii* Rech. F. & Esfand.

Ghesmati, M.[1*], Moradinezhad, F.[2]

[1]M.Sc., Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

[2]Associate Prof., Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

Received: 2018-10-31 ; Accepted: 2019-5-15

Abstract

Due to unawareness of cultivation method of mortar, the (*Salvia mirzayanii*) Rech. is being harvested from the natural areas of the southern regions irregularly, so plant development plans seem essential. The experiment was carried out in the research field of Jahad Agricultural Center of Larestan, Fars province during winter 2017. The effects of different organic fertilizers including sheep manure (20 and 40 ton/ha), cow manure (20 and 40 ton/ha), compost (10 and 20 ton/ha), vermicompost (20 and 40 ton/ha) and control on physicochemical and quality traits *Salvia mirzayanii* were investigated in a complete random block design with four replications. Early in April, all vegetative organs of plants were harvested, dried and fresh weights of plant were measured. Also, the amount of total antioxidant, phenol and flavonoid content of leaves were determined by using spectrophotometry while essential oil yield was determined using distillation method with water and by Clevenger. The results showed that highest fresh and dry weight of the plant was obtained from the treatment of 10 ton/ha of compost. The highest amount of antioxidants, phenol and total flavonoid content were observed in 40 ton/ha of cow manure treatment. Among the applied treatments only 10 ton/ha vermicompost significantly increased the yield of essential oil compared to control. In general, fresh and dry weight of plant increased more by applying compost fertilizers. Effect of manure on phytochemicals was higher than compost, and yield of plant essential oil increased only by vermicompost application.

Keywords: Compost, Cow manure, Sheep manure, Vermicompost, *Salvia mirzayanii* Rech.

*Corresponding author; ghesmati25@gmail.com