مقاله پژوهشی

ارزیابی برخی ویژگی‌های عملکردی و فیتوشیمیایی گل‌محمدی (*Rosa damascena* Mill.) تحت تأثیر کودهای دامی و کمپوست

علی پورقلندر[۱]، حیدر مفتاحی‌زاده[۲*] و محمدرضا کدوری[۳]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی، دانشگاه علم و هنر یزد، [۲] استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان، اردکان و [۳] مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۱۸، تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۷/۰۳)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر کودهای آلی شامل کمپوست و کود دامی بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکردی و کیفی گل‌محمدی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی با هفت تیمار در سه تکرار در سال زراعی ۹۸- ۱۳۹۷ در شهرستان سیرجان اجرا شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل کمپوست به میزان ۲۰، ۲۵ و ۳۰ تن در هکتار و کود دامی به میزان ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار و تیمار شاهد (بدون مصرف کود) بود. نتایج بدست آمده نشان داد که تیمار کودی در کلیه صفات مورد بررسی معنی‌دار بوده است. مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمار کود دامی ۲۰ تن در هکتار در صفات تاج پوشش، ارتفاع، طول و عرض برگ، وزن تر و خشک گل، تعداد گل، فنول، کلروفیل، آنتی‌اکسیدان و تیمار ۳۰ تن/ هکتار کمپوست در صفات تعداد شاخه و تعداد برگ در گیاه، وزن تر و وزن خشک در گیاه و و بازده اسانس دارای بیش‌ترین میزان می‌باشد. همچنین تجزیه خوشه‌ای تیمارها نشان داد که دو تیمار کودی ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار کود دامی و کود کمپوست در یک گروه قرار دارند. با توجه به نتایج بدست آمده مشخص گردید به‌ترتیب گیاهان تیمارشده با ۲۰ و ۳۰ تن در هکتار کود دامی و کود کمپوست بیش‌ترین تأثیر در خصوصیات کمی و کیفی نهال‌های گل‌محمدی داشتند.

کلمات کلیدی: آنتی‌اکسیدان، بازده اسانس، کود آلی، گل‌محمدی، گیاهان دارویی

مقدمه

گل‌محمدی (*Rosa damascena* Mill.)، مهم‌ترین گیاه خانواده Rosaseae است که اسانس آن باارزش‌ترین ماده در صنعت عطرسازی دنیا محسوب می‌شود (Baydar and Baydar, 2004). برای رسیدن به عملکرد کمی و کیفی، از کودها و ترکیبات آلی مناسب استفاده می‌گردد. کودهای شیمیایی، آلی و کمپوست‌ها از مهم‌ترین ترکیبات مورد استفاده جهت رشد و تولید گل محمدی هستند.

مطالعات نشان می‌دهند که استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی، عملکرد گیاهان را کاهش می‌دهد. این کاهش به‌علت اسیدی‌شدن خاک، کاهش فعالیت‌های بیولوژیکی خاک، افت خصوصیات فیزیکی خاک و عدم‌وجود ریزمغذی‌ها در کودهای پرمصرف است (Saeidnejad and Rezvani moghadam, 2011). استفاده از کودهای شیمیایی به‌عنوان

*نویسنده مسؤل، نشانی پست الکترونیکی: hmeftahizade@ardakan.ac.ir

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

سریع‌ترین راه برای جبران کمبود عناصر غذایی خاک، گسترش چشم‌گیری یافته و تلاش برای افزایش تولید در واحد سطح و مصرف زیاد و نامتعادل کودهای شیمیایی، علاوه بر افزایش هزینه‌های تولید و بازدهی کم، پیامدهای منفی زیست محیطی را به‌همراه داشته است (Rezaei Moadaab *et al*., 2014). مدیریت نامناسب عناصر غذایی به روش متداول امروزی منجر به تخریب بوم نظام‌های کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان می‌گردد و این مشکلات تجدیدنظر در روش‌های افزایش تولید محصولات را ضروری ساخته است (Sajadi Nik and Yadav, 2014). بر این اساس، کاهش مصرف کودهای شیمیایی، تلفیق و یا جایگزینی آن‌ها با انواع کودهای آلی و بیولوژیک به‌منظور رسیدن به تولید پایدار در کشاورزی مورد توجه زیادی قرار گرفته است (El-Sheikha, 2016).

استفاده از کمپوست به‌منظور حفظ و افزایش ثبات و پایداری خاکدانه‌ها، افزایش حاصلخیزی و باروری خاک‌های زراعی و باغی سبب گردیده کاربرد کمپوست از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شود. گزارشات مبنی بر بهبود ساختار خاک با استفاده از کمپوست زباله شهری، گرایش به سمت اعمال این منبع بوم سازگار در زمین‌های کشاورزی گسترش یافته است. در یک پژوهش، اثر کودهای مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه دارویی آویشن (*Thymus vulgaris*) و مرزنجوش (*Origanum majorana*) بررسی و گزارش شد که کاربرد ۹ تن در هکتار کود کمپوست خصوصیات کمی گیاهان مذکور را به میزان قابل توجهی بهبود بخشید (Csizinszky A, 2002).

کاربرد کمپوست زباله شهری مخصوصاً در خاک‌هایی که مقدار مقدار ماده آلی خاک آنها پایین و یا از عناصر غذایی تخلیه شده‌اند، بیش‌تر مفید است و می‌تواند روی معدنی شدن عناصر غذایی و درنتیجه رشد محصول تأثیر گذارد (Hargreaves *et al*., 2008).

از مهم‌ترین کودهای توصیه‌شده در کشاورزی پایدار، کودهای دامی است. کودهای دامی از یک طرف به تأمین مواد غذایی خاک کمک کرده و از طرف دیگر ساختمان خاک را اصلاح می‌کنند (Mkhabela, 2006). محققان در بررسی تأثیر کود دامی و ورمی‌کمپوست گزارش کردند که کود دامی سبب افزایش تخلخل و نفوذپذیری خاک شده که می‌تواند سبب بهبود رشد و عملکرد کمی به‌لیمو شود (Kiafar *et al*., 2013).

قادری و همکاران (۱۳۹۳) با مطالعه کود ورمی‌کمپوست و کودی زیستی بارور۲ بر بادرنجبویه (*Melissa officinalis* L.) نشان دادند که بیش‌ترین تعداد ساقه فرعی در گیاهان تیمار شده با ورمی‌کمپوست حاصل شد. اصغری و همکاران (۱۳۹۵) با کاربرد کمپوست بر وزن خشک بوته به‌لیمو (*Lippia citriodora* L.) گزارش کردند که کاربرد این نوع کود آلی سبب افزایش معنی‌دار وزن خشک بوته شد.

در یک مطالعه دیگر، کدوی پوست کاغذی (*Cucurbita pepo* L.) به استفاده از کود گاوی واکنش مناسب نشان داد. استفاده از ۲۰ تن در هکتار کود گاوی، بیش‌ترین میزان میوه و دانه را در کدوی پوست کاغذی داشته است (Jahan *et al*., 2007).

یزدانی بیوکی و همکاران (۱۳۸۹) به‌منظور بررسی تأثیر کودهای دامی بر گیاه ماریتیغال (*Silybum marianum* L.) اعلام کردند، مصرف انواع مختلف کودهای دامی، بر اجزای عملکرد این گیاه بی‌تأثیر بود ولی بر درصد روغن، سیلیمارین و سیلیبین بذر تأثیر معنی‌داری داشت. به‌منظور اثر کود دامی بر عملکرد و میزان اسانس زیره‌سبز (*Cuminum cyminum* L.)، مشخص شد که مصرف کود دامی باعث افزایش عملکرد دانه، بیوماس، تعداد چتر در بوته و تعداد دانه در بوته شد (Saeednejad and Rezvani Moghaddam, 2010).

با توجه به اهمیت کاربرد کودهای آلی در کشاورزی پایدار و جایگاه ویژه گل‌محمدی در بین گیاهان دارویی و معطر، این آزمایش به‌منظور بررسی اثر کاربرد کود دامی و کمپوست بر عملکرد و خصوصیات فیتوشیمیایی گل‌محمدی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر کودهای ارگانیک (دامی و کمپوست) بر استقرار و ویژگی‌های مورفولوژیکی، عملکردی و کیفی نهال‌های گل‌محمدی در شهرستان سیرجان، روستای حسین‌آباد با ارتفاع ۱۹۴۱ متر از سطح دریا، بارندگی ۱۵۵

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

جدول ۱- تیمارهای آزمایشی مورد استفاده

شاهد (t_1)	کمپوست (۳۰ تن در هکتار) (t_2)	کود دامی (۲۰ تن در هکتار) (t_5)
	کمپوست (۲۵ تن در هکتار) (t_3)	کود دامی (۱۵ تن در هکتار) (t_6)
	کمپوست (۲۰ تن در هکتار) (t_4)	کود دامی (۱۰ تن در هکتار) (t_7)

جدول ۲- خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک، کود گاوی و کمپوست مورد استفاده

خصوصیات	کمپوست	کود گاوی	خاک
PH	۸/۱	۸/۱	۸/۲
EC (دسی‌زیمنس بر متر)	۲/۶۵	۹/۱۳	۱/۲۳
نیتروژن کل (٪)	۰/۷۸	۲/۶۶	۲/۸
فسفر (ppm)	۱۶۲	۱/۴۷	۲۰۰۰۰
پتاسیم (ppm)	۶۲۵۲	۳/۶	۲۸۰۰۰۰
کربن آلی (٪)	۰/۰۶	۸/۹	۰/۰۸
بافت	–	–	لومی-رسی

میلی‌متر و با طول ۴۹ درجه و ۴۹ دقیقه و عرض جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۵ دقیقه در زمینی به مساحت ۱۰۰۰ مترمربع در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ اجرا گردید. این آزمایش با طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام و در هر کرت آزمایشی شش بوته گل‌محمدی و با فاصله ۴ × ۲/۵ متر کشت گردید. تیمارهای آزمایش شامل: شاهد (عدم استفاده از کود)، کود دامی (گاوی پوسیده) به میزان ۱۰، ۱۵ و ۲۰ تن در هکتار و کود کمپوست زباله شهری به میزان ۲۰، ۲۵ و ۳۰ تن در هکتار بود (جدول ۱). قبل از انجام آزمایش ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک محل آزمایش، کودهای گاوی و کمپوست تعیین شد (جدول ۲). آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک و حفر گودال به عمق ۸۰ در عرض ۵۰ سانتی‌متر انجام شد. کود دامی و کمپوست با مقادیر مختلف و طبق تیمارهای مورد آزمایش در منطقه زیر ریشه نهال‌های گل‌محمدی به زمین داده شد و با خاک مزرعه مخلوط گردید. پاجوش‌های گل‌محمدی از ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان تهیه و در کیسه‌های پلاستیکی نگهداری شده و در فروردین‌ماه در زمین اصلی کشت گردید. آبیاری هر هفت روز یک‌بار انجام گردید. بعد از گذشت یک‌سال از کاشت گیاهان، در پایان شهریور ۱۳۹۸، جهت بررسی خصوصیات مورفولوژیکی به این صورت اقدام شد: ارتفاع بوته‌ها در هر تکرار با متر فلزی از سطح خاک تا جایی که اکثر شاخه‌ها رشد کرده بودند اندازه‌گیری شد. جهت برآورد تاج پوشش، بلندترین طول و عرض پوشش گیاه برحسب سانتی‌متر اندازه‌گیری، و برای هر بوته در هر تکرار به‌صورت جداگانه بررسی و میانگین آن ثبت شد. برای محاسبه تعداد برگ در شاخه، تعداد برگ‌های موجود در سه شاخه شمارش و میانگین آن ثبت گردید. همچنین جهت برآورد تعداد شاخه‌های گل‌محمدی، در هر بوته تعداد شاخه‌های موجود شمارش گردید. جهت تخمین طول برگ، تعداد پنج برگ مرکب از هر بوته به‌طور تصادفی انتخاب و با استفاده از خط‌کش مدرج میلی‌متری اندازه‌گیری و میانگین آن محاسبه شد. برای اندازه‌گیری عرض برگ نیز تعداد پنج برگ مرکب از هر بوته به‌طور تصادفی انتخاب و با خط‌کش مدرج میلی‌متری برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و میانگین آن محاسبه شد.

جهت محاسبه تراکم برگ، سه شاخه از یک دوم به بالای گیاه در هر پایه انتخاب و تعداد برگ آن شمارش گردید. سپس جهت محاسبه وزن خشک برگ تعداد پنج برگ مرکب از هر

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

بوته گل‌محمدی به‌طور تصادفی انتخاب و بعد از خشک‌شدن در دمای ۷۵ درجه در آون به‌مدت ۴۸ ساعت با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۱ توزین و میانگین آن به‌عنوان وزن خشک برگ منظور گردید. اندازه‌گیری عملکرد و برداشت گل در تاریخ ۲۵ فروردین تا ۱۵ اردیبهشت ۱۳۹۸ انجام شد. شمارش تعداد گل از ابتدا تا انتهای گل‌دهی به‌طور روزانه انجام گرفت. همچنین تعداد ۱۰ گل از هر بوته به‌طور تصادفی انتخاب شد و با ترازوی دیجیتال توزین و میانگین آن به‌عنوان وزن تر گل ثبت گردید. جهت محاسبه وزن خشک گل، ۱۰ گل به‌طور تصادفی از هر بوته انتخاب و در دستگاه آون در ۷۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت، سپس با ترازوی دیجیتال توزین و ثبت گردید. عملکرد گل در هکتار از متوسط عملکرد بوته در تعداد پایه در هکتار (۱۰۰۰ بوته در هکتار) بدست آمد. محتوی کلروفیل به این ترتیب که نیم‌گرم بافت تازه برگ را با ۲۰ میلی‌لیتر استن ۸۰ درصد به‌طور کامل عصاره‌گیری نموده، سپس با دستگاه اسپکتروفوتومتر، میزان کلروفیل در طول‌موج‌های ۶۶۳ و ۶۴۵ نانومتر خوانده شد. محتوی کلروفیل کل از روابط زیر بدست آمد و برحسب میلی‌گرم در گرم وزن تر محاسبه شد.

رابطه (۱) $Cha=12.7\ (A663)-2.69\ (A645) \times V/1000W$

رابطه (۲) $Chb=22.9\ (A645)-2.69\ (A663) \times V/1000W$

رابطه (۳) $ChT=20.2\ (A645) + 8.02\ (A663) \times V/1000W$

A میزان جذب نوری، C میزان غلظت، V حجم عصاره و W وزن نمونه است (Arnon, 1949).

آنتی‌اکسیدان به روش مهار رادیکال آزاد ۲و۲ دی دیفنیل – ۱ پیکریل هیدرازیل DPPH اندازه‌گیری شد. بر این اساس، ۳۰ میکرولیتر از عصاره گلبرگ با ۲۰۰ میکرولیتر DPPH ترکیب و به‌مدت ۳ دقیقه نگه داده شد و پس از یک ساعت در تاریکی با دستگاه اسپکتوفتومتر در طول‌موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. بازداری رادیکال آزاد از رابطه زیر بدست آمد (Koleva *et al*., 2002).

رابطه (۴) $\text{درصد بازدارندگی} = [(AB–AA)/AB] \times 100$

که در این رابطه، AB جذب نمونه شاهد و AA جذب محلول حاوی نمونه عصاره است.

اندازه‌گیری ترکیبات فنولی به این صورت که ۱ میلی‌لیتر از محلول کوئرستین با ۵ میلی‌لیتر معرف فولین شیوکاتین که به نسبت ۱ به ۸ رقیق شده، ترکیب شد و در دمای اتاق انکوبه گردید. بعد از ۱۰ دقیقه، میزان ۵ میلی‌لیتر از محلول کربنات سدیم (۷۵ میلی‌گرم/ میلی‌لیتر) به آن اضافه شد. ترکیب حاصل حدود یک ساعت در دمای اتاق نگه داشته شد تا واکنش‌های لازم انجام شود. آن‌گاه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب آن در طول‌موج ۷۶۵ نانومتر اندازه‌گیری شد. میزان ترکیب‌های فنولی به‌صورت برابر محلول گالیک اسید برحسب میلی‌گرم محلول گالیک اسید/ گرم عصاره گزارش شد (Miliauskas *et al*., 2004).

استخراج اسانس: بعد از جداسازی گلبرگ‌ها، آن‌ها در یخچال و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. سپس به مرور زمان عمل اسانس‌گیری با دستگاه زودپز اسانس‌گیری انجام شد. به‌ازای هر ۱۰۰ گرم گلبرگ تر، یک لیتر آب به آن اضافه گردید و به‌مدت سه ساعت به روش تقطیر با آب عمل اسانس‌گیری انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها و ترسیم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای SAS. 9.2 و Excel. 13 و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش آزمون LSD انجام شد. تجزیه خوشه‌ای و بای‌پلات با استفاده از نرم‌افزار PAST انجام شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته: با توجه به نتایج جدول تجزیه واریانس، اثر تیمارهای کودی بر ارتفاع بوته گل‌محمدی در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بیش‌ترین ارتفاع بوته با استفاده از کود دامی ۲۰ تن در هکتار به میزان ۹۳ سانتی‌متر و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (عدم‌استفاده از کود) به میزان سانتی-متر مشاهده شد (شکل ۱). استفاده از کود دامی به مقدار ۲۰ تن در هکتار منجر به افزایش ارتفاع بوته گل‌محمدی نسبت به بقیه تیمارهای مورد استفاده گردید. بین تیمارهای کود ۲۹

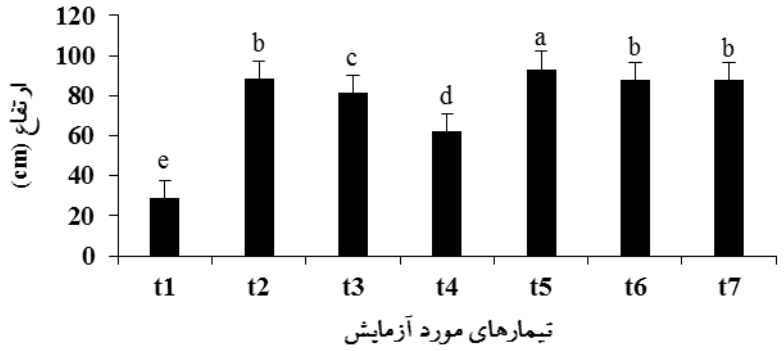
[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات مورفولوژیکی گل‌محمدی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد برگ در شاخه	تعداد شاخه اصلی	تاج پوشش	ارتفاع بوته	طول برگ	عرض برگ	وزن تر برگ	وزن خشک برگ
بلوک	۲	۰/۵۷^{ns}	۱/۸۵^{ns}	۱۱۱۷۸۵/۷^{ns}	۲۱/۳۳*	۰/۱۹۲^{ns}	۰/۰۸۳^{ns}	۰/۰۱۴^{ns}	۰/۰۱^{ns}
کود	۶	۴۷/۶**	۲۶**	۴۸۶۱۱۲/۴**	۱۵۸۴/۳۱**	۱/۰۲*	۱/۰۷۹*	۳/۹۳**	۰/۵۹**
خطا	۱۲	۱/۴۶	۱/۰۲	۶۶۴۲/۸	۶/۰۵	۰/۲۷	۰/۳۰۶	۰/۰۱۴	۰/۰۱۲
ضریب تغییرات	-	۷/۵	۳/۲	۵/۴	۳/۲	۵/۵	۸/۲	۷/۱	۷/۳

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد



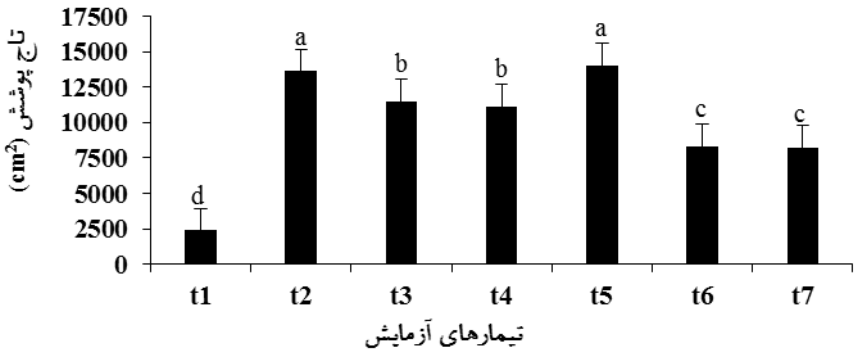
شکل ۱- تأثیر تیمارهای مختلف کودی و کمپوست بر ارتفاع بوته گل‌محمدی. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست. t_1= شاهد، t_2= کمپوست ۳۰ تن در هکتار، t_3= کمپوست ۲۵ تن در هکتار، t_4= کمپوست ۲۰ تن در هکتار، t_5= کود دامی ۲۰ تن در هکتار، t_6= کود دامی ۱۵ تن در هکتار، t_7= کود دامی ۱۰ تن در هکتار

دامی ۱۵ و ۱۰ تن در هکتار با تیمار ۳۰ تن کمپوست از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری در ارتباط با ارتفاع بوته وجود نداشت (شکل ۱). تأثیر مثبت کمپوست و مود دامی را می‌توان به‌علت تعادل عناصر غذایی و همچنین تأمین رطوبت مناسب برای گیاه درنتیجه افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک دانست. کم‌ترین ارتفاع گیاه در تیمار شاهد مشاهده شد، زیرا در شرایط عدم‌مصرف کود ممکن است نسبت کربن به نیتروژن در خاک افزایش یابد که این امر باعث رقابت بین ریزجانداران خاک و گیاه، در استفاده از نیتروژن قابل دسترس و درنتیجه کمبود عنصر نیتروژن برای گیاه خواهد شد (Gerami *et al.*, 2013). با افزایش مقدار کود دامی و کمپوست ارتفاع بوته روند صعودی داشت.

استفاده از ترکیب‌های آلی در خاک باعث افزایش تعادل نیتروژنی و آزادسازی مناسب مواد غذایی در خاک می‌شود (Brussard and Ferrera-Cerrato, 1997).

تاج پوشش بوته: اثر تیمارهای کودی بر تاج پوشش گل‌محمدی در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بیش‌ترین تاج پوشش بوته از تیمار کود دامی ۲۰ تن در هکتار به میزان ۱۴۰۵۰ سانتی‌متر مربع مشاهده شد که با تیمار ۳۰ تن کمپوست از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری نداشت. کم‌ترین تاج پوشش از تیمار شاهد (عدم‌استفاده از کود) به میزان سانتی‌متر مربع مشاهده شد (شکل ۲). کاربرد کمپوست منجر به بهبود وضعیت تغذیه‌ای و افزایش سطح برگ گیاه می‌شود که این امر، افزایش میزان فتوسنتز و ماده‌سازی و نهایتاً افزایش

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]



شکل ۲- تأثیر تیمارهای مختلف کودی و کمپوست بر سطح تاج پوشش گل‌محمدی. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست. t_1= شاهد، t_2= کمپوست ۳۰ تن در هکتار، t_3= کمپوست ۲۵ تن در هکتار، t_4= کمپوست ۲۰ تن در هکتار، t_5= کود دامی ۲۰ تن در هکتار، t_6= کود دامی ۱۵ تن در هکتار، t_7= کود دامی ۱۰ تن در هکتار

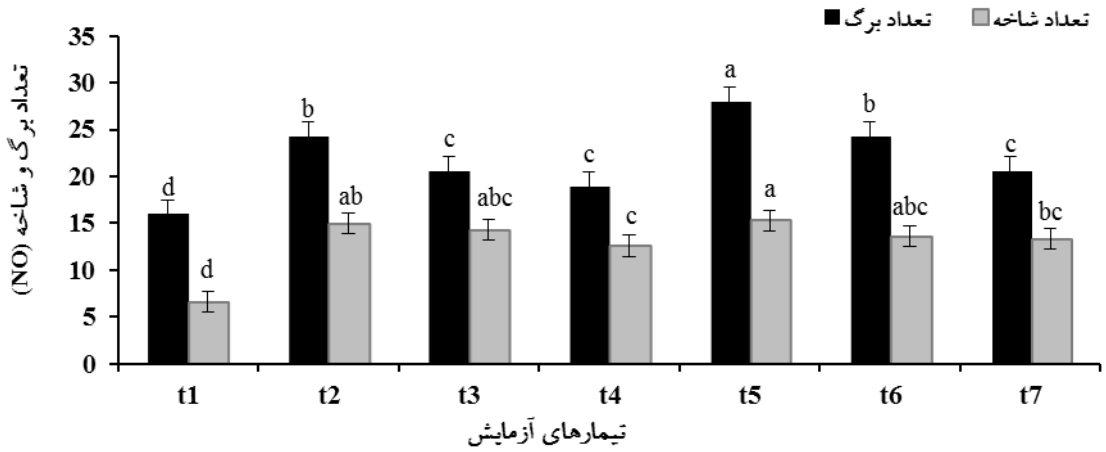
۲۳۸۳ عملکرد زیستی در گیاه را در پی دارد (Akhzari *et al.*, 2018). کودهای دامی نیز با با بهبود خصوصیات فیزیکی خاک باعث رشد بهتر ریشه و به‌دنبال آن افزایش رشد گیاه و عملکرد بیولوژیک می شوند (Abbasi *et al.*, 2002).

تعداد شاخه در بوته: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارهای کودی بر تعداد شاخه در بوته گل‌محمدی در سطح یک درصد معنی‌دار شده است (جدول ۳). بیش‌ترین تعداد شاخه در بوته از تیمارهای کودی ۲۰ تن کود دامی (۱۵/۳ عدد) و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (۶/۶ عدد) مشاهده شد (شکل ۳). بین تیمارهای ۲۰ تن کود دامی، ۳۰، ۲۵ تن کمپوست و ۱۵ تن کود دامی از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد. کود دامی ضمن تأمین عناصر غذایی با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک و تعدل بین عناصر غذایی باعث افزایش تعداد شاخه در گیاه می‌شود (Hosseini vaiki *et al.*, 2015). نتایج این آزمایش با نتایج Hosseini vaiki و همکاران (۲۰۱۵) در مورد گیاه رازیانه مطابقت دارد.

تعداد برگ در شاخه: با توجه به نتایج تجزیه واریانس، اثر تیمارهای کودی بر تعداد برگ در شاخه در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). بیش‌ترین تعداد برگ در شاخه از تیمارهای کودی ۲۰ تن کود دامی(۲۸ عدد در بوته) و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (۱۶ عدد) مشاهده شد (شکل ۳). بین تیمارهای کودی ۳۰ تن کمپوست و ۱۵ تن کود دامی از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد. تهامی زرندی و همکاران (۱۳۸۹) برتری معنی‌دار کود آلی نسبت به شاهد در بسیاری از صفات اندازه‌گیری‌شده را اعلام کردند. کاربرد کود دامی ضمن افزایش معنی‌دار فعالیت آنزیمی خاک با تأمین عناصر غذایی و افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک باعث افزایش رشد و میزان فتوسنتز گیاهان می‌شود (Aggarwal *et al.*, 1997). با افزایش کربن آلی خاک، بیوماس میکروبی خاک هم تقریباً به همان شدت بهبود می‌یابد (Peacock *et al.*, 2001). ترکیبات کود آلی علاوه بر افزایش جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم‌های مفید خاک در جهت فراهم‌کردن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه مانند نیتروژن و فسفر عمل نموده و سبب بهبود رشد و عملکرد گیاه و درنتیجه منجر به افزایش تعداد برگ می‌شود (Arancon *et al.*, 2004).

طول برگ: نتایج نشان داد که اثر تیمارهای مورد آزمایش بر طول برگ گل‌محمدی در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). نتایج نشان داد که استفاده از کود کمپوست منجر به افزایش طول برگ نسبت به شاهد شد. مقدار طول برگ در تیمار شاهد ۸/۱ تیمار ۳۰ تن، ۲۵ تن و ۲۰ تن کمپوست به‌ترتیب معادل ۹/۵، ۹/۱ و ۹/۱ سانتی‌متر و تیمار کود دامی ۲۰ ، ۱۵ و ۱۰ تن در هکتار به‌ترتیب معادل ۸/۵، ۸/۱ و ۸/۱ سانتی‌متر بود (شکل ۴). افزایش طول برگ در تیمار استفاده از کود کمپوست نسبت به شاهد معادل ۱۴/۹ درصد بیش‌تر بود

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]



شکل ۳- تأثیر تیمارهای مختلف کودی و کمپوست بر تعداد شاخه/گیاه گل‌محمدی. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست. t_1= شاهد، t_2= کمپوست ۳۰ تن در هکتار، t_3= کمپوست ۲۵ تن در هکتار، t_4= کمپوست ۲۰ تن در هکتار، t_5= کود دامی ۲۰ تن در هکتار، t_6= کود دامی ۱۵ تن در هکتار، t_7= کود دامی ۱۰ تن در هکتار

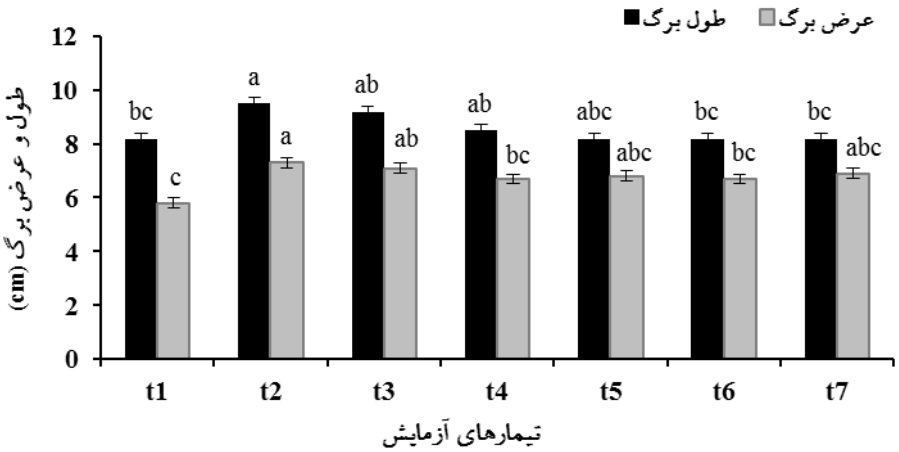
(شکل ۴). همچنین استفاده از کود دامی ۲۰ تن در هکتار نسبت به شاهد افزایشی معادل ۴/۷ درصد وجود داشت (شکل ۴). دادوند سراب و همکاران (۱۳۸۷) با مطالعه بر گیاه ریحان نشان دادند که در سطوح بالاتر کمپوست سرشاخه‌های گل‌دار و برگ بیش‌تری تولید شد. به‌نظر می‌رسد کود کمپوست با آزادسازی تدریجی عناصر غذایی در طول فصل رشد سبب افزایش جذب عناصر فسفر و پتاسیم می‌شود و درنتیجه شرایط بهینه‌ای برای رشد گیاه ایجاد می‌کند (Baranauskiene *et al.*, 2003).

عرض برگ: طبق نتایج بدست‌آمده از جدول تجزیه واریانس صفات مشخص گردید اثر تیمارهای کودی بر عرض برگ گل‌محمدی در سطح پنج درصد معنی‌دار شد (جدول ۳). عرض برگ در تیمارهای کودی شاهد (عدم‌استفاده از کود)، ۳۰، ۲۵ و ۲۰ تن کمپوست و تیمارهای کود دامی با سطوح ۲۰، ۱۵ و ۱۰ تن در هکتار به‌ترتیب معادل ۵/۸، ۷/۶، ۶/۷،۵/۳، ۶/۶، ۶/۵ و ۶/۶ بود (شکل ۴). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین عرض برگ از تیمار ۳۰ تن کمپوست مشاهده شد. این افزایش نسبت به شاهد و ۲۰ تن کود دامی به‌ترتیب معادل ۲۳/۶ و ۱۳/۱ درصد بود (شکل ۴).

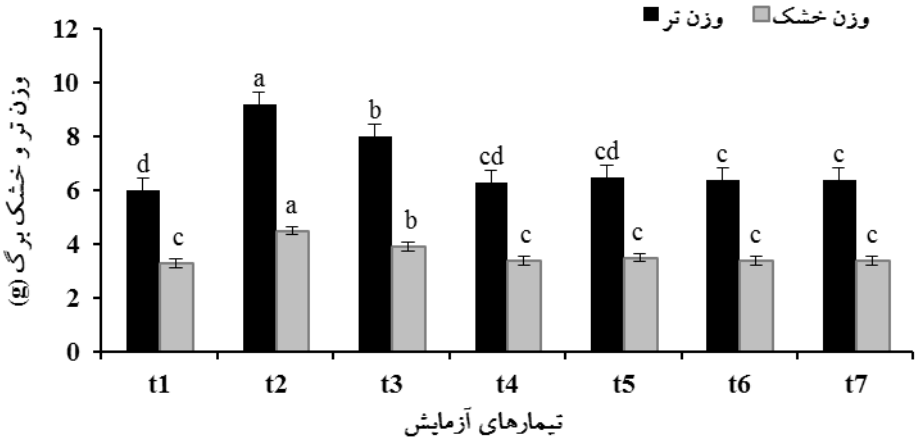
وزن تر برگ: با توجه نتایج جدول تجزیه واریانس اثر تیمارهای کودی بر وزن تر برگ در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۳). بیش‌ترین وزن تر برگ از تیمار کودی ۳۰ تن کمپوست به میزان ۹/۲ گرم و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (عدم‌استفاده از کود) به میزان ۶/۲ گرم بود (شکل ۵). استفاده از کود کمپوست نسبت به کود دامی و شاهد منجر به افزایش وزن تر برگ گردید. بین تیمار کودی ۲۰ تن کمپوست و تیمارهای کود دامی (۲۰،۱۵ و ۱۰ تن کود در هکتار) تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (شکل ۵).

وزن خشک برگ: مطابق با نتایج جدول تجزیه واریانس صفات، مشخص گردید اثر تیمارهای کودی بر وزن خشک برگ در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۳). بالاترین مقدار وزن خشک برگ از تیمار کودی ۳۰ تن کمپوست به میزان ۴/۶ گرم و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد به میزان ۳/۳۹ گرم بود (شکل ۵). استفاده از کود کمپوست نسبت به کود دامی و شاهد منجر به افزایش وزن خشک برگ گردید. بین تیمارهای کود دامی ۲۰،۱۵ و ۱۰ تن و تیمار ۲۰ تن کود کمپوست با شاهد از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (شکل ۵). سعیدنژاد و رضوانی مقدم (۱۳۸۹) گزارش کردند که استفاده از کودهای آلی و دامی نسبت به شاهد می‌تواند نقش مؤثری در افزایش وزن خشک در گیاه زیره سبز داشته باشد. کمپوست با افزایش میزان عناصر غذایی در دسترس گیاه و آزادسازی تدریجی آن‌ها باعث افزایش رشد

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]



شکل ۴- تأثیر تیمارهای مختلف کودی و کمپوست بر طول و عرض برگ گل‌محمدی. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست. t_1= شاهد، t_2= کمپوست ۳۰ تن در هکتار، t_3= کمپوست ۲۵ تن در هکتار، t_4= کمپوست ۲۰ تن در هکتار، t_5= کود دامی ۲۰ تن در هکتار، t_6= کود دامی ۱۵ تن در هکتار، t_7= کود دامی ۱۰ تن در هکتار



شکل ۵- تأثیر تیمارهای مختلف کودی و کمپوست بر وزن تر و خشک برگ گل‌محمدی. حروف مشابه نشان‌دهنده عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست. t_1= شاهد، t_2= کمپوست ۳۰ تن در هکتار، t_3= کمپوست ۲۵ تن در هکتار، t_4= کمپوست ۲۰ تن در هکتار، t_5= کود دامی ۲۰ تن در هکتار، t_6= کود دامی ۱۵ تن در هکتار، t_7= کود دامی ۱۰ تن در هکتار

گیاه شده و درنهایت موجب افزایش وزن تر و خشک برگ و به بیان دیگر موجب افزایش بیوماس تولیدی می‌شود (Abbasi *et al.*, 2002). حاصلخیزی خاک و مصرف کود دامی باعث افزایش رشد، برخی از مؤلفه‌های عملکرد و عملکرد بیولوژیک و اقتصادی گیاه می‌شود (احمدیان و همکاران، ۱۳۸۵).

وزن تر و خشک گل در بوته: نتایج بدست‌آمده از جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمار کودی بر وزن تر و خشک گل در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیش‌ترین وزن تر و خشک به‌ترتیب از تیمار۲۰ تن کود دامی (۱۲۸۹/۸ و ۴۳۳ گرم) و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (۱۴۰ و ۴۰ گرم در بوته) بود (جدول ۵). کودهای کمپوست و گاوی به‌دلیل دارابودن تخلخل زیاد باعث افزایش تهویه و ظرفیت نگهداری آب در خاک و تسهیل جذب عناصر غذایی توسط ریشه گیاه می‌شوند و درنتیجه رشد گیاه افزایش می‌یابد و این امر منجر به افزایش وزن تر و خشک گل خواهد شد (Chaharlang and Shokuhfar, 2019).

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات فیزیولوژیکی و عملکرد گل‌محمدی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		تعداد گل در بوته	وزن تر گل در بوته	وزن خشک گل در بوته	عملکرد گل تر در هکتار	فنول	آنتی اکسیدان	کلروفیل	بازده اسانس
بلوک	۲	۸۵۳۳/۳^{ns}	۶۶۱۶۳/۰۱^{ns}	۷۰۰۲/۰۴^{ns}	۸۳۸۸۷/۷*	۰/۰۱۶^{ns}	۳/۷^{ns}	۹/۲۵^{ns}	۰/۰۰۰۴^{ns}
کود	۶	۵۳۴۸۵/۷**	۴۲۰۸۷۶/۰۴۹**	۴۷۴۱۸/۰۱**	۵۴۹۱۹۱/۵**	۰/۸۵۱*	۷۸/۸**	۱۲۷/۶**	۰/۰۰۲۰**
خطا	۱۲	۳۴۸۳/۳	۲۷۰۲۶/۲	۲۹۰۴/۷	۲۶۰۵۴/۱	۰/۱۸	۹/۷	۲۴/۶	۰/۰۰۰۰۰۶
ضریب تغییرات	-	۱۷/۵	۱۷/۳	۱۷/۱	۱۵/۳	۲۶/۳	۷/۸	۱۸/۷	۸/۶

ns، * و ** به‌ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات عملکردی گل‌محمدی

تیمارهای کود	تعداد گل در بوته	وزن تر گل در بوته (گرم)	وزن خشک گل در بوته (گرم)	عملکرد گل (هکتار/کیلوگرم)
شاهد	۵۰^{c}	۱۴۰^{c}	۴۶^{c}	۱۳۸^{c}
کمپوست (۳۰ تن / هکتار)	۳۹۶^{ab}	۱۱۱۰/۶^{ab}	۳۷۱^{ab}	۱۲۹۹^{ab}
کمپوست (۲۵ تن / هکتار)	۳۶۶^{ab}	۱۰۲۶/۶^{ab}	۳۴۴^{ab}	۱۱۴۰^{ab}
کمپوست (۲۰ تن / هکتار)	۳۵۰^{ab}	۹۸۰^{ab}	۳۲۶^{b}	۱۰۶۰^{b}
کود دامی (۲۰ تن/هکتار)	۴۶۱^{a}	۱۲۸۹/۶^{a}	۴۳۳^{a}	۱۴۳۹^{a}
کود دامی (۱۵ تن / هکتار)	۴۰۶^{ab}	۱۱۴۳/۶^{ab}	۳۸۰^{ab}	۱۲۶۲^{ab}
کود دامی (۱۰ تن / هکتار)	۳۳۳^{b}	۹۳۳/۳^{b}	۳۰۷^{b}	۱۰۲۹^{b}

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست.

تعداد گل در بوته: طبق نتایج بدست‌آمده از تجزیه واریانس، مشخص گردید اثر تیمار کودی بر تعداد گل در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۴). بیش‌ترین تعداد گل از تیمار ۲۰ تن کود دامی (۴۶۱ عدد) و کم‌ترین آن متعلق به تیمار شاهد (۵۰ عدد) در بوته بود. بین تیمارهای کود کمپوست و ۲۰ و ۱۵ تن کود دامی از لحاظ آماری اختلافی مشاهده نشد. استفاده از ۲۰ تن کود دامی نسبت به عدم‌استفاده از کود منجر به افزایش تعداد گل در بوته به میزان ۸۹ درصد بود (جدول ۵). بین میزان ماده خشک (بیوماس) و تعداد گل رابطه مستقیم و معنی‌داری وجود دارد. با توجه به اینکه کاربرد کود دامی باعث افزایش عملکرد ماده خشک شد (شکل ۲) بنابراین، افزایش تعداد گل در شرایط استفاده از این کود منطقی به‌نظر می‌رسد. استفاده از کودهای آلی کمپوست و ورمی‌کمپوست بهبود ساختمان خاک و کاهش جرم مخصوص ظاهری آن را به‌همراه دارد، ضمن اینکه سبب افزایش نفوذپذیری خاک، افزایش میزان هوموس و ظرفیت بافری خاک و افزایش برخی آنزیم‌ها و درنتیجه سبب تشدید جمعیت و فعالیت میکروبی خاک درنتیجه احتمالاً مجموعه‌ای از عوامل مذکور در شرایط استفاده از این کودها منجر به افزایش تعداد گل شده است (Padmavathiamma *et al*., 2008).

عملکرد تر و خشک گل در هکتار: نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد استفاده از کود در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری بر عملکرد گل در هکتار داشت (جدول ۴). عملکرد گل در تیمار ۲۰ تن کود دامی معادل ۱۴۳۹ کیلوگرم در هکتار و در تیمار شاهد معادل ۱۳۸ کیلوگرم در هکتار بود. بین تیمارهای (۳۰ و ۲۵ تن کمپوست) و تیمارهای کود دامی (۲۰

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]
[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

و ۱۵ تن) اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. استفاده از ۲۰ تن کود دامی نسبت به شاهد و ۲۵ تن کمپوست به‌ترتیب معادل ۹۰/۴٪ و ۹/۷٪ منجر به افزایش عملکرد گل تر در هکتار شد (جدول ۵). در یک مطالعه اثر کمپوست و کود دامی بر خصوصیات گل همیشه‌بهار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کود دامی و کمپوست نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری در وزن تر و خشک گل داشتند (Rezaee and Baradaran, 2011).

خصوصیات کیفی: جدول تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارهای اعمال‌شده بر صفات فعالیت آنتی‌اکسیدانی، کلروفیل و بازده اسانس در سطح یک درصد و بر صفت فنول در سطح پنج درصد معنی‌دار شده است (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تیمار ۳۰ تن در هکتار کمپوست و ۲۰ تن درهکتار کود دامی دارای بیش‌ترین میزان فنول، بازده اسانس و میزان کلروفیل است (جدول ۶). در یک مطالعه، بیشترین میزان کلروفیل برگ در گیاه سرخارگل، با کاربرد شش تن کود آلی ورمی کمپوست بدست آمد (رضوی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۱).

نیتروژن موجب تأثیر در میزان درصد اسانس در گیاهان دارویی می‌شود. این ترکیب با تأثیر در بیوماس گیاهی، افزایش سطح برگ و همچنین میزان فتوسنتز، موجب افزایش بازدهی اسانس در گیاهان معطر می‌شود (Sangwan *et al*., 2001). از آنجایی‌که عملکرد اسانس تابعی از عملکرد بیولوژیک و میزان اسانس است، بنابراین عملکرد اسانس با افزایش میزان ترکیبات نیتروژن افزایش می‌یابد. نتایج Mona و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که با اضافه‌شدن کود کمپوست و کود دامی، میزان اسانس در گیاه رازیانه افزایش معنی‌داری داشته است. نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج Atiyeh و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت دارد که گزارش دادند، استفاده از کودهای آلی موجب افزایش بازدهی اسانس در گیاهان دارویی می‌شود. از آنجا که اسانس‌ها ترکیب‌های ترپنوئیدی بوده و واحدهای سازنده آن‌ها (ایزوپرنوئیدها) نیازمند آدنوزین تری فسفات و نیکوتین آمید آدنین دینوکلئوتید فسفات هستند و باتوجه به این مطلب که حضور عناصری نظیر نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیب‌های اخیر ضروری می‌باشد، بنابراین مصرف کودهای مختلف از جمله کمپوست و کود دامی موجب افزایش اسانس گیاه می‌شود (Abdalla and El-Khoshiban, 2007).

تیمار۲۰ تن در هکتار کود دامی نسبت به سایر تیمارها دارای بیش‌ترین میزان عملکرد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی باشد (جدول ۶). با توجه به اینکه میزان ترکیب‌های فنلی و درصد مهار رادیکال‌های آزاد رابطه مستقیم با یکدیگر دارند. به همین دلیل در تیماری که کود دامی ۲۰ تن در هکتار استفاده شده از درصد بالای آنتی‌اکسیدان و مقدار فنل برخوردار است و می‌تواند به‌دلیل جذب موادی باشد که در تولید ترکیب‌های فنلی و همین‌طور خاصیت آنتی‌اکسیدانی گیاه نقش دارند. در تحقیقی که بر روی گیاه زنجبیل (*Zingiber officinale*) انجام شد، در شرایط استفاده از کود دامی، افزایش فتوسنتز و افزایش ترکیبات فنلی و پلی‌فنولی مشاهده شده است که این امر با افزایش میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی بوده است. همچنین استفاده از ترکیبات کود دامی، منجر به افزایش ترکیبات کربنی شده و نتیجه آن اختصاص بیشتر کربن به مسیر شیکیمیک اسید و سنتز ترکیبات فنلی باشد (Nguyen *et al*., 2010). با افزایش میزان نیتروژن، فعالیت آنزیم‌های فسفوانول پیرووات کربوکسیلاز و ریبولوز-۱و۵ بیس‌فسفات کربوکسیلاز کاهش معنی‌داری داشته است که نتیجه آن کاهش میزان فتوسنتز است (Greef, 1994).

تجزیه کلاستر و بای‌پلات: نتایج حاصل از تجزیه خوشه‌ای تیمارهای مورد استفاده در شکل ۶ نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تیمار ۲۰ تن در هکتار کود دامی و ۳۰ تندر هکتار کمپوست در یک گروه قرار گرفته‌اند. تیمار شاهد نسبت به بقیه تیمارها در گروه‌بندی جداگانه‌ای قرار گرفته است (شکل ۶). همچنین t_4 ,t_3 به‌ترتیب کمپوست (۲۵ تن در هکتار) و کمپوست (۲۰ تن در هکتار) در یک گروه وt_7, به‌ترتیب کود دامی (۱۵ تن در هکتار) و کود دامی (۱۰ تن در هکتار) هم در یک گروه مجزا دسته‌بندی شده‌اند. تجزیه بای‌پلات نشان داد که تیمارهای ۲۰ تن درهکتار کود دامی و t_6

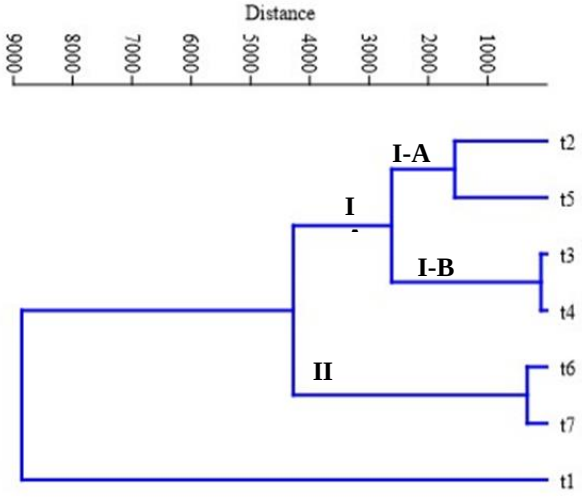
[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

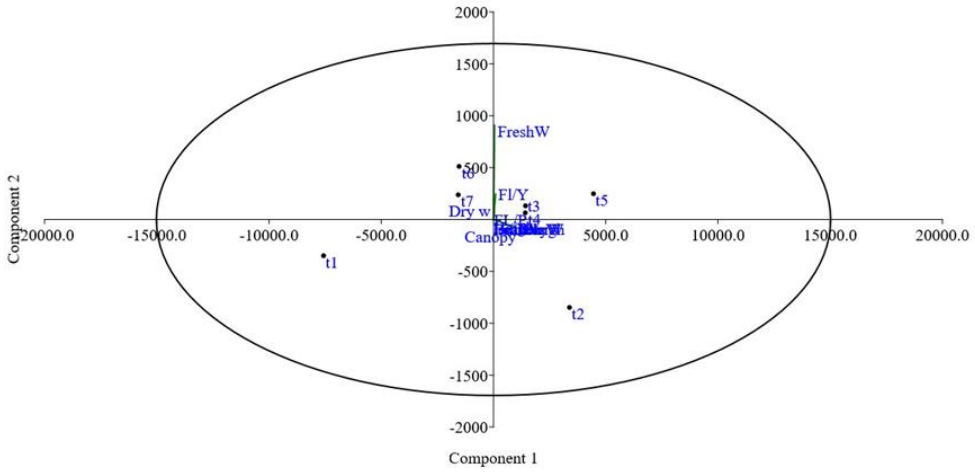
جدول ۶- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیکی گل‌محمدی

تیمارهای کود	فنول (میلی‌گرم گالیک اسید/گرم عصاره)	کلروفیل (میلی‌گرم در گرم وزن تر)	آنتی‌اکسیدان (درصد)	بازده اسانس (درصد)
شاهد	۱۲۴/۶^{c}	۱/۴۳^{ab}	۷۳/۶^{c}	۰/۰۵۸۶۲۱^{b}
کمپوست (۳۰ تن / هکتار)	۳۵۳/۶^{a}	۲/۰۶^{a}	۸۲/۵^{ab}	۰/۰۶۱۸۷^{a}
کمپوست (۲۵ تن / هکتار)	۳۰۷/۵۶^{ab}	۱/۷۳^{ab}	۷۸/۲^{ab}	۰/۰۵۹۶۲۱^{ab}
کمپوست (۲۰ تن / هکتار)	۲۸۹/۷^{ab}	۱/۴۶^{ab}	۷۵/۷^{b}	۰/۰۵۸۸۷۹^{ab}
کود دامی (۲۰ تن/هکتار)	۳۵۸/۲^{a}	۲/۲۳^{a}	۸۶/۴^{a}	۰/۰۶۰۸۷۴^{a}
کود دامی (۱۵ تن / هکتار)	۱۹۷/۱^{b}	۱/۵۴^{ab}	۷۵/۲^{ab}	۰/۰۵۹۳۵۴^{ab}
کود دامی (۱۰ تن/ هکتار)	۱۸۶/۶^{b}	۱/۶۲^{ab}	۷۸/۱^{b}	۰/۰۵۷۱۲۳^{b}

حروف مشابه نشان‌دهنده عدم‌وجود اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد LSD بین آنهاست.



شکل ۶- دندروگرام تجزیه خوشه‌ای تیمارهای مختلف اعمال‌شده بر صفات مورد بررسی گل‌محمدی



شکل ۷- نمودار بای‌پلات تجزیه به مؤلفه‌های اصلی

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

۳۰ تن در هکتار کمپوست به صفات مورد بررسی نزدیک‌تر است که این نتایج بدست‌آمده از تجزیه واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها را تأیید می‌کند (شکل ۷).

نتیجه‌گیری

طبق نتایج بدست‌آمده از تجزیه واریانس صفات مشخص گردید اثر تیمارهای تغذیه با کمپوست و کود دامی بر صفات ارتفاع بوته، طول و عرض برگ، وزن تر و خشک برگ، تعداد برگ در شاخه، تعداد شاخه در بوته و تاج پوشش معنی‌دار بود. کود دامی ضمن افزودن و در دسترس قراردادن بسیاری از عناصر غذایی با بهبود ساختمان خاک و همچنین با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت علی‌الخصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور ما باعث ایجاد بستر مناسب برای رشد بهتر و به‌دنبال آن افزایش رشد سبزینگی و عملکرد و بهبود کیفیت می‌شود. نتایج نشان داد استفاده از کود دامی و کمپوست نسبت به تیمار عدم‌استفاده از کود منجر به افزایش صفات مورفولوژیکی، عملکردی و کیفی گل‌محمدی در آزمایش مورد نظر شده است.

منابع

احمدیان، ا.، قنبری، ا. و گلوی، ا. (۱۳۸۵) تأثیر مصرف کود دامی بر عملکرد کمی و کیفی و شاخص‌های شیمیایی اسانس زیره سبز. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۴: ۱۰-۱.

اصغری، م.، یوسفی‌راد، م. و معصومی زواریان، ا. (۱۳۹۵) بررسی اثرات کودهای آلی کمپوست و ورمی‌کمپوست بر روی صفات کمی و کیفی گیاه دارویی به‌لیمو. فصلنامه گیاهان دارویی ۱۵: ۷۱-۶۳.

تهامی‌زرندی، س. م. ک.، رضوانی‌مقدم، پ. و جهان، م. (۱۳۸۹) مقایسه تأثیرکودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و درصد اسانس (*Ocimum basilicum* L.) گیاه دارویی ریحان. نشریه بوم‌شناسی کشاورزی ۲: ۷۴-۶۳.

دادوند سراب، م. ر.، نقدی بادی، ح.، نصری، م.، مکی‌زاده، م. و امیدی، ح. (۱۳۸۷) تغییرات میزان اسانس و عملکرد گیاه دارویی ریحان (*Ocimum basilicum* L.) تحت تأثیر تراکم و کود نیتروژن. فصلنامه گیاهان دارویی ۲۷: ۷۰-۶۰.

رضوانی‌نیا، س. م.، آقاعلیخانی، م. و نقدی بادی، ح. ع. (۱۳۹۱) بررسی تأثیر کودهای آلی، شیمیایی و تلفیقی بر صفات عملکرد گیاه دارویی سرخارگل (*Echinaceae purpurea* L.). همایش ملی فرآورده‌های طبیعی و گیاهان دارویی.

سعیدنژاد، ا. ح. و رضوانی‌مقدم، پ. (۱۳۸۹) ارزیابی اثر مصرف کمپوست، ورمی‌کمپوست و کودهای دامی روی عملکرد، اجزای عملکرد و (*Cuminum cyminum*) درصد اسانس زیره سبز. علوم باغبانی ۲۴: ۱۴۸-۱۴۲.

قادری، ا.، گماریان، م. و نادری، غ. (۱۳۹۳) بررسی تأثیر کودهای بیولوژیک فسفره و ورمی‌کمپوست بر رشد و عملکرد گیاه دارویی بادرنجبویه (*Mellisa officinalis* L.) در شرایط آب‌وهوایی استان تهران. اولین همایش ملی گیاهان دارویی، طب سنتی و کشاورزی ارگانیک، همدان.

یزدانی بیوکی، ر.، خزاعی، ح. ر.، رضوانی‌مقدم، پ. و آستارایی، ع. ر. (۱۳۸۹) بررسی تأثیر کودهای دامی و شیمیایی بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه دارویی ماریتیغال. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران ۸: ۷۵۶-۷۴۸.

Abbasi, P. A., Al-Dahmani, J., sahin, F., Hoitink, H. A. J. and Miller, S. A. (2002) Effect of compost amendments on diseases severity and yield of tomato in conventional and organic production systems. Plant Disease 86: 156-161.

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: 2062-2074.

Aggarwal, R. K., Praveen, K. and Power, J. F. (1997) Use of crop residue and manure to can serve water and enhance nutrient availability and pearl millet yields in an arid tropical region. Soil Tillage Research 41: 43-57.

Akhzari, D., Kalantari, N. and Mahdavi, Sh. (2018) Studying the effects of mycorrhiza and vermicompost fertilizers on the growth and physiological traits of vetiver grass (*Chrysopogon zizanioides* L.). Desert 23: 57-62.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

Arancon, N., Edwards, C. A., Bierman, P., Welch, C. and Metzger, J. D. (2004) Influences of vermicomposts on field strawberries: 1. Effects on growth and yields. Bioresource Technology 93: 145-153.

Arnon, D. I. (1949) Copper enzymes in isolated chloroplasts: Poly phenol oxidase in Beta vulgaris. Plant Physiology 24: 1-15.

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.

Baranauskiene, R., Venskutonis, P. R., Viskelis, P. and Dambrauskiene, E. (2003) Influence of nitrogen fertilizers on the yield and composition of Thyme (*Thymus vulgaris*). Journal of Agriculture and Food Chemistry 51: 7751-7758.

Baydar, H. and Baydar, N. G. (2004) The effects of harvest date, fermentation duration and Tween 20 treatment on essential oil content and composition of industrial oil rose (*Rose damascena* Mill.). Industrial Crops and Products 21: 251-255.

Brussard, L. and Ferrera-Cerrato, R. (1997) Soil Ecology in Sustainable Horticultural Systems. Lewis Publishers, New York.

Chaharlang, M. and Shokuhfar, A. (2019) Assessment effect of vermicompost on quantitative and qualitative characteristics of mung bean (*Vigna radiata* L.) under different irrigation regime. Journal of Crop Nutrition Science 5: 33-44.

Csizinszky, A. A. (2002) Reduced iput production of herbs under sub tropical conditions in Florida. 26th International Horticultural Congress. 11-17 August, Toronto, Ontario.

El-Sheikha, A. F. (2016) Mixing manure with chemical fertilizer, why? and what is after? Nutrition and Food Technology 2: 1-5.

Gerami, F., Aynehband, A. and Fateh, E. (2013) Effect of green manures and nitrogen fertilizer levels on early growth, yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.). Agricultural Science and Sustainable Production 23: 1-17.

Greef, J. M. (1994) Productivity of maize in relation to morphological and physiological characteristics under varying amount of nitrogen supply Journal of Agronomy and Crop Science 172: 317-326.

Hargreaves, J. C., Adl, M. S. and Warman, P. R. (2008) A review of the use of composted municipal solid waste in agriculture. Agriculture, Ecosystems and Environment 123: 1-14.

Hosseini Valiki, S. R., Ghanbari, S., Golmohammadzadeh, S. and Tat, O. F. (2015) The effect of vermicompost and NPK fertilizer on yield, growth parameters and essential oil of fennel (*Foeniculum vulgar*e). International Journal of Life Sciences 9: 38-43.

Jahan, M., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M. and Dehghanipoor, F. (2007) The effects of different manure levels and two branch management methods on organic production of *Cucurbita pepo* L. Iranian Journal of Field Crops Research 5: 1-9.

Kiafar, R., Akbarzadeh, M. and Mahboub Khommami, A. (2013) Investigation of the effect of some organic fertilizers on the oil of lemon verbena (*Lippia citriodora* L.) and its antibacterial effects. International Journal of Farming and Allied Sciences 2: 866-871.

Koleva, I. I., Van Beek, T. A., Linssen, J. P. H., de Groot, A. and Evstatieva, L. N. (2002) Screening of plant extracts for antioxidant activity: A comparative study on three testing methods. Phytochemical Analysis 13: 8-17.

Miliauskas, G., Venskutonis, P. R. and van Beek, T. A. (2004) Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chemistry 85: 231-237.

Mkhabela, T. S. (2006) Areview of the use of manure in small-scale crop production system in South Africathin. Journal of Plant Nutrition 29: 1157-1158.

Mona, Y., Kandil, A. M. and Swaefy Hend, M. F. (2008) Effect of three different compost levels on fennel and salvia growth character and their essential oils. Biological Sciences 4: 34-39.

Nguyen, Ph. 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: 1235-1241.

Padmavathiamma, P. K., Li, L. Y. and Kumari, U. R. (2008) An experimental study of vermin-biowaste composting for agriculture soil improvement. Bioresource Technology 99: 1672-1681.

Peacock, A. D., Mullen, M. D., Ringellberg, D. B., Tyler, D. D., Hedruicl, D. B., Gale, P. M. and Whithe, D. C. (2001) Soil microbial community responses to dairy manure or ammonium nitrate application. Soil Biochemistry 33: 1011-1019.

Rezaee, M. and Baradaran, R. (2011) Effects of biofertilizers on the yield and yield components of pot marigold (*Calendula officinalis* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants 29: 635-650.

Rezaei Moadab, A. R., Nabavi Kalat, S. M. and Sadrabadi Haghighi, R. (2014) The effect of vermicompost and biological and chemical fertilizers on growth yield and essence of basil (*Ocimum basilicum* L.) in the Mashhad weather conditions. Journal of Ecology Agriculture 5: 350-362.

Saeednejad, A. H. and Rezvani Moghaddam, P. (2010) Effect of compost, vermicompost and cattle manure on yield, yield components and oil content of *Cuminum cyminum*. Journal of Horticultural Science 24: 142-148.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

Saeidnejad, A. H. and Rezvani Moghadam, P. (2011) Evaluation of the effect of compost, vermicompost and manure on yield, yield components and the essence percentage of Cumin (*Cuminum cyminum*). Journal of Horticultural Science 24: 148-142.

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.

Sangwan, N. S., Farooqi, A. H. A., Shabih, F. and Sangwan, R. S. (2001) Regulation of essential oil production in plants. Plant Growth Regulation 34: 3-21.

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]

Assessment of some yield characteristics and phytochemical traits in Damask rose (*Rosa damascena* Mill.) affected by manure and compost application

Ali Porghalandar [1], Heidar Meftahizade [2]*, Mohammad Reza Kodouri [3]

[1] Ms.c student of medicinal plant, scence and art university, Yazd
[2] Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran
[3] Faculty Member, Forests and Rangelands Research Department, Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Kerman, I.R. Iran
(Received: 08/05/2021, Accepted: 25/09/2021)

Abstract

In order to investigate the effect of organic fertilizers including compost and manure on morphological, yield and qualitative characteristics of *Rosa damascena* Mill, an experiment was conducted in a complete randomized block design with 7 treatments in 3 replications in Sirjan city in 2018-2019. The treatments included compost (20, 25 and 30 tons per hectare) and manure (10, 15 and 20 tons per hectare) along with the control (without fertilizer application). Results showed that fertilizer in all of the investigated characteristics was significant. Mean comparison of data showed that 20 tons / hectare manure responded better regarding to canopy, height, leaf length and width, fresh and dry weight of flowers, number of flowers, phenol, chlorophyll, and antioxidant. On the other hand, 30 tons / ha compost showed maximum in number of branches, leaves per plant, fresh and dry weight per plant and essential oil yield. Also, cluster analysis showed that 20 and 30 tons / hectare manure and compost were put in the same group. Based on the results, 20 and 30 tons / hectare manure and compost, respectively, had the maximum effect on morphological and qualitative characteristics of *Rosa damascena* Mill seedlings.

Keywords: Antioxidant, Essential oil yield, Medicinal plants, Organic fertilizer, *Rosa damasena*.

Corresponding author, Email: hmeftahizade@ardakan.ac.ir

[Downloaded from jispp.iut.ac.ir on 2024-04-23]

[DOR: 20.1001.1.23222727.1401.11.47.5.4]