نشریه علمی فناوری و گیاهان دارویی ایران
دوره۵- شماره ۲- پیاپند ۹-پائیز و زمستان ۱۴۰۱

اثر کود مرغی و کبوتر بر برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی و بیوشیمایی نعناع فلفلی(*Mentha Piperita* L.)

The effect of chicken and pigeon manure on some morphological and Biochemical characteristics of (*Mentha Piperita* L.)

مرضیه صالحی[۱]، علی اکبر کریمیان[۲*]، حمید سودایی زاده[۲]

۱. دانش آموخته کارشناسی ارشد گیاهان دارویی و صنعتی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد.
۲. دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه یزد ، (نگارنده مسئول)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۱ - شناسانهٔ برنمود رقمی:10.22092/mpt.2024.365302.1145

چکیده

صالحی، م.، کریمیان، ع. ا، سودایی زاده، ح.، **. اثر کود مرغی و کبوتر بر برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی و بیوشیمایی نعناع فلفلی (Mentha Piperita L.)**
نشریه علمی فناوری وگیاهان دارویی ایران، دوره ۵ - شماره ۲- پیاپند ۹-پائیز و زمستان ۱۴۰۱ صفحه: ۸۹-۷۷

یکی از عوامل اصلی در تولید گیاهان دارویی مدیریت مصرف کود است. هدف از انجام این تحقیق بررسی اثر کودهای آلی بر ویژگی‌های مورفوفیزلوژیک گیاه نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) بود. بدین منظور پژوهشی در سال ۱۴۰۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه یزد در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار اجرا و اثر مقادیر مختلف کود مرغی و کبوتر با غلظت های (۱۰ ، ۲۰ و۳۰ گرم به صورت محلول در ۱/۵ لیتر آب در گلدان حاوی ۵ کیلوگرم خاک) و شاهد (بدون مصرف کود) بر گیاه نعناع فلفلی بررسی شد. نتایج نشان داد که تاثیر کود مرغی و کبوتر بر کلیه صفات گیاه به غیر از قند محلول معنی‌دار بود. نتایج مقایسه میانگین صفات بیانگر بیشترین ارتفاع گیاه (۳۶ سانتی‌متر)، تعداد استولون (۷ عدد)، وزن تر و خشک اندام هوایی (۲۵ و ۶ گرم)، وزن‌تر ریشه (۵۵ گرم)، حجم ریشه (۵۲ میلی‌لیتر) در تیمار ۳۰ گرم کود کبوتر و بیشترین تعداد برگ (۳۰۰ عدد) و طول استولون (۷۰ سانتی‌متر) در تیمار ۳۰ گرم کود مرغی و تعداد شاخه فرعی (۵۳ عدد) و وزن خشک ریشه (۱۴ گرم) به ترتیب در تیمارهای ۲۰ و ۱۰ گرم کود مرغی بود. همچنین بیشترین مقدار کلروفیل a (۲۴ میلی‌گرم بر گرم)، کلروفیل کل (۳۰ میلی‌گرم بر گرم) و کاروتنوئید (۱۱ میلی‌گرم برگرم) در تیمار ۲۰ گرم کود کبوتر و بیشترین مقدار (کلروفیل b(۸ میلی‌گرم بر گرم) و پرولین(۱۶۰ میکروگرم برگرم) و آنتی اکسیدان (۹۵ میلی‌گرم بر گرم) به ترتیب در تیمار ۳۰ گرم کود کبوتر و ۱۰ گرم کود مرغی بود. براساس نتایج حاصل کاربرد این کودها از مزیت خوبی در افزایش ویژگی‌های گیاه نعناع فلفلی برخوردار بوده و بنظر می‌رسد مقدار ۲۰ گرم در هر گلدان که معادل ۸ تن در هکتار است مناسب ترین میزان کود قابل استفاده برای کاشت گیاه نعناع‌فلفلی باشد.

واژه های کلیدی: نعناع فلفلی، کود کبوتر، کود مرغی، صفات مورفولوژی، صفات فیزیولوژی.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: (akarimian@yazd.ac.ir)

مقدمه

درقرن حاضر تحقیقات گسترده ای روی گیاهان دارویی انجام شده و داروهایی با ماده مؤثره طبیعی، افق های جدیدی را برای جامعه پزشکان و داروسازان پژوهشگر گشوده است؛ بطوریکه در حال حاضر حدود یک سوم داروهای مورد استفاده در جوامع انسانی را داروهایی با منشأ طبیعی و گیاهی تشکیل می‌دهد (Golestaneh et al, 2013). گیاهان دارویی و معطر حاوی متابولیت های ثانویه مفید برای انسان ها هستند. اسانس ها و ترکیب های معطر این گیاهان در مصارف مختلف ازجمله عطر، طعم دهنده غذا، ادویه، نگهدارنده غذا و همچنین ساخت داروهای گیاهی کاربرد دارند (Rahmani et al, 2024).

کودهای آلی از جمله کود حیوانی باعث افزایش مقدار ماده آلی خاک، بهبود باروری و ظرفیت نگهداری آب خاک، ایجاد شرایط تهویه و زهکشی مناسب، تأمین و نگهداری طولانی مدت مواد غذایی برای گیاه و میکروارگانیسم ها می شوند و آزاد نمودن تدریجی عناصر غذایی گوناگون مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم برای گیاهان می‌باشد (Chezgi, 2017).

طبق گزارشات اعلام شده خاک‌هایی که کود دامی دریافت کردند، علاوه بر جمعیت میکروبی فعال‌تر وغنی تر، مقادیر فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و نیترات قابل دسترس بیشتری نسبت به خاک‌هایی که باکودهای غیر آلی تغذیه شده اند، داشتند (Karimi et al, 2016). در میان کودهای آلی، کود مرغی به دلیل غلظت نیتروژن بالا، کیفیت بالای کربن، $\frac{c}{n}$ پایین و فراهم کردن مقادیر زیادی از عناصر غذایی مهم مورد نیاز رشد گیاه، اهمیت زیادی دارد (Salehi, et al, 2017). کود مرغی شامل نسبت زیادی از فسفر به شکل معدنی است که نمی‌تواند بلافاصله پس از کاربرد قابل جذب برای گیاه باشد. کاربرد کود مرغی هم فرآیندهای زیستی و هم فرآیندهای شیمیایی و تغییرپذیری فسفر خاک را تحت تأثیر قرارمی‌دهد (Ruhi noug et al, (2017).

در این راستا تحقیقات مختلفی انجام شده که بیانگر تاثیر مثبت کودهای آلی بر رشد و توسعه گیاهان دارویی داشته است. از جمله نتایج تحقیق Amini fard and Golizade (2017) حاکی از نقش موثر کاربرد کود های آلی (کود مرغی) بر رشد رویشی و زایشی زعفران(*Crocus sativus*) بوده است.Omrani and Fallah (2016) گزارش کردند که استفاده از کود مرغی علاوه بر افزایش قابل ملاحظه عملکرد دانه خرفه (*Portula oleracea*) می‌تواند در افزایش کیفیت روغن این گیاه دارویی نیز مؤثر باشد.,.Karimi et al (2016) گزارش دادند که مصرف کودهای آلی باعث افزایش میزان صفات ظاهری گیاه کاکوتی(*Ziziphora clinopodioides*) شده است. نتایج تحقیق(2021) ,.Heidarzade et al حاکی از این است که کاربرد کود های آلی (کود مرغی) در گیاه بابونه(*Matricaria chamomilla*) باعث افزایش عملکرد اسانس و بهبود خصوصیات بیوشیمیایی و تحمل تنش خشکی می‌شود.

نعناع فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* و با نام عمومی peppermint و متعلق به خانواده نعنائیان Lamiaceae، گیاه علفی چندساله است، برگ های آن بیضوی، متقابل، نوک تیز، دندانه دار و کمی پوشیده ازکرک است (Rafialhoseini et al., 2018). این گیاه گونه ای هیبرید است و از تلاقی بین گونه های *Mentha aquatica* و *Mentha spicata* حاصل شده است. بومی مناطق معتدله دنیا به ویژه اروپا، آمریکای شمالی و شمال آفریقا است، اما امروزه در سراسر دنیا کشت می‌شود (Asadi et al., 2015). این گیاه به دلیل خواص دارویی متعدد ازجمله اثر ضد تشنج، محرک، نیروبخش، کاهنده تراوش‌های معده، مسکن درد و زخم معده و نیز مصارف بهداشتی و خوراکی همواره موردتوجه قرار گرفته است (Saedi et al., 2017).

یکی از نیازهای مهم در برنامه ریزی زراعی برای حصول عملکرد کمّی و کیفی مطلوب برای گیاهان دارویی، ارزیابی انواع کودهای آلی است. در این شرایط ضمن ممانعت از آلودگی محیط‌زیست، می‌توان کیفیت منابع آبی و کارآیی نهاده های کشاورزی را افزایش و میزان الودگی خاک را به حداقل رساند. بر اساس بررسی های بعمل آمده تا کنون مطالعه ای در مورد اثر کودهای مرغی و کبوتر بر رشد و عملکرد نعناع فلفلی انجام نشده است. بدین دلیل این پژوهش با هدف بررسی تأثیرکود مرغی و کبوتری بر روی خصوصیات مورفولوژیکی گیاه دارویی نعناع فلفلی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

محل اجرای تحقیق

این تحقیق در سال ۱۴۰۲ در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه یزد در قالب طرح کاملا تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای مورد بررسی در این تحقیق شامل ۳ سطح از کود مرغی (۱۰ ، ۲۰ و۳۰ گرم) و ۳ سطح کود کبوتر (۱۰، ۲۰، ۳۰ گرم) و شاهد (بدون مصرف کود) بود که اثر آن‌ها بر روی گونه نعناع فلفلی مورد آزمایش قرار گرفت.

کاشت و اعمال تیمار

برای کشت گیاه از گلدان‌های زهکش‌دار و جهت پر نمودن گلدان‌ها از خاک لومی شنی استفاده شد. گلدان‌ها با وزن ۵ کیلوگرم و رنگ سیاه بعد از آماده سازی در گلخانه قرار گرفتند. گیاهان تهیه شده به روش تقسیم بوته جدا سازی شده و در هر گلدان یک نشاء نعناع فلفلی کشت شد. آبیاری گیاهان هر دو روز در میان و با توجه به ظرفیت مزرعه انجام شد و پس از استقرار کامل گیاهان تیمارهای کود در ۱/۵ لیتر آب حل شده و محلول حاصل در طول دوره رشد ۲ بار به فاصله زمانی ۲۵ روز به گلدان‌ها اضافه شد، در زیر هر گلدان زیر گلدانی قرار داده شد تا کود از دسترس گیاه خارج نشود. جدول1 ویژگی‌های اندازه گیری شده خاک و کود و مقادیر ترکیبات کودهای مورد استفاده را نشان می‌دهد.

اندازه‌گیری صفات مورفولوژیکی

بعد از گذشت سه ماه داده‌های مربوط به صفات مورفولوژیکی شامل (ارتفاع، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، تعداد استولون، طول

جدول۱- ویژگی های اندازه گیری شده خاک و کود

پارامترها	بافت خاک	pH	EC (هدایت الکتریکی)*	نیتروژن (٪)	فسفر (٪)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)
خاک	لومی شنی	۶/۷۳	۳/۰۷ ds/m	-	-	-
کود مرغی	-	۶/۲۷	۱۵/۴۶ ds/m	۳/۰۴	۱۰/۲	۱۱۹۳۰
کود کبوتر	-	۶/۱۹	۱۱/۳۴ ds/m	۲/۷۹	۲۰/۴	۱۰۳۸۰

*(هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع اندازه گیری شد.)

استولون، وزن‌تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، وزن‌تر ریشه، وزن خشک ریشه و حجم ریشه) مورد اندازه گیری قرار گرفت.

اندازه‌گیری فاکتورهای بیوشیمیایی

اندازه‌گیری کلروفیل

برای محاسبه کلروفیلa و b، کاروتنوئید و کلروفیل کل از روش لیچتنتالر و از رابطه‌های ۱ تا ۴ استفاده شد.(Lichtentaler, 1987)

رابطه ۱کلروفیل a

$$C_a\ mg/g = (۱۲.۲۵(A_{۶۶۳}) - ۲.۷۹(A_{۶۴۶}))$$

رابطه ۲کلروفیل b

$$C_b\ mg/g = (۲۱.۵۰(A_{۶۴۶}) - ۵.۱۰(A_{۶۶۳}))$$

رابطه ۳ کاروتنوئید

$$Car\ mg/g = ((۱۰۰۰(A_{۴۷۰}) - ۱.۸۲(C_a) - ۸۵.۰۲(C_b)) / ۱۹۸)$$

رابطه ۴ کلروفیل کل

$$C_T = (۷.۱۵(A_{۶۶۳}) + ۱۸.۷۱(A_{۶۴۶}))$$

A : میزان جذب صورت گرفته در طول موج موردنظر

اندازه‌گیری پرولین

. برای محاسبه پرولین از روش بتس و از رابطه ۵ استفاده گردید (Bates et al., 1973)

رابطه ۵

مقدار نمونه/ (۰/۰۰۴× غلظت قرائت شده) = پرولین

اندازه‌گیری قند محلول

قند محلول با استفاده از روش کوچرت و رابطه ۶ بدست آمد(Kochert, 1978).

رابطه ۶

مقدار نمونه/ (۰/۰۰۷× غلظت قرائت شده) = (mg/g) قند

اندازه‌گیری آنتی اکسیدان

برای محاسبه آنتی اکسیدان از روش شیمادا و رابطه ۷ استفاده شد (Shimada et al, 1992)

رابطه ۷

۱۰۰×(جذب شاهد/(جذب نمونه- جذب شاهد)) = آنتی اکسیدان

تجزیه آماری داده‌ها

جهت آنالیز داده‌ها صفات مورد آزمایش پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کلموگراف اسمیرنوف از روش تجزیه واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس صفات مورفولوژیکی گیاه نعناع فلفلی حاکی از آن است که اثر نوع کود بر کلیه صفات اندازه‌گیری شده گیاه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول۲).

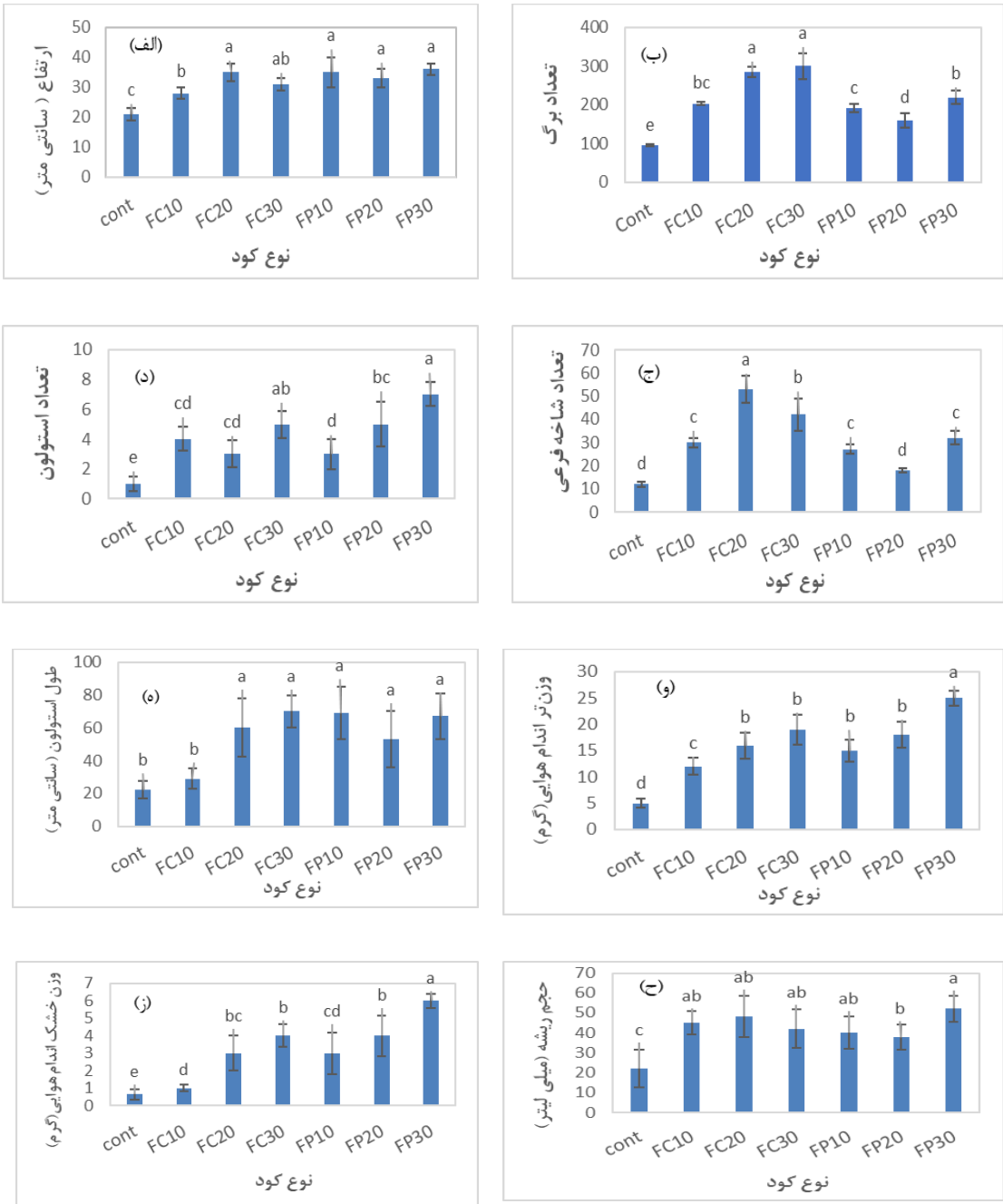
نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به ارتفاع گیاه نشان داد که مقادیر مختلف کودهای مورد استفاده ارتفاع گیاه نعناع فلفلی را نسبت به شاهد بطور معنی‌داری افزایش دادند. بیشترین

ارتفاع گیاه (۳۶ سانتی‌متر) در تیمار کود کبوتر ۳۰ گرم و کمترین ارتفاع در تیمار شاهد (۲۱ سانتی‌متر) بدست آمد.(شکل ۱ الف) کود دهی تعداد برگ را در مقایسه با تیمار شاهد بطور معنی‌داری افزایش داد و بیشترین تعداد برگ (۳۰۰ عدد) در تیمار مرغی ۳۰ گرم بدست آمد که با تیمار مرغی۲۰ گرم تفاوت معنی‌داری نداشت. کمترین تعداد برگ (۹۵ عدد) نیز در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱ ب).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به تعداد شاخه فرعی نشان داد به‌جز تیمار ۲۰ گرم کود کبوتر، سایر تیمارهای کودی این صفت را در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دادند. بیشترین تعداد شاخه فرعی (۵۳ عدد) در کود مرغی ۲۰ گرم و بعد از آن کود مرغی ۳۰ گرم (۴۲ عدد) وجود داشت. کمترین تعداد شاخه فرعی (۱۲عدد) در شاهد مشاهده شد (شکل۱ ج). همه تیمارهای کودی تاثیر مثبتی بر تعداد استولون گیاه از خود نشان دادند. بیشترین تعداد استولون (۷ عدد) در تیمار کبوتر۳۰ گرم مشاهده شد که با مرغی۳۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. همچنین کمترین تعداد استولون (۱عدد) هم در تیمار شاهد بدست آمد. (شکل ۱ د). به‌جز کود مرغی ۱۰ گرم سایر تیمارهای کودی طول استولون را نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دادند. بیشترین طول استولون (۷۰ سانتی متر) در تیمارمرغی ۳۰ گرم وجود داشت که با تیمارهای کبوتر ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم و مرغی ۳۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین طول استولون در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱).

بیشترین وزن‌تر اندام هوایی (۲۵ گرم) در تیمار کبوتر ۳۰ گرم مشاهده شد. بعد از آن مرغی ۳۰ گرم قرار گرفت که با تیمارهای مرغی ۲۰ گرم و کبوتر ۱۰ و ۲۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین وزن‌تر اندام هوایی (۵ گرم) در شاهد مشاهده شد (شکل ۱ و). تمامی تیمارهای کودی صفت وزن خشک اندام هوایی را در مقایسه با شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش دادند. بیشترین وزن خشک اندام هوایی (۶ گرم) در تیمار کبوتر ۳۰ گرم بدست آمد، بعد از آن تیمار مرغی ۳۰ گرم قرار گرفت که با تیمارهای مرغی ۲۰ گرم و کبوتر ۲۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین وزن خشک (۰/۶۵ گرم) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۱ ز). بیشترین وزن خشک ریشه (۱۴ گرم) در تیمار مرغی ۱۰ گرم وجود داشت، بعد از آن مرغی ۲۰ گرم قرار گرفت که با کبوتر ۳۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین وزن خشک ریشه (۳ گرم) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل۱ ح). بیشترین حجم ریشه (۵۲ میلی‌لیتر) در تیمارکبوتر ۳۰ گرم بدست آمد که با تیمارهای مرغی ۱۰، ۲۰ و۳۰ گرم و کبوتر ۱۰ گرم تفاوت معنی داری نداشت. کمترین حجم ریشه (۲۲ میلی‌لیتر) در شاهد مشاهده شد (شکل ۱ ح). بیشترین وزن‌تر ریشه (۵۵ گرم) در تیمار کبوتر ۳۰ گرم مشاهده شد که با تیمارهای مرغی ۱۰ و ۲۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین وزن‌تر ریشه (۲۲ گرم) نیز در تیمار شاهد مشاهده شد.

نتایج به دست آمده نشان داد که با افزایش مقدار مصرف کود مرغی اکثر ویژگی‌های مورفولوژیک گیاه افزایش یافته اما در مورد



شکل ۱- مقایسه میانگین ارتفاع(سانتی متر)(الف)، تعداد برگ(ب)، تعداد شاخه فرعی(ج)، تعداد استولون(د)، طول استولون(ه)، وزن تر اندام هوایی(گرم)(و) وزن خشک اندام هوایی(گرم)(ز) و حجم ریشه(میلی لیتر)(ح) نعناع فلفلی در تیمارهای مختلف(FC کود مرغی و FP کود کبوتر) (میانگین هایی که حداقل دارای یک حروف یکسان هستند در سطح پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند).

صفات ارتفاع گیاه، تعداد شاخه فرعی و حجم ریشه با مصرف ۳۰ گرم کود مرغی روند کاهشی نسبت به تیمار ۲۰ گرم دیده شد که بنظر می‌رسد این مسئله به سبب مقدار زیاد مصرف این کود در هر گلدان ۳۰ گرم (۱۲ تن در هکتار) و بدنبال آن بالا رفتن EC خاک بدلیل بالا بودن شوری کود مرغی باشد که سبب ایجاد تنش و کاهش رشد عمودی گیاه شده است. تعداد و طول استولون از ۰۱ گرم تا ۳۰ گرم افزایش داشته و به نظر می‌رسد کود آلی به دلیل افزایش نفوذپذیری و

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر نوع کود بر صفات بیوشیمیایی نعناع فلفلی

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	کارتنوئید	قند محلول	پرولین	آنتی اکسیدان
نوع کود	۶	۷۹/۶۳**	۴/۱۰*	۱۰۶/۳۸**	۲/۹۱**	۰/۰۰۰^{ns}	۱۶۴۳۹/۲۵**	۱۹/۱۲**
خطا	۲۱	۳/۷۹۶	۱/۵۸۹	۴/۷۴۹	۰/۶۳۸	۰/۰۰۰	۱۲۸/۲۰۴	۳/۱۲۷
ضریب تغییرات	-	۱۱/۳	۱۸/۸	۹/۱	۳/۶	۰/۰۰۰	۱۶/۳	۱/۹

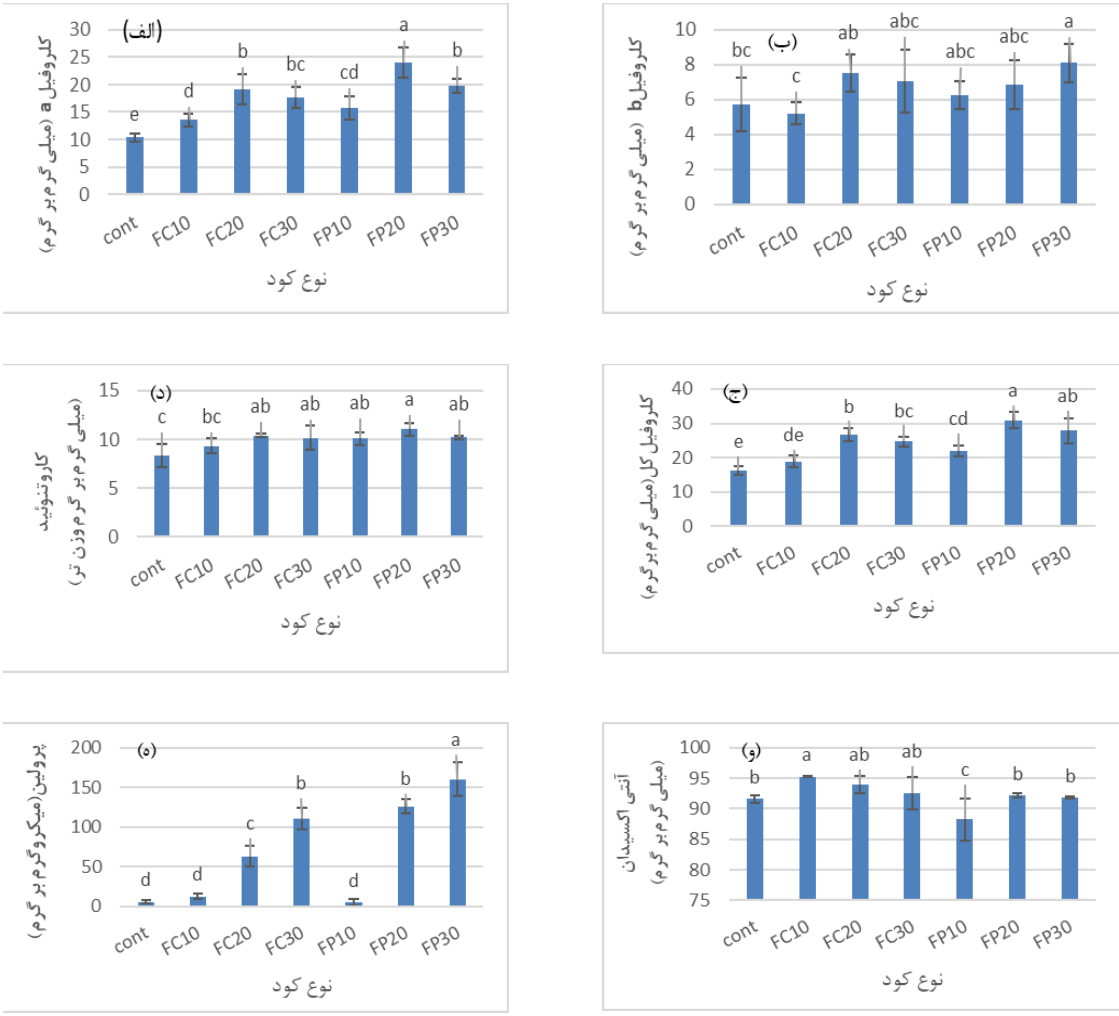
*معنی داری در سطح ۵ درصد **معنی داری در سطح ۱ درصد ns عدم تفاوت معنی‌دار

ظرفیت نگهداری آب در خاک و فراهم کردن شرایط مناسب ریشه‌زایی و همچنین بهبود تغذیه گیاه موجب افزایش رشد استولون و گسترش محیطی گیاه شده است. وزن تر و خشک اندام هوایی با افزایش میزان مصرف کود از ۱۰ گرم به ۳۰ گرم افزایش یافت که دلیل این امر می تواند اثر ازت موجود در کود مرغی بر افزایش رشد بخش هوایی گیاه باشد. وزن‌تر و خشک ریشه نیز مصرف کود نسبت به شاهد افزایش یافت اما با مصرف کود از ۱۰ به ۳۰ گرم وزن ریشه سیر نزولی داشته و این مسئله می‌تواند به این دلیل باشد که با افزایش مقدار کود مصرفی در گیاه تنش شوری ایجاد شده و این تنش سبب جذب کمتر فسفر در گیاه شده که کاهش وزن تر و خشک ریشه را به‌دنبال داشته است. Saedi et al., 2017; Karimi et al., 2016 and bajeli 2016 در مورد مصرف کود مرغی بیان داشته اند که جذب فسفر کاهش یافته و رشد و توسعه ریشه به نسبت کمتر بوده است.

کود کبوتر سبب افزایش معنی‌دار ویژگی‌های مورفولوژیکی (ارتفاع گیاه، تعداد برگ، تعداد شاخه فرعی، تعداد و طول استولون، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه و حجم ریشه) نعناع فلفلی شده است. وزن‌تر و خشک اندام هوایی با مصرف کود کبوتر افزایش داشته و این افزایش حتی از وزن‌تر و خشک اندام هوایی گیاه با مصرف کود مرغی نیز بیشتر بوده است و بنظر می‌رسد با اینکه مقدار ازت کود مرغی از ازت کود کبوتر بیشتر است ولی کود کبوتر با توجه به EC کمتری که نسبت به کود مرغی داشته در این مرحله بیشترین بازدهی را نشان داده است. وزن‌تر، خشک و حجم ریشه با مصرف کود کبوتر افزایش داشته و حتی افزایش وزن‌تر و حجم ریشه با مصرف این کود نسبت به وزن‌تر و حجم ریشه با مصرف کود مرغی بیشتر بوده است که این افزایش می‌تواند به دلیل مقدار زیاد فسفر در کود کبوتر نسبت به کود مرغی باشد. نتایج به دست آمده از تحقیقات Khalili and Taj bakhsh, 2019 and Amiri Hoseini, 2013 نیز گویای همین واقعیت است.

تجزیه واریانس صفات بیوشیمیایی

نتایج جدول تجزیه واریانس بیانگر اثر معنی‌دار ($P<0.05$) نوع کود بر کلیه صفات



شکل ۲- مقایسه میانگین کلروفیل a (لف)، کلروفیل b (ب)، کلروفیل کل(ج)، کاروتنوئید (میلی گرم بر گرم وزن تر) (د)، پرولین(میکرو گرم بر گرم وزن تر) (ه) و آنتی اکسیدان(میلی گرم بر گرم وزن تر) (و) نعناع فلفلی در تیمارهای مختلف

(میانگین هایی که حداقل دارای یک حروف یکسان هستند در سطح پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی داری ندارند).

بیوشیمیایی نعناع فلفلی به‌جز میزان قند محلول بود (جدول ۳).

نتایج مقایسه میانگین داده‌های مربوط به کلروفیل a نشان داد که بیشترین مقدار کلروفیل a (24 میلی‌گرم بر گرم وزن تر) در تیمار کبوتر ۲۰ گرم بدست آمد و بعد از آن کبوتر ۳۰ گرم قرار داشت که با تیمار مرغی ۲۰ و ۳۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. (شکل ۲ الف). بیشترین مقدار کلروفیل b (8 میلی‌گرم بر گرم وزن تر) در تیمار کبوتر ۳۰ گرم اندازه‌گیری که با تیمارهای مرغی ۲۰ و ۳۰ گرم و کبوتر ۱۰ و ۲۰ گرم اختلاف معنی‌داری نداشت. (شکل ۲ ب). بیشترین مقدار کلروفیل کل (۳۰ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) در تیمار کبوتر ۲۰ گرم بدست آمد که با تیمار کبوتر ۳۰ گرم اختلاف معنی داری نداشت. کمترین مقدار کلروفیل کل (۱۶ میلی‌گرم بر گرم وزن تر) در تیمار شاهد مشاهده شد (شکل ۲ ج).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس اثر نوع کود بر صفات بیوشیمیایی نعناع فلفلی

		میانگین مربعات						
منابع تغییرات	درجه آزادی	کلروفیل a	کلروفیل b	کلروفیل کل	کارتنوئید	قند محلول	پرولین	آنتی اکسیدان
نوع کود	۶	۷۹/۶۳**	۴/۱۰*	۱۰۶/۳۸**	۲/۹۱**	۰/۰۰۰^{ns}	۱۶۴۳۹/۲۵**	۱۹/۱۲**
خطا	۲۱	۳/۷۹۶	۱/۵۸۹	۴/۷۴۹	۰/۶۳۸	۰/۰۰۰	۱۲۸/۲۰۴	۳/۱۲۷
ضریب تغییرات	-	۱۱/۳	۱۸/۸	۹/۱	۳/۶	۰/۰۰۰	۱۶/۳	۱/۹

*معنی داری در سطح ۵ درصد **معنی داری در سطح ۱ درصد ns عدم تفاوت معنی‌دار

بیشترین مقدار کاروتنوئید (۱۱ میلی‌گرم برگرم) در تیمار کبوتر ۲۰ گرم وجود داشته که با تیمارهای مرغی ۲۰ و ۳۰ گرم و کبوتر ۱۰ و ۳۰ گرم اختلاف معنی‌داری نداشت. (شکل ۲ د). بیشترین مقدار پرولین (۱۶۰ میکروگرم برگرم) در تیمار کبوتر ۳۰ گرم بدست آمد و بعد از آن تیمار کبوتر ۲۰ گرم با مقدار ۱۲۶ میکروگرم برگرم قرار گرفت که با تیمار مرغی ۳۰ گرم اختلاف معنی‌داری نداشت. (شکل ۲ ه). بیشترین مقدار آنتی اکسیدان (۹۵ میلی‌گرم بر گرم) نیز در تیمار مرغی ۱۰ گرم بدست آمد که با تیمارهای مرغی ۲۰ و ۳۰ گرم اختلاف معنی‌داری نداشت. (شکل ۲ و).

کاربرد کود مرغی افزایش کلروفیل a و b ، کلروفیل کل و کاروتنوئید در تیمارهای ۱۰ و ۲۰ گرم را نشان می‌دهد، این افزایش به دلیل حضور مقادیرکافی از ازت و فسفر است ازت به صورتهای نیترات (-No3)، یون آمونیم (+NH4) و اوره2 (Co (NH2 قابل جذب گیاه است. نیترات فرم اصلی نیتروژن در خاک بوده و فرم‌های آمونیاک، آمونیوم و اوره پس از مدتی کم و بیش کوتاه بصورت نیترات در آمده و موجب آزاد شدن H+ گشته و pH خاک را کاهش می دهد. نیترات (- No3) چون دارای بار منفی است جذب کلوییدهای خاک نشده و در معرض شستشو از خاک است. اما یون آمونیم (+ NH4) چون دارای بار مثبت است جذب کلوییدهای خاک شده و بتدریج بصورت نیترات (-No3) در آمده و بمرور جذب گیاه می‌شود.

اما در تیمار ۳۰ گرمی نسبت به تیمار ۲۰ گرمی روند کاهشی دیده شد. این کاهش نشان از کم شدن مقدار سبزینگی گیاه در این تیمار است. بنظر می‌رسد به دلیل زیاد بودن مقدار کود (۱۲ تن در هکتار) و بالا بودن EC کود مرغی (که سبب عدم جذب بهتر ازت و فسفر می‌شود) با افزایش مقدار مصرف این نوع کود شوری افزایش و بر میزان کلروفیل تاثیر منفی گذاشته است. میزان پرولین با افزایش مصرف کود مرغی از ۱۰ تا ۳۰ گرمی افزایش داشته است. پرولین از تنظیم کننده‌های اسمزی است که در پاسخ به تنش‌هایی مانند خشکی، شوری و دماهای بالا تجمع می‌یابد (Salehi et al., 2017). این افزایش را می‌توان به‌دلیل حضور

ازت فراوان در کود و تبدیل آن به آمونیاک، آمونیوم، گلوتامین، گلوتامات و در نهایت پرولین دانست. ساعدی و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که کاربرد کود مرغی بیشترین تاثیر را بر میزان کلروفیل‌ها و کاروتنوئید داشته است. Garshasbi et al., 2016 نیز در تحقیق خود به این نتیجه دست یافتند که با مصرف کود مرغی میزان کلروفیل و پرولین افزایش یافته همچنین با مصرف کود مرغی قند محلول نیز افزایش می‌یابد. آنتی اکسیدان نیز نسبت به شاهد در این تحقیق افزایش معنی داری داشته اما بین تیمارها اختلاف معنی‌داری دیده نشد. به‌نظر می‌رسد مقادیر مناسب کود مرغی با تاثیر مثبت بر ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک و افزایش ماده آلی خاک و همچنین قابلیت دسترسی گیاه به عناصر غذایی بیشتر، باعث افزایش فعالیت آنتی اکسیدان گیاه شده است.Nuri AL Hosseini et al., (2016) نیز بیان کردند که کاربرد کودهای آلی سبب افزایش مقدار آنتی اکسیدان دانه زیره سیاه (*Carum carvi*) شده است.

نتایج تاثیر کود کبوتر بر ویژگی‌های بیوشیمیایی نعناع فلفلی نیز نشان داد که با افزایش مقدار کود مصرفی میزان کلروفیل a و b ، کلروفیل کل و کاروتنوئید نیز افزایش یافته است در این مرحله کود کبوتر نسبت به کود مرغی بازدهی بیشتری داشته که احتمالا به دلیل میزان فسفر بیشتر و EC کمتر این کود نسبت به کود مرغی باشد. در تیمار ۳۰ گرم این کود نسبت به تیمار ۲۰ گرم در کلروفیل a، کلروفیل کل و کاروتنوئید روند کاهشی دیده می‌شود که بنظر می‌رسد این کاهش نیز همانند کود مرغی به دلیل بالا بودن مقدار مصرف کود در این تیمار نسبت به حجم گلدان و احتمالا افزایش شوری برای گیاه باشد. پرولین در تیمارهای کود کبوتر از ۱۰ گرم به ۳۰ گرم افزایش داشته و احتمالا این افزایش همانند افزایش پرولین در تیمارهای مرغی باشد که با افزایش کود مصرفی میزان ازت افزایش و درگیاه ازت به پرولین تبدیل شده است. آنتی اکسیدان نیز در مصرف این کود همانند کود مرغی افزایش داشته است. Amiri Hoseini, (2013) نیز در این رابطه نتایج مشابه بدست آوده است.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج حاصل از تاثیر مقادیر متفاوت هر دو نوع کود مرغی و کبوتر بنظر می‌رسد مقدار ۲۰ گرم در هر گلدان که معادل ۸ تن در هکتار است مناسب ترین میزان کود قابل استفاده برای کاشت گیاه نعناع‌فلفلی باشد. با توجه به اینکه بدلیل بالا بودن میزان شوری در کودهای مورد استفاده، مصرف بصورت محلول این کودها منجر به افزایش سریع شوری خاک تحت کشت کیاهان شده است لذا پیشنهاد می‌شود استفاده از این نوع کودها بصورت خشک و با انجام آبشویی اولیه باشد تا شوری آن ها را کاهش و تاثیر نامطلوب بر روی گیاهان را کم کند.

References

Amini Fard, M. H. and Qolizadeh, Z., 2017. the effect of different levels of chicken manure concentrate on the vegetative traits and photosynthetic indices of saffron, Nutrition of Garden Plants, Volume 1, Number 1, pp. 1-16.(In persian)

Amiri Hoseini, N., 2013. The effect of poultry manure on *Aloe vera* growth and development, The Second International Conference on Agriculture and Naturel Resources, Kermanshah.

Asadi, Gh., Moemen, A., Nurzadeh namaghi, M.,Khoramdel, S., 2015. The effect of different fertilizer treatments on the quantitative and qualitative characteristics of the medicinal plant *Plantago ovata*, Journal of Horticultural Sciences (Agricultural Sciences and Industries), Volume 29, No:1,47-54. .(In persian)

Bajeli, J., Tripathi, S., Kumar, A., Tripathi, A., and Upadhyay, R.K., 2016. Organic manures a convincing source for quality production of Japanese mint (*Mentha arvensis* L.), Industrial Crops and Products 83: 603–606.

Bates, L. S., Waldren, R. P., and Teare, I.D., 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies, Plant & Soil, 39: 205.

Chezgi, M., Chalavi, V., and Akbarpour, V., 2017. the effect of organic fertilizers and chemical nitrogen fertilizers on the yield and quality characteristics of two varieties of basil, Production and Processing of Crops and Horticulture Journal, Year 8, Number 1.

Fallah, S., Rostaei, M., Lorigooini, Z., and Abbasi Surki, A., 2018. Chemical compositions of essential oil and antioxidant activity of dragonhead (*Dracocephalum moldavica*) in sole crop and dragonheadsoybean (Glycine max) intercropping system under organic manure and chemical fertilizers, Industrial Crops & Products, 115: 158–165.

Garshasbi, F., Fallah, S. and Tadayon, A., 2016. the effect of nitrogen source and amount on photosynthetic pigments, proline, soluble sugar, sodium and potassium in Portulaca oleracea irrigated with saline water, Journal of Water Research in Agriculture, Volume 30, No: 2, pp. 227-241.

Karimi, S., Hemati, Kh. and Khairkhah, M., 2016. the effect of different levels of

organic fertilizers on the morpho-physiological traits of *Ziziphopra capitata*, Journal of Plant Production Research, Volume 23, No: 4, pp. 1-16.

Kochert, G., 1978. Carbohydrete determination by the phenol sulfuric acid method, In Helebust, J.A. Carig, J.S. (ed): Handbook of physiological method, Cambridge University Press Cambridge, 56-97.

Lichentaler, H. K., 1987. Chlorophylls and carotenoids: pigments photosynthetic membrans, Methods in Enzymology,148: 350-382.

Nouri alhosseini, S. M., Khorasani, R., Astarai, A., Rizvani Moghadam, P. and Zabihi, H., 2016. the effect of different fertilizer sources and humic acid on the morphological characteristics, yield and antioxidant content of Carum carvi seeds, Journal of Agricultural Applied Research, Volume 29, No: 4, pp. 88-105.

Omrani, b. and Fallah, S., 2016. the effect of organic and chemical fertilizers on seed yield, yield components and quality of Portulaca oleracea oil, scientific-research journal of medicinal and aromatic plants of Iran, volume 32, No: 4, pp. 597-583.

Rafiei Al-Hosseini, M., Salehi, M. H., Javadi, S., Mosleh, Z. and Mohammad Khani, A., 2018. the effect of soil characteristics and manure application on vegetative and qualitative characteristics of *Mentha piperita* medicinal plant, Journal of Soil Management and Sustainable Production, Volume 8, No: 4, pp. 1-21.

Rahmani, F., Sodaeizadeh, H., Yazdani Biouki, R., Hakimzadeh, M.A., and kamali, K., 2024. Effect of bio-priming on morphological, physiological and essential oil of Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) under salinity stress. South African Journal of Botany167. 630-642.

Rouhi Nouq, A., Kochiki, A. R., Ghorbani, R., Rizvani Moghadam, P. and Bakhshai, S., 2017. the effect of organic fertilizers and plant density on some characteristics of *Lallemantia royleana* medicinal plant, Agricultural Ecology Journal, Volume 9, No: 2, pp. 314-325.

Saedi, F., Mousavinik, M. and Rahimian Bogar, A., 2017. the effect of different sources of fertilizer on some morphophysiological characteristics of

Cichorium pumilum under drought stress, in Agricultural Crops, Volume 19, No: 1, pp. 119-132.

Salehi, A., Fallah, S., Abbasi Suraki, A. and Tedin, M. R., 2017. comparison of yield and yield components of two medicinal plants, *Trigonella foenum-graecum* and black wheat under the influence of organic and chemical fertilizers, bimonthly scientific-research journal of medicinal and aromatic plants of Iran, volume 33, No: 2, pp. 352-338.

Salehi, A., Tasdighi, H. R., Gholamhoseini, M., 2016. Evaluation of proline, chlorophyll, soluble sugar content and uptake of nutrients in the German chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) under drought stress and organic fertilizer treatments, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 6 (10): 886-891.

Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., and Nakamura, T., 1992. Antioxidative properties of xanthan on the autoxidation of soybean oil in *cyclodextrin emulsion*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 40, 945-994.

The effect of chicken and pigeon manure on some morphological and Biochemical characteristics of (*Mentha Piperita* L.)

Marzieh Salehi[1], Ali Akbar Karimian[2*], Hamid Sodaizadeh[2]

1. Master's degree in medicinal and industrial plants, Faculty of Natural Resources, Yazd University .
2. Associate Professor, Faculty of Natural Resources, Yazd University, (Corresponding author)

Received: April 2024 Accepted: June 2024 - DOI: 10.22092/mpt.2024.365302.1145

Abstract

Salehi, M., Karimian, A. A., Sodaizadeh, H., The effect of chicken and pigeon manure on some morphological and Biochemical characteristics of (*Mentha Piperita* L.)
Iranian Medicinal Plants and Technology, Vol 5, No. 2, 2022-23 10-11: 77-89(in Persian)

Abstract:

One of the main factors in the production of medicinal plants is the management of fertilizer consumption. Using the right type and amount of fertilizer increases the quantitative and qualitative yield of medicinal plants. The purpose of this research was to investigate the effect of organic fertilizers on the morphological and biochemical characteristics of peppermint (*Mentha piperita* L.). For this purpose, a research was carried out in 2023 in the research greenhouse of Yazd University in the form of a completely randomized design with 4 repetitions of and the effect of different amounts of chicken and pigeon manure with concentrations of (10, 20 and 30 grams) as a solution in 1.5 liters of water in a pot containing 5 kg of soil) and control (without fertilizer) were investigated on peppermint plants. The results indicate that the effect of chicken and pigeon manure on all plant traits was significant except for soluble sugar. . The results of the comparison of the average traits showing the highest plant height (36 cm), number of stolon's (7), fresh and

Email address of the corresponding author: (akarimian@yazd.ac.ir)

dry weight of shoot (25 and 6 g), root weight (55 g), root volume (52 ml) in 30 g treatment Pigeon manure and the highest number of leaves (300) and stolon length (70 cm) were in the treatment of 30 grams of chicken manure, and the number of branches (53) and the dry weight of the root (14 g) were in the treatments of 20 and 10 grams of chicken manure, respectively. Also, the highest amount of chlorophyll a (24 mg/g), total chlorophyll (30 mg/g) and carotenoid (11 mg/g) in the treatment of 20 grams of pigeon manure and the highest amount of chlorophyll b (8 mg/g) and proline (160 µg/g) and antioxidant (95 mg/g) were obtained in the treatment of 30 grams of pigeon manure and 10 grams of chicken manure, respectively. Based on the results, the application of chicken and pigeon manure in the right amount had a good advantage in increasing the morphological and physiological characteristics of the peppermint plant. Therefore, it seems that the amount of 20 grams in each pot, which is equivalent to 8 tons per hectare, is the most suitable amount of fertilizer that can be used for planting peppermint plants.

Keywords: Peppermint, chicken manure, pigeon manure, Morphological Characteristics, Physiological Characteristics.