تأثیر کاربرد هیومیک اسید و ورمی کمپوست بر اسانس و رنگیزه‌های فتوسنتزی گیاه شمعدانی عطری

فاطمه ناصحی[۱]، لیلا حکیمی[۲*]

[۱] گروه باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه

[۲] گروه باغبانی ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ساوه، ساوه

[*] نویسنده مسئول: hakimi_l@yahoo.com

چکیده

مدیریت مصرف کود یک عامل مهم در موفقیت کشت گیاهان می‌باشد و در این بین شناسایی کودهای بیولوژیک سازگار با طبیعت و مناسب برای رشد و نمو گیاهان می‌تواند اثرات مطلوبی بر شاخص‌های کمی و کیفی محصول داشته باشد. به‌منظور بررسی اثر کاربرد ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید بر برخی صفات کمی و کیفی شمعدانی عطری (*Pelargonium graveolens* L.) آزمایشی به‌صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام پذیرفت. فاکتورها شامل کاربرد ورمی‌کمپوست در سه سطح (صفر، ۲۰ و ۳۰ درصد حجمی) و هیومیک اسید در چهار سطح (شاهد، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بودند. نتایج نشان داد کاربرد ورمی‌کمپوست در مقایسه با عدم مصرف آن به‌طور معنی‌داری باعث بهبود صفات گردید. ورمی‌کمپوست در سطح ۲۰ درصد منجر به حصول بیشترین درصد اسانس گردید. بیشترین مقدار رنگدانه‌های گیاهی (کلروفیل و کاروتنوئید) و عملکرد اسانس از تیمار ۳۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست به دست آمد. کاربرد هیومیک اسید به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین تأثیر را در مقایسه با سایر سطوح بر صفات اندازه‌گیری شده داشت. ازآنجاکه کاربرد ۳۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست منجر به حصول بالاترین عملکرد اسانس گردید، لذا به‌منظور استحصال بیشترین میزان اسانس تیمار تلفیقی ۳۰ درصد حجمی ورمی کمپوست×۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: **ورمی‌کمپوست، هیومیک اسید، شمعدانی عطری، عملکرد اسانس.**

مقدمه

امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در مزارع و خاک‌ها بوجود آورده است، استفاده از منابع بیولوژیک کودی در کشاورزی بیش از پیش مطرح است. هدف از مصرف کودهای زیستی، تقویت حاصلخیزی و باروری خاک و تأمین نیازهای غذایی سالم و غنی‌تر، برداشت بیشتر به دور از آلوده سازی زیست‌بوم است. ورمی کمپوست سبب افزایش ظرفیت نگهداری آب، تأمین عناصر غذایی و تولید هورمون‌های گیاهی می‌شود که اثر اصلاحی بر جوانه‌زنی بذر دارد و می‌تواند اثر مثبتی بر رشد گیاهان زینتی نیز داشته باشد (Tomati *et al.*, 1998). اسید هیومیک از طریق ریشه‌ها و برگ سبب افزایش رشد گیاه، بیوماس گیاهی و نفوذپذیری بافت‌های گیاهی می‌شود (Chen and Aviad, 1990). اسید هیومیک با قرار دادن آب و مواد غذایی بیشتر و مناسب‌تر در اختیار گیاه می‌تواند ساخت کلروفیل‌های a و b و کاروتنوئیدها را افزایش دهد و انتقال مواد فتوسنتزی را تسهیل نماید (Delphine *et al.*, 2005). یکی از عوامل اصلی تعیین‌کننده در بررسی صفات کمی و کیفی گیاهان تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است، تیمارهای کود آلی با تأمین تدریجی عناصر غذایی این عمل را به‌خوبی انجام داده و منجر به افزایش آن می‌شود (Roy and Singh, 2006). از آنجا که شمعدانی عطری (*Pelargonium graveolens* L.) گیاهی است که کاربرد آن در

صنعت تولید گیاهان دارویی و آرایشی رو به افزایش است، لذا این تحقیق با تأکید بر تعیین بهترین سطح مصرف کودهای زیستی و آلی در افزایش صفات کمی و کیفی گیاه شمعدانی عطری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۴ در مرکز تحقیقاتی استان اصفهان- شهرستان کاشان با مختصات جغرافیایی۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و۵۰ دقیقه طول شرقی با ارتفاع ۹۷۰ متر از سطح دریا و در خاکی با بافت شنی لومی اجرا گردید. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمار هیومیک اسید در چهار سطح شامل: عدم مصرف (شاهد)، ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر، ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر و تیمار ورمی‌کمپوست در سه سطح شامل: عدم مصرف (شاهد)، مصرف ۲۰ درصد حجمی و مصرف ۳۰ درصد حجمی بود که قبل از کشت گیاهان در گلدان اعمال شد. ورمی‌کمپوست از شرکت Omnia کشور ایتالیا و اسیدهیومیک نیز با عنوان هیومیکس پودر آمریکایی (Humax-95WCG-USA) تهیه شد که حاوی ۸۰ درصد اسید هیومیک و ۱۵ درصد اسیدفولیک و ۱۲ درصد اکسید پتاسیم بود. صفات مورد بررسی، پنج ماه بعد از انتقال نشاء ارزیابی شدند.

آنالیز رنگدانه‌های کلروفیلی و کاروتنوئیدی به روش Arnon (1967) انجام پذیرفت. برای این منظور، قطعاتی از برگ‌های جوان هم سن انتخاب شده و با کمک استون ۸۰ درصد در داخل هاون چینی کاملاً پودر شدند. عصاره‌ی تهیه شده با کاغذ صافی واتمن شماره ۲ صاف گردید. هاون، قیف و باقیمانده مواد گیاهی روی کاغذ صافی دوباره با استون ۸۰ درصد شسته شد و حجم نهایی صاف شده یادداشت گردید. از دستگاه اسپکتروفتومتر برای اندازه‌گیری میزان جذب نمونه‌ها استفاده شد. ابتدا دستگاه با استون ۸۰ درصد صفر شده و سپس میزان جذب عصاره استخراج شده در طول موج‌های ۶۴۵ نانومتر، ۶۶۳ نانومتر ، ۴۸۰ نانومتر و ۵۱۰ نانومتر قرائت شد. درصد اسانس توسط دستگاه کلونجر اندازه گیری گردید در این روش پس از خشک شدن کامل نمونه‌ها، برگ‌ها به همراه سرشاخه‌های گلدار هر نمونه، به‌طور جداگانه توسط آسیاب برقی کوچک به ذرات ریز تبدیل شده و به‌منظور استخراج اسانس گیاه به روش تقطیر با آب، ۱۳ گرم از ماده گیاهی پودر شده را به همراه ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر در یک بالن ۱ لیتری دستگاه اسانس‌گیری (کلونجر) قرار داده و تا مرحله جوش حرارت داده شد. بخار آب همراه اسانس پس از سرد شدن توسط مبرد و به‌صورت قطرات مخلوط از آب و اسانس در یک لوله جمع‌آوری شد و چون اسانس سبک‌تر از آب است در بالا جمع شده و با دو فازی که تشکیل شد به‌آسانی قابل جداسازی بود (Khan *et al.*, 1992). عملکرد اسانس از ضرب وزن خشک بوته در درصد اسانس حاصل گردید. پس از تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS، میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

- کاروتنوئید

اثر کاربرد ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید و اثر متقابل ورمی‌کمپوست × هیومیک اسید بر محتوی کاروتنوئید در سطح یک درصد معنی‌دار بود ($P\leq0.05$) (جدول۱). بیشترین و کمترین مقدار کاروتنوئید به ترتیب در ورمی‌کمپوست ۳۰ درصد حجمی و تیمار شاهد بود. هیومیک اسید ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین کاروتنوئید را داشت، درحالی‌که کمترین مقدار آن متعلق به تیمار شاهد بود. بیشترین میزان کاروتنوئید مربوط به تیمار ۳۰ درصد حجمی ورمی کمپوست × ۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید (۱/۲۴ میلی‌گرم در گرم وزن تر) بود.

-کلروفیل a+b

اثر کاربرد ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید و اثر متقابل ورمی‌کمپوست × هیومیک اسید بر میزان کلروفیل a+b در معنی‌دار بود ($P\leq0.05$) (جدول ۱). ۳۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست بیشترین کلروفیل a+b (۱/۸۷ میلی‌گرم بر گرم

وزن تر) را سبب شد. کاربرد هیومیک اسید به میزان ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر بیشترین کلروفیل a+b (۱/۴۷ میلی‌گرم در گرم وزن تر) را سبب شد. کمترین مقدار کلروفیل a+b متعلق به تیمار شاهد (۰/۹۸ میلی‌گرم در گرم وزن تر) بود. اثر متقابل ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید و ۳۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست (۲/۰۹ میلی‌گرم در گرم وزن تر) منجر به حصول بیشترین میزان کلروفیل a+b گردید. کمترین کلروفیل a+b نیز از تیمار شاهد ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید (۰/۵۴ میلی‌گرم در گرم وزن تر) به دست آمد. ورمی‌کمپوست بیش‌تر از هیومیک اسید بر افزایش میزان کلروفیل تأثیر داشت. در این بررسی با افزایش غلظت هیومیک اسید به بیش از ۵۰۰ میلی‌گرم میزان کلروفیل به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. به نظر می‌رسد کاهش غلظت کلروفیل به دلیل تأثیر منفی کاربرد بیش از حد کود و شور شدن شرایط خاک و در نتیجه تجزیه کلروفیل باشد. مواد هیومیک در فرآیندهای بیولوژیک مانند فتوسنتز و کلروفیل کل مؤثرند. در واقع، مواد هیومیک با افزایش جذب مواد غذایی، از جمله نیتروژن، منجر به افزایش کلروفیل و فتوسنتز گیاه شده و از این طریق رشد را افزایش می‌دهند (Khayyat *et al.*, 2007).

کاربرد هیومیک اسید منجر به افزایش محتوای کلروفیل در گیاهان می‌گردد و از این طریق بر افزایش شاخص‌های رشد تأثیر معنی‌داری دارد (Rajpar *et al.*, 2011). Fatemi and Bahamni (2011) گزارش دادند که کاربرد اسید هیومیک تأثیر معنی‌داری بر مقدار کلروفیل گیاه ریحان نداشت. به گزارش Alahverdizadeh and Nazari-deljo (2014) میزان کلروفیل کل در تیمارهای حاوی هیومیک اسید بیشتر از تیمار شاهد بود.

-درصد و عملکرد اسانس

نتایج نشان داد اثر کاربرد ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید و اثر متقابل ورمی‌کمپوست × هیومیک اسید بر درصد و عملکرد اسانس معنی‌دار بود ($P\leq0.05$) (جدول ۱). اثر متقابل ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید نشان داد که کاربرد ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید × ۲۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست (۲/۰۷ درصد) بیشترین درصد اسانس را داشت. Sadelji *et al.* (2013) گزارش دادند که کاربرد ورمی کمپوست منجر به افزایش معنی‌دار درصد اسانس در گیاه دارویی زنیان شد. . ازآنجایی‌که اسانس‌ها ترکیب‌هایی ترپنوئیدی بوده و واحدهای سازنده آن‌ها (ایزوپرنوئیدها) مانند ایزوپنتیل پیروفسفات (IPP) و دی متیل الیل پیروفسفات (DMAPP) نیاز مبرم به NADPH و ATP دارند و حضور عناصری نظیر نیتروژن و فسفر برای تشکیل ترکیب‌های اخیر ضروری می‌باشد، ازاین‌رو افزایش ورمی‌کمپوست و هیومیک اسید از طریق فراهمی جذب بیشتر فسفر و نیتروژن می‌تواند موجب افزایش میزان اسانس گل شود (قاضی مناس و همکاران، ۱۳۹۲). کاربرد ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر هیومیک اسید × ۳۰ درصد حجمی ورمی‌کمپوست (۰/۶۱ گرم در بوته) بیشترین عملکرد اسانس را داشت. کمترین عملکرد اسانس نیز از تیمار شاهد ورمی‌کمپوست × شاهد هیومیک اسید (۰/۰۹ گرم در بوته) به دست آمد. افزایش عملکرد اسانس بادرشبو با کاربرد ورمی کمپوست، بیوفسفات و ازتوباکتر گزارش شده است (Mafakheri et al., 2011). حضور هیومیک اسید و ورمی‌کمپوست می‌تواند سبب بهبود فعالیت باکتری‌ها و میکروارگانیزم‌ها شود و شرایط لازم برای حلالیت فسفر را فراهم آورد و متعاقب آن دسترسی گیاه به فسفر را افزایش دهد و بنابراین هیومیک اسید و ورمی‌کمپوست می‌توانند منجر به بهبود بیشتر میزان اسانس گردند (Gazimonas *et al.*, 2013).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک شمعدانی عطری در پاسخ به مصرف هیومیک اسید و ورمی کمپوست

	درجه آزادی	کلروفیل a+b	محتوای کارتنوئید	درصد اسانس	عملکرد اسانس
ورمی‌کمپوست	۲	۴/۷۲ **	۱/۳۱ **	۰/۶۹ **	۰/۱۲ **
هیومیک اسید	۳	۰/۴۱ **	۰/۴۰۵ **	۰/۷۰ **	۰/۱۴ **
ورمی کمپوست*هیومیک اسید	۶	۰/۰۶**	۰/۳۶۵ **	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۷ **
خطا	۲۴	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰۱
ضریب تغییرات		۵/۹۹	۷/۷۹	۳/۰۵	۴/۶۸

جدول ۲–مقایسه میانگین صفات مرفولوژیک شمعدانی عطری در تغذیه با هیومیک اسید و ورمی‌کمپوست

تیمار	کلروفیل a+b (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)	کاروتنوئید (میلی‌گرم بر گرم وزن تر)	درصد اسانس	عملکرد اسانس (گرم در بوته)
هیومیک اسید (میلی‌گرم در لیتر)				
عدم مصرف (شاهد)	۰/۹۸^{d}	۰/۰۵^{c}	۱/۵۱^{c}	۰/۱۸^{c}
۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر	۱/۴۷^{a}	۰/۰۵^{c}	۱/۸۰^{a}	۰/۴۷^{a}
۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر	۱/۲۳^{b}	۰/۳۸^{b}	۱/۶۳^{b}	۰/۳۴^{b}
۲۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر	۱/۰۷^{c}	۰/۴۵^{a}	۱/۱۴^{d}	۰/۲۲^{c}
ورمی کمپوست				
عدم مصرف (شاهد)	۰/۶۳^{c}	۰/۰۳^{b}	۱/۳۱^{c}	۰/۱۸^{c}
۲۰ درصد حجمی	۱/۰۶^{b}	۰/۰۶^{b}	۱/۷۸^{a}	۰/۳۳^{b}
۳۰ درصد حجمی	۱/۸۷^{a}	۰/۶۲^{a}	۱/۴۷^{b}	۰/۳۸^{a}

منابع

Alahverdizadeh, A. and Nazari-deljo, M.G., 2014. The effect of humid acid on morphophysiological properties and nutrient uptake of marigold in hydroponic system. Journal of *Greenhouse* Culture Science and Technology; 5(18): 133-142. (in Persian)

Arnon, A. 1967. Method of extraction of chlorophyll in the plants, Agronomy Journal, 23: 112-121.

Chen , Y. and Aviad, T. 1990. Effect of humic substances on palnt growth . In: Humic substances in soil and crop sciences soil Sci society America; 161-187.

Delphine S., Tognetti R., Desiderio E. and Alvino A .2005. Effect of foliar application of N and humic acids on growth and yield of durum wheat. Agronomy for Sustainable Development; 25: 183-191.

Fatemi, H. and M. Bahamni, 2011.The effect of humikc acid on essential oil and growing properties of basil, The first conference of new agriculture, Tehran; (in Persian)

Gazimonas, M., banchshafiee, S., Haj Sayed hadi, M.R. and Darzi., M.T. 2013. Biological effects of vermicompost and nitrogen fertilizer on the yield and quality of German chamomile. Journal of Medicinal and Aromatic Plants; 29: 269-280. (in Persian)

Khan, M.M. and Azam, Z.M. 1999. Change in the essential oil conostituents of Foeniclum rulgare in relation of basal and foliar afflication of nitrogen and phosphrus Journal of Plant Nutrition; 11: 2205-2515.

Khayyat, M., E. Tafazoli, S. Eshghi, and S. Rajaee. 2007. Effect of nitrogen, boron, potassium and zinc spray on yield and fruit quality of date palm. Am-Eur. J. Agric. Environ. Sci. 2(3): 289-296.

Mafakheri, S., Omidbaigi, R., Sfidkan, F. and Rajali, F. 2011. Effect of vermicompost, biophosphat and azotobacter on the quantity and quality of essentila oil in *Dracocephalum. Maldavica* L. Journal of Medicinal and Aromatic Plants; 27(4): 596-605. (in Persian)

Rajpar, I. Bhatti, M.B., hassan, Z. Shah, A.N. and Tunio, S.D. 2011. Humic acid improves growth, yield and oil content of Brassica compestris L. Pak. J. Agri., Agril. Engg., Vet. Sci., 2011, 27 (2): 125-133. (in Persian)

Roy, D.K. and Singh, B.P. 2006. Effect of level and time of nitrogen application with and without vermicompost on yield, yield attributes and quality of malt barley (*Hordeum vulgare*). Indian J. Agron. 51: 40-42.

Sadelji, S., Hani, A. and khorandi, N. 2013. Evaluation of vermicompost and plant growth bacteria on yield and Phytochemical properties of Carum copticum. The second national conference of new issues in agriculture. Islamic Azad University of Saveh. 2063-2067. (in Persian)

Tomati, V., Grappelli, A. and Galli E. 1998. The hormone – like effect of erath worm costs on plant growth. Boiologi and Fertility of Soils; 5: 288-294.

The Effect Of Humic Acid And Vermicompost On The Essential Oil And Photosynthetic Pigment Of Polargonium

Fatemeh Nasehi [1], Leila Hakimi[2]*

[1] M. Sc Student in Horticulture, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran.

[2] Asssistane prosessor, Department of Horticulture, Islamic Azad University, Saveh Branch, Iran.

* Corresponding Author: hakimi_l@yahoo.com

Abstract

The present study was conducted to asses the effect of vermicompost and humic acid on essential oil and photosynthetic pigment of plargonium (*Pelargonium graveolens* L.) as factorial in a completey randomized design with three replications. The factors consisted of vermicompost (control, 20 and 30 % volume) and humic acid (control, 500, 1000 and 2000 mgL^{-1}). The results indicated that application of vermicompost significantly influenced most traits in respect to control. The highest essential oil percent was observed in 20% vermicompos. However, the highest photosenthetic pigments (chlorophyll content and carotenoied) was recorded in 30 % vermicompost. 500 mgL^{-1} humic acid had the maximum impact on all traits. According to our results, the combination of 30 % vermicompost and 500 mgL^{-1} was recomendaded for improving essential oil and photosenthetic pigments of Polargonium.

***Keywords*: Vermicompost, Humic acid, Pelargonium, Essentia Oil Yield.**