تأثیر ورمی‌کمپوست و اسید هیومیک بر برخی فراسنجه‌های کمی و کیفی کدوی دارویی (*Cucurbita pepo* L. subsp. pepo var. styriaca Greb.)

علی آل‌مردان [۱]، رضا صالحی [۱*]، کرامت اله رضایی [۲]

۱- به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه علوم باغبانی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج. ۲- استاد گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج.

* نویسنده‌ی مسئول

چکیده

کدو یکی از کهن‌ترین فرآورده‌های اهلی شده بوده که تخم آن در بسیاری از فرهنگ‌ها استفاده می‌شود. مهمترین اجزای تغذیه‌ای آن پروتئین و روغن بوده که اسیدهای لینولئیک، اولئیک، پالمیتیک و استئاریک مهمترین اسیدهای چرب هستند. در این پژوهش، تأثیر دو نوع کود آلی ورمی‌کمپوست (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ تن در هکتار) و اسید هیومیک Vodocal Fort (۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ لیتر در هکتار) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار بر روی برخی فراسنجه‌های کمی و کیفی (عملکرد میوه و بذر در هکتار، تعداد بذر در میوه، جرم هزار بذر و درصد اسیدهای چرب) کدوی دارویی در سال ۱۳۹۱ در شرایط اقلیمی کرج بررسی شد. سامانه‌ی کشت از نوع جوی و پشته بود. پیش از کاشت، در کنار جوی آب شیاری به عمق حدود ۴۰ سانتی‌متر حفر و ورمی‌کمپوست درون آن به‌کار برده شد. سپس با خاک مخلوط گردید. اسید هیومیک در خاک پای بوته به کار رفت. بیشترین عملکرد بذر (۹۹۱ و ۹۸۷ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۲۵ و ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌دست آمد، در حالی که عملکرد بذر گیاهان شاهد ۷۶۸ کیلوگرم در هکتار بود. به هر حال کاربرد ۲۵ و ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، از نظر آماری با کاربرد ۱۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار و ۱۲ و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار (با عملکرد بذر ۹۵۵، ۹۷۱ و ۹۴۸ کیلوگرم در هکتار) اختلاف نداشتند. با در نظر گرفتن هزینه‌ها، کاربرد ۱۲ و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار در جهت افزایش عملکرد بذر کدوی دارویی بسیار با صرفه‌تر از کاربرد ورمی‌کمپوست است. تیمارها تأثیر معنی‌داری روی کیفیت روغن بذر اعمال نکردند.

کلیدواژگان: کدوی تخمه کاغذی؛ کود آلی؛ گیاه دارویی؛ عملکرد بذر؛ اسید چرب؛ روغن

مقدمه

کدو یکی از کهن‌ترین فرآورده‌های اهلی شده‌ی دوره‌ی نوسنگی بوده که تخم آن در بسیاری از فرهنگ‌ها به صورت تفننی استفاده می‌شود (Lelley et al., 2009). استفاده از کدو به عنوان دارو پیشینه‌ای بسیار طولانی دارد (Caili et al., 2006). به دلیل اینکه گوشت میوه‌ی گونه‌های وحشی کدو (کوکوربیتا[1]) معمولاً تلخ و ناخوردنی است، به احتمال بسیار قوی تخم‌ها نخستین اندام‌های مورد تغذیه انسان بوده‌اند. کدوی تخمه کاغذی از جمله‌ی محصولات ویژه‌ی روغنی به شمار آمده که پروتئین‌ها و اسیدهای چرب مهمترین اجزای تغذیه‌ای تخم‌های آن هستند. آلبومین‌ها و گلوبولین‌ها در حدود ۵۹ درصد پروتئین خام را به خود اختصاص داده و برجسته‌ترین اجزای پروتئینی هستند (Lelley et al., 2009). به طور میانگین حدود ۵۰ درصد از بذرها، روغن به‌دست می‌آید که اسیدهای لینولئیک و اولئیک سهم شایان توجهی دارند (Murkovic et al., 1996a; Lelley et al., 2009). به هر حال باید دانست که مهمترین اجزای فعال تخم کدو، استرول‌های Δ^7 (آوناسترول و اسپیناسترول) و Δ^5 (سیتوسترول و سیگماسترول) هستند (HMPC, 2011). روغن آن بیشتر در تهیه‌ی سالاد استفاده شده و به‌خاطر رنگ سبز تیره‌اش و همچنین تولید کف جایگاهی در پخت و پز ندارد (Murkovic et al., 1996a, 1996b). پیشینه‌ی استفاده از تخم‌ها و روغن به‌دست آمده از آن‌ها برای بهبود ناراحتی‌های مربوط به بزرگ شدن پروستات و همچنین ناراحتی‌های ادراری به سال‌ها پیش برگشته (HMPC, 2011) که این موارد مهمترین خواص درمانی تخم کدو هستند (Hata et al., 2005; Abdel-Rahman, 2006; Fruhwirth and

1. *Cucurbita*

(Hermetter, 2007; HMPC, 2011). مسایل جدی جهان مانند تنگدستی، بیماری، هزینه‌های مواد غذایی، تغییر آب و هوا، بازار جهانی، آلودگی، سازگاری و مقاومت آفات و بیماری‌ها، زوال خاک ، کاهش تنوع زیستی و بیابان‌زایی همگی می‌توانند با افزایش «مصنوعی‌شدن» جامعه‌ی بشری توضیح داده شوند که کشاورزی سهم ویژه‌ای دارد (Lichtfouse, 2009). کشاورزی آلی برای به حداقل رساندن چنین مسایلی سعی دارد سامانه‌های کنونی کشاورزی (استفاده بی‌رویه از کودها و سموم آفت‌کش) را جایگزین سامانه‌های نوینی بکند که علاوه بر برطرف نمودن هدف اصلی از کشت (تهیه‌ی غذا، مواد خام صنعتی، دارویی و ...)، به محیط زیست آسیب کمتری وارد آورند.

ورمی‌کمپوست‌ها موادی هستند که با تسریع زوال زیست‌شناختی پس‌ماندهای آلی توسط برهمکنش بین کرم‌های خاکی و ریزاندامگان‌ها به‌وجود می‌آیند (Edwards and Arancon, 2004). اسید هیومیک [یکی از اجزای فعال ورمی‌کمپوست] مخلوطی ناهمگن از بسیاری مواد است. ولی معمولاً ویژگی‌های مواد سازنده‌ی آن از دید شیمیایی یکسان‌اند (Rengrudkij and Partida, 2003). اسید هیومیک که دارای فعالیت شبه هورمونی است، نه تنها موجب افزایش رشد و جذب مواد تغذیه‌ای گیاه می‌شود، بلکه تحمل آن را به تنش افزایش می‌دهد؛ به طوری که نشان داده شده است که اسید هیومیک می‌تواند به عنوان یک تنظیم‌کننده‌ی گیاهی، برای تنظیم میزان هورمون‌ها و افزایش تحمل گیاه به تنش استفاده شود (Yildirim, 2007). در این میان احتمالاً پلی‌آمین‌ها نقش مهمی دارند (Young and Chen, 1997). علاوه بر آن الگوی رشد گیاهان در پاسخ به افزودن ورمی‌کمپوست شامل نمو برگ، طویل‌شدن ساقه و ریشه و گلدهی گیاهان دوساله در سال اول رشد گویای عوامل فعال زیستی (علاوه بر مواد غذایی) از جمله مواد محرک رشد گیاه (به عنوان نمونه آنزیم‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد) است (Arancon et al., 2006). شماری از پژوهش‌های علمی تأثیر مثبت استفاده از ورمی‌کمپوست و اسید هیومیک را گزارش داده‌اند. به عنوان نمونه بیشترین عملکرد بامیه با کاربرد ۱۲ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌دست آمد. افزودن ۵ یا ۱۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست موجب افزایش شایان توجه تولید گل در گل آفتابگردان شد. همچنین استفاده از ۲ کیلوگرم ورمی‌کمپوست برای هر گیاه بالاترین تولید شاخه را در موز به دنبال داشت (Edwards and Arancon, 2004). به علاوه بابونه آلمانی بیشترین عملکرد گل و میزان اسانس را در پاسخ به افزایش ۲۰ تن در هکتار ورمی‌کمپوست تولید کرد (Haj Seyed Hadi et al., 2011). هندوانه و گوجه‌فرنگی بیشترین عملکرد را به ترتیب با کاربرد ۶ و ۱۴ لیتر اسید هیومیک در هکتار به‌دست آوردند (Padem and Ocal, 1999; Salman et al., 2005). ضمناً محلول‌پاشی اسید هیومیک (۲۰ پی‌پی‌ام) عملکرد گوجه‌فرنگی، خیار و فلفل را افزایش داده است (Yildirim, 2007; Karakurt et al., 2009; Ozdamar Unlu et al., 2011). در این پژوهش، به منظور گسترش عدم استفاده از نهاده‌های شیمیایی، تأثیر ورمی‌کمپوست و اسید هیومیک بر روی عملکرد کیفی و کمی کدوی دارویی (*Cucurbita pepo* var. *styriaca*) بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال ۱۳۹۱ در شرایط اقلیمی کرج در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. پیش از کاشت علف‌های هرز به صورت مکانیکی حذف و تا جای ممکن ریزوم‌های علف‌های هرز ریزوم‌دار از زمین بیرون آورده شد. مقادیر ورمی‌کمپوست (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ تن در هکتار) در شیاری به عمق حدود ۴۰ سانتی‌متر نزدیک به جوی (زیر خط کشت) به کار برده شده و پس از مخلوط کردن با خاک، شیار با پشته هم‌سطح گردید. از آنجایی که نشاکاری در مورد کدوی دارویی بهتر از کشت مستقیم پاسخ داده است (Bavec et al., 2002)، در این آزمایش به جای کشت مستقیم، تهیه نشا (اوایل اردیبهشت) و سپس انتقال نشا به زمین اصلی (نیمه‌ی دوم اردیبهشت) صورت گرفت. سامانه‌ی کشت از نوع جوی و پشته با فاصله‌ی ۲ متر بود و آبیاری هفته‌ای یک بار تا زمان برداشت انجام گردید. هر یک از تیمارهای اسید هیومیک Vodocal Fort (۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ لیتر در هکتار) در ۳ نوبت (با فواصل ۲۰ روز) در خاک پای بوته اعمال شد. در طول داشت مبارزه با علف‌های هرز به صورت

مکانیکی انجام پذیرفت. با فرارسیدن شهریورماه میوه‌ها شروع به رسیدن کرده و متعاقباً در زمان مناسب عملیات برداشت و اندازه‌گیری فراسنجه‌ها آغاز گردید. تعداد میوه در گیاه، عملکرد میوه‌ی تر و عملکرد دانه‌ی خشک (کیلوگرم در هکتار)، تعداد دانه در گیاه و وزن هزار دانه‌ی خشک اندازه‌گیری شد. تجزیه‌ی اسیدهای چرب براساس روش خ.م. محمدی و همکاران (منتشر نشده) صورت گرفت. مقداری تخم کدو در کروزه‌ی چینی به خوبی آسیاب و سپس ۰/۱ گرم (توزین با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم) به درون فالکون‌های ۱۰ میلی‌لیتری انتقال داده شد. محلول متانول و استیل‌کلرید (۲۰ به ۱) به میزان ۲ میلی‌لیتر به هر یک از آن‌ها افزوده گردید. فالکون‌ها با استفاده از چوب پنبه، به مدت ۴۵ دقیقه درون یک بشر دارای آب ۷۵ تا ۸۰ درجه‌ی سلسیوس به‌صورت غوطه‌ور قرار گرفتند. پس از خنک شدن فالکون‌ها در هوا، ۱ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲ میلی‌لیتر هگزان به آن افزوده شد. مخلوط درون فالکون‌ها سانتریفیوژ (۴۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه) و فاز رویین (هگزان به همراه اسیدهای چرب) جدا گردید. داده‌ها به کمک نرم‌افزار تجزیه‌ی آماری SPSS نسخه‌ی شماره‌ی ۱۳ تجزیه و تحلیل شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

بیشترین عملکرد بذر (۹۹۱ و ۹۸۷ کیلوگرم در هکتار) با کاربرد ۲۵ و ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار به‌دست آمد، در حالی که عملکرد بذر گیاهان شاهد ۷۶۸ کیلوگرم در هکتار بود. به هر حال گیاهان تغذیه شده با ۲۵ و ۲۰ تن ورمی‌کمپوست در هکتار، از نظر آماری از گیاهان تغذیه شده با ۱۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار و ۱۲ و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار (به ترتیب ۹۵۵، ۹۷۱ و ۹۴۸ کیلوگرم بذر در هکتار) بذر بیشتری تولید نکردند. کاربرد ۲۰ و ۲۵ تن ورمی‌کمپوست و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار بیشترین عملکرد میوه (۵۷۷۳۸، ۵۶۲۴۴ و ۵۵۱۷۲ کیلوگرم در هکتار) را به دست آوردند که به طور معنی‌دار بیشتر از عملکرد میوه‌ی گیاهان شاهد (۴۳۹۲۸) بود. تعداد میوه و بذر در گیاه نیز به همان گونه با کاربرد کودهای آلی دستخوش تغییرات شد. به عبارت دیگر گیاهان تیمار شده با ۲۵ و ۲۰ تن ورمی‌کمپوست و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار بالاترین تعداد میوه (۱/۶۷، ۱/۶۶، ۱/۵۷) و بذر (۵۵۱، ۵۴۷ و ۵۴۳) را به ازای هر گیاه تولید کردند، در حالی که گیاهان شاهد ۱/۲۹ میوه و ۴۳۰ بذر در گیاه به‌دست آوردند. وزن هزار دانه از نظر آماری به طور معنی‌دار با کاربرد کودهای آلی افزایش یافت ولی این افزایش بسیار کوچک بود. به‌گونه‌ای که بیشترین مقدار (۱۴۴ گرم؛ با ۲۵ تن ورمی‌کمپوست در هکتار) اختلاف چندانی با کمترین مقدار (۱۴۱ گرم؛ در گیاهان شاهد) نداشت. با در نظر گرفتن هزینه‌ها، کاربرد ۱۲ و ۱۵ لیتر اسید هیومیک در هکتار در جهت افزایش عملکرد بذر کدوی دارویی بسیار با صرفه‌تر از کاربرد ورمی‌کمپوست است. اسیدهای چرب به‌گونه‌ای معنی‌دار تحت تأثیر نوع و یا غلظت کودها قرار نگرفتند. اسید اولئیک (۴۰ تا ۵۱ درصد) و اسید لینولئیک (۳۰ تا ۴۱ درصد) مهمترین اسیدهای چرب بودند و پس از آن‌ها اسید پالمیتیک (۱۰ تا ۱۱ درصد) و اسید استئاریک (۶ تا ۷ درصد) قرار داشتند.

The effect of vermicompost and humic acid on some quantitative and qualitative parameters of medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L. subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.)

A. Alemardan[1], R. Salehi[1*] and K. Rezaei[2]

[1] Department of Horticultural Sciences, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, 31587-77871, Iran
[2] Department of Food Science, Engineering and Technology, Campus of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran
*Corresponding author: salehir@ut.ac.ir

Abstract
Pumpkin is one of the most ancient crops and its seeds are consumed in many cultures. The most important nutritionally relevant components of the seeds are protein and oil which linoleic acid, oleic acid, palmitic acid

and stearic acid are the major fatty acids. In this study, the effects of two organic fertilizers namely vermicompost (5, 10, 15, 20 and 25 MT/ha) and Vodocal Fort humic acid (3, 6, 9, 12 and 15 l/ha) on some quantitative and qualitative parameters (fruit and seed yield/ha, seed number/fruit, 1000 seeds mass and fatty acids composition) of Styrian oil pumpkin were evaluated under a randomized complete block design with three replications in Karaj, Iran in 2012. The cultivation system was furrow. Before planting, a groove with a depth of about 40 cm was dug and the vemicompost was applied in it and then mixed with the soil. Humic acid was applied in the soil just near the vine. The highest seed yield (991 and 987 kg/ha) was obtained with applying 25 and 20 MT/ha of vermicompost, while control vines produced 768 kg of seeds per hectare. However, applying 25 and 20 MT/ha of vermicompost did not have any significant difference with applying 15 MT/ha of vermicompost, and 12 and 15 l/ha of humic acid (955, 971 and 948 kg of seed per hectare). With respect the costs, applying 12 and 15 l/ha of humic acid is much better than applying vermicopost toward the increase of seed yield in medicinal pumpkin. The treatments had no significant influence on the seed oil quality.
Keywords: Styrian oil pumpkin; Organic fertilizer; Medicinal plant; Seed yield; Fatty acid; Oil

منابع

Abdel-Rahman, M. K. 2006. Effect of Pumpkin Seed (*Cucurbita pepo* L.) Diets on Benign Prostatic Hyperplasia (BPH): Chemical and Morphometric Evaluation in Rats. World Journal of Chemistry, 1(1): 33–40.

Arancon, N. Q., C. A. Edwards, S. Lee, and R. Byrne. 2006. Effects of humic acids from vermicomposts on plant growth. European Journal of Soil Biology, 42: S65–S69.

Bavec, F., L. Gril, S. Grobelnik-Mlakar, and M. Bavec. 2002. Seedlings of oil pumpkins as an alternative to seed sowing: yield and production costs. Die Bodenkultur, 53(1): 39–43.

Caili, F., S. Huan, and L. Quanhong. 2006. A Review on Pharmacological Activities and Utilization Technologies of Pumpkin. Plant Foods for Human Nutrition, 61: 73–80.

Edwards, C. A., and N. Q. Arancon. 2004. Interactions among organic matter, earthworms, and microorganisms in promoting plant growth. In: Magdoff, F., and R. R. Weil (Eds.), Soil organic matter in sustainable agriculture. CRC Press. 414–472.

Fruhwirth, G. O., and A. Hermetter. 2007. Seeds and oil of the Styrian oil pumpkin: Components and biological activities. European Journal of Lipid Science and Technology, 109: 1128–1140.

Haj Seyed Hadi, M. R., M. T. Darz, Z. Ghandehari, and G. Riazi. 2011. Effects of vermicompost and amino acids on the flower yield and essential oil production from *Matricaria chamomilla* L., Journal of Medicinal Plants Research, 5(23): 5611–5617.

Hata, K., S. Tanahashi, Y. Wakida, M. Tatsuzaki, A. Koide. 2005. Effects of Pumpkin seed extract on urinary bladder function in anesthetized rats. Japanese Journal of Medicine and Pharmaceutical Science, 54(3): 339–345.

HMPC (Committee on Herbal Medicinal Products). 2011. Assessment report on *Cucurbita pepo* L., semen. European Medicines Agency. 40 pages.

Karakurt, Y., H. Unlu, H. Unlu, and H. Padem. 2009. The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 59: 233–237.

Lelley, T., B. Loy, and M. Murkovic. 2009. Hull-Less Oil Seed Pumpkin. In: Vollmann, J., and I. Rajcan (Eds.), Oil Crops, Handbook of Plant Breeding 4. Springer. pp. 469–492.

Lichtfouse, E. 2009. Sustainable agriculture as a central science to solve global society issues. In: Lichtfouse, E. (Ed.), Organic Farming, pest control and remediation. Springer. pp. 1–3.

Murkovic, M., A. Hillebrand, J. Winkler, and W. Pfannhauser. 1996a. Variability of vitamin E content in pumpkin seeds (*Cucurbita pepo* L.). Z Lebensm Unters Forsch 202: 275–278.

Murkovic, M., A. Hillebrand, J. Winkler, and W. Pfannhauser. 1996b. Variability of fatty acid content in pumpkin seeds (Cucurbita pepo L.). Z Lebensm Unters Forsch 203: 216–219.

Ozdamar Unlu, H., H. Unlu, Y. Karakurt, and H. Padem. 2011. Changes in fruit yield and quality in response to foliar and soil humic acid application in cucumber. Scientific Research and Essays 6(13): 2800–2803.

Padem, H., and A. Ocal. 1999. Effects of humic acid application on yield and some characteristics of processing tomato. Acta Horticulturae, 487: 159–164.

Rengrudkij, P., and G. J. Partida. 2003. The effects of humic acid and phosphoric acid on grafted Hass avocado on Mexican seedling rootstocks. Proceedings V World Avocado Congress, 395–400.

Salman, S. R., S. D. Abou-hussein, A. M. R. Abdel-Mawgoud, and M. A. El-Nemr. 2005. Fruit yield and quality of watermelon as affected by hybrids and humic acid application. Journal of Applied Sciences Research, 1(1): 51–58.

Yildirim, E. 2007. Foliar and soil fertilization of humic acid affect productivity and quality of tomato. Acta Agriculturae Scandinavica Section B-Soil and Plant Science, 57: 182–186.

Young, C. C., and L. F. Chen. 1997. Polyamines in humic acid and their effect on radical growth of lettuce seedlings. Plant and Soil, 195: 143–149.