

تلفیق بسترهای مختلف کشت با ترکیبات کودی بر ویژگی‌های کیفی و آنتی‌اکسیدانی میوه فیسالیس (Physalis peruviana L.) در کشت گلخانه

زهرا گودرزی^۱، عبدالله احتشام‌نیا^{۲*}، حسن مومیوند^۳، محمدرضا راجی^۴

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

^{۲*}استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

^۳استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

^۴استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

*نویسنده مسئول: Ab.ehteshaamnia@gmail.com

چکیده

یکی از مشکلات مهمی که امروزه ساکنین کره زمین با آن مواجه‌اند، به‌واسطه کاربرد بیش از حد کودهای شیمیایی و سموم در بخش کشاورزی است. در این تحقیق اثر بستر کاشت و کودهای مختلف بر ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاه فیسالیس به‌صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. فاکتور اول شامل بستر کاشت در چهار سطح شاهد (بدون کود)، کود دامی (۲۰ تن در هکتار)، ورمی کمپوست (۵ تن در هکتار) و ترکیب کود دامی و ورمی کمپوست (مشابه مقادیر قبلی) و فاکتور دوم اثر کودهای مختلف در شش سطح شامل شاهد (بدون کاربرد کود)، کود شیمیایی NPK از منبع ۲۰-۲۰-۲۰، کلات پتاس ۰/۲۸٪، نانو کلات آهن ۰/۱۵٪، سوپرهیومیک (۰/۷۶٪ مواد هیومیکی + ۰/۱۰٪ پتاس) و نانو کود بیولوژیک بیومیک (حاوی میکروارگانیزم‌های تثبیت کننده ازت و حل‌کننده فسفات و ریز مغذی‌های آهن، روی، مولیبدن، منیزیم، کلسیم) به‌صورت کاربرد خاکی و تقسیمی دوبار در طی دوره رشد اعمال گردید. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد، اثرات اصلی و اثرات متقابل بسترهای کشت و ترکیبات مختلف برای اکثر صفات اندازه‌گیری شده معنی‌دار شد. بیشترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به سطح بستر کشت ورمی کمپوست+ کود دامی و کاربرد نانو کود بیولوژیک بیومیک (۱۶/۶۸ درصد) می‌باشد. هر چند با تیمار کارد سوپر هیومیک تفاوت معنی‌داری ندارد. در حالیکه کمترین میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی مربوط به تیمار شاهد (۹/۹۷ درصد) می‌باشد. با توجه نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر، تیمار ترکیبی ورمی کمپوست و کود دامی به‌عنوان بستر کاشت و ترکیب کود نانو بیولوژیک بیومیک باعث افزایش صفاتی مانند ویتامین ث، فنل و فلاونوئید کل، آنتی-اکسیدان شد.

واژه‌های کلیدی: عناصر غذایی، نانو بیولوژیک، ورمی کمپوست

مقدمه

عروسک پشت پرده یا فیسالیس گیاهی علفی و یک‌ساله و از خانواده سیب‌زمینی است که میوه‌های رسیده آن جنبه خوراکی و دارویی دارد (Gao et al., 2003). این گیاه در مناطق مختلف به نام‌هایی از قبیل کامپو، گوجه وحشی، گیلان زمستانه و گیلان زمینی معروف است. میوه‌های این گیاه گستره‌ای از فعالیت‌های بیولوژیکی از قبیل خاصیت ضد باکتریایی و ضد سرطانی را در برمی‌گیرد. از عصاره آن برای تسکین گوش درد، زردی، تب و بیماری‌های مثنه و از دیگر بخش‌های هوایی آن در درمان جوش، زخم و مشکلات گوارشی استفاده می‌شود، همچنین این گیاه به دلیل داشتن

ماده موثره دی‌هیدروکسی فوزالین و متابولیت‌های ثانویه، دارای خواص آنتی‌اکسیدانی بالایی است (Shang et al., 2011). عوامل محیطی و شرایط کشت به‌ویژه نوع میزان کود، شرایط اقلیمی و یا نوع خاک می‌تواند آثار آشکاری بر رشد، عملکرد، کیفیت و ترکیب شیمیایی گیاهان داشته باشد. یکی از مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر کمیت و کیفیت گیاهان دارویی تغذیه است. بررسی کمیت و کیفیت کود، با توجه به این‌که میزان مواد آلی خاک‌های کشور کمتر از یک درصد است که این امر معلول مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به خصوص کودهای نیتروژنه و عدم استفاده از کودهای آلی در چند سال اخیر است. یک راه حل برای افزایش مقدار مواد آلی خاک، استفاده از کودهای آلی از قبیل کود حیوانی، کود سبز و ورمی‌کمپوست می‌باشد. اگر چه با مصرف کودهای شیمیایی میزان زیادی از عناصر غذایی به خاک افزوده می‌شوند، اما گیاهان قادر به جذب تمام این مواد نبوده و تجمع این مواد در خاک طی چندین سال سبب مشکلاتی نظیر آلودگی‌های ریست محیطی، انباشت نمک‌ها و تغییر pH خاک و در نتیجه کاهش باروری، ایجاد کمپلکس‌های مامطلوب، کاهش میزان کربن آلی، کاهش تنوع ژستی و فرسایش ژنتیکی شده است (Hassan zade, 2007). گلدانی و کمالی (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای به ارزیابی اثر بسترهای کشت حاوی ورمی‌کمپوست، کمپوست و کود دامی تحت شرایط تنش خشکی در گیاه اطلسی ایرانی (*Petunia spp.*) پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از کودهای دامی و ورمی‌کمپوست در بهبود اثر سو ناشی از کم‌آبیاری موثر باشند. پارسا و همکاران (۱۳۹۹) به بررسی اثر کاربرد ترکیبات کودی-زیستی و شیمیایی بر شاخص‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک نعنای فلفلی (*Mentha piperita*) تحت رژیم‌های مختلف آبیاری پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد مصرف کود زیستی باکتریایی همراه با کود شیمیایی تا حدی باعث تعدیل آثار سوء تنش خشکی بر شاخص‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک این گیاه شد. با توجه به مطالعات انجام شده در ایران، پژوهش‌های اندکی در مورد تغذیه تلفیقی با کودهای شیمیایی، آلی و بیولوژیک گیاه فیسالیس صورت گرفته، بنابراین پژوهش حاضر به بررسی مدیریت تلفیقی تغذیه بر رشد و عملکرد فیسالیس (*Physalis peruviana* L.) پرداخت.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق در سال ۱۳۹۷ به بررسی اثر بستر کاشت و کودهای مختلف بر گیاه فیسالیس به‌صورت آزمایش اسپلینت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل بستر کاشت در چهار سطح شاهد (بدون کود)، کود دامی (دو کیلوگرم به‌صورت خطی در مترمربع (هر بوته) معادل ۲۰ تن در هکتار)، ورمی‌کمپوست (نیم کیلوگرم به‌صورت خطی در مترمربع (هر بوته) معادل ۵ تن در هکتار) و ترکیب کود دامی و ورمی‌کمپوست (مشابه مقادیر قبلی) و فاکتور دوم اثر کودهای مختلف در شش سطح شامل شاهد (بدون کاربرد کود)، کود شیمیایی NPK از منبع ۲۰-۲۰-۲۰، کلات پتاس ۲۸٪، نانو کلات آهن ۱۵٪، سوپرهیومیک ۷۶٪، مواد هیومیکی + ۱۰٪ پتاس) و نانو کود بیولوژیک بیومیک (حاوی میکروارگانیزم‌های تثبیت کننده ازت و حل کننده فسفات و ریز مغذی‌های آهن، روی، مولیبدن، منیزیم، کلسیم) به‌صورت کاربرد خاکی و تقسیطی دوبار در طی دوره رشد (۷۰ روز) طبق دستورالعمل شرکت در زمان و مقدار توصیه شده اعمال گردید.

اندازه‌گیری صفات کمی و کیفی میوه

در پایان مرحله رشد، صفات عملکرد میوه در بوته، ویتامین ث، فعالیت آنتی‌اکسیدانی، فنل کل، مواد جامد محلول و قطر میوه اندازه‌گیری شد.

عملکرد کل بوته

برای تعیین عملکرد کل، در هر کرت دو ردیف کناری و نیم متر از ابتدا و نیم متر از انتهای کرت به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف شد و در تمام بوته‌های مورد بررسی، عملکرد میوه به صورت کیلوگرم در بوته گزارش شد.

مواد جامد محلول

مواد جامد محلول با استفاده از دستگاه رفاکتومتر رومیزی در دمای اتاق بر سب درجه بریکس قرائت گردید. داده‌ها بر حسب شاخص بریکس یادداشت شدند (Ayala-Zavala *et al.*, 2007).

تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار Excel و SAS و مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد محاسبه شد.

نتایج و بحث

اثرات اصلی و متقابل بستر کشت و ترکیبات مختلف کودی در سطح یک درصد بر تمام صفات کیفی و آنتی اکسیدانی میوه فیسالیس در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

نتایج نشان داد که اثرات اصلی و متقابل بستر کاشت و ترکیبات کودی در سطح یک درصد ($P < 0/01$) بر ویتامین ث معنی‌دار شد (جدول ۱). مقایسات میانگین نشان داد که افزایش تنش موجب افزایش ویتامین ث شد. بیشترین میزان ویتامین ث در بستر کود دامی+ورمی کمپوست و کمترین میزان در تیمار شاهد (بدون کود) مشاهده شد. آسکوربیک اسید یک آنتی اکسیدان مهم در گیاهان می‌باشد. این ترکیب که در غشا داخلی میتوکندری سنتز می‌شود. از جمله تغییرات در گیاهان به عنوان پیام آور حضور تنش و مقابله با آن، افزایش سطوح آنتی‌اکسیدان‌های مختلف است. اسید آسکوربیک (ویتامین ث) از جمله ترکیبات آنتی اکسیدان است که از تخریب بافت‌ها توسط رادیکال‌های آزاد جلوگیری می‌کند، که میزان آن در شرایط مناسب کودی در افزایش یافته است.

فعالیت آنتی اکسیدانی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها بیانگر این بود، که اثرات اصلی و متقابل بستر کاشت و ترکیبات کودی در سطح یک درصد بر میزان فعالیت آنتی اکسیدانی معنی‌دار است. بیشترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به سطح بستر کشت ورمی کمپوست+ کود دامی و کاربرد نانو کود بیولوژیک بیومیک (۱۶/۶۸ درصد) می‌باشد. هر چند با تیمار کارد سوپر هیومیک تفاوت معنی‌داری ندارد. در حالیکه کمترین میزان فعالیت آنتی اکسیدانی مربوط به تیمار شاهد (۹/۹۷ درصد) می‌باشد. که با برخی سطوح دیگر تفاوت معنی‌داری ندارد. بنظر می‌رسد کودهای آلی و زیستی با بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک و آزادسازی تدریجی عناصر غذایی و کود شیمیایی با در اختیار قرار دادن عناصر غذایی نیتروژن و فسفر برای گیاه، توانسته است میزان فعالیت آنتی‌اکسیدانی را در گیاه افزایش دهد.

جدول ۱. تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر بستر کاشت و ترکیبات مختلف کودی بر ویژگی‌های کیفی و آنتی اکسیدانی گیاه فیسالیس.

منابع تغییرات	درجه آزادی	ویتامین ث	فعالیت آنتی اکسیدانی	فنل کل	فلاونوئید کل	قطر میوه	مواد جامد محلول
تکرار	۲	۰/۱۵۳ns	۰/۱۲۲ns	۲/۰۱۷*	۰/۰۷۵*	۰/۱۵*	۰/۱۳۰*
بستر کشت	۳	۱۳/۰۰۵**	۵۱/۹۸**	۲۵۲/۵**	۱۷/۶۹**	۷۶/۴۳**	۱۳/۸۰**
خطای ۱	۶	۰/۱۰۳	۰/۲۵۸	۰/۹۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۷۰	۰/۰۱۳
کود	۵	۸/۶۱۶**	۸/۴۵۰**	۳۹/۹۰**	۱/۲۸۲**	۲/۸۸۵**	۲/۷۰۴**
بستر کشت × کود	۱۵	۰/۳۱۸*	۰/۵۰۹*	۴/۶۵۳**	۰/۰۳۸*	۰/۱۵۴**	۰/۱۳۱**
خطای ۲	۴۰	۰/۱۳۱	۰/۲۶۹	۰/۰۶۴	۰/۰۱۸	۰/۰۴۲	۰/۰۳۴
ضریب تغییرات (%)	-	۵/۵۵	۳/۹۷	۳/۱۶	۳/۴۵	۱/۲۶	۱/۲۴

ns، * و ** به ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

فنل کل

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات اصلی و متقابل سطوح بستر کاشت و ترکیبات مختلف کودی بر میزان فنل کل در سطح یک درصد معنی‌دار شد. بیشترین میزان فنل کل در تیمار بستر کشت ورمی کمپوست+ کود دامی و همراه با نانو کود بیولوژیک بیومیک مشاهده شد. در حالیکه کمترین میزان این صفت در تیمار شاهد (بدون کود) وجود داشت. که با برخی سطوح دیگر از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نداشت. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد استفاده از بستر کشت ورمی کمپوست و کود گاوی و کاربرد کود نانو بیولوژیک که حاوی میکروارگانیزم‌های تثبیت‌کننده نیتروژن و حل‌کننده فسفر می‌باشد می‌تواند سبب افزایش مقدار نیتروژن و فسفر موجود در گیاه گردد. بر اساس تحقیقات صورت گرفته بالا رفتن این عناصر سبب بالا رفتن ترکیبات فنلی در گیاه می‌شود (Fhatuwani, 2007). از سوی دیگر کودهای آلی در کشت گیاهان، تولید بیوماس را افزایش داده در نتیجه سبب افزایش ترکیبات استخراج شده از آن‌ها می‌شوند (Scheffer and Koehler, 1993). کاربرد کودهای آلی در پرورش محصولات با بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی خاک موجب افزایش فعالیت میکروارگانیزم‌های خاک شده و موجب دسترسی بهتر گیاه به مواد غذایی می‌شود (شریعی و همکاران، ۲۰۱۴). کاربرد کودهای آلی به دلیل افزایش دسترسی گیاه به مواد غذایی مخصوصاً منابع کربن و نیتروژن موجب افزایش ترکیبات فنلی از طریق افزایش فتوسنتز و تخصیص پیش‌نیازهای لازم برای بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه می‌شود (قربانلی و همکاران، ۲۰۱۱).

منابع

- بیدکی، س.، چالوی، و. ۱۳۹۳. اثر کاربرد کودهای آلی در کشت بدون خاک بر ماندگاری پس از برداشت میوه توت‌فرنگی. علوم فنون کشت‌های گلخانه‌ای. ۱۸: ۱۱۳-۱۰۷.
- Fischer, G., Ebert, G., Lüdders, P. 2000. 'Provitamin A carotenoids, organic acids and
- Karakut, Y., Unlu, H., Pedem, H. 2009. The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper. *Plant Soil Science*, 59(3): 233-237.
- Malakouti, M.J., Balali, M.R. 2004. Optimal Use of Fertilization a Way to the Sustainability in Agricultural Production (Proceedings). Agricultural Education Publication, Karaj, Iran. (In Persian)
- Mukhopadhyay, S.S. 2014. Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints. *Nanotechnology, Science and Applications*, 7: 63-71.
- Raad, M.T., Balaket, A., Mohson Salman, A. 2014. Effect of humic acid and water quality on peroxidase and catalase enzymes activity in leaves of data palms c.v barhee. *Global Journal of Bio- Science and Biotechnology*, 3(4): 402-405.

- Rehm S., Espig G. 1991. The Cultivated Plants of the Tropics and Subtropics , Weihersheim, Germany , Verlag Margraf .
- Verma, A., Singh, S.P, Kumar Singh, R., Kumar Singh, B. 2018. Response of Chlorophyll and Nutrients Concentration in Leaves of Cape Gooseberry (*Physalis peruviana* L.) to Integrated Nutrient Management, International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 6(9): 2647-2651.
- Verma, N., Dwivedi, D.H., Kishor, S and Singh, N. 2017. Impact of integrated nutrient management on growth and fruit physical attributes in Cape gooseberry, *Physalis peruviana*, Agricultural Communication, 10(4): 672-675.

Effect of planting medium and different fertilizer compositions on quality and antioxidant properties of *Physalis peruviana* L. in greenhouse cultivation

دوازدهمین کنگره علوم باغبانی ایران - ۱۴ تا ۱۷ شهریورماه ۱۴۰۰ - دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان
رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰