

اثر محلولپاشی عصاره‌ی جلبک دریایی روی ویژگی‌های عملکردی گوجه‌فرنگی زیتونی در

سیستم کشت هیدروپونیک

شهربانو وکیلی بسطام

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و

ترویج کشاورزی گلستان، گرگان، ایران

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: sh.vakili@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۲۴

چکیده

گوجه فرنگی یکی از محبوب‌ترین و پرمصرف‌ترین سبزی میوه‌ای در سراسر جهان است. گوجه‌فرنگی در سطح وسیعی در گلخانه و در سیستم‌های هیدروپونیک کشت می‌شود. امروزه به دلیل رغبت مصرف‌کننده، کشت انواع ارقام چری و زیتونی در سیستم‌های هیدروپونیک در حال افزایش است. با توجه به مصرف تازه‌خوری گوجه‌فرنگی زیتونی و اهمیت بسیار زیاد تولید محصول سالم با استفاده از فرآورده‌های بیولوژیک، پژوهشی با هدف تعیین میزان اثر بخشی کاربرد کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی بر یک رقم گوجه‌فرنگی زیتونی ۱۲۶-۷۲ در سیستم کشت هیدروپونیک گلخانه‌ای انجام شد. محلول‌پاشی کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی در ۳ مرحله، دو هفته پس از انتقال نشاء، تشکیل خوشه‌ی اول و تشکیل خوشه سوم با غلظت دو در هزار انجام شد. در هر بار برداشت محصول، وزن میوه‌ها، تعداد میوه‌ی برداشت شده، قطر و طول میوه‌ها، ضخامت پریکارپ میوه و میزان کل مواد جامد محلول (شاخص بریکس) اندازه‌گیری و یادداشت گردید. نتایج نشان داد که بوته‌های تیمار شده با کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی حدود ۴۴ درصد نسبت به بوته‌های بدون محلول‌پاشی افزایش عملکرد داشته‌اند. طبق نتایج، محلول-پاشی بوته‌ها با عصاره جلبک دریایی میانگین وزن تک‌میوه را حدود ۳۶ درصد نسبت به عدم محلول‌پاشی افزایش داده است. همچنین میانگین قطر میوه‌ها حدود ۲۲ درصد به طور معنی‌دار افزایش یافت. کودهای حاوی عصاره جلبک دریایی به علت داشتن مقدار قابل توجهی از هورمون‌های رشد و مواد مغذی، ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی و آلودگی‌های زیست محیطی، برای افزایش عملکرد در تولید گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای زیتونی مناسب هستند.

واژگان کلیدی: گوجه‌فرنگی زیتونی، کشت هیدروپونیک، جلبک

متن مقاله

بیان مساله

گوجه فرنگی یک گیاه مهم تجاری و غذایی است و به دلیل ارزش صادراتی آن جایگاه ویژه‌ای در بین سبزیجات دارد (سینگ و همکاران، ۲۰۱۴). این گیاه یکی از مهم‌ترین سبزی‌های میوه‌ای است که منبع خوبی برای ویتامین‌های A، B1، B2، C و نیاسین می‌باشد (خوشخوی، ۱۳۶۴) و به علت دارا بودن انواع ویتامین‌ها، اسیدهای مفید و املاح معدنی نقش مهمی در سلامت انسان دارد. افزایش جمعیت، نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی و محدودیت منابع آب، بشر را به سمت کشت‌های گلخانه‌ای سوق داده است. گوجه‌فرنگی در سطح وسیعی در گلخانه و در سیستم‌های هیدروپونیک کشت می‌شود؛ امروزه به دلیل رغبت مصرف‌کننده، کشت انواع ارقام چری و زیتونی در سیستم‌های هیدروپونیک در حال افزایش است.

در سال‌های اخیر استفاده از عصاره‌ی مایع به‌دست آمده از جلبک دریایی به عنوان محلول‌پاشی برگ‌ی برای بسیاری از محصولات کشاورزی در تولید محصولات سالم و ارگانیک محبوبیت خاصی به‌دست آورده است. عصاره‌ی جلبک دریایی حاوی مواد مغذی اصلی و فرعی، اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها، هورمون‌های رشد مانند سیتوکنین، اکسین و آبسزیک‌اسید می‌باشد (تامبیراج، ۲۰۱۲). انواعی از گونه‌های جلبک دریایی به علت دارا بودن ترکیبات تحریک‌کننده رشد گیاهی در تولید محصولات کشاورزی استفاده می‌شوند (اسپن و لیتل، ۲۰۱۱). بر خلاف کودهای شیمیایی، عصاره‌ی جلبک دریایی برای محیط زیست مخرب نبوده، غیر سمی است و برای

انسان، حیوانات و پرندگان آلودگی مضر ایجاد نمی‌کند (دلپاسو و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به مصرف تازه‌خوری گوجه‌فرنگی زیتونی و اهمیت بسیار زیاد تولید محصول سالم با استفاده از فرآورده‌های بیولوژیک، پژوهشی با هدف تعیین میزان اثربخشی کاربرد کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی بر یک رقم گوجه‌فرنگی زیتونی در سیستم کشت هیدروپونیک گلخانه‌ای انجام شد.

معرفی یافته :

در این مطالعه یک رقم گوجه‌فرنگی زیتونی ۱۲۶-۷۲ در شرایط گلخانه و در سیستم کشت هیدروپونیک در کیسه‌کشت‌های حاوی بستر کشت پرلیت و کوکوپیت به نسبت حجمی ۱:۱ کشت شدند. برای شروع کشت، بذرها در مردادماه در سینی نشا (پرشده از کوکوپیت) کشت شدند. پس از حدود ۳۰ روز که نشاءها ۴ تا ۶ برگ حقیقی تولید کردند به بستر اصلی گلخانه انتقال داده شد. در این شرایط ریشه‌ها حجم سلول سینی نشا را پر کرده و به راحتی بدون آسیب از سینی خارج می‌شوند (شکل ۱). کشت در کیسه‌کشت‌های با عرض ۴۰ سانتیمتر با تراکم ۳ بوته در مترمربع انجام شد (شکل ۲).

هرس و تربیت بوته‌ها (به صورت تربیت تک شاخه-ای)، نخ‌کشی و پایین‌کشی بوته‌ها و گرده‌افشانی کنترل مکانیکی به صورت دوره‌ای و مستمر انجام شد. آفات مانند مگس سفید و پروانه مینوز با استفاده از تله نوری و نصب کارت‌های زرد و همین‌طور استفاده از آفت‌کش‌های توصیه شده با در نظر گرفتن مرحله-ی رشدی گیاه و دوره‌ی کارنس سموم انجام شد. با



شکل ۱. نشاهای گوجه‌فرنگی پرورش یافته در سینی نشا و انتقال گیاهچه‌های دارای ۴-۶ برگ حقیقی به کیسه-کشت‌های حاوی بستر کشت اصلی



شکل ۲. بوته‌های گوجه‌فرنگی کشت شده در گلخانه‌ی هیدروپونیک در کیسه‌کشت‌های حاوی بستر کوکوپیت و پرلیت

کنترل رطوبت در دامنه‌ی ۵۰ تا ۷۰ درصد و اعمال تهویه‌ی مناسب از وقوع بیماری‌ها جلوگیری شد. در طی فصل رشد با تنظیم سیستم گرمایشی و سیستم‌های خنک‌کننده و تهویه‌ی گلخانه، دمای گلخانه در روز ۲۲-۳۲ درجه سانتی‌گراد و در شب ۱۵-۲۰ درجه سانتی‌گراد بود. برای تغذیه در طول دوره‌ی رشد گیاه و تولید محصول از فرمول‌های رایج در کشت هیدروپونیک بر اساس مرحله‌ی رشدی گیاه استفاده شد. محلول کودی به وسیله‌ی سیستم آبیاری قطره‌ای و با نصب شیربرقی به صورت خودکار در مدت زمان و فاصله‌زمانی برنامه‌ریزی شده (با توجه به مرحله‌ی رشدی گیاه) در اختیار بوته‌ها قرار می‌گرفت.

محلول‌پاشی کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی در ۳ مرحله، دو هفته پس از انتقال نشا (در مرحله‌ی رشد رویشی و قبل از شروع گلدهی)، تشکیل خوشه‌ی اول (در آغاز گلدهی) و تشکیل خوشه سوم (در طول دوره‌ی گل‌دهی) با غلظت ۲درهزار با استفاده از سمپاش پستی شارژی انجام شد. در هر بار برداشت محصول، وزن میوه‌ها، تعداد میوه‌ی برداشت شده، قطر و طول میوه‌ها، ضخامت پریکارپ میوه و میزان کل مواد جامد محلول (شاخص بریکس) اندازه‌گیری و یادداشت گردید (برومند و همکاران، ۱۳۹۳؛ جوانمردی و ستار، ۱۳۹۵).

نتایج نشان داد که بوته‌های تیمار شده با کود حاوی عصاره‌ی جلبک دریایی حدود ۴۴ درصد نسبت به بوته‌های بدون محلول‌پاشی افزایش عملکرد داشته‌اند. طبق نتایج، محلول‌پاشی بوته‌ها با عصاره جلبک

کمی و کیفی خرماي زاهدي گزارش کردند محلول- پاشي کود حاوي عصاره جلبک دریایی به دلیل نقش آن در تنظیم فعالیت‌های هورموني و تحریک فعالیت‌های رویشی و همچنین افزایش جذب مواد مغذی در گیاه، باعث اثرات مثبت در رشد و نمو گیاه و افزایش طول و قطر میوه و درصد گوشت شده است. عصاره‌ی استخراج شده از جلبک دریایی در تغذیه‌ی محصولات زراعی و باغی در سراسر جهان استفاده می‌شود و افزایش عملکرد کمی و کیفی حاصل از آن در محصولات مختلف گزارش شده است (کریج، ۲۰۱۱).

در این پژوهش، تأثیر مثبت عصاره‌ی جلبک دریایی ممکن است به علت داشتن هورمون‌های محرک رشد و مواد معدنی و مغذی باشد که با افزایش فعالیت فتوسنتزی گیاه و افزایش سنتز کربوهیدرات‌ها موجب افزایش قطر و وزن میوه‌ها نسبت به شاهد شده است.

توصیه ترویجی

کودهای حاوي عصاره جلبک دریایی به علت داشتن مقدار قابل توجهی از هورمون‌های رشد و مواد مغذی، ضمن کاهش مصرف کودهای شیمیایی و آلودگی‌های زیست محیطی، برای افزایش عملکرد در تولید گوجه-فرنگی گلخانه‌ای زیتونی مناسب هستند.

محلول‌پاشي کودهای حاوي عصاره‌ی جلبک دریایی باید بر اساس غلظت درج شده در بروشور کود برای محصول مورد نظر استفاده شود.

توصیه می‌شود محلول‌پاشي در چند مرحله، قبل از مرحله‌ی گلدهی و تشکیل خوشه و ۲-۳ مرحله پس از شروع گلدهی و میوه‌دهی انجام گردد.

دریایی میانگین وزن تک‌میوه را حدود ۳۶٪ نسبت به عدم محلول‌پاشي افزایش داده است. همچنین میانگین قطر میوه‌ها حدود ۲۲ درصد به طور معنی-دار افزایش یافت. طول میوه هم حدود ۱۳ درصد افزایش یافت که معنی‌دار نبود. همچنین تفاوت تعداد میوه در خوشه نیز در تیمار محلول‌پاشي و بدون محلول‌پاشي معنی‌دار نبود. لذا می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اثر محلول‌پاشي عصاره‌ی جلبک دریایی در افزایش عملکرد به علت تأثیر در اندازه (قطر) و وزن تک میوه حاصل شده است. ضخامت پریکارپ و میزان کل مواد جامد محلول (شاخص بریکس) تحت تأثیر محلول‌پاشي جلبک دریایی قرار نگرفتند. طبق مطالعات جوانمردی و ستار (۱۳۹۵) صفت قطر میوه ریز در مقایسه با میوه‌های با فرنگی گوجه ارقام در تأثیر درشت تحت میوه اندازه با گوجه‌فرنگی‌های جلبک عصاره و اسیدآمین‌ها حاوي کودهای کاربرد قرار تأثیر تحت کم بسیار یا نگرفته، قرار دریایی برومند و همکاران (۱۳۹۳) گزارش کردند. گرفتند کاربرد کود حاوي عصاره جلبک دریایی تعداد میوه، وزن میوه و عملکرد محصول را در گوجه‌فرنگی افزایش داد ولی در صفت میزان کل مواد جامد محلول تعداد، افزایش این کودها، با تغییری مشاهده نشد. عناصر جذب افزایش باعث ریشه‌ها حجم و طول و میوه وزن قطر، طول، افزایش در نتیجه و غذایی می‌شوند (کروچ و استادان، ۱۹۹۲). عملکرد و بیاجایا کومار (۲۰۱۹) گزارش نمود کود جلبک دریایی با افزایش جذب عناصر غذایی، سبب افزایش رشد رویشی و عملکرد کمی و کیفی گیاهان می‌شود. حاتمی و همکاران (۱۴۰۰) در بررسی اثرات محلول-پاشي کودهای آلی و عناصر کم‌مصرف بر خصوصیات



فهرست منابع

برومند، ز.، حاتمی، ه. و توکلو، م.ر. ۱۳۹۳. بررسی تاثیر محلول پاشی عناصر غذایی و عصاره جلبک دریایی بر برخی صفات رویشی و عملکرد گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*). دومین همایش ملی کاربرد علوم و فناوری های نوین در کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست.

حاتمی، ع.، ابوطالبی جهرمی، ع.، اجرایی، ع.، محمدی جهرمی، س.ع.، حسنزاده خانکهدانی، ح. ۱۴۰۰. بررسی اثرات محلول پاشی مواد آلی و عناصر کم مصرف بر خصوصیات کمی و کیفی خرماي زاهدی. فصلنامه پژوهش‌های علوم کشاورزی پایدار، ۱(۳): ۹۴-۱۱۱.

خوشخوی، م.، ب. شیبانی، ا. روحانی و ع. تفضیلی. ۱۳۶۴. اصول باغبانی. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شیراز. ۶۰۴ ص. جوانمردی، ج. و ستار، ح. ۱۳۹۵. ارزیابی ویژگی های کمی و کیفی پنج رقم گوجه فرنگی گلخانه ای در پاسخ به کودهای حاوی عصاره جلبک دریایی و اسیدهای آمینه. نشریه روابط خاک و گیاه، ۷(۲۵): ۱۲۱-۱۲۹.

Craigie, J.S. 2011. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology*, 23: 371-393.

Crouch, I. and Staden, J. van. 1992. Effect of seaweed concentrate on the establishment and yield of greenhouse tomato plants. *Journal of Applied Phycology*, 4: 291-296.

Del Poso, A., Perez, P., Gutierrez, D., Alonso, A., Morcuende, R. and Martinez-Carrasco, R. 2007. Gas exchange acclimation to elevated CO₂ in upper-sunlit and lower-shaded canopy leaves in relation to nitrogen acquisition and partitioning in wheat grown in field chambers. *Environmental and Experimental Botany*, 53: 371-380.

Singh, T., Singh, N., Bahuguna, A., Nautiyal, M. and Sharma, V.K. 2014. Performance of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) hybrids for growth, yield and quality inside polyhouse under mid hill condition of uttarakhand. *American Journal of drug discovery and development*, 4: 202-209.

Spann, T.M. and Little, H.A. 2011. Applications of a commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* increases drought tolerance in container-grown 'Hamlin' sweet orange nursery trees. *Horticultural Science*, 46: 577-582.

Thambiraj, J., Lingakumar, K. and Paulsamy, S. 2012. Effect of seaweed liquid fertilizer (SLF) prepared from *Sargassum wightii* and *Hypnea musciformis* on the growth and biochemical constituents of the pulse, *Cyamopsis tetragonoloba* (L.). *Journal of Agricultural Research*, 1 (1): 65-70.



Vijayakumar, S., Durgadevi, S., Arulmozhi, P., Rajalakshmi, S., Gopalakrishnan, T., and Parameswari, N. 2019. Effect of seaweed liquid fertilizer on yield and quality of *Capsicum annum* L. *Acta Ecologica Sinica*, 39(5): 406-410.