کاربرد عصاره جلبک قهوه‌ای در کاهش خسارت ناشی از بیماری پوسیدگی زغالی و بهبود شاخص‌های رشد توت‌فرنگی

سمانه تاجالدینی[۱]، مصطفی رحمتی جنیدآباد[۱*] و محمدحامد قدوم پاریزیپور[۲]

[۱] گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی

[۲] گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی

[*] نویسنده مسئول: Rahmati@asnrukh.ac.ir

چکیده

از جلبک‌های دریایی به‌عنوان کود زیستی در تولید محصولات زراعی استفاده می‌شود. جلبک‌های دریایی به‌طورمعمول شامل طیف گسترده‌ای از مواد معدنی منحصربه‌فرد مانند ترکیبات آلی، هورمون‌های گیاهی و مخلوطی از انواع مختلف پلی‌ساکارید هستند. این عصاره‌ها باعث افزایش خاصیت مواد معدنی و جذب مواد مغذی گیاه و افزایش ساختار و خاصیت هوادهی خاک می‌شود که به‌نوبه خود باعث رشد ریشه می‌شود. توت‌فرنگی یکی از محصولات باغی باارزش تغذیه‌ای بالاست که در سال‌های اخیر کشت آن گسترش نسبتاً زیادی داشته است. پوسیدگی زغالی ناشی از قارچ *Macrophomina phaseolina* یکی از بیماری‌های ریشه و طوقه توت‌فرنگی می‌باشد که همواره عملکرد گیاه توت‌فرنگی را کاهش می‌دهد. در آزمایش حاضر اثر محلول جلبک دریایی (*Sargassum angustifolium*) به‌صورت محلول‌پاشی برگی جهت افزایش مقاومت گیاه در برابر بیماری پوسیدگی زغالی و همچنین افزایش شاخص‌های رشدی توت‌فرنگی موردبررسی قرار گرفت. بدین ترتیب که گیاهچه‌های توت‌فرنگی با استفاده از میکرواسکلروتیای قارچ مایه‌زنی شدند. گیاهان در هفت مرحله با سوسپانسیون آبی جلبک (یک گرم در لیتر) محلول‌پاشی شدند. شاخص‌های رشدی گیاهان مورد تیمار شامل طول بوته، ریشه و اندام‌های هوایی در انتهای آزمایش اندازه‌گیری گردید و داده‌های حاصل ازلحاظ آماری موردبررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شاخص‌های رشدی با محلول‌پاشی جلبک دریایی افزایش معنی‌داری داشت. همچنین محلول‌پاشی جلبک دریایی با بهبود این شاخص‌ها موجب مقاومت نسبی در برابر بیماری پوسیدگی زغالی گردید.

واژه‌های کلیدی : محلول‌پاشی برگی، کود زیستی، شاخص‌های رشد، جلبک دریایی

مقدمه

توت‌فرنگی متعلق به خانواده‌ی گل‌سرخیان، زیر خانواده‌ی رزوئیده و جنس توت‌فرنگی یکی از مهم‌ترین میوه‌های ریز مناطق معتدله است که به‌طور گسترده در جهان مورد مصرف قرار می‌گیرد. توت‌فرنگی گیاه علفی و چندساله با ساقه‌های رونده است که در سطح تجاری، به‌طورمعمول از طریق روش‌های رویشی (تولید ساقه‌های رونده) ازدیاد می‌شود (جلیلی مرندی، ۱۳۸۹). توت‌فرنگی یکی از محصولات باغی زود بارده باارزش تغذیه‌ای بالاست که افزایش تقاضای بازارهای محلی سبب شده است که سیستم‌های مدرن تولید توت‌فرنگی مانند کشت بدون خاک جای سیستم‌های سنتی و قدیمی را بگیرد که ازجمله عوامل موفقیت در آن، مدیریت محلول غذایی و بستر کاشت می‌باشد (سلطانیان، ۱۳۸۵). مناطق جنوبی کشور ایران به دلیل برخورداری از زمستان‌های ملایم، برای تولید خارج از فصل بسیاری از محصولات باغی مناسب می‌باشد. تولید خارج از فصل توت‌فرنگی در شمال استان خوزستان از قدمت زیادی برخوردار است (دانش‌پژوه، ۱۳۵۴). از بیماری‌های توت‌فرنگی می‌توان به بیماری پوسیدگی زغالی که توسط قارچ *Macrophomina phaseolina* ایجاد می‌شود، اشاره کرد. در سال ۱۳۸۷ از طوقه و ریشه بوته‌های توت‌فرنگی با علائم پژمردگی و در حال خشک شدن جدایه هایی شبیه *Macrophomina* از استان‌های کردستان، مازندران و گلستان جداسازی شدند (شریفی و مهدوی، ۱۳۹۰). این قارچ در بسیاری از مناطق جغرافیایی در سراسر جهان ظاهر می‌شود و دارای دامنه میزبان بیش از ۵۰۰ گونه گیاهی است. قارچ ساختارهای مقاوم به نام اسکلروتیا ایجاد می‌کند که می‌تواند طولانی‌مدت در خاک و بقایای توت‌فرنگی زنده بمانند. این میکرواسکلروتیا معمولاً منبع اصلی عفونت‌های جدید هستند. تعداد آنها در میزبان حساس در خاک افزایش می‌یابد و برای چندین فصل به‌طور مداوم رشد می‌کنند. علائم ناشی از *M. phaseolina* مشابه با بیمار گرهای دیگر پوسیدگی طوقه، مانند گونه‌های *Colletotrichum* و *Phytophthora*. گیاهان در ابتدا نشانه‌هایی از تنش آبی نشان می‌دهد و درنهایت فرومی‌ریزد (Mertely *et al*., 2005).

از جلبک‌های دریایی به‌عنوان کود در کشاورزی به روش‌های مختلفی مانند تیمار بذر، محلول‌پاشی و کاربرد در خاک برای محافظت از گیاهان و برای تقویت رشد گیاه استفاده می‌شود. عصاره جلبک دریایی به دلیل خاصیت زیست تجزیه، غیرسمی و سازگار با محیط‌زیست از کود شیمیایی مفیدتر است. این مهم‌ترین دلایل استفاده از عصاره جلبک دریایی در سال‌های اخیر برای کشاورزی پایدار در کشاورزی ارگانیک و تلفیقی است (Mukherjee and Patel, 2019).

مواد و روش‌ها

مایه‌زنی و اندازه‌گیری شدت بیماری

میکروسکلروتیا قارچ بدون کشت روی محیط به دست آمد، بدین ترتیب که یک بلوک از کشت آگار حاوی میسیلیوم فعال قارچ در فلاسک حاوی عصاره سیب‌زمینی و دکستروز قرار گرفت (Short and Wyllie, 1978). فلاسک به مدت ۳ ماه در دمای اتاق انکوبه شد تا اینکه رشته‌های درهم ضخیم از میکروسکلروتیا تشکیل گردید. این رشته‌های در هم ضخیم را برداشته و با استفاده از آب مقطر استریل ۳ بار شستشو شد و در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد خشک و سپس با هاون و به‌صورت ملایم آسیاب گردید. میکروسکلروتیا با ۱۰۰۰ گرم شن و ماسه استریل مخلوط و در دمای ۴ درجه سانتیگراد ذخیره شد. به‌منظور تلقیح گیاهان با بیمارگر، این مخلوط به خاک اطراف ریشه‌ی گیاهچه‌های توت‌فرنگی اضافه گردید (گودرزی و همکاران، ۲۰۱۱). سپس گیاهچه‌ها در شرایط گلخانه نگه‌داری شدند.

تهیه عصاره جلبک

جلبک قهوه‌ای *Sargassum angustifolium* از سواحل جنوبی کشور جمع‌آوری و به آزمایشگاه انتقال داده شد و با شست‌وشو، ناخالصی‌های آن حذف گردید. نمونه‌های جلبک زیر سایه‌خشک و سپس با استفاده از آسیاب، پودر گردید. ۱۵ گرم از پودر جلبک با ۳۰۰ میلی‌لیتر اتانول (۷۰٪) مخلوط و به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق روی شیکر هم زده شد. عصاره حاصل از کاغذ صافی گذرانده شد و برای حذف اتانول در یک دستگاه تبخیر چرخشی قرار گرفت. مایع رویی حاوی عصاره جلبک در دمای ۴۰ درجه سلسیوس خشک شد و رسوب جلبکی دوباره در آب مقطر به حالت شناور درآمد و عملیات رقیق‌سازی تا رساندن به غلظت یک گرم در لیتر انجام شد (محکمی و همکاران، ۱۳۹۹). از سوسپانسیون حاصل برای هفت مرحله محلول‌پاشی استفاده گردید.

اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی

از سه شاخص رشدی شامل طول ریشه، طول بوته و طول اندام‌های هوایی برای بررسی تأثیر عصاره جلبک استفاده شد. بدین ترتیب که در انتهای آزمایش، شاخص‌های فوق اندازه‌گیری گردید و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS آنالیز آماری شد.

نتایج و بحث

روی گیاهان توت‌فرنگی سه تیمار بیمارگر، محلول‌پاشی جلبک، بیمارگر و محلول‌پاشی جلبک اعمال شد. محلول‌پاشی طی دوره رشد رویشی انجام شد و هدف مقایسه رشد گیاهچه و عملکرد محصول بین تیمارها بود. مشاهده چشمی نشان داد که گیاهان تحت تیمار محلول‌پاشی جلبک هم رشد رویشی بهتر و هم محصول بهتر داشتند (شکل ۱). همچنین گیاهانی که با قارچ *M. phaseolina* آلوده شدند و محلول‌پاشی جلبک روی آنها صورت گرفت، نسبت به گیاهان بیمار بدون محلول‌پاشی مقاومت بهتری داشته و رشد گیاهچه و عملکرد میوه نیز در آنها بهتر بوده است (شکل ۱). اندازه‌گیری شاخص‌های رشدی شامل طول بوته، ریشه و اندام‌های هوایی گیاه توت‌فرنگی نشان داد که تیمار گیاهان با عصاره جلبک در مقایسه با شاهد، تأثیر معنی‌داری در افزایش این شاخص‌ها دارد (شکل ۲). همچنین، کاربرد عصاره جلبک در گیاهان آلوده به بیمارگر منجر به بهبود این شاخص‌ها گردید. این نتایج نشان‌دهنده تأثیر مثبت عصاره جلبک در بهبود زیستی گیاه توت‌فرنگی و همچنین کاهش خسارت ناشی از قارچ *M. phaseolina* است. اثر مثبت عصاره جلبک در بهبود شاخص‌های رشدی گیاهان باغبانی قبلاً نیز گزارش شده بود (محکمی و همکاران، ۱۳۹۹). Mukherjeeو Patel (۲۰۱۹) نیز کاربرد جلبک در کشاورزی پایدار و مدیریت تلفیقی محصولات کشاورزی را موردبررسی قرار داده بودند. نتایج این مطالعه نیز نشان داد

که عصاره جلبک قهوه‌ای، پتانسیل استفاده در کشاورزی پایدار و مدیریت تلفیقی بیماری پوسیدگی ناشی از قارچ *M. phaseolina* را دارد.

شکل ۱. رشد رویشی (راست) و محصول (چپ) گیاهان توت‌فرنگی تحت تیمارهای مختلف.

شکل ۲. تأثیر تیمار جلبک و بیمارگر در شاخص‌های رشدی شامل طول بوته، ریشه و اندام‌های هوایی گیاه توت‌فرنگی در مقایسه با شاهد.

منابع

جلیلی مرندی، ر. ۱۳۸۹. میوه‌های ریز. انتشارات جهاد دانشگاهی ارومیه. ارومیه، ص: ۲۹۷.

دانش‌پژوه، م. ۱۳۵۴. بررسی و کشت توت‌فرنگی، انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول .۲۴۰ ص.

سلطانیان، س. ۱۳۸۵. اثر مدیریتهای مختلف کشت توت‌فرنگی بر میزان محصول وکیفیت آن در گلخانه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی کرج، دانشگاه تهران

شریفی، ک. و مهدوی، م. ۱۳۹۰. اولین گزارش بیماری پوسیدگی ریشه و طوقه توت‌فرنگی ناشی از *Macrophomina phaseolina* از ایران، گزارش کوتاه علمی، بیماریهای گیاهی. ۴۷: ۴۸۰ –۴۷۹.

محکمی، ا.، حبیبی پیرکوهی، م.، شهریاری، ا.، قدوم پاریزی پور، م. ۱۳۹۹. ارزیابی تاثیر عصاره جلبک دریایی بر رشد و شاخصهای فیزیولوژیک گوجه فرنگی در شرایط تنش خشکی، مجله علوم و فنون باغبانی ایران. ۲۱: ۲۴۵–۲۵۸.

Mertely, J., Seijo, T., and Peres, N. 2005. First report of *Macrophomina phaseolina* causing a crown rot of strawberry in Florida. Plant Disease. 89: 434

.

Mukherjee, A., and Patel, J.S. 2020. Seaweed extract: biostimulator of plant defense and plant productivity. International Journal of Environmental Science and Technology. 17: 553-558

Short, G.E. and Wyllie, T.D. 1978. Inoculum potential of *Macrophomina phaseolina*. Phytopathology. 68: 742-746.

Application of brown algae for reduction of loss caused by charcoal rot and improvement of growth indices of strawberry

Samaneh Tajedini[1], Mostafa Rahmati-Joneidabad[1]* and Mohamad Hamed Ghodoum Parizipour[2]
[1] Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
[2]Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
Corresponding Author: Rahmati@asnrukh.ac.ir

Abstract

Seaweeds have been used as bio-fertilizers in crop production. They usually include a wide range of minerals such as organic compounds, plant hormones, and a mixture of different polysaccharides. These extracts result in increased minerals and their absorption and increased soil ventilation, improving the root system. Strawberry is one of the horticultural crops with various nutrition facts which has been widely cultivated. Charcoal rot caused by *Macrophomina phaseolina* is one of strawberries' root and crown diseases, reducing the yield. In the present study, the effect of brown algae (*Sargassum angustifolium*) was used as a spray to increase plant against the disease and improve growth indices. Thus, strawberry seedlings were inoculated with the microsclerotia of the fungus. The plants were sprayed using the water suspension of algae extract (1 gr/ 1 L) seven times. Growth indices of plants, including root length, seedling height, and aerial organ length, measured, and resulting data were statistically analyzed. The results showed that spraying the algae extract significantly increased the growth indices. Moreover, the application of algae extracts provided a partial resistance to charcoal rot disease in strawberries.

***Keywords*:** Leaf spray, Bio-fertilizer, Growth indices, Seaweed.