

راهکارهای غیرشیمیایی کنترل آفات و بیماری‌ها جهت افزایش سلامت محصولات گلخانه‌ای

مریم سمائی^۱، مریم جانعلی زاده^۲

۱- کارشناس تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران

۲- دانش آموخته دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول msamaie647@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲

چکیده

تولید غذای کافی، سالم به همراه حفظ سلامت محیط زیست، ضرورت بازنگری در سیستم‌های تولید کشاورزی سراسر جهان را دوجندان ساخته است. کشاورزی ارگانیک به عنوان یک سیستم کشاورزی جایگزین نه تنها به نگرانی‌های کیفیت محصولات و پایداری کشاورزی می‌پردازد، بلکه یک گزینه معیشت سودآور را نیز تضمین می‌کند. در این سیستم، در استفاده از کودهای مصنوعی، آفت‌کش‌ها و تنظیم‌کننده‌های رشد، یکسری محدودیت‌هایی وجود دارد. در حال حاضر، تقاضای زیادی نسبت به عرضه محصولات ارگانیک تایید شده، به ویژه سبزیجات، وجود دارد که قیمت بالایی دارند. سبزیجات منبع غنی از مواد معدنی، ویتامین‌ها، فیبرها و حاوی مقدار مناسبی از پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها هستند. در سال‌های اخیر مصرف سبزیجات گلخانه‌ای که ارگانیک باشند، به دلیل محتوای غذایی بهتر آن، افزایش یافته و خطر بقایای مواد شیمیایی را که برای سلامتی مضر هستند، کاهش داده است. سبزیجات گلخانه‌ای در طی فصل زراعی تحت تاثیر تنش‌های زنده و برخی تنش‌های غیرزنده قرار می‌گیرند. تلفیق آگاهانه ابزار و روش‌ها، مهمترین راهبرد در مدیریت آفات و بیماری‌های سبزیجات گلخانه‌ای و تولید محصول سالم است. اجزای اصلی مورد استفاده در تولید محصولات گیاهی ارگانیک، شامل اندام‌های تکثیری گیاهی سالم، مدیریت خاک، تغذیه گیاه، ضدعفونی خاک، مدیریت محصول، آفات، بیماری و کنترل علف‌های هرز هستند. تمرکز این مقاله مروری بر روی این روش‌ها می‌باشد.

کلیدواژه: آفتاب‌دهی، کنترل زراعی، مدیریت آفات، سبزیجات گلخانه‌ای، مهار زیستی

متن مقاله

بیان مساله:

در کشور ما تولید محصولات سالم گلخانه‌ای از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و به طور مرتب در حال افزایش است. کشت در محیط‌های گلخانه‌ای ضمن کمک به صرفه‌جویی در مصرف آب، باعث افزایش تولید در واحد سطح شده و امکان صادرات محصولات مازاد بر مصرف داخل را نیز فراهم می‌سازد. عوامل خسارت‌زای متعددی طی فصل زراعی به سبزیجات گلخانه‌ای خسارت وارد می‌کنند. صرف نظر از تولید برخی از محصولات (مانند انار، انجیر، خرما) که به طور سنتی به صورت سالم تولید می‌شوند، تدوین برنامه تولید محصول سالم، باید بر اساس اهمیت هر محصول برای جامعه باشد (ارده و نوروزی، ۱۳۹۷). گلخانه‌ها برای تولید محصولات مختلف کارایی بالایی دارند، با این حال شرایط گرم و مرطوب همراه با فراوانی غذا، همچنین عدم حضور دشمنان طبیعی آفات در مقایسه با محیط‌های طبیعی و مزارع سبب می‌شود جمعیت آفات در گلخانه‌ها با سرعت بیشتری افزایش یابد (رفیعی، ۱۴۰۲).

در حال حاضر، رویکرد جهانی در جهت تولید محصولات گلخانه‌ای ارگانیک، سالم و عاری از باقیمانده سموم و مواد شیمیایی، استفاده از روش‌های غیر شیمیایی مبتنی بر پیشگیری و سازگار با محیط زیست در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات است (آزاده‌وار، ۱۳۹۹). در ادامه به برخی از روش‌های غیرشیمیایی کاربردی در گلخانه برای کاهش خسارت آفات و بیماری‌ها می‌پردازیم.

معرفی:

ضدعفونی خاک بستر کشت

ضدعفونی بستر کشت در دوره‌ای که گلخانه بدون کشت است، رویکرد مناسبی برای کاهش خسارت

عوامل بیماری‌زا و علف‌های هرز به شمار می‌رود. آفتاب دهی؛ یکی از روش‌های کارآمد ضدعفونی خاک با استفاده از انرژی گرمایی خورشید است که با محیط زیست سازگار بوده و قابلیت استفاده در برنامه‌های تولید محصول سالم را دارد. در این روش، پوشش پلی‌اتیلنی شفاف و نازکی که روی سطح خاک مرطوب گسترده می‌شود بخشی از اشعه خورشید را به دام انداخته و در نتیجه با افزایش دمای زیر پوشش پلاستیک، سبب مرگ و یا کاهش جمعیت آفات و بیمارگرهای خاکزی و بذری علف‌های هرز می‌شود. عملیات آفتاب‌دهی خاک بایستی در گرم‌ترین روزهای سال و بین ۶ تا ۸ هفته انجام گیرد. افزودن کود مرغی یا دامی، کمپوست، کود سبز و بقایای گیاهی باعث افزایش کارایی این روش می‌شود. آفتاب‌دهی علاوه بر کاهش جمعیت عوامل خسارت‌زا، باعث افزایش جمعیت موجودات مفید خاک و در نتیجه بهبود شرایط رشدی و افزایش کمیت و کیفیت محصول می‌شود (آزاده‌وار، ۱۳۹۹).

استفاده از خاک‌های بازدارنده بیمارگرهای خاک‌زاد گیاهی

خاک‌های بازدارنده که منبع غنی از جمعیت‌های میکروبی هستند، از طریق بهبود سلامت گیاه، القا مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها، تولید ترکیبات زیستی ضد میکروبی و رقابت با بیمارگرهای گیاهی، باعث کاهش خسارت ناشی از آفات و بیماری‌ها می‌شوند. کاربرد این نوع خاک‌ها در برنامه مدیریت تلفیقی بیماری‌های خاک‌زاد گلخانه‌ها به عنوان خاک‌های بازدارنده بیمارگرهای گیاهی در راستای توسعه کشاورزی پایدار توصیه می‌شود. این نوع خاک‌ها دارای جمعیت‌های بالاتری از قارچ‌های بازدارنده بیمارگرهای گیاهی مانند گونه‌هایی از قارچ تریکودرما هستند. مثلاً، خصوصیت بازدارندگی خاک با ترکیبی از کود گوسفندی و جدایه‌هایی از قارچ تریکودرما (به

هر یک از ساقه‌ها خوشه‌های گل به صورت یک در میان حذف می‌شوند. شاخه‌های فرعی تشکیل شده از گره‌ها نیز حذف می‌شوند. محدود کردن تعداد شاخه‌ها موجب افزایش کیفیت میوه می‌شود (وکیلی بسطام، ۱۳۹۸).



شکل ۱- هرس سبزیجات گلخانه‌ای

کاربرد روش پیوند گیاهی

پیوند تکنیکی است که به واسطه آن دو یا چند گیاه به هم متصل شده و یک گیاه را تشکیل می‌دهند (شکل ۲). یکی از اهداف اصلی در پیوند سبزی‌ها ایجاد مقاومت در برابر آفات و بیماری‌ها است. اثرات پایه از طریق ارتباط آوندی در محل پیوند به پیوندک منتقل و سبب بروز صفات کمی و کیفی در پیوندک می‌شود. استفاده از پیوند در محصولات سبزی و صیفی در حال حاضر برای کاهش خسارات ناشی از پاتوژن‌ها، افزایش تحمل به شوری و خشکی و در نهایت افزایش رشد و جذب عناصر غذایی در حال گسترش می‌باشد. سیستم ریشه‌ای قوی یک پایه انتخابی، قدرت جذب آب و مواد غذایی را به طور موثری نسبت به ریشه پیوندک افزایش می‌دهد. گوجه‌فرنگی پیوندی به دلیل جذب بیشتر آب و مواد غذایی می‌تواند بهتر با پاتوژن‌ها مقابله کند یا ممکن است سیستم ریشه‌ای قوی‌تری داشته باشد که از دست دادن سطح ریشه فعال تحت تاثیر پاتوژن در گوجه‌فرنگی غیر پیوندی را جبران کند. مکانیسم دیگری که در ترکیب پیوندی باعث جابجایی جمعیت میکروارگانیسم‌ها در پایه می‌شود ترشحات ریشه‌ای پایه است. برخی از پایه‌های پیوند شده به بادمجان

نسبت ۱۰ درصد) علیه بیماری پژمردگی فوزاریومی گوجه‌فرنگی حاصل شده است (میرزائی و همکاران، ۱۴۰۲). استفاده از اصلاح کننده‌های آلی مانند انواع کمپوست بقایای گیاهی، چوب درختان، تفاله نیشکر و ضایعات خانگی و ورمی کمپوست با خاک گلخانه به دلیل داشتن مقادیر زیادی ماده آلی، راهکار موثری برای بهبود ساختمان خاک، افزایش جمعیت و تنوع میکروبی، افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک و ظرفیت تبدیلی کاتیون‌ها در خاک، کاهش بیمارگرهای گیاهی، بهبود دسترسی به عناصر غذایی، توسعه ریشه‌ها در خاک، کمک به اصلاح خاک در محیط‌های شور و کاهش نیاز به آبیاری و کاهش مصرف کودهای شیمیایی می‌باشد (قربانی مستعان، ۱۳۹۸). اختلاط کود سبز برداشت شده مانند بقایای گیاهان خانواده شب‌بوئیان (کلزا و تربچه روغنی) با خاک گلخانه، که با تولید گازهای سمی موجب بازدارندگی بیمارگرهای خاکزاد می‌شوند، کاشت گیاهان پوششی مانند یولاف و کلزا (زمان لازم برای پوسیدن آن‌ها بین ۱ تا ۲ ماه) به منظور بهبود تغذیه گیاه، افزایش فعالیت میکروبی خاک و بازدارندگی برخی بیمارگرها قابل توصیه است (میرزائی و همکاران، ۱۴۰۲).

هرس صحیح و به موقع

تربیت و هرس بوته از ملزومات مهم پرورش سبزی‌های گلخانه‌ای محسوب می‌شود. با انجام هرس صحیح و به موقع، ضمن حذف شاخ و برگ اضافی و برگ‌های بیمار و پیر، رطوبت اطراف گیاه و محیط داخلی گلخانه نیز کاهش می‌یابد و نور کافی به بوته‌ها می‌رسد (شکل ۱). برگ‌های پیر و بوته‌های ضعیف در مقایسه با برگ‌های جوان و بوته‌های قوی بیشتر مستعد بیماری هستند. در گوجه‌فرنگی با هرس جوانه‌های جانبی ساقه هفته‌ای یک‌بار و یا حذف نوک ساقه‌های جانبی به طوری که یک یا دو برگ باقی گذاشته شود، انرژی بیشتری برای رسیدگی میوه‌ها تولید می‌شود. همچنین هرس ریشه با القای استرس به گیاه، موجب تولید بوته قوی‌تری می‌شود. در هرس فلفل برای تقویت بوته، در

مهار زیستی

مهار زیستی آفات از طریق دشمنان طبیعی (شامل شکارگرها و پارازیتوئیدها و بیمارگرها) یکی از مهمترین و مؤثرترین روش‌های مقابله با آفات و کاهش مصرف ترکیبات شیمیایی در گلخانه‌ها است. موفقیت‌آمیز بودن روش کنترل بیولوژیک نه تنها بستگی به پایش مداوم آفات، بلکه به در دسترس بودن و رهاسازی به موقع عوامل بیولوژیک در محیط گلخانه نیز بستگی دارد. یکی از روش‌های رهاسازی استفاده از روش گیاهان حامل است که در آن یک گیاه و یک آفت، با شرایط ویژه، برای استقرار، تکثیر و رهاسازی عامل بیولوژیک در گلخانه مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیاهان حامل نه تنها به عنوان بستر پرورش عامل بیولوژیک، بلکه به عنوان تأمین کننده ماده غذایی آن‌ها نیز محسوب می‌شوند. مثلاً گیاهان دارای گرده، به عنوان منبع غذایی مناسب برای تغذیه سن‌ها و کنه‌های شکارگر به حساب می‌آیند. استفاده از گیاه همیشه بهار در گلخانه نیز باعث افزایش جمعیت سن شکارگر و کاهش جمعیت شته و تریپس گردیده است (ژاو^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). استفاده از بوته‌های گندم برای استقرار بالتوری سبز در گلخانه به عنوان گیاهان حامل توصیه شده است. همچنین کنه‌های شکارگر که از روی گیاهان حامل فلفل زینتی رها شدند به خوبی توانستند جمعیت سفیدبالک‌ها تا ۹۹٪ و تریپس‌ها تا ۹۵٪ را نسبت به شاهد کاهش دهند (گزیو^۲ و همکاران، ۲۰۱۲).

توصیه ترویجی:

در حال حاضر، رویکرد جهانی بر تولید محصولات گلخانه‌ای ارگانیک، سالم و عاری از باقیمانده سموم و ترکیبات شیمیایی، استفاده از روش‌های غیرشیمیایی مبتنی بر پیشگیری و سازگار با محیط زیست در قالب

دارای مواد ترشحات ریشه متفاوتی از بادمجان‌های غیر پیوند زده شده بودند که این ترشحات می‌تواند پاتوژن میسیلیوم را مهار کند و باعث کاهش بیماری در بادمجان پیوند شده شود (کازوهیرو^۱ ۲۰۲۱). در اکثر موارد کاهش عملکرد محصول در اثر کشت متوالی (بدون تناوب)، ناشی از شیوع و گسترش بیماری‌های خاکزاد و نماتدها است به طوری که گاهی سهم عوامل بیماریزا در کاهش محصول سبزی‌ها به ۶۸ درصد می‌رسد. ضدعفونی خاک با مواد شیمیایی مانند متیل بروماید بسیار موثر خواهد بود، اما به دلیل ممنوع شدن مصرف این گروه از سموم یکی از روش‌های متداول برای جایگزین نمودن روش ضدعفونی خاک با سموم، استفاده از روش پیوند است. پیوند هندوانه روی کدو قلیانی به میزان قابل توجهی پژمردگی ناشی از بیماری‌های خاکزاد را کاهش داده و منجر به تولید تعداد میوه بیشتر در هر بوته (۵/۲)، میوه‌های بزرگتر (۳۰/۳ سانتی متر) و عملکرد بیشتر (۵۶/۹۲ تن در هکتار) یعنی ۳/۵ برابر در مقایسه با گیاهان غیرپیوندی شد. پیوند خیار گلخانه‌ای روی پایه هیبرید کدو سبب کاهش خسارت مینوز سبزی و صیفی و سفیدبالک گلخانه گردید. همچنین استفاده از فلفل دلمه‌ای به عنوان پایه مقاوم به بیماری فوزاریوم، پژمردگی ورتیلیسیوم، درجه حرارت بالا، سوختگی فایتوفتورا و پژمردگی باکتریایی در گلخانه گزارش شده است (فخرایی و عابدی، ۱۴۰۱).



شکل ۲- روش پیوند اسکنه‌ای در گوجه‌فرنگی (فخرایی و عابدی، ۱۴۰۱)

³ - Xiao

¹ - Kazuhiro

² - Zhao



محصول، هزینه‌های تولید را به میزان چشمگیری کاهش می‌دهد. مهار زیستی (به کارگیری عوامل کنترل زیستی) به صورت همزمان و تلفیقی در قالب یک برنامه مشخص، می‌تواند جهت پیشگیری طولانی مدت آفات استفاده شود.

برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات است. آفتاب‌دهی خاک در فصل تابستان، استفاده از خاک‌های بازدارنده، استفاده از نشاء پیوندی مقاوم، هرس به موقع بوته‌ها، به عنوان بخشی از برنامه مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌های گلخانه‌های جالیزی، ضمن کنترل موفق عوامل خسارت‌زای خاکری و بهبود رشد و عملکرد

منابع:

- آزاده‌وار، مهدی. ۱۳۹۹. ضدعفونی خاک بستر گلخانه به روش آفتاب‌دهی تابستانه، مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۳(۱): ۲۹-۳۶.
- ارده، محمدجواد و نوروزی، عباس. ۱۳۹۷. ضرورت و اهمیت تولید محصولات سالم گلخانه‌ای در ایران، مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۱(۱): ۹-۱۶.
- رفیعی، بهاره. ۱۴۰۲. راهکارهای کاهش مصرف آفت‌کش‌ها در تولید محصولات گلخانه‌ای، مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۶(۲): ۷-۱۲.
- فخرایی لاهیجی، مهشید و عابدی، ماهیار. ۱۴۰۱. اصول و روش‌های پیوند گوجه فرنگی، موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۸۵ صفحه.
- قربانی، ا.، و مستعان، ا. ۱۳۹۸. پتانسیل های تولید کمپوست از ضایعات نخل خرما. نشریه فنی پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری. ۳۴ صفحه.
- میرزائی، محمدرضا، آرمجو، الیاس، توکلی کرقند، غلامرضا، مقری فریز، علیرضا و ابراهیمی، ناصر. ۱۴۰۲. کاربرد خاک‌های بازدارنده بر پایه کمپوست و ورمی کمپوست در کنترل بیماری‌های خاکزاد محصولات گلخانه‌ای، مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۶(۱): ۹-۲۱.
- وکیلی بسطام، شهربانو. ۱۳۹۸. هرس در محصولات گلخانه ای، مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، ۲(۲): ۳۵-۴۳.

Kazuhiro, N. 2021. Mechanisms of resistance to *Ralstonia solanacearum* in tomato rootstocks and integrated management of bacterial wilt using high grafting. *Journal of General Plant Pathology*. 87: 398-402.

Xiao, Y., Avery, P., Chen, J., Mckenzie, C. and Osborne, L. 2012. Ornamental pepper as banker plants for establishment of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) for biological control of multiple pests in greenhouse vegetable production. *Biological Control*. 63, 279-286.

Zhao, J., Guo, X., Tan, X., Desneux, N., Zappala, L., Zhang, F. and Wang, S. 2017. Using *Calendula officinalis* as a floral resource to enhance aphid and thrips suppression by the flower bug *Orius sauteri* (Hemiptera: Anthocoridae). *Pest Management Science*. 73: 515-520.