



رعایت بهداشت گلخانه راهکاری برای مدیریت آفات گلخانه‌ای

نازنین دریانی‌زاده*

بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران

*پست الکترونیکی نویسنده مسئول: n.doryanizadeh@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۰۸

چکیده

حفاظت از محصولات گلخانه‌ای از جمله سبزیجات در برابر خسارت حشرات آفت یکی از چالش‌های گلخانه‌داران است. در بسیاری از مواقع برای کنترل آفات از حشره‌کش‌ها و یا عوامل کنترل بیولوژیکی استفاده می‌شود و اهمیت روش‌های زراعی در گلخانه‌ها کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد. یکی از روش‌های زراعی مهم در مدیریت آفات، رعایت بهداشت است. اقدامات بهداشتی در گلخانه در راستای مدیریت آفات عمدتاً شامل مدیریت علف‌های هرز داخل و اطراف گلخانه، دفع بقایای گیاهی و مدیریت جلبک‌هاست. علف‌های هرز به عنوان میزبان جایگزین برای حشراتی مانند شته‌ها، سفیدبالک‌ها، تریپس و کنه‌های گیاهی هستند، همچنین می‌توانند انتقال ویروس‌های گیاهی به سبزیجات گلخانه‌ای را گسترش دهند. اقدامات بهداشتی جهت کاهش مشکلات ناشی از علف‌های هرز شامل نصب موانع مانند استفاده از پارچه ژئوتکستایل زیر نیمکت‌ها و دفع علف‌های هرز درون و اطراف محیط گلخانه است. بقایای گیاهی به عنوان منبعی برای تکثیر و بقای آفاتی مانند سفیدبالک‌ها و تریپس عمل می‌کنند. بنابراین، حذف بقایای گیاهی از داخل گلخانه و قرار دادن آن‌ها در سطل زباله دارای درب محکم قبل از دفع، می‌تواند مشکلات ناشی از خسارت آفات را کاهش دهد. جلبک‌ها زیستگاهی برای زاد و ولد برخی از مگس‌ها و پشه‌های گلخانه از جمله پشه سیاه‌گلدان را فراهم می‌کنند. آبیاری و کوددهی بیش از حد گیاهان به رشد جلبک‌ها کمک می‌کند. استفاده از مواد ضدعفونی‌کننده یا جلبک‌کش‌ها منجر به کاهش تجمع جلبک‌ها در گلخانه‌ها می‌شود. بدین ترتیب اقدامات بهداشتی در گلخانه علاوه بر جلوگیری از خسارت آفات و کاهش جمعیت، منجر به کاهش مصرف سموم حشره‌کش نیز می‌گردد.

کلمات کلیدی: بهداشت گلخانه، مدیریت آفات، علف هرز، بقایای گیاهی، جلبک

متن مقاله

بیان مساله:

حفاظت از محصولات گلخانه‌ای از جمله سبزیجات گلخانه‌ای در برابر خسارت ناشی از حشرات آفت معمولاً در درجه اول از طریق استفاده از حشره-کش‌ها و یا عوامل کنترل بیولوژیکی و یا ترکیبی از این دو روش صورت می‌گیرد (پیلکینگتون و همکاران، ۲۰۱۰). با این حال، موفقیت هر یک از این راهکارها می‌تواند با به‌کارگیری روش‌های کنترل زراعی مناسب بهبود یابد. کنترل زراعی در پیشگیری یا کاهش خسارت برخی از آفات گلخانه‌ای مؤثر است. استفاده از روش‌های زراعی در مورد برخی از آفات به کاهش آلودگی محیطی و کاهش بروز مقاومت به حشره‌کش‌ها از طریق کم‌تر کردن مصرف حشره‌کش‌ها، کمک می‌کند (کلوید، ۲۰۲۲).

یکی از روش‌های زراعی مدیریت آفات، بهداشت^۱ است. بهداشت شامل حفظ تمیزی محیط کار از طریق حذف علف‌های هرز و دفع بقایای گیاهی است. رعایت بهداشت جزء مهمی از برنامه‌های حفاظت از گیاهان جهت کاهش مشکلات مربوط به حشرات آفت و جلوگیری از آسیب به گیاه است (کلوید، ۲۰۱۶). با این حال، اطلاعات کمی در زمینه کارایی اجرای شیوه‌های بهداشتی جهت کاهش جمعیت آفات در سیستم‌های تولید گلخانه‌ای وجود دارد. بنابراین، مطالعات تحقیقاتی برای تعیین اثربخشی و نشان دادن ارزش اقدامات بهداشتی برای کاهش مشکلات آفات حشرات برای تولیدکنندگان گلخانه‌ای مورد نیاز است (کلوید، ۲۰۲۲). بهداشت می‌تواند در ترکیب با سایر راهکارهای حفاظت از گیاه مانند پایش، استفاده از حشره‌کش‌ها یا عوامل کنترل بیولوژیکی (مانند پارازیتوئیدها یا شکارچیان) برای بهبود مدیریت جمعیت آفات و جلوگیری از آسیب به محصولات

گلخانه‌ای مورد استفاده قرار گیرد (پردیکیس و همکاران، ۲۰۰۸). در این مقاله سه روش اصلی اقدامات بهداشتی که می‌تواند مشکلات مربوط به آفات حشرات را کاهش دهد، مورد بحث قرار گرفته‌اند از جمله: مدیریت علف‌های هرز، دفع بقایای گیاهی و مدیریت جلبک.

دستورالعمل

الف) مدیریت علف‌های هرز

علف‌های هرز می‌توانند میزبان بسیاری از حشرات آفت از جمله شته‌ها، تریپس، شپشک‌های آردآلود و سفیدبالک‌ها باشند. وجود برخی از علف‌های هرز در مجاورت گلخانه‌ها منجر به ورود کنه تارنکبوتی دو لکه‌ای به درون گلخانه شده که خسارت این کنه گاهی تا ۱۰۰٪ محصول را از بین می‌برد (کلوید، ۲۰۲۲).

ممکن است بذر علف‌های هرز از طریق دریچه‌ها، درها و شکاف دیواره‌ها توسط جریان باد وارد گلخانه‌ها شوند. همچنین ممکن است بذر علف‌های هرز از طریق مواد گیاهی، ابزار، تجهیزات و کارکنان گلخانه وارد گلخانه‌ها شوند (کلوید، ۲۰۲۲). وجود علف‌های هرز در گلخانه، زیر نیمکت‌های گلخانه، علف‌های رشد یافته درون گلدان یا ظروف نشاء، ممکن است منجر به افزایش جمعیت آفات شود. در واقع ممکن است حشرات آفت از روی علف‌های هرز به محصول اصلی مهاجرت کنند و باعث خسارت شوند (شکل ۱). گونه علف‌های هرز، مرحله رشدی آن‌ها (مرحله روشی در مقایسه با زایشی) و تراکم علف‌های هرز در گلخانه بر نوع و تعداد حشرات موجود در گلخانه تأثیرگذار است (پاندی و جانسون ۲۰۰۶).

¹. Sanitation



اقدامات بهداشتی شامل نصب موانع از جنس پارچه ژئوتکستایل، وجین دستی، علفزنی و استفاده از علفکش‌ها می‌تواند مشکلات مربوط به علف‌های هرز داخل و اطراف گلخانه‌ها را به حداقل برساند. وجین دستی علف‌های هرز برای دفع علف‌های هرز در گلخانه‌های بزرگ با بستر خاک یا کف سنگریزه زمان‌بر است. علف‌های هرز باید قبل از گلدهی و بذردهی از گلخانه خارج شوند (کلوید، ۲۰۲۲). علف‌زنی قبل از گلدهی علف‌های هرز پتانسیل ورود و جوانه زنی بذر در گلخانه را کاهش می‌دهد (کلوید، ۲۰۲۲). بهتر است از وجین به جای استفاده از علف‌کش استفاده شود زیرا ممکن است با استفاده از علف‌کش، آفات از روی علف‌های هرز به گیاه اصلی گلخانه منتقل شود. پس از وجین، علف‌های وجین شده را در کیسه ریخته و درب آن را محکم بسته و از گلخانه خارج کنید (ارده، ۱۳۹۵). تعداد کمی از علف‌کش‌های پیش‌رویشی (استفاده قبل از جوانه زدن بذر علف‌های هرز) برای استفاده در گلخانه‌ها ثبت شده و تعدادی از موارد ثبت شده را به دلیل احتمال آسیب به گیاه تنها زمانی که گلخانه‌ها خالی هستند، می‌توان استفاده کرد. علف‌کش‌های پس‌رویشی (استفاده پس از جوانه‌زنی علف‌های هرز) در گلخانه‌ها تنها زمانی به کار می‌روند که محصولی در گلخانه وجود نداشته باشد. با این حال، علف‌کش‌های پس‌رویشی حاوی گلایفوسیت (به عنوان مثال، Roundup Pro) ممکن است برای از بین بردن علف‌های هرز در اطراف محیط گلخانه استفاده شود (کلوید، ۲۰۲۲).

کف‌های بتنی گلخانه نسبت به کف‌های خاکی یا شنی در کاهش علف‌های هرز داخل گلخانه در طول فصل رشد مؤثرترند، در نتیجه گیاهان میزبان کمتری برای آفات فراهم می‌شود اما روشی هزینه‌بر است. اطلاعات کمی در مورد وسعت منطقه عاری از علف‌های هرز مورد نیاز در اطراف محیط گلخانه برای جلوگیری از مهاجرت حشرات به گلخانه وجود ندارد.



شکل ۱- وجود علف‌های هرز الف) درون گلخانه؛ ب) زیر نیمکت‌های گلخانه؛ ج) اطراف گلخانه (برگرفته از کلوید، ۲۰۱۶).

علف‌های هرز می‌توانند حامل بیمارگرهایی از قبیل ویروس‌های گیاهی باشند. ممکن است این ویروس‌ها توسط حشراتی که ابتدا از علف‌های هرز تغذیه می‌کنند و سپس از محصولات اصلی گلخانه‌ای، از علف هرز به گیاه اصلی منتقل شوند. برخی از شته‌ها، زنجربک‌ها، تریپس و سفیدبالک‌ها می‌توانند ناقل ویروس‌های گیاهی از علف‌های هرز به گیاه اصلی باشند (کلوید، ۲۰۲۲). به عنوان مثال، علف‌های هرز واقع در زیر نیمکت‌ها، یا درون بسترهای کاشت یا ظروف نشاء، ممکن است حاوی ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه فرنگی باشند که توسط حشرات بالغ تریپس گل غربی منتقل می‌شود (داتری و همکاران، ۱۹۹۷).

حذف علف‌های هرز داخل و اطراف گلخانه می‌تواند مشکلات مربوط به حشرات ناقل ویروس مانند شته‌ها، تریپس و سفیدبالک‌ها را کاهش دهد. حذف علف‌های هرز میزبان، حشرات آفت و منبع ویروس‌ها را از بین می‌برد و پتانسیل مهاجرت حشرات به گلخانه، حمله به محصول اصلی و انتقال ویروس‌های گیاهی را کاهش می‌دهد. برای مثال، تریپس گل غربی روی علف‌های هرز زمستان‌گذرانی می‌کند و ممکن است در بهار و تابستان به گلخانه‌ها مهاجرت کند. در نتیجه، از بین بردن علف‌های هرز ممکن است بر مراحل زندگی زمستان‌گذرانی تریپس گل غربی تأثیر بگذارد و منجر به کاهش جمعیت تریپس شود (بیلزا و همکاران، ۲۰۰۸).



شکل ۲- الف و ب) رها کردن نامناسب بقایای گیاهی (سطل‌های بدون درب)؛ ج) روش مناسب دفع بقایای گیاهی (سطل دارای درب) (برگرفته از کلوید، ۲۰۱۶).

ج) مدیریت جلبک

در طی تولید محصولات گلخانه‌ای ممکن است تشکیل و تجمع جلبک روی ظروف، محیط‌های رشد، نیمکت‌ها، کف گلخانه، راهروها، پدهای سلولزی و زیر نیمکت‌ها مشکل‌ساز شوند (شکل ۳). جلبک‌ها معمولاً در محل‌هایی که آب تجمع پیدا کرده، تشکیل می‌شوند. وجود جلبک در گلخانه‌ها ممکن است منجر به تجمع برخی از مگس‌ها و پشه‌ها از جمله پشه سیاه گلدان شود. جمعیت بیش از حد پشه سیاه گلدان می‌تواند منجر به آسیب به مواد گیاهی جوان مانند نهال‌ها یا پیوندها شود (کیتس و همکاران، ۱۹۸۹).



شکل ۳- وجود جلبک زیر نیمکت‌های گلخانه (برگرفته از کلوید، ۲۰۱۶).

مدیریت جلبک شامل عدم آبیاری و کوددهی بیش از حد گیاهان و همچنین استفاده از بستر کشت با زهکشی مناسب است. علاوه بر این، استفاده از ضدعفونی‌کننده‌های تجاری حاوی پراکسید هیدروژن یا نمک‌های کلرید آمونیوم و جلبک‌کش‌های بر پایه مس می‌تواند تجمع جلبک را کاهش دهد. پارچه ژئوتکستایل مورد استفاده برای مدیریت علف‌های هرز نیز ممکن است باعث کاهش رشد جلبک شود. در گلخانه‌های دارای کف بتنی نسبت به گلخانه‌هایی با

بنابراین، باید تحقیقاتی انجام شود تا بتوان توصیه‌هایی به تولیدکنندگان گلخانه‌ای در خصوص فاصله ایجاد و حفظ منطقه عاری از علف‌های هرز در اطراف محیط گلخانه ارائه داد (کلوید، ۲۰۲۲). با این وجود، بهتر است فضایی حدود ۳ تا ۱۰ متر اطراف گلخانه عاری از گیاه باشد که این فضای خالی به‌ویژه جلوی درب ورودی بسیار مهم است. ریختن شن در اطراف محیط گلخانه می‌تواند از ایجاد علف‌های هرز جلوگیری کند و نیازی به استفاده از علف‌کش نباشد (ارده، ۱۳۹۵).

ب) از بین بردن بقایای گیاهی

بقایای گیاهی ممکن است حاوی آفاتی از قبیل شته‌ها، تریپس‌ها و سفیدبالک‌ها باشد. در نتیجه، با حذف سریع بقایای گیاهی از گلخانه باید جمعیت آفات حشرات را کاهش داده و از آلودگی مجدد محصول(های) اصلی جلوگیری کند. علاوه بر این، حذف بقایای محیط در حال رشد از گلخانه، مشکلات ناشی از وجود پشه سیاه گلدان را از بین برد. همچنین سفیره‌های تریپس گل غربی را که ممکن است در بقایای محیط رشد وجود داشته باشد، کاهش می‌دهد (کلوید ۲۰۲۲).

چنانچه بقایای گیاهی و بقایای محیط کشت در ظروف زباله بدون سرپوش قرار داده شوند، منبعی برای آفاتی از جمله پشه گلدان، تریپس گل غربی و سفیدبالک عمل خواهند کرد (شکل ۲ الف و ب). مراحل بالغ بال‌دار این حشرات آفات می‌توانند از ظروف زباله بدون سرپوش به سمت محصولات اصلی کشت شده در گلخانه‌ها مهاجرت کرده و متعاقباً آن‌ها را آلوده کنند از این رو رعایت بهداشت مرتبط با حذف منظم بقایای گیاهی از گلخانه‌ها یا قرار دادن در ظروف زباله با درب‌های محکم در جلوگیری از خسارت آفات اهمیت ویژه‌ای دارد (شکل ج ۲) (کلوید، ۲۰۱۶).



جمعیت آفات رایج می‌شود. از ضدعفونی‌کننده‌هایی مانند الکل، سفیدکننده‌های خانگی، محصولات تجاری کلر و مواد مبتنی بر پراکسید هیدروژن برای ضدعفونی کردن ابزارها و سطوح گلخانه می‌توان استفاده نمود. در انتخاب مواد ضدعفونی سیستم‌های هیدروپونیک (مخزن‌ها و لوله‌ها) باید در انتخاب نوع مواد ضدعفونی کننده و هزینه آن دقت کرد. برخی از شیوه‌های استاندارد شامل استفاده از دی‌اکسید کلر، فیلتراسیون، محصولات دارای پراکسید هیدروژن و استفاده از سورفکتانت‌های زیستی است (کرویدوف و المر، ۲۰۲۰).

توصیه‌های ترویجی

اقدامات بهداشتی جهت مدیریت آفات گلخانه را بدین صورت به کاربندید:

- وضعیت و شدت آلودگی به بیماریها و آفات در کشت قبل بررسی شود.
- بقایای گیاهی حذف شوند.
- علف‌های هرز داخل و خارج گلخانه از بین روند.
- از کشت گیاهان میزبان آفات محصولات گلخانه‌ای در نزدیکی گلخانه مانند آفتابگردان و پنبه و ... اجتناب نمود.
- گیاهان اطراف گلخانه تا فاصله ۹-۳ متری حذف شوند.
- برای زهکشی بهتر، کف گلخانه با بتن آرمه به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر پوشانده شود و کف گلخانه به سمت یک سوراخ که با مخزن‌هایی خارج از گلخانه در ارتباط است، شیب‌دار شود.

کف خاکی یا سنی، جلبک‌ها رشد کمتری دارند زیرا تمیز کردن کف بتنی راحت‌تر است (کلوید، ۲۰۱۶).

(د) سایر موارد

در حالت ایده‌آل، کشت باید با محیط گلخانه‌ای عاری از آفات و بیماری آغاز شود. بهتر است که یک هفته قبل از کشت جدید، گلخانه خالی و عاری از هر نوع گیاه باشد. این کار، احتمال حذف مراحل نابالغ و از بین بردن مراحل بالغ در اثر گرسنگی را افزایش می‌دهد (ارده، ۱۳۹۵). در فصل تابستان می‌توان با بستن در و پنجره گلخانه خالی از کشت، بالا رفتن دمای درون گلخانه باعث مرگ و میر آفات باقی مانده در گلخانه می‌شوند (ارده، ۱۳۹۵). بازرسی دقیق نشاها و پیازها، ضدعفونی بذرها، استفاده از بذور گواهی شده کمک می‌کند که احتمال حمله آفت بسیار کم شود (کرویدوف و المر، ۲۰۲۰).

همان‌گونه که گفته شد، اقدامات بهداشتی اغلب شامل اقدامات زراعی است ولی علاوه بر آن موارد دیگری نیز جزء اقدامات بهداشتی در نظر گرفته شده است؛ شامل اقدامات شامل پیشگیری از ورود آفات، ضدعفونی محیط گلخانه و ابزارها و ضدعفونی خاک (کریمی و همکاران، ۱۴۰۰). ضدعفونی تدخینی گلخانه با مواد ضدعفونی‌کننده ایمن برای محیط زیست، تراکم آفات را کاهش می‌دهد و آسیب‌های محیطی را به حداقل می‌رساند. ماده تدخینی ایده‌آل دارای قدرت پخش و انتشار بالایی است، برای تجهیزات خورنده نیست، به سرعت تجزیه می‌شود و باقی‌مانده سمی به جا نمی‌گذارد. ضدعفونی کردن کف گلخانه، سطوح نیمکت، رشته‌های نگهدارنده، سینی‌ها، گلدان‌ها و سایر ظروف باعث کاهش

منابع

- ارده، م. ۱۳۹۵. مبانی پیشگیری از خسارت آفات در گلخانه. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران. ۲۰ ص.
- کریمی، ک.، شریفی‌وش فام، ک. و شیخی‌گرجان، ع. ۱۴۰۰. موازین و اصول بهداشت گیاهی و نحوه کنترل آفات در گلخانه‌ها. دفتر پیش‌آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا حفظ نباتات، تهران. ۲۱ ص.
- Bielza, P., Quinto, V., Grávalos, C., Fernández, E., and Abellán, J. 2008.** Impact of production system on development of insecticide resistance in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of economic entomology*, 101(5): 1685-1690.
- Cloyd, R.A. 2016.** Greenhouse pest management. Florida: CRC press. 187 p.
- Cloyd, R.A., and Herrick, N.J. 2022.** The Case for Sanitation as an Insect Pest Management Strategy in Greenhouse Production Systems. *Journal of Entomological Science*, 57(3): 315-322.
- Daughtrey, M.L., Jones, R.K., Moyer, J.W., Daub, M.E., and Baker, J.R. 1997.** Tospoviruses strike the greenhouse industry: INSV has become a major pathogen on flower crops. *Plant Disease*, 81(11): 1220-1230.
- Keates, S.E., Sturrock, R.N., and Sutherland, J.R. 1989.** Populations of adult fungus gnats and shore flies in British Columbia container nurseries as related to nursery environment, and incidence of fungi on the insects. *New forests*, 3(1): 1-9.
- Kruidhof, H.M., and Elmer, W.H. 2020.** Cultural methods for greenhouse pest and disease management. In: Gullino, M.L., Albajes, R., and Nicot, P.C. (eds.), *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops*. Springer, Swizerland. pp 285-330
- Pandey, R.R., and Johnson, M.W. 2006.** Weeds adjacent to Hawaiian pineapple plantings harboring pink pineapple mealybugs. *Environmental entomology*, 35(1): 68-74.
- Perdikis, D., Kapaxidi, E., and Papadoulis, G. 2008.** Biological control of insect and mite pests in greenhouse solanaceous crops. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*, 2(1): 125-144.
- Pilkington, L.J., Messelink, G., van Lenteren, J.C., and Le Mottee, K. 2010.** Protected Biological Control—Biological pest management in the greenhouse industry. *Biological Control*, 52(3): 216-220.