



مدیریت کنترل بیماری کپک خاکستری گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای با روش‌های زراعی

شهربانو وکیلی بسطام

بخش تحقیقات علوم زراعی - باغی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران

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

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۷

چکیده

یکی از مهم‌ترین بیماری‌های خسارت‌زا در گلخانه‌های تولید گوجه‌فرنگی استان گلستان، بیماری کپک خاکستری ناشی از قارچ بوتریتیس است. این قارچ تمام اندام‌های هوایی گیاه شامل برگ، دم‌برگ، ساقه، گل، میوه و خوشه‌ی میوه را آلوده می‌کند. عدم رعایت فاصله‌ی مناسب بوته‌ها و تراکم زیاد و تهویه ضعیف می‌تواند منجر به تشدید این بیماری شود. عامل بیماری در شرایط رطوبت بالا و دمای پایین به سرعت گسترش می‌یابد. در صورت عدم کنترل به موقع بیماری، با پراکنش عامل بیماری در فضای گلخانه، وقوع همه‌گیری و خسارت جبران‌ناپذیر به بوته‌ها وارد خواهد شد. مدیریت صحیح گلخانه، حفظ تراکم مناسب بوته‌ها، کنترل رطوبت با انجام تهویه مناسب، کاهش منبع آلودگی در محیط گلخانه با رعایت بهداشت و حذف و خارج‌سازی اندام‌های آلوده، استفاده از ارقام متحمل و مدیریت مناسب بوته‌ها از لحاظ ایجاد توازن در رشد رویشی و زایشی، انجام هرس صحیح و به موقع، در پیشگیری و کنترل این بیماری بسیار مؤثر هستند.

واژه‌های کلیدی: کشت گلخانه‌ای، مدیریت بوته، بوتریتیس

متداول تر است که هم روی اندام‌های جوان و هم اندام‌های پیر اتفاق می‌افتد. لکه‌های بیضوی و رنگ پریده تا قهوه‌ای تیره از نوک برگ به دم‌برگ و ساقه گسترش می‌یابد (شکل ۱). قارچ عامل این بیماری بوتریتیس سینرا^۲ نام دارد. علامت مشخصه‌ی بیماری، هاگ‌های کرکی خاکستری - قهوه‌ای در بافت‌های نکروزه است. در شرایط مرطوب در صورتی - که بافت آلوده تکان داده شود ابری از اسپورها آزاد می‌شود. آلودگی ساقه به صورت حلقه‌های متحدالمرکز بوده و اغلب منجر به شکاف ساقه (شکل ۲) و مرگ اندام‌های بالایی آن می‌شود. آلودگی این قارچ روی میوه معمولاً از گلگاه (شکل ۳) ایجاد می‌شود و روی میوه به شکل پوسیدگی آب سوخته (شکل ۴) قابل مشاهده است.



شکل ۱- علائم کپک خاکستری روی برگ



شکل ۲- علائم کپک خاکستری ناشی از قارچ بوتریتیس روی ساقه

گوجه‌فرنگی دومین سبزی میوه‌ای مهم پس از سیب‌زمینی است که سالانه حدود ۱۸۲/۳ میلیون تن از ۴/۸۵ میلیون هکتار سطح زیر کشت، در دنیا تولید می‌شود (فائو^۱، ۲۰۱۹). کشت‌های گلخانه‌ای سبزی و صیفی به علت افزایش بهره‌وری آب و نهاده‌ها، بهره‌وری بیشتر از قطعات کوچک زمین‌های کشاورزی، پتانسیل اشتغال‌زایی، اقتصادی بودن تولید به دلیل امکان تولید خارج از فصل محصولات و چندین برابری عملکرد نسبت به کشت فضای باز، در کشور و در استان گلستان در حال افزایش است. از جمله محدودیت‌های توسعه‌ی کشت‌های گلخانه‌ای در استان گلستان، خسارت بالای آفات و بیماری‌ها در گلخانه‌های با مدیریت ضعیف است (بازدید میدانی نویسنده). یکی از مهم‌ترین بیماری‌های خسارت‌زا در گلخانه‌ی گوجه‌فرنگی بیماری کپک خاکستری ناشی از قارچ بوتریتیس است که در صورت عدم کنترل به موقع خسارت جبران‌ناپذیری به بوته‌ها وارد می‌کند و در موارد بسیار شدید می‌تواند منجر به از بین رفتن بوته‌ها در سطح وسیع شود. با مدیریت صحیح گلخانه و رعایت اصول زراعی می‌توان از وقوع بیماری جلوگیری نموده و در صورت آلوده شدن بوته‌ها از همه‌گیری و خسارت گسترده ممانعت کرد.

عامل بیماری و علائم روی بوته

بیماری کپک خاکستری تمام اندام‌های هوایی گیاه شامل برگ، دم‌برگ، ساقه، گل، میوه و خوشه‌ی میوه را آلوده می‌کند. بروز علائم روی برگ و ساقه

² *Botrytis cinera*

¹ FAO



رطوبت بالای ۹۸ درصد، نسبت بالایی از اسپورها طی ۲۴ ساعت جوانه می‌زنند. تراکم زیاد بوته‌ها و تهویه ضعیف می‌تواند منجر به تشدید این بیماری شود. برای وقوع بیماری روی میوه باید سطح میوه‌ها مرطوب باشد، علائم بیماری روی میوه به صورت لکه-های آبدار دیده می‌شود در صورتی که برای آلودگی ساقه و ظهور علائم، تجمع رطوبت روی آن ضرورت ندارد (نیل^۱، ۲۰۱۲).

پیشگیری و کنترل بیماری

مدیریت زراعی گلخانه جهت کنترل مطلوب بیماری شامل سه نکته‌ی مهم می‌شود: کنترل رطوبت گلخانه، کاهش منبع آلودگی و مدیریت مناسب بوته‌ها.

کنترل رطوبت، رطوبت گلخانه باید به خوبی کنترل شود، به طوری که سطح اندام‌های گیاه به مدت طولانی در معرض رطوبت بالا قرار نگیرند. به عنوان مثال، از رطوبت‌های بالای ۸۵ درصد بیش از ۶ ساعت باید جلوگیری شود. جوانه‌زنی سریع اسپورها تا قبل از رطوبت ۹۰ درصد اتفاق نمی‌افتد ولی باید دقت داشت که رطوبت نزدیک میکروکلیمای بوته‌ها بیشتر از مقداری است که رطوبت‌سنج نشان می‌دهد (نیل، ۲۰۱۲). از گرما و تهویه جهت کاهش رطوبت در گلخانه استفاده شود. هنگام صبح از افزایش ناگهانی دمای هوای گلخانه جلوگیری شود (افزایش بیشتر از ۲ درجه در ساعت نباشد) تا از تشکیل شبنم روی سطوح سرد بوته ممانعت شود. در این چنین مواردی بهتر است از تهویه برای جلوگیری از افزایش ناگهانی دما استفاده شود. برای یکنواخت کردن دما و جلوگیری از سرد بودن نقطه‌ای، فن‌های چرخشی را



شکل ۳- آلودگی گل به قارچ بوتریتیس



شکل ۴- شروع پوسیدگی آب سوخته روی میوه ناشی از قارچ بوتریتیس

نحوه‌ی انتقال عامل بیماری

در ابتدا اسپورهای عامل بیماری با جریان هوا یا پاشش قطرات آب به گیاه منتقل می‌شوند. این قارچ دارای دامنه میزبانی گسترده بوده و در شرایط عدم وجود میزبان مناسب، در خاک و بقایای گیاهی آلوده برای مدت طولانی به شکل سختینه (فرم مقاوم) دوام خود را حفظ می‌نماید و به‌طور معمول گیاه را از طریق زخم آلوده می‌کند. در شرایط رطوبت زیاد، توده‌های اسپور خاکستری قارچ تولید و با باد پراکنده می‌شوند. شرایط ابری سرد و مرطوب برای گسترش بیماری مناسب است (عابدی و احمدوند، ۱۳۹۸).

شرایط توسعه‌ی بیماری

توسعه‌ی بیماری در شرایط هوای سرد و مرطوب افزایش می‌یابد. جوانه‌زنی اسپور در دمای صفر تا ۲۵ درجه‌ی سلسیوس و در شرایط رطوبت بالای ۹۰ درصد به خوبی انجام می‌شود. در دمای ۱۵ درجه و

¹ Neill

برداشت. هنگامی که آلودگی موجب سوراخ شدن ساقه و پژمردگی شد، بوته باید حذف شود. برگ‌ها، ساقه‌ها و بوته‌های آلوده‌ی حذف شده را حتماً باید از گلخانه خارج نمود.

مدیریت بوته‌ها، باید رشد بوته‌ها متوازن باشد، به طوری که از رشد رویشی زیاد و آبدار بوته‌ها، تولید ساقه‌های نرم و برگ‌های انبوه جلوگیری شود. بدین منظور، باید از آبیاری بیش از حد اجتناب شود. هدایت الکتریکی محلول به‌ویژه در کشت هیدروپونیک در حد مناسب نگه داشته و تعادل بین عناصر غذایی حفظ شود، به طوری که پتاسیم کافی و با حداقل نیتروژن در دسترس گیاه قرار گیرد. در این مورد باید با کارشناس محصولات گلخانه مشورت شود تا اثر معکوس روی گیاه نداشته باشد. همچنین تراکم بوته‌ها نباید از ۲/۵ بوته در متر مربع بیشتر باشد (لانگنهنون^۱، ۲۰۱۸). در هفته‌های اولیه پس از انتقال نشاء، آبیاری باید محدود شود تا از رشد رویشی بیش از حد جلوگیری شود. گیاهان با سطح کلسیم پایین، احتمالاً به دلیل دیواره‌ی سلولی ضعیف، به بوتریتیس حساس تر می‌شوند. گیاهان پیوندی به خاطر قدرت بیشتر پایه برای رشد، ممکن است به بوتریتیس حساس تر باشند. در این مورد باید به دقت رشد رویشی مدیریت و از رشد ساقه‌های ضخیم گوشتی ممانعت شود. ارقام دارای برگ‌های بزرگ به علت جریان هوای کمتر در زیر سایه‌انداز گیاه و احتمال آسیب دیدن توسط کارگران و تجهیزات، بیشتر به بوتریتیس حساس هستند. با حذف برگ‌ها باید تراکم سایه‌انداز برگ کاهش یابد، در عین حال باید دقت شود بیش از یک برگ از سه برگ بین دو خوشه حذف نشود. با حذف برگ‌های زیرین هنگامی که

باید روشن نمود. آلودگی بوتریتیس معمولاً از نقاط سرد کنار دیواره‌ها یا دور از بخاری‌ها آغاز می‌شود. ورود ناگهانی هوای سرد یا خشک موجب نکروزه شدن نوک و حاشیه‌ی برگ‌ها شده که خطر آلودگی بوتریتیس را افزایش می‌دهد. بنابراین با تغییر کوچک و تدریجی شرایط محیطی گلخانه، از نکروزه شدن برگ‌ها جلوگیری کرده و در صورت وقوع، برگ‌های نکروزه را باید حذف نمود.

کاهش منبع آلودگی، هدف، کاهش منابع اولیه‌ی آلودگی قارچ بوتریتیس در گلخانه است. قارچ عامل بیماری با تولید اسپورهای هوازاد می‌تواند منجر به آلودگی ثانویه بوته‌ها شود. آلودگی ناشی از این اسپورها بیشتر از اسپورهای خارجی است که از دریچه‌های تهویه وارد می‌شوند. بنابراین حذف کاهش عامل بیماری در اوایل فصل کشت برای کنترل بیماری بسیار ضرورت دارد. هنگامی که برگ‌ها کوچک هستند، حذف منابع آلودگی اثر بیشتری در کنترل بیماری دارد چون ضمن به تاخیر انداختن شروع آلودگی، باعث کاهش تعداد چرخه بیماری نیز می‌شود و در نهایت از همه‌گیر شدن بیماری جلوگیری می‌کند. باید به کارگران جهت بررسی منظم و هفتگی علائم آموزش داده شود. در هفته‌های اول باید در برگ‌های لپه‌ای نکروزه یا آسیب دیده، آلودگی به بوتریتیس بررسی شود. برخی مواقع آلودگی در برگ‌های لپه‌ای رخ می‌دهد و به دنبال آن به ساقه‌ی گیاهان جوان حمله می‌کند (نیل، ۲۰۱۲). لکه‌های بوتریتیس باید در نوک برگ‌های نکروزه و همچنین برگ‌های شکسته، به ویژه در زبانه‌های مانده از حذف برگ‌ها بررسی شود. برگ‌های آلوده به بوتریتیس حتماً باید حذف شوند. لکه‌های کوچک آلوده روی ساقه را باید با استفاده از یک چاقوی تیز

¹ Langenhoven



- تعادل رشد بوته‌ها حفظ شود، به طوری که بوته‌ها آبدار و ساقه‌ها نرم و حجم برگ‌ها زیاد نشود.
- هنگام هرس برگ یا شاخه، زبانه روی ساقه باقی نماند.
- خوشه‌های با میوه‌های ضعیف و برگ‌های آلوده به قارچ بوتریتیس حذف شود.
- ساقه‌های دارای علائم آلودگی را باید حذف کرده و با قارچ‌کش مناسب مانند سیگنوم تیمار نمود.
- ساقه‌ها و برگ‌های حذف شده را باید از پایین بوته‌ها جمع‌آوری کرد.
- ساقه‌های نزدیک زمین باید حذف شوند.
- برگ‌های زیرین هنگامی که میوه‌ها در مرحله‌ی رسیدگی سبز رنگ هستند حذف شوند.
- با انجام تهویه‌ی مناسب رطوبت اضافی فضای گلخانه خارج شود.

میوه‌ها در مرحله‌ی رسیدگی سبز رنگ هستند، علاوه بر تسریع در رسیدگی میوه (وکیلی بسطام، ۱۳۹۸)، تهویه مناسب‌تری در سایه‌انداز بوته‌ها ایجاد می‌شود. جهت حذف برگ‌ها و انجام هرس در صورتی که با استفاده از ناخن قابل حذف نباشند، می‌توان از چاقو یا قیچی تیز استفاده کرد و تا حد ممکن از نزدیک ساقه حذف شود تا زائده‌ای به جا نماند. ساقه‌ها باید پس از پایین‌کشی با حلقه و نخ مهار شوند تا در رطوبت کف گلخانه قرار نگیرند. به جای این که در یک زمان خاص، حجم برگ زیادی حذف شود، باید برگ‌زنی را کم و به تدریج و در زمان صبح این کار انجام شود تا زمان کافی برای خشک شدن زخم‌های ایجاد شده روی ساقه وجود داشته باشد. اما این کار صبح خیلی زود که گیاه هنوز فعال نشده، نباید انجام گیرد. عملیات زراعی استاندارد اثرات چشمگیری در کنترل بوتریتیس دارد. بقایای برگ، میوه‌های افتاده، شاخه‌های جانبی هرس شده و بقایای خوشه‌های برداشت شده را باید از زیر سایه‌انداز گیاه خارج نمود. هرس کردن و ایجاد تهویه مناسب در بین بوته‌ها و پس از هرس، استفاده از قارچ‌کش برای زخم‌های ایجاد شده در کاهش خسارت بیماری موثر است.

توصیه‌های ترویجی

- تراکم بوته‌ها از ۲/۵ بوته در متر مربع بیشتر نباشد.

منابع مورد استفاده

- عابدی، م و احمدوند، ر. ۱۳۹۸. نشریه فنی آشنایی با آفات و بیماری‌های گوجه فرنگی. وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۷۵ ص.
- وکیلی بسطام، ش. ۱۳۹۸. هرس در محصولات گلخانه‌ای. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای. ۲ (۲): ۳۵-۴۳.



FAO STAT, 2019. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#home> [Accessed April 15, 2019].

Langenhoven, P. 2018. Hydroponic Tomato Production in Soilless Culture. Indian horticulture congress, February 13, Purdue university. 19p.

Neill, T.O. 2012. Grey mould (*Botrytis cinerea*) of tomato. Factsheet 23/11. Horticultural development company. 12p.