

بررسی عوامل مهم در ریزش گل در تولید گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای

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: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۴

چکیده

گوجه‌فرنگی از جمله محصولات مهم سبزی و صیفی در جهان است. گیاه گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای برای داشتن رشد مطلوب و تولید حداکثر عملکرد کمی و کیفی نیاز به شرایط خاصی از نظر میزان نور، دمای روزانه و شبانه، رطوبت نسبی هوا، مواد غذایی در دسترس و رطوبت خاک دارد. عدم توانایی کنترل شرایط اقلیمی در گلخانه منجر به بروز اختلالاتی در تولید محصول می‌گردد که یکی از مهم‌ترین آنها ریزش گل و عدم تشکیل میوه است. ریزش گل یا چند گل در خوشه یا ریزش گل‌های چند خوشه از عارضه‌های مهم فیزیولوژیک در گلخانه‌های پرورش گوجه‌فرنگی است. ریزش گل و کاهش تشکیل میوه می‌تواند عملکرد محصول تولیدی در گلخانه را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. از مهم‌ترین عوامل مؤثر در ریزش گل در گوجه‌فرنگی می‌توان به این موارد اشاره کرد: عدم گرده‌افشانی، وجود آلودگی گازهای سمی ناشی از سیستم‌های گرمایشی، دماهای خیلی پایین و یا خیلی بالا، بالا و یا پایین بودن رطوبت گلخانه، آبیاری سطحی در کشت‌های خاکی، کمبود یا مصرف بیش از حد نیتروژن، زیاد بودن تعداد گل و میوه در خوشه، هرس شدید بوته، کمبود دوره روشنایی در طی روز و تعداد روزهای ابری متوالی، تنش ناشی از خسارت آفات یا بیماری. لذا لازم است شرایط گلخانه به نحوی مدیریت گردد تا شرایط ذکر شده در حد بهینه فراهم گردد.

واژگان کلیدی: گوجه‌فرنگی، کشت گلخانه‌ای، اختلال فیزیولوژیک، تشکیل میوه

متن مقاله

بیان مساله

گوجه‌فرنگی از جمله محصولات مهم سبزی و صیفی در جهان است (ارتگا و همکاران، ۲۰۱۹). کشت و پرورش ارقام گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای در سال‌های اخیر گسترش قابل توجهی داشته است (محمدی پور و همکاران، ۱۳۹۳). به طوری که، در بیشتر مناطق جهان و در هر زمانی از سال با فراهم کردن شرایط محیطی لازم، می‌توان این محصول را تولید کرد (هناره و همکاران، ۱۳۹۷). گیاه گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای برای داشتن رشد مطلوب و تولید حداکثر عملکرد کمی و کیفی نیاز به شرایط خاصی از نظر میزان نور، دمای روزانه و شبانه، رطوبت نسبی هوا، مواد غذایی در دسترس و رطوبت خاک دارد (وکیلی بسطام، ۱۳۹۹). عدم توانایی کنترل شرایط اقلیمی در گلخانه منجر به بروز اختلالاتی در گیاه و اندام‌های مختلف آن می‌گردد که در نهایت موجب افت عملکرد کمی و کیفی محصول خواهد شد.

گل گوجه‌فرنگی کامل است. در ارقام گوجه‌فرنگی دارای میوه درشت (ارقام بیف)، معمولاً چهار تا هشت گل در هر گل آذین و در ارقام گیلاسی و زیتونی تا بیش از بیست گل در هر خوشه‌ی گل وجود دارد. در ارقام گلخانه‌ای در هر بوته ممکن است بیش از بیست گل آذین متوالی در طی دوره زندگی بوته تولید گردد. گل‌های گوجه‌فرنگی دارای پنج کاسبرگ متناوب با پنج گلبرگ هستند. گلبرگ‌ها زرد رنگ، برگشته و نیزه‌ای شکل هستند. پنج عدد پرچم زردرنگ روی میله‌ی کوتاهی دور مادگی سبز رنگ در مرکز گل قرار دارند. مادگی به صورت خامه‌ای منفرد و کلاله‌پرزدار است (شکل ۱).



الف



ب

ج

شکل ۱. الف: گل گوجه‌فرنگی با گلبرگ‌های نیزه‌ای شکل و برگشته، ب: پرچم گل، ج: مادگی گل

ریزش یک یا چند گل در خوشه یا ریزش گل‌های چند خوشه از اختلالات مهم فیزیولوژیک در گلخانه‌های پرورش گوجه‌فرنگی است (شکل ۲). هر عاملی که موجب اختلال در گرده‌افشانی و تلقیح گل شود، موجب سقط گل می‌گردد. ریزش گل و کاهش تشکیل میوه می‌تواند عملکرد محصول تولیدی در گلخانه را به شدت تحت تأثیر قرار دهد. تولیدکنندگان گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای هر ساله با این مشکل مواجه هستند که نیازمند یافتن علت و راه‌های جلوگیری از وقوع این اختلال است.



بامبل در گلخانه کافی نباشد و از اینرو گرده‌افشانی و انتقال دانه‌های گرده انجام نگردد که موجب سقط گل‌های تلقیح نیافته خواهد شد. در برخی موارد، بالا بودن جمعیت حشرات گرده‌افشان در گلخانه نیز اثر معکوس دارد چراکه تماس بیش از حد حشره با گل و جای نیش حشره موجب آسیب به گل و عدم تلقیح و ریزش آن می‌گردد (شکل ۳ ب).



الف

ب

شکل ۳. الف: زنبور بامبل در گرده‌افشانی گل‌های گوجه-فرنگی در گلخانه ب: آسیب گل گوجه‌فرنگی در اثر تماس بیش از حد زنبور گرده‌افشان

وجود آلودگی گازهای سمی ناشی از سیستم‌های گرمایشی

با شروع فصل سرما و روشن شدن سیستم‌های گرمایشی در بسیاری از گلخانه‌ها شاهد ریزش گل‌ها بعضاً تا چند خوشه‌ی گل کامل در گوجه‌فرنگی هستیم. علت این مسئله ورود گازهای سمی ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی سیستم‌های گرمایشی به داخل گلخانه است که ممکن است به دلیل نصب نامناسب دودکش و یا عدم درزگیری محل اتصال دودکش و یا ترکیب‌های محافظه‌ی اشتعال رخ داده



شکل ۲. ریزش گل در گوجه‌فرنگی

عوامل مؤثر در ریزش گل

عدم گرده‌افشانی

گوجه‌فرنگی بیش از ۹۸٪ خودگشن است و گرده-افشانی از ساعت ده صبح تا چهار بعدازظهر انجام می-شود. ارقام گوجه‌فرنگی در کشت فضای باز عمدتاً توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند. جریان باد موجب لرزش گل‌ها شده و دانه‌های گرده از بساک‌ها که در بالای کلاله قرار دارند آزاد شده به سمت داخل جام گل و کلاله می‌ریزند. در کشت‌های گلخانه‌ای بوته‌ها در معرض وزش باد نیستند لذا نیاز است که در گل‌ها به‌صورت منفرد یا در کل بوته‌ها به صورت مکانیکی لرزش ایجاد گردد. گرده‌افشانی مکانیکی باید روزانه یا حداقل یک روز در میان انجام گردد. همچنین می-توان از زنبورهای گرده‌افشان بامبل در گلخانه‌های تولید گوجه‌فرنگی استفاده کرد (شکل ۳ الف). در مواقعی ممکن است نسبت به گرده‌افشانی مکانیکی بی‌توجهی صورت گیرد و یا تعداد کندوهای زنبور

داشت. در نهایت گل خشک شده و می‌افتد. همچنین دمای بالا موجب خشک شدن کلاله خواهد شد.

بالا و یا پایین بودن رطوبت گلخانه

رطوبت مناسب گلخانه‌ی پرورش گوجه‌فرنگی حدود ۷۰ درصد است. چنانچه رطوبت محیط گلخانه بسیار بالا و یا خیلی پایین باشد، در آزادشدن دانه‌گرده و قابلیت چسبیدن دانه‌ی گرده به کلاله اختلال ایجاد خواهد کرد و گرده‌افشانی اتفاق نخواهد افتاد. چنانچه هوای داخل گلخانه خشک باشد بهتر است بوته‌ها مه‌پاشی شوند. این کار هم باعث کاهش دما شده و هم رطوبت را افزایش خواهد داد. البته در مناطقی که سطح رطوبت بالاست و یا عوامل بیماری‌های قارچی وجود دارد این کار توصیه نمی‌شود.

آبیاری سطحی در کشت‌های خاکی

بوته‌ی گوجه‌فرنگی دارای ریشه‌ای عمیق است که تا ۱/۵ متر قابلیت رشد دارد. منطقه‌ی ریشه باید در طول فصل رشد به طور یکنواخت مرطوب شود (ازورز-همتن و مک‌اوی، ۲۰۱۲). انجام آبیاری سطحی موجب القای استرس کم‌آبی به گیاه شده که می‌تواند ریزش گل را در پی داشته باشد.

کمبود یا مصرف بیش از حد نیتروژن

مقدار بالای نیتروژن موجب افزایش رشد رویشی و محدود کردن رشد زایشی و مانع تولید گل شده و تشکیل میوه کم می‌گردد. کمبود میزان نیتروژن ساقه‌های ضعیف با ذخیره‌ی غذایی پایین تولید می‌کند که نمی‌تواند تغذیه میوه‌های تشکیل شده در گیاه را تأمین کند (ازورز-همتن و مک‌اوی، ۲۰۱۰).

زیاد بودن تعداد گل و میوه در خوشه

هنگامی که تعداد گل در یک خوشه زیاد باشد، میوه‌های تشکیل شده برای مواد غذایی با هم رقابت می‌کنند. در این شرایط گیاه به طور خودکار تعدادی از

باشد. باید دقت نمود کوچک‌ترین منفذ برای ورود گازهای سمی می‌تواند بسیار خسارت‌زا باشد چراکه هیت‌های گلخانه‌ای دارای توان حرارتی بالا بوده و به طبع میزان گازهای سمی تولید شده بالا است و در محیط بسته‌ی گلخانه غلظت آنها به‌طور تصاعدی افزایش خواهد یافت. اغلب در گلخانه‌های دارای آلودگی بالا در صورت تداوم آلودگی، علاوه بر ریزش گل‌ها اثرات گازهای سمی روی برگ‌ها هم مشاهده خواهد شد. میزان خسارت در اثر این عامل می‌تواند بسیار شدید باشد. در یک محاسبه‌ی سرانگشتی در یک تراکم متوسط ۲۵ هزار بوته در هکتار و ریزش تنها یک خوشه گل (با وزن خوشه متوسط ۷۰۰ گرم) حدود ۱۷/۵ تن کاهش عملکرد اتفاق خواهد افتاد.

دماهای خیلی پایین و یا خیلی بالا

دمای بهینه برای پرورش گوجه‌فرنگی در گلخانه در روز ۲۱-۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد و در شب ۱۶-۱۸ درجه‌ی سانتی‌گراد است. دماهای خیلی پایین‌تر و یا بالاتر از این مقدار در گرده‌افشانی و تلقیح اختلال ایجاد کرده و موجب ریزش گل می‌گردند. دمای بالاتر از ۲۹ درجه‌ی سانتی‌گراد در طی روز و دماهای پایین‌تر از ۱۳ درجه‌ی سانتی‌گراد در شب موجب ریزش شدید گل‌ها خواهد شد (آرتاناری و دانپلن، ۲۰۱۹). دمای پایین مانع رشد مناسب لوله‌گرده شده و تلقیح را با مشکل مواجه می‌سازد. حتی ممکن است سرما موجب القای نرعمیمی در دانه‌گرده شود. در صورتی که دمای شبانه به مدت دو شب متوالی از ۱۳ درجه‌ی سانتی‌گراد کمتر باشد تشکیل میوه انجام نمی‌شود و گل سقط می‌گردد. در صورت بالا بودن دما در شب مواد غذایی ذخیره شده که در روز ساخته شده‌اند، مصرف خواهند شد. نتیجه‌ی آن زنده‌مانی ضعیف دانه‌ی گرده است که قابلیت تلقیح نخواهد



در گوجه‌فرنگی آلودگی به بیماری‌های قارچی مانند کپک خاکستری می‌تواند مستقیماً با آلودگی گل به عامل بیماری باعث ریزش آن گردد (شکل ۴). به‌علاوه خسارت حمله‌ی آفات یا وقوع بیماری با کاهش توان و انرژی گیاه موجب حذف گل‌ها شده و میزان تولید کاهش خواهد یافت.



شکل ۴. گل گوجه‌فرنگی آلوده به عامل بیماری کپک خاکستری

توصیه ترویجی

توصیه می‌شود در هر اقلیم ارقام مناسب همان منطقه کشت گردند. برای مثال در مناطقی که کنترل گرما در گلخانه به سختی انجام می‌پذیرد کاشت ارقام متحمل به دماهای بالا توصیه می‌شود. همچنین لازم است با به‌کارگیری تعداد کافی سیستم‌های گرمایشی و سیستم‌های خنک‌کننده از نوسانات شدید دمایی در طی فصل پرورش گوجه‌فرنگی جلوگیری کرد. میزان رطوبت باید با تنظیم دریچه‌های تهویه هوا و فن‌ها و یا به‌کارگیری سیستم‌های مه‌پاش به‌طور مرتب بررسی و تنظیم گردد. تولیدکننده باید از انجام گرده-افشانی توسط کارگر اطمینان حاصل کند و یا از تعداد کندوی مناسب زنبورهای گرده‌افشان در گلخانه استفاده نماید. در مصرف کودها مقادیر توصیه شده کودهای حاوی نیتروژن مصرف گردد و رعایت تغذیه مناسب برای حفظ تناسب رویشی و زایشی گیاه با نظر کارشناس تغذیه صورت گیرد. لازم است به کارگران آموزش‌های لازم برای انجام هرس مناسب

گل‌ها را سقط می‌کند تا میوه‌های زودتر تشکیل شده تغذیه شوند.

هرس شدید بوته

انجام هرس شدید در بوته‌های گوجه‌فرنگی، مقدار انرژی گیاه را کاهش داده و توان زایشی گیاه و تولید گل و تشکیل میوه را کاهش می‌دهد.

کمبود دوره روشنایی در طی روز و تعداد روزهای

ابری متوالی

تولید میوه در گیاه نیازمند انرژی زیادی است که از نور خورشید تأمین می‌شود. گوجه‌فرنگی به حداقل ۶ ساعت نور مستقیم خورشید نیاز دارد. کمبود دوره‌ی روشنایی در طی روز و یا روزهای ابری متوالی موجب ریزش گل و کاهش تشکیل میوه می‌گردد. برای استفاده حداکثری از نور، رعایت تراکم مناسب بوته، به‌طوری‌که بوته‌ها روی هم سایه‌اندازی نداشته باشند توصیه می‌شود. رعایت تراکم بوته‌ها از لحاظ رقابت بین بوته‌ها برای جذب مواد غذایی نیز دارای اهمیت است. در کشت خاکی رقابت بین بوته‌ها برای جذب مواد غذایی از خاک یکی از عوامل مهم برای افزایش ریزش گل در تراکم زیاد است. در کشت‌های بدون خاک عناصر غذایی به‌صورت یون در دسترس گیاهان قرار می‌گیرند. بنابراین رقابت بین بوته‌ها برای جذب مواد غذایی نسبت به کشت‌های خاکی به حداقل و یا حتی به صفر می‌رسد (گاتم و همکاران، ۲۰۲۱). در پژوهش‌های گذشته در سیستم آبکشت گوجه‌فرنگی در تراکم کم و تراکم زیاد، تفاوتی در مقدار ریزش گل و تشکیل میوه گزارش نشد (آریانا و همکاران، ۲۰۲۱؛ وکیلی بسطام، ۱۴۰۲). بنابراین در انتخاب تراکم بوته نوع سیستم کشت و میزان نور دریافتی بایستی مدنظر قرار گیرد.

تنش ناشی از خسارت آفات یا بیماری

ارائه گردد تا از هرس شدید بوته‌ها اجتناب گردد. که در کاهش ریزش گل و افزایش تشکیل میوه و کنترل به موقع آفات و بیماری‌ها، آبیاری عمیق در کشت‌های خاکی، هرس گل در ارقام بیف و باقی-گذارن پنج تا هفت میوه در خوشه از مواردی هستند

فهرست منابع

- محمدی پور، آ.، پیوست، غ.ع و الفتی، ج. ۱۳۹۳. تأثیر هرس گل‌آذین و میوه بر عملکرد و برخی شاخص‌های کیفی میوه دو رقم گوجه‌فرنگی. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. سال ۵(۱۷): ۹۹ - ۱۱۱.
- هناره، م.، عبداللهی مندولکانی، ب.، دورسون، آ. ۱۳۹۷. تجزیه ارتباط صفات ریخت شناختی با نشانگرهای ISSR در گوجه‌فرنگی. علوم باغبانی ایران. ۴۹(۱): ۱۷۱ - ۱۸۱.
- وکیلی بسطام، ش. ۱۴۰۲. تراکم بوته مطلوب گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای در سیستم کشت بدون خاک در استان گلستان. روابط خاک و گیاه. ۱۴ (۳): ۲۱-۳۷.
- وکیلی بسطام، ش. ۱۳۹۹. اثر افزایش دی‌اکسیدکربن بر بهبود کمیت و کیفیت محصول گوجه‌فرنگی در کشت گلخانه‌ای. سبزیجات گلخانه‌ای، ۲(۳): ۱۹ - ۲۳.

Arthanari, M and Dhanapalan, S. 2019. A survey of tomato blossom and flower drop to the influence of environmental phenomena (*solanum lycopersicum* L.). International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences, 3(1):12-15.

Ayarna, A.W., Tsukagoshi, S., Nkansah, G.O. and Maeda, K., 2021. Effect of plant density on the yield of hydroponically grown heat-tolerant tomato under summer temperature conditions. Am. J. Plant Sci. 12(6), 901-913.

Gautam, R., Singh, P.K., Kumar, P., Kumar, S., Singh, M.C., Dhital, S., Rani, M., Sharma, V. K.K., Jnapika, K.H. and Kumar, J., 2021. Advances in soilless cultivation technology of horticultural crops. Indian J. Agric. Sci. 91(4), 503-508.

Ortega, W. M. R., Martinez, V., Nieves, M. and Simon, L. 2019. Agricultural and physiological responses of Tomato plants grown in different soilless culture systems with saline water under greenhouse conditions. Scientific Reports, 9(1). DOI: 10.1038/s41598-019-42805-7.

Ozores-Hampton, M. and McAvoy, G. 2012. Blossom drop, reduced fruit set, and post-pollination disorders in tomato. Article in EDIS, DOI: 10.32473/edis-hs1195-2012.

Ozores-Hampton, M. and McAvoy, G. 2010. What causes blossom drop in tomatoes. The Tomato Magazine, 14(4): 4-5.