

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

نشریه فنی

آشنایی با آفات و بیماری‌های گوجه فرنگی



نویسندگان:

ماهیار عابدی

محقق موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

رحیم احمدوند

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

کرج، ایران

این اثر با شماره ۵۲۱۱۶ در تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۰۶ در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت

رسیده است.

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
بخش تحقیقات سبزی و صیفی و حبوبات آبی

- عنوان نشریه فنی ترویجی: آشنایی با آفات و بیماری‌های گوجه فرنگی
- نام و نام خانوادگی نویسنده‌گان: ماهیار عابدی و رحیم احمدوند
- ناشر: موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
- ویراستاران: وحید رهجو و کسری شریفی
- شمارگان: ۱۰ نسخه
- تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
- نشانی: کرج- بلوار شهید فهمیده- صنوق پستی ۴۱۱۹-۳۱۵۸۵-موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر
بخش تحقیقات سبزی و صیفی و حبوبات آبی

فهرست مطا

مقدمه.....	
۱- آفات مهم گوجه‌فرنگی.....	
۷.....	هلیوتیس یا کرم میوه (کرم غوزه پنبه)
۱۰.....	کرم برگ‌خوار گوجه‌فرنگی (کارادرینا)
۱۲.....	پروانه مینوز گوجه‌فرنگی (بید یا توتا گوجه‌فرنگی)
۱۵.....	مگس مینوز برگ گوجه‌فرنگی
۱۷.....	کرم طوقه‌بر یا اگروتیس
۱۹.....	مگس سفید یا سفیدبالک‌ها
۲۱.....	شته
۲۳.....	تریپس
۲۵.....	کنه
۲- بیماری‌های مهم گوجه‌فرنگی.....	
۲۸.....	بیماری‌های قارچی
۲۸.....	شانکر ساقه آلترناریایی
۳۰.....	لکه موجی
۳۳.....	بیماری آنتراکنوز یا خال سیاه گوجه‌فرنگی
۳۵.....	باد زدگی یا بلایت (سفیدک داخلی) گوجه‌فرنگی
۳۷.....	سفیدک پودری
۴۰.....	کپک برگی سرکوسپورایی
۴۲.....	لکه برگی خاکستری
۴۴.....	کپک خاکستری (بوتری تیس)
۴۷.....	کپک برگی فولویایی
۴۹.....	لکه برگی سپتوریایی

۵۱	مرگ گیاهچه
۵۴	کپک سفید یا پوسیدگی ساقه اسکروتینیایی
۵۶	پوسیدگی طوقه فوزاریومی
۵۸	پژمردگی فوزاریومی
۵۹	پژمردگی ورتسیلیومی
۶۱	پوسیدگی ریشه فیتوفترائی
۶۴	پوسیدگیهای میوه
۶۷	بیماریهای باکتریایی
۶۷	شانکر باکتریایی گوجه فرنگی
۷۰	پژمردگی باکتریایی
۷۱	بیماریهای ویروسی
۷۱	ویروس موزاییک گوجه فرنگی
۷۴	ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی
۷۶	ویروس پژمردگی لکه‌ای (منقوط) گوجه فرنگی
۷۸	نماتود ریشه گرهی
۷۹	بیماری فیتوپلاسمایی
۷۹	بیماری غنچه درشت (تورم جوانه) گوجه فرنگی
۸۲	گیاهان انگل
۸۲	گل جالیز
۸۴	گیاه انگلی سس
	علائم اختصاری رایج بیماریها
	اختلالات فیزیولوژیکی یا رشدی در گوجه فرنگی (بیماریهای غیر عفونی)
۸۹	پوسیدگی انتهایی میوه گوجه فرنگی
۹۰	صورت گربه ای شدن میوه
۹۱	پف کردن میوه
۹۱	زیپ دار شدن میوه

آفتاب سوختگی میوه ۹۲

رسیدگی نامنظم میوه ۹۲

ترک خوردگی میوه ۹۳

شانه سبزی یا زردی میوه ۹۳

پیچیدگی برگ ۹۴

..... سپاسگزاری

..... منابع مورد استفاده

مقدمه

گوجه‌فرنگی از سبزیجات مهم خانواده بادمجانیان (سولاناسه) است که به صورت وسیعی در سرتاسر جهان در شرایط مزرعه و گلخانه کشت و تولید می‌شود. در نقاط مختلف دنیا محصول فضای باز یا مزرعه‌ای گوجه‌فرنگی بیشتر برای مصارف صنعتی و انواع گلخانه‌ای آن اغلب برای مصارف تازه‌خوری استفاده می‌گردد. گوجه‌فرنگی مصرف زیادی در صنایع عمده کشاورزی دارد و اکنون تولید آن در جهان به بیش از ۱۶۰ میلیون تن رسیده است. گوجه‌فرنگی علاوه بر مصرف تازه‌خوری به صورت‌های مختلف مانند میوه پوست‌کنده، آب میوه، ترشی، میوه خشک شده، خرد شده، برکه، پودر، رب، پوره، انواع سس، سوپ، کچاپ نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ایران سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی بیش از ۱۵۰ هزار هکتار و تولید آن بیش از ۶ میلیون تن است، به‌طوری‌که سالانه رتبه ششم تا هفتم تولید محصول گوجه‌فرنگی را در جهان به‌خود اختصاص می‌دهد. در سال‌های اخیر زارعین گوجه‌کار کشور با گسترش سطح زیر کشت با تنوعی از بیماری‌ها و آفات جدید مواجه شده‌اند. در این مورد می‌توان به آفت جدید پروانه مینوز گوجه‌فرنگی (بید گوجه‌فرنگی) و ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی اشاره کرد که سالانه خسارت زیادی به تولیدکنندگان وارد می‌کند. با توجه به سیاست اخیر وزارت جهاد کشاورزی برای گسترش سطح زیر کشت گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای، در آینده تولید گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای نیز با وضعیت مشابه‌ای مواجه خواهد شد. در حال حاضر اطلاعات جامعی از آفات و بیماری‌های رایج و جدید گوجه‌فرنگی در یک کتاب یا نشریه واحد در کشور وجود ندارد، لذا سعی شد با استفاده از منابع معتبر اطلاعات کامل و کاربردی از آفات و بیماری‌های مهم و خسارت‌زا در قالب یک نشریه فنی ترویجی جهت استفاده کارشناسان و کشاورزان آگاه کشور برای مقابله با آفات و بیماری‌های گوجه‌فرنگی به صورت کاربردی تدوین شود. بخش آفات شامل ۹ آفت مهم، بخش بیماری‌ها در زیر بخش‌های بیماری‌های قارچی (۱۷ بیماری)، باکتریایی (۲ بیماری)، ویروسی (۳ بیماری)، یک نماتود، یک بیماری فیتوپلاسمایی، ۲ گیاه انگلی و خلاصه‌ای از بیماری‌های غیر عفونی یا اختلالات فیزیولوژیک نیز در انتها مورد بحث قرار گرفته‌اند. کوشش نگارندگان بر این بوده که معادلی فارسی برای هر آفت یا بیماری آورده و توضیحی از وضعیت و گسترش آن به خواننده ارائه دهند. برای شناخت بهتر آفت یا بیماری، علائم به همراه تصاویر با کیفیت، شرح داده شده است. در نهایت روش‌های پیشگیری و کنترلی به صورت کاملاً کاربردی ارائه شده است. امید است که مجموعه حاضر در جهت ارتقاء کمیت و کیفیت محصول گوجه‌فرنگی در کشور مؤثر باشد. بدون شک ارسال نظرات اصلاحی خوانندگان در اصلاح این نشریه اثرگذار خواهد بود.

۱- آفات مهم گوجه‌فرنگی

آفات متعددی به اندام‌های مختلف گوجه‌فرنگی شامل برگ، گل، میوه، ساقه و طوقه خسارت می‌زنند. از آفات مهم و اقتصادی این محصول می‌توان به پروانه مینوز (توتا)، هلیوتیس یا کرم میوه، کرم طوقه‌بر، مگس سفید و... اشاره کرد که در اکثر مناطق گوجه‌کاری کشور هر ساله خسارت وارد می‌کنند بنابراین لازم است هنگام کاشت گوجه‌فرنگی برای ردیابی و مبارزه با آن‌ها برنامه‌ریزی صورت گیرد. البته سایر آفات این محصول در برخی از سال‌ها و یا مناطق خاصی طغیان کرده که با توجه به تجربه کشاورزان منطقه نیاز به ردیابی و کنترل دارند. در این قسمت سعی شده است که آفات شایع در کشور مورد بحث قرار گیرد. به منظور کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و همچنین هزینه‌های تولید، ردیابی به موقع هر یک از آفات و اعمال روش‌های مدیریتی مناسب در زمان بحرانی آفت (حساس بودن آفت) بسیار حائز اهمیت است.

هلیوتیس یا کرم میوه (کرم غوزه پنبه)

اهمیت

کرم غوزه که به میوه گوجه‌فرنگی حمله می‌کند، از مهمترین آفات گوجه‌فرنگی در جهان و ایران می‌باشد. خسارت ناشی از این آفت روی گوجه‌فرنگی در حالت طغیانی بین ۸۵ تا ۹۳ درصد گزارش شده است. هلیوتیس همچنین از آفات مهم پنبه و سایر گیاهان مانند توتون، ذرت، بادمجان و کدو است.

حشره آفت و نحوه خسارت

حشره کامل آفت کرم غوزه یا کرم میوه گوجه‌فرنگی با نام علمی *Helicoverpa (Heliothis) armigera* Huber معمولاً تخم‌ها را به صورت منفرد در برگچه‌های انتهایی برگ‌های نزدیک به گل‌ها یا میوه‌های کوچک گذاشته و لاروهای تازه تفریخ شده ترجیحاً از میوه‌های نارس تغذیه کرده و آن‌را سوراخ می‌کنند و در محل تغذیه فضولات باقی مانده لارو قابل مشاهده می‌باشد. در نهایت میوه‌ها غیرقابل استفاده می‌شوند (تصویر ۱). میوه‌های کرم‌زده زودتر قرمز شده و خسارت چین اول معمولاً شدیدتر است.

میوه‌های رسیده به ندرت مورد حمله قرار می‌گیرند. لاروها سوراخ‌های عمیقی را در میوه‌ها ایجاد می‌کنند. میوه‌ها اغلب بعد از حمله آفت، راه نفوذ باکتری‌ها و قارچ‌های ثانویه را فراهم کرده که باعث پوسیدگی و فساد کامل می‌شوند. البته گاهی لارو حشره به جوانه‌های گل‌ها یا ساقه‌ها نیز حمله می‌کند. این آفت در اکثر مناطق یک نسل در سال دارد. اما در مناطق گرم‌تر ممکن است دو نسل داشته باشد. زمستانگذرانی آن به صورت شفیره در خاک می‌باشد.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: از آنجایی که لاروها سریعاً میوه‌ها را سوراخ کرده و وارد می‌شوند، کاربرد حشره‌کش پس از نفوذ به میوه چندان مؤثر نخواهد بود. پس باید روش‌های پایش برای لاروهای تازه تفریخ شده یا تخم‌ها اعمال گردد. برای پایش این آفت و همچنین بهترین زمان مصرف سموم شیمیایی می‌توان از یک تله فرمون جنسی در هکتار استفاده کرد و یا برای شکار حشرات کامل و کاهش جمعیت آفت باید تعداد حداقل ۵-۱۰ فرمون جنسی را به همراه تله تخصصی در هر هکتار مزرعه گوجه‌فرنگی استفاده کرد.

به‌طور کلی توازن عناصر مورد نیاز و جذب آن‌ها توسط گیاهان باعث افزایش مقاومت به حشرات گیاهخوار می‌شود. مطالعات نشان داده که کمبود کلسیم در گوجه‌فرنگی رابطه مستقیمی با افزایش ابتلا به این آفت دارد. لذا استفاده از کودهای کلسیمی که قابلیت تحرک در گیاه داشته باشند (مثل کودهای کلسیمی با پایه قند الکلی) نه تنها باعث کاهش پوسیدگی گلگاه می‌شود، بلکه خسارت این آفت نیز کاهش می‌یابد. در نهایت، برای جلوگیری از خسارت این آفت در سال‌های بعد، باید میوه‌های آلوده را جمع‌آوری کرده و با انجام شخم عمیق و یخ‌آب زمستانه سفیره‌های زمستانگذران را در خاک از بین برد.

کنترل بیولوژیک: از حشره‌کش میکروبی بر پایه باکتری *Bacillus thuringiensis* (B. t) تولید شده توسط شرکت‌های مختلف تجاری برای کنترل بیولوژیک این آفت به‌خصوص در سنین پایین لاروی در سطح وسیع می‌توان استفاده کرد. از آنجایی که نور خورشید باعث از بین رفتن این باکتری می‌شود، بهترین زمان کاربرد آن بعدازظهر است که شدت نور خورشید کاهش می‌یابد. البته بهتر است تا ۴۸ ساعت پس از محلول‌پاشی بارندگی نباشد. در صورت نیاز، هر ۵-۷ روز محلول‌پاشی تکرار شود. در زمان تهیه سوسپانسیون بی‌تی، بهتر است با افزودن سرکه سفید به میزان ۰/۵ در هزار به آب تانکر شرایط را برای تأثیر بهتر بی‌تی فراهم کرد. چون که آبهای قلیایی باعث کاهش اثر بی‌تی می‌شوند.

زنبورهای پارازیت براکون (*Bracon hebator*) پارازیت‌کننده لارو و همچنین تریکوگراما (*Trichogramma spp.*) پارازیت‌کننده تخم آفت را می‌توان در ساعات اولیه روز در مزرعه رهاسازی کرد. استفاده از این زنبورها در سطح وسیع نتایج خوبی داشته است.

ارقام تجاری قدیمی نظیر ردکلود (Red Cloud) و امپریال (Imperial) نسبت به سایر ارقام خسارت کمتری می‌بینند. برخی واریته‌های مقاوم دارای ماده‌ای به‌نام توماتین (Tomatin) هستند که باعث توقف رشد لارو می‌شود.

کنترل شیمیایی: در صورت ردیابی حشره بالغ در سطح مزرعه باید بلافاصله از سموم شیمیایی استفاده شود. استفاده از سموم ایندوکساکارب (آوانت) به میزان ۲۵۰ سی‌سی در هکتار، اسپینوساد (تریسر) به میزان ۱۵۰ سی‌سی در هکتار، کروموفونوزاید (ماتریک) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار، فلوبن‌دیامید (تاکومی) به میزان ۰/۲ در هزار، آلفا

سایپر مترین + تفلوبنزورون (ایمونیت) به میزان ۰/۷۵ در هزار، پیریدالیل (سومی پلثو) به میزان ۲۰۰ سی سی در هکتار و آزادیراختین (نیمارین، با منشاء گیاهی) توصیه شده است.



تصویر ۱: حشره بالغ، لارو و خسارت وارده به میوه توسط هلیوتیس یا کرم میوه (کرم غوزه پنبه)

کرم برگ خوار گوجه فرنگی (کارادرینا)

اهمیت

این آفت بسیار پلی فاژ بوده به طوریکه به اکثر محصولات زراعی خسارت وارد می کند. از میزبان های این آفت می توان به گوجه فرنگی، ذرت، سیب زمینی، لوبیا، چغندر قند، یونجه، بادمجان، کاهو، اسفناج، پیاز و علف های هرز پیچک، سلمه، تاج خروس، خرفه و سوروف اشاره کرد. البته یونجه، چغندر قند و ذرت میزبان های ترجیحی این آفت هستند. در صورت طغیان این آفت و عدم کنترل آن خسارت بسیار زیادی به محصول میزبان وارد می کنند.

حشره آفت و نحوه خسارت

گونه های مختلفی از جنس *Spodoptera* به عنوان برگ خوار گوجه فرنگی گزارش شده که شناخته شده ترین آن ها در ایران گونه *Spodoptera exigua* است. حشره کامل پروانه دارای دو لکه در بال های جلویی یکی لویایی شکل قهوه ای رنگ و دیگری لکه گرد به رنگ زرد صدفی تا نارنجی است که شناسایی آن را آسان می کند. این پروانه تعداد ۵۰ عدد یا بیشتر تخم را به صورت دسته جمعی در سطح زیرین برگها می گذارند. پس از تفریح تخم حشره، لارو ظاهری صاف داشته و در اطراف بدن دارای نوارهای زرد رنگ است که گاهی قهوه ای مایل به زرد یا سفید است. برخی لاروها هم دارای مثلث های سیاه رنگی هستند که در پشت بدن به چشم می خورد. لاروهای بالغ طول شان بر حسب گونه های آن ها از ۲/۵ تا ۵ سانتی متر است (تصویر ۲).

در ابتدا لاروها به صورت گروهی از سطح پشتی برگها شروع به تغذیه کرده و از سطح اپیدرم بالایی خارج می شوند و به برگ حالت پنجره ای شکل می دهند، به طوری که از تمام پهنک برگ فقط رگبرگها می ماند. اگرچه میوه ها محل اصلی تغذیه لاروها نیستند، اما گاهی از میوه نیز تغذیه می کنند. اما از آنجایی که تعداد لاروها بسیار زیاد است، تقریباً همه میوه های یک گیاه ممکن است خسارت ببیند. میکروارگانیزم های ثانویه در اغلب موارد از محل تغذیه وارد میوه شده و سبب پوسیدگی آن می شوند. این حشره در مناطق گرمسیر ۶ نسل و در مناطق سردسیر ۲-۴ نسل در سال دارد. معمولاً نسل دوم که در خرداد ماه ظاهر می شود، اهمیت زیادی دارد. زمستانگذرانی آن به صورت شفیره در خاک است.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: در صورتیکه سایر میزبان های این آفت در مزارع مجاور وجود داشته باشد، لازم است که با حساسیت بیشتری پیش آگاهی و مراقبت برای ردیابی آن صورت گیرد. با توجه به این که شب پره ها به سمت نور جلب می شوند، می توان از تله های نوری برای تعیین زمان ظهور حشره کامل استفاده کرد. همچنین می توان با نصب تله های

فرمونی جنسی برای ردیابی و همچنین کاهش جمعیت حشرات بالغ استفاده کرد. تله‌ها را باید قبل از ظهور اولین نسل آفت تا آخر فصل به تعداد حداقل یک تله در هکتار در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری نصب کرده و هر ۴-۶ هفته تعویض کرد.

در مزارع آلوده برای جلوگیری از خسارت این آفت در سال‌های بعد باید اقدام به جمع‌آوری میوه‌های آلوده کرده و با انجام شخم عمیق و یخ‌آب زمستانه سفیره‌های زمستانگذران را در خاک از بین برد.

کنترل بیولوژیک: برای کنترل آفت از حشره کش بیولوژیک B. t در دو مرحله اول همزمان با تفریح تخم آفت و تکرار آن با فاصله ده روز استفاده می‌شود که نتایج کاملاً رضایت بخشی در کنترل این آفت داشته‌اند.

کنترل شیمیایی: در شرایط طغیانی آفت، لازم است از روشهای شیمیایی برای کنترل این آفت استفاده کرد. بهترین زمان برای کنترل شیمیایی این آفت هنگامی است که تعدادی از تخم‌ها تفریح شده و لاروها هنوز در مرحله سن ۱ باشند. از آنجایی که تخم‌ریزی پروانه‌ها و همچنین خروج لاروها از تخم تدریجی است، تکرار سمپاشی ۱۰ روز بعد از اولین سمپاشی توصیه می‌شود. سموم توصیه شده برای کنترل آفت هلیوتیس در این مورد نیز کاربرد دارد.



تصویر ۲: لارو و حشره بالغ کرم برگ‌خوار گوجه فرنگی (کارادینا)

پروانه مینوز گوجه فرنگی (بید یا توتا گوجه فرنگی)

اهمیت و پراکنش

پروانه مینوز برگ یکی از آفات مهم این محصول می‌باشد. این آفت اولین بار در سال ۱۳۸۹ از ارومیه گزارش شد. اگرچه مدت زمان طولانی از شناسایی این آفت در ایران نمی‌گذرد، اما نتایج بررسی‌ها حاکی از آن است که این آفت مناطق وسیعی از کشور را تهدید می‌کند. بطوریکه در سطح وسیعی از مزارع گوجه‌فرنگی ۲۴ استان از جمله کرمانشاه، کردستان، ایلام، خوزستان، فارس، بوشهر و قزوین خسارت شدیدی وارد کرده است. در صورت ایجاد شرایط محیطی مساعد برای آفت، به سرعت گسترش می‌یابد. خسارت این آفت به محصول گوجه-فرنگی ممکن است به ۸۰ تا ۱۰۰ درصد برسد.

حشره آفت و نحوه خسارت

شب پره مینوز گوجه فرنگی با نام علمی *Tuta absoluta* است. این آفت قادر است در تمامی مراحل رشدی به گیاه حمله کند. نحوه خسارت بصورت سوراخ‌های ریز و تونل مانند در سطح برگ‌ها دارای توده فضولات لاروی، توقف رشد، خشکیدگی انتهایی بوته، تغذیه لارو از گوشت میوه که همراه با توده فضولات لاروی است و کوتاه شدن بوته می‌شود. لاروها علاوه بر برگ به داخل جوانه‌های انتهایی، گل، و میوه‌های جدید و یا ساقه نفوذ کرده و باعث خسارت شده و در نهایت باعث مرگ کامل گیاه می‌شود (تصویر ۳). این آفت علاوه بر خسارت مستقیم، راه نفوذ پاتوژن‌ها را نیز فراهم می‌کند. حشره کامل شب‌پره با اندازه کوچک به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری بوده و دارای قدرت باروری بالایی است. بطوریکه هر حشره ماده تا ۳۰۰ تخم می‌گذارد. لاروها یک نوار سیاه رنگ در روی سر دارند که مشخصه آنهاست. این لاروها به محض خروج از تخم، اندام‌های گیاهی را سوراخ کرده و وارد بافت گیاهی می‌شوند. شفیره در عمق ۱-۲ سانتیمتری داخل خاک و یا در داخل برگ‌های لوله شده تشکیل می‌شود. این آفت در شرایط مساعد دیاپوز نداشته ۱۰-۱۲ نسل در سال دارد.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: برای ردیابی آفت می‌توان از تله‌های فرمونی جنسی دلتا استفاده کرد. همچنین می‌توان از تله‌های حاوی آب و روغن به تعداد ۴۰-۲۰ عدد در هر هکتار استفاده کرد. کنترل علف‌های هرز نیز در کاهش خسارت آفت نقش مهمی دارند. استفاده از کارت‌های زرد چسبناک در گلخانه تولید نشاء برای ردیابی و کنترل جمعیت حشره

بالغ مؤثر است. البته شخم عمیق و یخ آب زمستانه مزرعه‌ای که برای کشت گوجه‌فرنگی انتخاب شده در پیشگیری از ظهور اولیه آفت بسیار مؤثر است.

کنترل: رهاسازی زنبور تریکوگراما (پاراتوزوئید تخم) حدود ۳۰٪ جمعیت آفت را کنترل می‌کند. می‌توان به طور همزمان از B. t نیز استفاده کرد تا لاروهای آفت را کنترل نماید.

کنترل شیمیایی: از آنجا که بخش مهمی از مراحل زندگی آفت در داخل بافت‌های گیاه میزبان سپری می‌شود، کنترل شیمیایی این آفت مشکل است. از طرفی به دلیل قدرت باروری بالا و همچنین تعداد نسل زیاد، پتانسیل بالایی در ظهور مقاومت به حشره‌کش‌ها دارد. لذا باید از سموم مؤثر به صورت متناوب استفاده کرد.

حشره‌کش ایندوکساکارب (آوانت) غیر سیستمیک با خاصیت تماسی گوارشی از گروه اکسید یازون به میزان ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار مؤثر بوده، اما دارای دوره کارنس نسبتاً بالا بوده (۲۱ روز) و نباید در هنگام برداشت گوجه فرنگی استفاده شود. سم اسپینوساد (تریسر) به مقدار ۱۵۰ میلی لیتر در هکتار، آزادیراختین (نیمارین) که دارای منشاء گیاهی است، به مقدار ۲ در هزار برای کنترل آفت مینوز گوجه فرنگی توصیه شده اند. همچنین حشره‌کش پروکلیم‌فیت (لوفنورون+ امامکتین بنزوات) به میزان ۱۰۰ گرم در هکتار و دوره کارنس ۷ روز به صورت اختصاصی برای این آفت توصیه شده است. سم تاکومی (فلوبن‌دیامید) نیز با خاصیت لارو کشی بالا به میزان ۰/۲ در هزار اختصاصی این آفت است.



تصویر ۳: حشره بالغ، لار و خسارت وارده به برگ و میوه گوجه فرنگی توسط پروانه مینوز گوجه فرنگی (بید گوجه فرنگی)

مگس مینوز برگ گوجه فرنگی

اهمیت و انتشار

مگس مینوز از مهمترین آفات سبزی و صیفی به ویژه گوجه فرنگی و خیار در گلخانه و فضای باز است. این آفت نیز دارای دامنه بسیار وسیعی بوده و تا کنون از حدود ۴۰ گونه گیاهی گزارش شده است. به طور کلی گیاهان خانواده سولاناسه، کروسیفر و حبوبات از جمله گوجه فرنگی، فلفل، هندوانه، خیار و لوبیا چشم بلبلی از میزبان‌های مهم مگس مینوز هستند. این آفت از اکثر مناطق کشت محصول گوجه فرنگی در ایران گزارش شده است.

حشره آفت و نحوه خسارت

دو گونه *Liriomyza sativae* و *Liriomyza trifolii* از مگس‌های مینوز در ایران گزارش شده که به برگ‌های گوجه فرنگی خسارت می‌زنند. حشرات بالغ ۳-۲ میلی‌متر طول دارند و در پشت بدن سیاهرنگ، طرفین و زیر بدنشان زرد رنگ است. ماده‌ها به صورت انفرادی در سطح رویی یا سطح زیرین برگ تخم‌ریزی می‌کنند. پس از خروج لارو، با ایجاد منافذ در سطح برگ به پارانثیم بین دو سطح فوقانی و زیرین حمله کرده و تغذیه می‌کنند و دالان‌های پیچ در پیچ ایجاد می‌کنند. لارو پس از ایجاد چند دالان مارپیچ و مستقیم از برگ خارج شده و در سطح برگ و روی سطح خاک به شفیره تبدیل می‌شود (تصویر ۴). در بعضی گونه‌ها لارو از برگ خارج شده و در همان جا شفیره شده و حشره از شفیره خارج می‌شود. زمستانگذرانی این آفت به صورت شفیره در خاک می‌باشد. این آفت در مناطق جنوبی کشور در سرتاسر سال فعال بوده و تا ۸ نسل در سال دارد.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: برای پیشگیری از ایجاد خسارت برای گوجه فرنگی فضای باز باید از شخم عمیق و یخ آب زمستانه جهت از بین برده شفیره‌ها در خاک استفاده کرد. با اعمال این روش جمعیت آفت بسیار کاهش خواهد یافت. همچنین از بین بردن علف‌های هرز مؤثر خواهد بود. در کشت‌های گلخانه‌ای خصوصاً در مناطق جنوبی کشور نواسانات جمعیت یکنواخت نبوده و در اوایل فصل رشد (اواسط پاییز) جمعیت آفت کم بوده و اقدامات پیشگیرانه مؤثر خواهد بود. در گلخانه‌های تهیه نشاء با نصب توری با مش ۲۰×۱۰ در سانتی متر مربع از ورود آفت جلوگیری کرده و همچنین نصب کارت‌های زرد رنگ چسبناک در بالای بوته به تعداد یک کارت در هر دو متر مربع برای پیشگیری و همچنین کنترل جمعیت اولیه آفت مؤثر خواهد بود. در نهایت یک هفته قبل از انتقال نشاء به گلخانه از محلول ۰/۵ در هزار ایمیداکلوپراید (کنفیدور) پای بوته‌ها استفاده شود.

کنترل:

کنترل بیولوژیک: برای کنترل بیولوژیک این آفت می‌توان از زنبور پارزیتوئید *Diglyphus isaea* استفاده کرد. این زنبور لارو مگس‌های مینوز را از بین می‌برد و به آن‌ها فرصت تبدیل شدن به مگس بالغ را نمی‌دهد.

کنترل شیمیایی: به علت استفاده بی‌رویه از سموم غیر مؤثر علیه این آفت این حشره مقاومت به سموم نشان داده است. در صورت افزایش جمعیت آفت مصرف حشره‌کش‌های آباکتین (ورتیمک) (۰/۶ در هزار)، تیوسیکلام (اویسکت) (۰/۷۵ در هزار)، سیرومازین (تریگارد) (۰/۵ در هزار) با دوره کارنس ۳ روز، آزادیراختین (نیمارین) ۱-۱/۵ لیتر در هزار متر مربع به صورت متناوب توصیه می‌شود. این حشره‌کش‌ها تنها در اوج جمعیت آفت و به دفعات بسیار کم (هر کدام یک‌بار) توصیه می‌شود.



تصویر ۴: لارو، سفیره، حشره بالغ و خسارت وارده به برگ توسط مگس مینوز برگ گوجه فرنگی

کرم طوقه بر یا اگروتیس

اهمیت و انتشار

این آفت در همه مناطق ایران فعالیت داشته و در برخی از سالها خسارت بسیار شدیدی به محصولات مختلف زراعی وارد می‌کند. کرم طوقه بر آفتی چند میزبان بوده و به محصولات دیگر مانند چغندر قند، ذرت، خیار، پنبه، کدو و گیاهان جالیزی نیز خسارت وارد می‌کند.

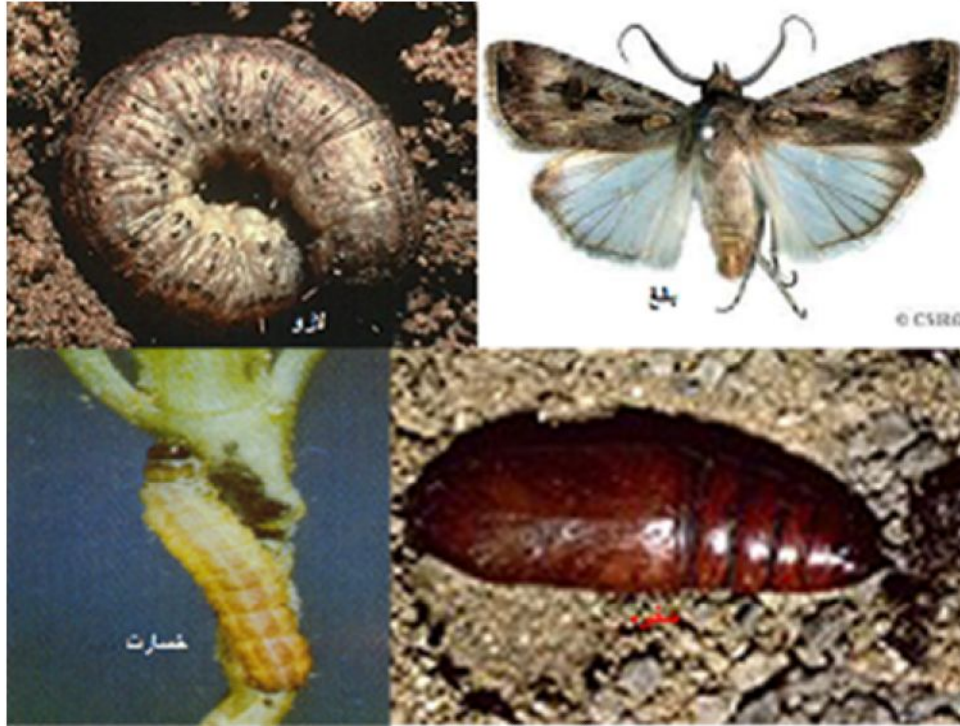
حشره آفت و نحوه خسارت

کرم طوقه بر و یا شب‌پره زمستانی با نام علمی *Agrotis segetum* است. زمستان‌گذرانی این حشره بصورت لارو در عمق ۱۰-۱۵ سانتیمتری خاک بوده که پس از گرم شدن هوا به سطح خاک آمده و با لانه‌سازی تبدیل به شفیره و شب‌پره می‌شود. حشره کامل در سطح زیرین برگ‌های محصول یا علف‌های هرز تخم‌گذاری می‌کند. لاروها روز را زیر خاک پای بوته‌ها سپری کرده و در اوایل غروب به تغذیه می‌پردازند. لاروها از برگ، ساقه و طوقه گیاهان تغذیه می‌کنند که تغذیه از طوقه گیاه و گیاهچه‌ها باعث قطع ارتباط بین ریشه و ساقه شده و در نتیجه گیاه پژمرده و خشک می‌شود (تصویر ۵). این خسارت اوایل فصل بیشتر قابل مشاهده است. زیرا گیاه در مراحل اولیه رشدی بوده و حساسیت بیشتری دارد. علائم ظاهری بوته‌های آفت زده شبیه به بیماری ناشی از عوامل پژمردگی است که با خارج کردن بوته از خاک و مشاهده محل خسارت آفت در طوقه گیاه قابل تشخیص است.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: بهتر است در مناطق خسارت‌زا تنک کردن دیرتر انجام شود. وجین علف‌های هرز و کولتیواتور زدن در بهار در کاهش جمعیت آفت مؤثر است. در مزارع آلوده شخم عمیق پس از برداشت برای از بین بردن لاروها و استفاده از یخ آب زمستانه توصیه می‌شود.

کنترل: برای مبارزه شیمیایی استفاده از سموم گرانول دیازینون ۱۰٪ به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار و یا کلروپیریفوس (دورسبان) به میزان ۲ لیتر در هکتار توصیه شده است. سموم گرانول در هنگام غروب آفتاب در کنار خطوط کاشت ریخته می‌شود.



تصویر ۵: حشره بالغ، لارو، شفیره و خسارت کرم طوقه‌بر

مگس سفید یا سفیدبالک‌ها

اهمیت و پراکنش

مگس سفید انتشار جهانی داشته و دارای دامنه میزبانی بسیار وسیعی است که روی حدود ۹۰۰ گونه گیاهی اعم از گیاهان زراعی، زینتی، درختان مثمر و غیر مثمر خسارت می‌زند. در حال حاضر یکی از آفات مهم گوجه‌فرنگی در گلخانه‌های تولید گوجه‌فرنگی و همچنین اکثر مناطق کاشت این محصول از جمله مناطق جنوبی در طول فصل پاییز، زمستان و بهار است. مگس سفید علاوه بر خسارت مستقیم به محصول، ناقل بیماری مهم ویروسی پیچیدگی برگ‌زرد گوجه‌فرنگی است.

حشره آفت و نحوه خسارت

سفیدبالک با نام علمی *Bemisia tabaci* در مزارع شایع‌تر و بر اساس مشخصات مورفولوژیکی دارای دو بیوتیپ عمده A و B می‌باشد. بیوتیپ A بیشتر در مناطق شمالی شایع بوده و در حالیکه بیوتیپ B در مناطق مرکزی و جنوبی شامل اصفهان، اهواز، کرمان، فارس و بوشهر شایع‌تر است. تخم‌گذاری حشرات بالغ در سطح زیرین برگ صورت می‌گیرد (تصویر ۶). این حشره دارای ۳ سن پورگی است. حشرات ماده بدون بال بوده و در سطح زیرین برگ ثابت هستند اما حشرات نر متحرک می‌باشند. این آفت از شیر گیاهی تغذیه کرده که با ترشح عسلک همراه است. سفیدبالک در گلخانه در تمام سال فعال بوده اما در مزارع مناطق معتدله به صورت پیش شفیره زمستانگذرانی می‌کند. در مناطق جنوبی بیش از ۱۲ نسل در سال دارد. به‌طور کلی سیکل زندگی این آفت در تابستان هر ۱۸ روز یک‌بار می‌باشد.

محل تغذیه آفت به‌صورت لکه‌های روشن در روی برگ درمی‌آید. اما خسارت مهم‌تر آن‌ها انتقال ویروس‌ها به-خصوص گروه جمینی ویروس^۱ شامل ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (TYLCV) است. تغذیه پوره‌های این آفت سبب ایجاد بخشهای نارس میوه و افزایش بافت سفید داخل میوه نیز شده که معمولاً در هوای گرم شدیدتر است.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: از بین بردن بقایای گیاهی و مبارزه با علف‌های هرز، شخم عمیق پس از برداشت باعث از بین بردن پناهگاه‌های زمستانگذران این آفت می‌شود. استفاده از تله‌های زرد رنگ چسبناک به تعداد یک عدد در هر ۲۰۰ متر مربع (جهت ردیابی) و یک عدد در هر ۱۰ متر مربع و یا حداکثر ۲ مترمربع جهت شکار انبوه باعث کاهش جمعیت

^۱ Geminiviruses

حشرات بالغ در فضای گلخانه می‌شود. به منظور جلوگیری از ورود حشره به فضای گلخانه کارگران نباید لباس زرد رنگ بپوشند و تورهای مناسب در محل دریچه‌های تهویه هوا نصب گردد. نشاءهای مورد استفاده نیز باید عاری از هر نوع آلودگی باشند.

کنترل: سفیدبالک‌ها به دلیل قدرت تولیدمثل زیاد و چرخه زندگی کوتاه سریعاً نسبت به سموم مقاوم می‌شوند. بنابراین باید از تلفیقی از روش‌ها برای کنترل این آفت استفاده کرد. زنبورپارازیتوئید *Encarsia formosa* برای کنترل این آفت در سطح وسیع رهاسازی می‌شود.

محلول پاشی با مواد شوینده صابونی و روغنی و حشره کش‌هایی مانند ایمیدیاکلوپراید (کنفیدور) به میزان ۱-۰/۵ در هزار، دیکلرووس به میزان ۱-۰/۵ در هزار، ابرون (Oberon) (اسپیرومسیفن) (کنترل تخم و پوره سن ۱) به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار یا ۰/۶ در هزار، پروتئوس (تیاکلوپراید + دلتامترین) (کنترل حشره بالغ) یک لیتر در هکتار، استارکل (Starkle) به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار، آدمیرال (پیری روکسی فن) به میزان ۰/۷۵ لیتر در هکتار، آپلود (بوپروفزین) به میزان ۱/۲۵ لیتر در هکتار، افوریا به میزان ۰/۳ لیتر در هکتار و موسیپلان (استامی پراید) به میزان ۰/۵ در هزار توصیه شده است. اگر فیلکس ۷۵۰ سی‌سی در هکتار، آکتارا به میزان ۳۰۰ گرم در هزار لیتر آب نیز به عنوان سموم جدید و مؤثر معرفی شده‌اند. جهت جلوگیری از ایجاد مقاومت در حشره حتی‌الامکان از هر یک از سموم توصیه شده در هر دوره کشت یک و یا حداکثر دو بار استفاده شود و سموم فوق به تناوب مصرف شوند.



تصویر ۶: مگس سفید در پشت برگ گوجه‌فرنگی

شته

اهمیت و انتشار

شته‌ها با قطعات دهانی مکنده سبب تضعیف گیاه و کاهش محصول می‌شوند که بیشتر در کشت‌های نیمه اول سال خسارت‌زا هستند. شته جالیز یکی از مهمترین شته‌های خسارت‌زا روی گوجه فرنگی است که یک آفت پلی‌فاژ بوده و بیش از ۷۰۰ میزبان برای آن گزارش شده است. این آفت هر ساله در مزارع و به‌ویژه گلخانه‌های گوجه‌فرنگی به طور مستقیم و به طور غیرمستقیم با انتقال ویروس‌ها خسارت وارد می‌کند.

حشره آفت و نحوه خسارت

سه گونه شته شامل شته جالیز یا پنبه (*Aphis gossypii*)، شته سبز هلو (*Myzus persicae*) و شته سیب زمینی (*Macrosiphum euphorbiae*) مهمترین شته‌های خسارت‌زا روی گوجه‌فرنگی هستند. تغذیه شته‌ها سبب زردی، ضعف و بدشکلی برگ‌ها می‌گردد، به دلیل تغذیه از آوندهای آبکش، تولید عسلک کرده که در روی برگ‌ها و میوه‌ها باقی می‌ماند و شرایط را برای ایجاد کپک دوده‌ای (فوماژین) را فراهم کرده و همچنین باعث جلب مورچه‌ها می‌شود (تصویر ۷). شته‌ها ناقلین برخی بیماری‌های ویروسی نظیر ویروس موزائیک خیار (*Cucumber mosaic virus*) نیز هستند. شته جالیز اغلب در زیر علف‌های هرز به صورت ماده‌های بی‌بال زمستانگذرانی کرده و در فصل بهار به صورت بکرزایی تولید مثل می‌کند. در صورت مساعد بودن شرایط تا ۲۰ نسل در سال دارد.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: از بین بردن علف‌های هرز، استفاده متعادل از کودهای ازته، پوشاندن سطح خاک با صفحات آلومینیومی برای انعکاس نور و دور کردن شته‌ها مؤثر است. در کشت‌های گلخانه‌ای برای ردیابی از کارت‌های زرد رنگ چسبناک استفاده می‌شود. در مرحله تولید نشاء می‌توان با ضدعفونی بذر با سم گاچو (Gaucho) (کنفیدور) از استقرار شته روی نشاء جلوگیری کرده و همچنین تا مدتی پس از انتقال به مزرعه شته‌ها قادر به ایجاد آلودگی نخواهند بود.

کنترل:

استفاده از دشمنان طبیعی، صابون حشره‌کش پالیزین (حاوی دی‌اتانل آمید روغن نارگیل) به میزان ۲-۱/۵ در هزار به عنوان یک ماده کم خطر قابل استفاده است. حشره‌کش طبیعی آزادیراختین (نیم‌آزال) به نسبت ۲ در هزار نیز اثر خوبی در کنترل شته دارد. سموم حشره‌کش شیمیایی دیکلرووس (۱-۰/۵ در هزار)،

ایمیدیاکلوپراید (کنفیدور) (۰/۵ در هزار) ، پی متروزین (Ches) (۰/۵ کیلوگرم در هکتار) ، آبامکتین، اکسی دیمیتون متیل (متاسیستوکس) (۱-۱/۵ در هزار) ، هوستاکوئیک (هپتئفوس) (۰/۵ لیتر در هکتار) برای کنترل توصیه شده است. سم پی متروزین برای شته جالیز نسبت به سایر سموم ارجحیت دارد. دوره کارنس این سم ۷ روز بوده و کم خطرتر می باشد. حشره کش فلونیکامید (تپکی) (Flunicamis, TEPPEKI) به عنوان یک سم نسبتاً کم خطر به میزان ۰/۲۵ در هزار قابل توصیه است. سم مموری (تایو متوکساید) به میزان ۰/۲۴ لیتر در هکتار روی شته و مگس سفید به طور همزمان مؤثر است. اخیراً مقاومت در شته‌ها نسبت به شته کش پریمور (پرمیکارب) گزارش شده است.



تصویر ۷: شته بالغ روی برگ گوجه فرنگی

تریپس

اهمیت و انتشار

تریپس آفت بسیار پلی‌فاژی بوده و بیش از ۳۰۰ میزبان دارد. از میزبان‌های مهم این آفت می‌توان به پیاز، خیار، خربزه، گوجه‌فرنگی، چغندر قند، پنبه، لوبیا، نخود، سیب‌زمینی و بسیاری از گیاهان زینتی اشاره کرد. این آفت انتشار جهانی داشته و در مزارع و گلخانه‌های گوجه‌فرنگی شایع است. تریپس علاوه بر خسارت مستقیم، ناقل بیماری ویروسی مهم پژمردگی لکه‌ای گوجه‌فرنگی (*Tomato spotted wilt virus, TSWV*) نیز می‌باشد.

حشره آفت و نحوه خسارت

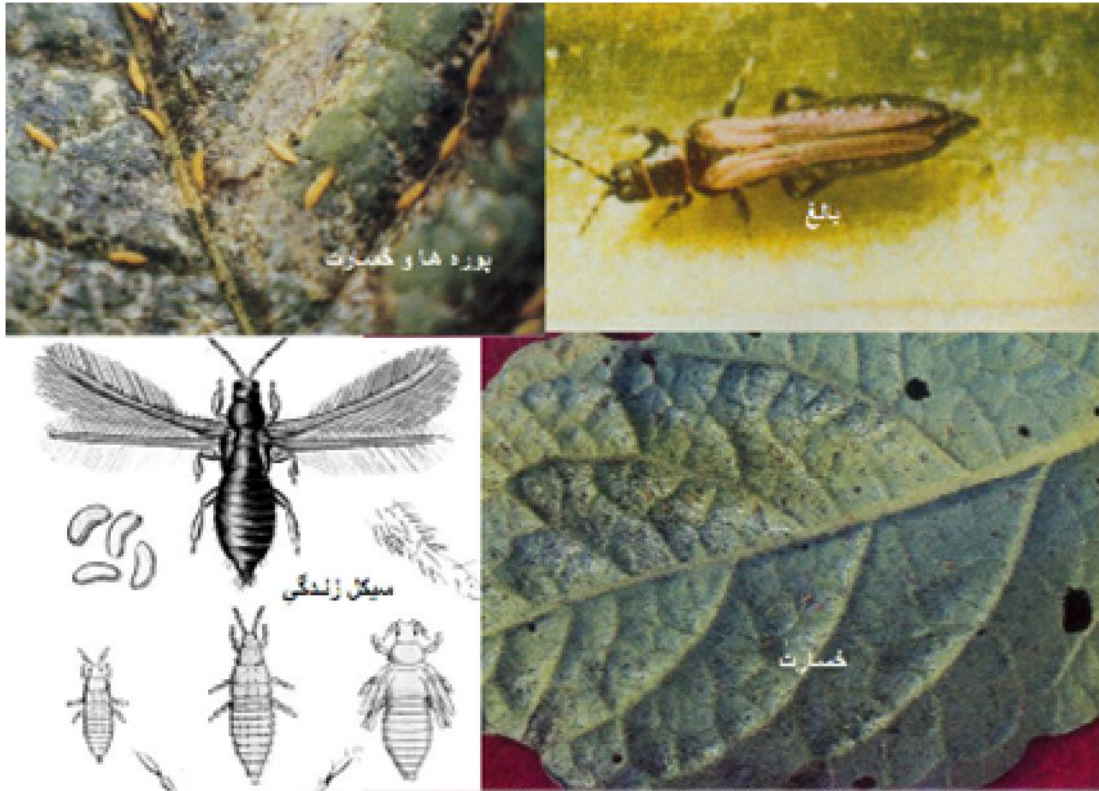
اغلب تریپس‌های خسارت‌زای گوجه‌فرنگی متعلق به جنس *Frankliniella* هستند که بیشتر به شاخ و برگ گیاه حمله می‌کنند. اما گونه‌های دیگری مانند *Thrips tabaci* و تریپس گلخانه *Heliothrips haemorrhoidalis* نیز به گل‌های گوجه‌فرنگی خسارت می‌زنند. حشرات بالغ معمولاً زرد، قهوه‌ای یا سیاه‌رنگ با بال‌های باریک‌اند که حاشیه‌ی بال‌ها شبیه پر با موهای بلند است. صدمات به گیاه در اثر فعالیت تغذیه‌ای حشرات کامل و پوره تریپس می‌باشد. حشره دارای قطعات دهانی مکند، بوده و محل نیش بصورت نقاط سفید رنگ متمایل به زرد روی برگ‌ها دیده می‌شود (تصویر ۸). پیچیدگی برگ‌ها، پژمردگی، ضعف، تغییر رنگ برگ‌ها، لکه‌های فرورفته براق در اطراف رگبرگ‌ها و رنگ‌نقره‌ای سطح زیرین برگ از علائم تریپس می‌باشد. آسیب به قسمت‌های گل به‌ویژه مادگی گل، ممکن است باعث ریزش گل‌ها یا صورت‌گره‌ای شدن^۱ میوه‌ها شود. تغذیه یا تخم‌گذاری در میوه‌های کوچک باعث ایجاد سوراخ خصوصاً در انتهای میوه شده و گسترش پیدا می‌کند.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: حذف علف‌های هرز، استفاده از صفحات آلومینیومی منعکس‌کننده نور فرابنفش و نصب کارت‌های چسبناک آبی رنگ از راهکارهای پیشگیری از آلودگی این آفت است.

کنترل: سموم شیمیایی موثر توصیه شده شامل ایمیدا کلوپراید، **متاسیستوکس**، دیکلروس، پروفنفسوس (کراکرون) و مونتو می‌باشد.

^۱ Catfacing



تصویر ۸: حشره بالغ، پوره، سیکل زندگی و خسارت وارده به برگ توسط تریپس

کنه

اهمیت و انتشار

دو گروه از کنه‌ها شامل کنه تارتن (دونقطه‌ای) و کنه حنایی در گوجه فرنگی مهم و خسارتزا هستند. کنه دونقطه‌ای دارای انتشار جهانی بوده و بسیار پلای فاژ است به طوریکه به بیش از ۱۰۰۰ میزبان از حدود ۱۰۰ خانواده گیاهی از جمله خانواده بادمجانیان و کدوئیان خسارت وارد می‌کند. این آفت در اکثر مناطق کشت گوجه فرنگی به‌ویژه در فصل خشک سال که رطوبت نسبی کاهش می‌یابد، خسارتزا است.

کنه حنایی گوجه فرنگی نیز انتشار جهانی داشته و میزبان‌های آن عمدتاً از خانواده بادمجانیان هستند. علف‌های هرزی نظیر تاجریزی، پنیرک و آفتاب‌پرست از میزبان‌های این آفات می‌باشند. کنه حنایی یکی از آفات بسیار مهم و خطرناک گوجه فرنگی بوده و در صورت عدم کنترل آن، طی مدت کوتاهی تمام بوته را خشک می‌کند.

آفت و نحوه خسارت

کنه تارتن (دونقطه‌ای) (*Tetranychus urticae*) دارای مراحل زیستی شامل تخم، لارو، پوره سن یک، پوره سن دو و بالغ است. این کنه در صورت وجود شرایط مساعد دمایی (۳۰-۳۲ درجه سانتی‌گراد) کمتر از یک هفته نمو خود را کامل می‌کند. با افزایش دما و کاهش رطوبت نسبی هوا جمعیت آن افزایش می‌یابد. کنه بالغ در بهار و تابستان دارای دو لکه پشتی جانبی است و به همین دلیل کنه دو لکه‌ای (دو نقطه‌ای) نامیده شده است. اما در اواخر پاییز و زمستان به دلیل عدم تغذیه به رنگ قرمز دیده می‌شوند. زمستانگذرانی آن به صورت ماده بالغ در پناهگاه‌های زمستانه و یا روی علف‌های هرز میزبان می‌باشد. آلودگی در مزرعه معمولاً از حاشیه مزرعه که رطوبت نسبی کمتری داشته شروع شده و به تدریج گسترش می‌یابد. کنه معمولاً از سطح پشتی برگ‌های پائینی تغذیه می‌کند. سطح زیرین برگ‌ها آلوده به شکل تارهای ابریشمی است که با افزایش جمعیت به سطح رویی برگ‌ها هم می‌رسد. ظاهر گیاهان ممکن است زرد رنگ و مانند کمبودهای تغذیه‌ای به نظر برسد، زیرا شیره گیاهان توسط آن‌ها مکیده می‌شود (تصویر ۹). در حالت طغیانی آفت، باعث برنزه شدن و قهوه‌ای شدن کامل گیاه و ریزش برگ‌ها می‌شود.

کنه حنایی گوجه فرنگی (*Aculops lycopersici*) بسیار ریزتر بوده و جانور بالغ دارای بدن کرمی شکل و کرم رنگ تا قهوه‌ای براق است. مراحل زیستی آن شبیه به کنه دولکه‌ای است. دمای بهینه برای آن ۲۵-۲۱ درجه سانتی-گراد است. گوجه فرنگی میزبان ترجیحی این آفت است. همانند کنه دولکه‌ای به سطح پائینی برگ‌ها حمله می‌کند، اما سطوح بالایی برگ‌های آسیب دیده به صورت نقره‌ای کلروزه و در نهایت نکروزه می‌شوند. اگر جمعیت کنه افزایش یابد به سطوح بالایی گیاه، ساقه و برگ‌ها نیز حمله کرده و ظاهری برنزه شده به آن‌ها می‌دهد و در نهایت

برگ‌ها قهوه‌ای شده و می‌ریزند. ممکن است که این علائم با تنش‌های آبی یا کمبودهای تغذیه‌ای اشتباه گرفته شود (تصویر ۱۰).

پیشگیری و کنترل

پیشگیری: به‌طور کلی با کاهش رطوبت نسبی هوا به همراه دمای مناسب در کشت‌های هوای آزاد و یا گلخانه‌ای زمینه برای فعالیت کنه فراهم می‌شود. بنابراین در مزرعه با کاشت گیاهان پوششی نظیر ذرت در حاشیه مزرعه و یا اجتناب از کاشت در کنار زمین‌های آیش تا حدی از طغیان آفت جلوگیری می‌شود. همچنین در گلخانه با افزایش رطوبت نسبی با دستگاه مه‌پاش و یا حتی آب پاشی روی سکوها جمعیت را می‌توان کاهش داد. اگرچه تغذیه مناسب گیاه، قوی بودن بوته‌ها و استفاده از حشرات شکارگر نیز در پیشگیری از ظهور آفت مؤثر هستند.

کنترل: به‌طور کلی کنه‌ها سریعاً نسبت به سموم مقاومت نشان می‌دهند. به‌طوریکه مقاومت کنه دونقطه‌ای نسبت به بیش از ۸۰ کنه‌کش آلی در ۶۰ کشور جهان گزارش شده است. بنابراین تناوب در مصرف سموم برای کنترل این آفت باید رعایت شود. استفاده از مواد صابون‌دار و شوینده در کوتاه مدت مؤثر است. به‌شرطی که کلیه سطوح رویی و زیرین برگ پوشش داده شود. در برخی موارد استفاده هفتگی و به میزان یک درصد سبب کاهش رشد و عملکرد شده است. استفاده از گوگرد بر روی کنه‌های حنایی مؤثر بوده اما بر کنه‌های تارتن تأثیر کمی داشته است. در صورت مشاهده تعداد ۲-۳ کنه زنده در سطح زیری ۲۰ درصد برگ‌های نمونه‌برداری شده، باید اقدام به سمپاشی کرد. برای کنترل کنه دونقطه‌ای می‌توان از کنه‌کش تترادیفون به میزان ۲ در هزار برای کنترل تخم و مراحل غیر بالغ کنه استفاده کرد. سم فلورامایت (بای‌فنزیت) به میزان ۰/۳ در هزار روی همه مراحل زندگی کنه دونقطه‌ای با دوره کارنس ۲۸ روز، نیسورون (هگزی‌تيازوکس) به میزان ۰/۵ در هزار، انویدور (Envidor) (اسپیرودی‌کلوفن) به میزان ۰/۵ در هزار، در صورت آلودگی همزمان کنه و مگس سفید، می‌توان از ابرون (Oberon) استفاده نمود.

در صورت آلودگی همزمان کنه دونقطه‌ای با سفیدک سطحی، استفاده از سم کومولوس به میزان ۳ کیلوگرم در هزار لیتر آب توصیه شده است. کنه‌کش و حشره‌کش سان‌مایت (Sanmite) (پیرایدین) تماسی غیر سیستمیک بوده و دارای اثر ضربه‌ای شدید و دوام طولانی است که روی مراحل لاروی و پورگی طیف وسیعی از کنه‌ها مؤثر است. میزان مصرف آن ۰/۵-۰/۴ در هزار است. کنه‌کش باروک (اتوکسازول) با میزان مصرف ۰/۵-۰/۲۵ در هزار در ابتدای فصل روی تخم و تمامی مراحل نابالغ کنه‌ها مؤثر است. کنه‌کش جی‌سی‌مایت به عنوان یک فراورده بیولوژیک بوده که از ترکیبات مختلفی مانند باکتری خاکزاد اسپینوساد (Spinosad)، باکتری *B. thuringiensis*، روغن دانه میخک، پنبه و عصاره سیر تشکیل شده و با دوره کارنس کوتاه برای انجام مبارزه تلفیقی علیه کنه‌های دو نقطه‌ای، کنه حنایی گوجه‌فرنگی، تریپس و شته در گلخانه استفاده می‌شود. میزان مصرف این سم ۰/۵-۰/۳ در هزار

می‌باشد. سم ورتمیک (آبامکتین) به میزان ۷۵۰ سی سی تا یک لیتر در هکتار روی کنه‌های و دو نقطه‌ای مؤثر بوده است.



تصویر ۹: علائم خسارت کنه تارتن یا دو نقطه‌ای روی برگ گوجه فرنگی



تصویر ۱۰: کنه‌های گوجه فرنگی و علائم خسارت

۲- بیماری‌های مهم گوجه‌فرنگی

بیماری‌های قارچی

شانکر ساقه آلترناریایی^۱

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Alternaria alternata* f.sp. *lycopersici* است.

علائم بیماری

نشانه بیماری بر روی بخش‌های هوایی گیاه شامل برگ، دم‌برگ، ساقه و میوه مشاهده می‌شود. بر روی ساقه زخم‌های قهوه‌ای تیره به شکل دواير متحد‌المركز به سمت مغز ساقه پوسیده می‌شود. نشانه‌های بیماری هم روی میوه نارس و هم میوه رسیده ظاهر می‌شود (تصویر ۱۱). زهرابه^۲ قارچ در انتهای رگبرگها سبب لکه‌های بافت مرده می‌شود.

شرایط توسعه بیماری

رطوبت نسبی بالا، بارندگی، آبیاری بارانی، شبنم و زخم‌های ناشی از هرس گوجه‌فرنگی‌های قیم دار باعث توسعه بیماری می‌شوند. اگرچه گیاهان فاقد زخم نیز آلوده می‌شوند. قارچ عامل بیماری در داخل خاک و بقایای گیاهان آلوده تا فصل بعد حفظ بقاء کرده توسط باد منتقل می‌شود.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری

- اجتناب از آبیاری زیاد
- رعایت تناوب زراعی و از بین بردن بقایای گیاهی توصیه می‌شود.
- استفاده از ارقام مقاوم مؤثرترین روش برای کنترل این بیماری است.

کنترل

¹ Alternaria stem canker

² Toxin

کنترل این بیماری با قارچکش‌ها مشکل است. اما می‌توان از قارچکش کلروتالونیل به میزان ۱/۵۶-۲/۱۳ کیلوگرم در هکتار قبل از ظهور علائم استفاده کرد. فاصله آخرین سمپاشی تا برداشت محصول ۱۴ روز است.



تصویر ۱۱: علائم شانکر ساقه آلترناریایی در روی ساقه، میوه و برگ گوجه‌فرنگی

لکه موجی^۱

عامل بیماری

عامل این بیماری گونه‌های *Alternaria solani* و *A. tomatophila* گزارش و گاهی با نام محلی آتشک نیز نامبرده می‌شود.

علائم بیماری

نشانه‌های بیماری ابتدا به صورت لکه‌های کوچکی روی برگ‌های مسن تر آشکار شده و به شکل نکروز نامنظم و پراکنده به رنگ قهوه ای ظاهر می‌شوند. علاوه بر برگ‌ها روی ساقه و میوه نیز این علائم به وجود می‌آید. با پیشرفت بیماری علائم به صوت دوائر متحدالمركز تیره با حاشیه زرد قابل مشاهده است (تصویر ۱۲). با زیاد شدن لکه‌ها برگ‌ها خشک می‌شوند. در شرایط مساعد برای گسترش بیماری، برگ‌ها کامل از بین می‌روند. زخم‌ها ممکن است روی ساقه و دمگل به شکل کشیده و قهوه‌ای رنگ به وجود آیند (تصویر ۱۳). خسارت اصلی روی میوه‌ها به صورت لکه‌های درشت و سیاه رنگ در ناحیه اتصال میوه به دمگل می‌باشد (تصویر ۱۴).

شرایط توسعه بیماری

قارچ در بقایای گیاهی از فصلی به فصل دیگر باقی می‌ماند و سایر میزبان‌های خانواده سولاناسه مانند سیب-زمینی و گوجه‌فرنگی وحشی به عنوان منبع اینو کولوم قارچ عمل می‌کنند. آلودگی و تولید اسپورهای قارچ در شرایط گرم ۲۹-۲۴ درجه سانتیگراد، بارانی یا مرطوب سریعاً گسترش می‌یابد. با وجود این، در مناطق خشک نیز که دائماً شب‌ها صبحگاهی دارند و همچنین در هنگام آبیاری توسعه شدید دارد.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری

- جمع آوری و انهدام بوته‌های آلوده و علف‌های هرز میزبان
- استفاده از ارقام مقاوم . برخی از ارقام موجود در کشور نظیر کورال، کیان، سوپرچف، سوپر استرین B، هیبرید ۶۵۱۵، پتوپراید ۵، ایدن و پولاد به عنوان مقاوم گزارش شده اند.
- رعایت تناوب و ضد عفونی بذر

¹ Early Blight

کنترل

استفاده از قارچ کش های کلروتالونیل (داکونیل) SC720 به میزان ۳ لیتر در هکتار قبل از بروز علائم، سیموکسانیل (اکویشن پرو WG 52.5%) به میزان ۴۵۰ گرم در هکتار، کانستتو SC450 به میزان دو لیتر در هکتار و دوره کارنس ۳ روز، ارتیواتاپ (آزوکسی استروبین+ دیفنوکونازول) به میزان یک لیتر در هکتار، سیگنوم (پیراکلواستروبین+ بوسکالید) به میزان ۶۰۰ گرم در هکتار، بلیکوت (ایمن اکتادین تریس) به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار، کابریودو (دی متومورف+ پیراکلواستروبین) به میزان دو لیتر در هکتار و سیدلی تاپ به میزان یک در هزار توصیه شده است.



تصویر ۱۲: علائم لکه موجی روی برگ



تصویر ۱۳: آسیب های روی ساقه بیماری لکه موجی



تصویر ۱۴: علائم بیماری لکه موجی در ناحیه اتصال دمگل به میوه

بیماری آنتراکنوز یا خال سیاه گوجه‌فرنگی^۱

عامل بیماری

عامل بیماری گونه‌های مختلف جنس *Colletotrichum* مانند *C. coccodes*، *C. dematium* و *C. gloeosporides* می‌باشد.

علائم بیماری

آلودگی در میوه، ساقه، برگ و ریشه به وجود می‌آید که شدت آلودگی در میوه و ریشه بیشتر است. با وجود اینکه میوه در حالت سبز به آسانی آلوده می‌شود، اما علائم آن تا زمان رسیدگی آشکار نمی‌شود. زخم‌های اولیه بصورت فرورفته، مدور و به شکل نقاط دارای حلقه‌های مرکز تیره رنگ می‌باشند (تصویر ۱۵). در آب و هوای مرطوب کنیدی‌های زیادی از قارچ تولید و توده اسپور نرم از سطح لکه‌ها در مزرعه گسترش می‌یابد. ریشه‌های آلوده دارای زخم‌های قهوه‌ای رنگ و با لکه‌های سیاه (میکرو اسکروت یا ریز سختینه) در سطح ریشه هستند که نام این بیماری (خال سیاه) از این علائم گرفته شده است (تصویر ۱۶).

شرایط توسعه بیماری

آلودگی ریشه معمولاً در حالت بیماری شدید و برای گیاهان در معرض تنش یا آلوده به دیگر پاتوژن‌ها اتفاق می‌افتد. آلودگی با چوب پنبه‌ای شدن ریشه نیز همراه است اما آلودگی برگ‌ها به ندرت مشکل‌زا می‌گردد و بیشتر به صورت نقاط قهوه‌ای مدور با حواشی زرد رنگ است. علیرغم اینکه قارچ عامل این بیماری یک پاتوژن ضعیف است، اما دارای دامنه میزبانی بسیار وسیعی است (۶۸ گونه گیاهی). این قارچ در بقایای گیاهی و خاک سالها زنده می‌ماند. وجود رطوبت و درجه حرارت بین ۳۰-۱۰ درجه سانتیگراد از شرایط مساعد گسترش آن است. کنیدی‌ها و ریز سختینه در تماس با گیاه سبب آلودگی آن می‌شوند.

پیشگیری و کنترل

برای کنترل این بیماری می‌توان به تناوب کشت، استفاده از گیاهان غیر میزبان، از بین بردن علفهای هرز و بقایای گیاهی آلوده، ضدعفونی خاک با قارچ کشهای مناسب نظیر ترکیبات مسی و در مورد میوه‌ها سمپاشی با قارچ کشهای مناسب در حالت سبز و ادامه این برنامه تا مرحله رسیدن میوه اشاره کرد.

¹ Anthracnose



تصویر ۱۵: آلودگی در سطح میوه بیماری آنتراکنوز (خال سیاه) گوجه فرنگی



تصویر ۱۶: علائم آلودگی بیماری آنتراکنوز (خال سیاه) گوجه فرنگی در سطح ریشه ها

باد زدگی یا بلایت (سفیدک داخلی) گوجه فرنگی^۱

عامل بیماری

قارچ *Phytophthora infestans* عامل بیماری است که چهار نژاد از آن گزارش شده است. علاوه بر گوجه فرنگی روی سیب زمینی و بادمجان نیز خسارت وارد می‌کند.

علائم بیماری

علائم بیماری در تمام شاخ و برگ یا اندام‌های هوایی گیاه مشاهده می‌شود. اولین علائم بیماری به صورت خم شدن دم‌برگ برگ‌های آلوده است. زخم‌های روی شاخ و برگ ابتدا به صورت لکه‌های آب‌سوخته نامنظم و به رنگ مایل به سبز هستند. به تدریج این لکه‌های زخم بزرگتر شده و به رنگ قهوه‌ای مشاهده می‌شوند. در آب و هوای مرطوب رشد اسپورزایی قارچی سفید رنگ در سطح زیرین برگ‌ها مشاهده می‌شود. در محیط‌های گرم و مرطوب بلایت سرشاخه‌های گیاه به سرعت گسترش می‌یابد (تصویر ۱۷). ضایعات روی میوه به صورت لکه‌های سبز تا قهوه‌ای سفید، نامنظم و بزرگی هستند که سطحی چرب و ظاهری زبر دارند (تصویر ۱۸).

شرایط توسعه بیماری

اسپورهای قارچ توسط باد در فواصل طولانی نیز جابجا می‌شوند. آب و هوای مرطوب و خنک از شرایط مناسب توسعه این بیماری است. در این شرایط بیماری به سرعت گسترش یافته و بوته‌های گوجه‌فرنگی را در کل مزرعه نابود می‌کند.

پیشگیری و کنترل بیماری

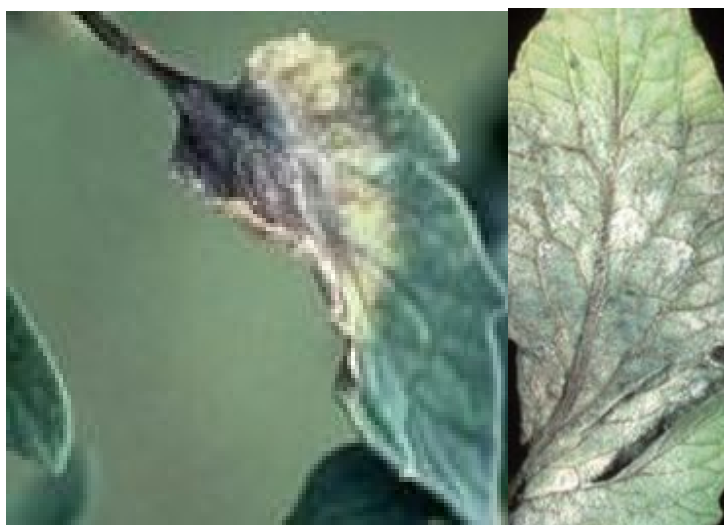
پیشگیری

- استفاده از برنامه‌های پیش‌آگاهی برای تعیین زمان دقیق بروز بیماری
- جمع‌آوری و از بین بردن بقایای گیاهی
- اجتناب از کاشت در زمین‌هایی که که سال قبل محصول سیب‌زمینی در آن کشت شده است
- عدم استفاده از آبیاری بارانی و یا اجتناب از شرایط غرقابی مزرعه
- استفاده از ارقام مقاوم (با توجه به مندرجات شرکت‌های تولیدکننده)

¹ Late Blight

کنترل

- به محض مشاهده علائم بیماری باید اقدام به سمپاشی توسط قارچکش‌ها کرده و در صورت مرطوب بودن هوا یا شرایط بارندگی هر ۷-۱۰ روز تکرار شود
- متلاکسیل + مانکوزب WP 72% به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار ، دیمتومورف + مانکوزب به میزان ۲ کیلوگرم در هکتار
- اینفینیتو SC687.5 به میزان ۱/۵-۱/۲ لیتر در هکتار با دوره کارنس ۷ روز
- اگریفوس به میزان ۶ لیتر در هکتار



تصویر ۱۷: توسعه ضایعات نکروزه روی برگ و بافت کرکی سفید اسپورها پشت برگ گوجه‌فرنگی



تصویر ۱۸: ضایعات قهوه ای رنگ روی میوه

سفیدک پودری^۱

عامل بیماری

دو گونه *Leveillula taurica*, *Oidium neolycopersicum* برای سفیدک پودری شناخته شده است که به هر یک از این بیماریها در زیر پرداخته می شود.

گونه *Leveillula taurica*

ابتدا علائم به صورت لکه‌های سبز کم‌رنگ یا زرد روشن در بخش بالایی برگ ظاهر شده و سپس اسپور قارچ به صورت پودر سفیدرنگ در سطح زیرین برگ تشکیل می‌شود و در نهایت این توده پودری سفید رنگ به هردو سطح برگ گسترش پیدا می‌کند. با پیشرفت بیماری لکه‌ها روی برگ نکروزه شده و در نهایت سبب خشک شدن برگ می‌شود. در نتیجه باعث کاهش عملکرد، کوچک شدن اندازه میوه و همچنین آفتاب سوختگی آن می‌شود (تصاویر ۱۹ و ۲۰).

شرایط توسعه بیماری

این قارچ دامنه میزبانی وسیعی دارد. کنیدی‌های این سفیدک پودری با جریانات هوا به فواصل دور منتقل می‌شوند و قادر به جوانه زنی در شرایط رطوبت نسبی کم (۷۵-۵۲٪) نیز هستند. شرایط مناسب دمایی توسعه این قارچ در هوای گرم ۲۷ درجه سانتیگراد است.



تصویر ۱۹: زرد شدن و نکروزه شدن برگ ناشی از گونه *Leveillula taurica*

^۱ Powdery mildew



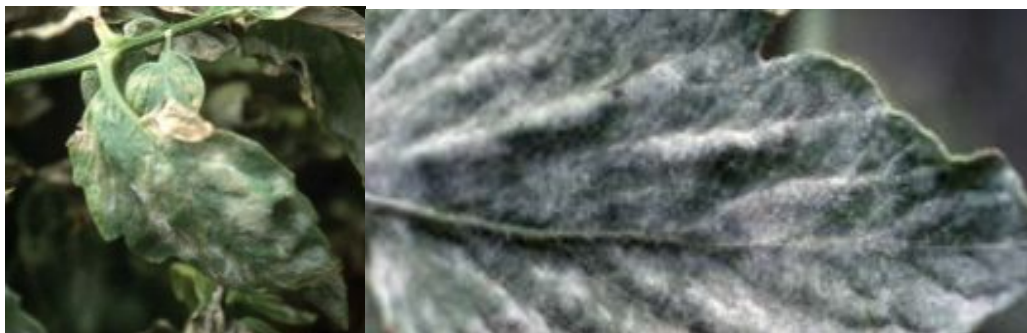
تصویر ۲۰: علائم زردی روی برگ، سفیدک پودری پشت برگ و اسپورزایی قارچ *Leveillula taurica*

گونه *Oidium neolycopersicum*

ابتدا علائم به صورت لکه‌های کوچک سفید قارچی عمدتاً در سطح رویی برگ ظاهر می‌شود. سپس سطح زیرین برگ زرد شده و در نهایت قهوه‌ای و خشک می‌شود. اسپورزایی این قارچ به صورت تپیک در سطح رویی برگ رخ می‌دهد درحالی‌که در سفیدک پودری ناشی از قارچ *Leveillula taurica* در سطح زیرین برگ ایجاد و با این تفاوت می‌توان آنها را از هم تشخیص داد. با شدید شدن آلودگی توده‌های قارچ پودری سرتاسر برگ و همچنین دمبرگ، ساقه و کاسه گل را پوشانده اما میوه آلوده نمی‌شود. با وجود این که این قارچ در مزرعه نیز گزارش شده است اما بیشتر این بیماری در گلخانه‌ها دیده می‌شود که کاهش عملکرد در آن ناشی از ریزش برگ‌هاست (تصویر ۲۱).

شرایط توسعه بیماری

این قارچ نیز دامنه میزبانی وسیعی داشته و کنیدیهای قارچ به آسانی با جریانات هوا در فواصل دور پخش می‌شوند. شرایط مطلوب برای توسعه این بیماری شامل شدت نور کم و دمای بین ۲۰-۲۷ درجه سانتیگراد به همراه رطوبت نسبی بالا (۹۰-۸۵٪) است.



تصویر ۲۱: پوشش اسپور های سفید رنگ و نکروزه شدن برگها ناشی از گونه *Oidium neolycopersicum*

پیشگیری و کنترل

پیشگیری

استفاده از ارقام متحمل، تنظیم تهویه و رعایت دور آبیاری توصیه می شود.

کنترل

- استفاده از اکسی کلرور مس (پودر و تابل ۳۵٪) به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار
- استفاده از قارچکش لوناسن سیشن (تریفلوکسی استروبین + فلوپیرام) (SC 50%) به میزان ۲۰۰ گرم در هکتار به صورت متناوب با سایر سموم
- ارتیواتاپ به میزان ۷۵۰ میلی لیتر در هکتار
- دومارک (تتراکونازول) به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- کومولوس ۳ کیلوگرم در هزار لیتر آب
- سیدلی تاپ (دیفنوکونازول + سیفلوفنامید) به میزان یک در هزار

کپک برگي سرکوسپورايي^۱

عامل بیماری

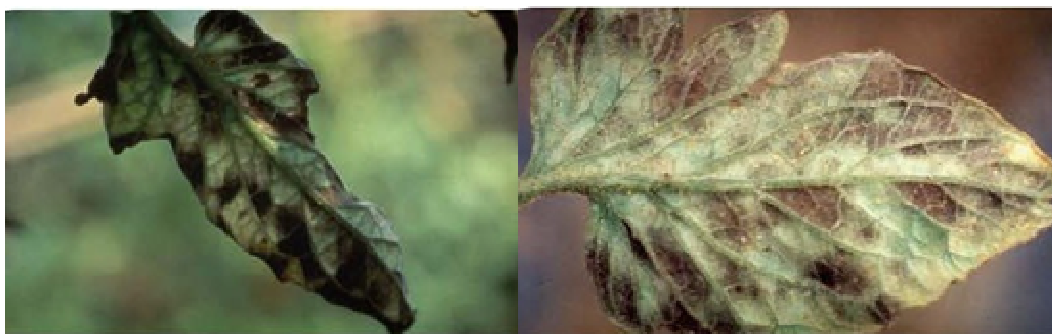
عامل این بیماری *Pseudocercospora fuligena* (syn. *Cercospora fuligena*) است.

علائم بیماری

اولین علائم این بیماری تغییر رنگ سطح فوقانی برگهاست که بعداً به زخم قهوه‌ای رنگ با حاشیه زرد تبدیل می‌شود. در هنگام رطوبت زیاد اسپور قارچ به رنگ خاکستری تا سیاه در سطح زیرین برگ مشاهده می‌شود (تصویر ۲۲) که همین دلیل به این بیماری "کپک برگي سیاه"^۲ نیز گفته می‌شود. در صورت شدت بیماری این ضایعات برگي به هم پیوسته شده و بافت برگ از بین می‌رود (تصویر ۲۳). به دلیل شباهت علائم این بیماری با بیماری کپک برگي (عامل *Fulvia fulva*) اشتباه گرفته می‌شود.

شرایط توسعه بیماری

شرایط مساعد گسترش و اسپورزایی بیماری شامل رطوبت زیاد و دمای متوسط ۲۷ درجه سانتیگراد است. اسپورها توسط باد، آبیاری بارانی، لباس و ابزار کارگران و نیز اداوات کشاورزی سریعاً در مزرعه گسترش می‌یابد. این بیماری روی بقایای گیاهی آلوده و میزبان‌های ثانویه مانند خانواده تاجریزی سیاه حفظ بقاء می‌کند.



تصویر ۲۲: اسپورهای خاکستری و سیاه رنگ قارچ در پشت برگ

^۱ Cercospora Leaf Mold

^۲ Black leaf mold



تصویر ۲۳: از سمت راست آلودگی کم تا آلودگی شدید

پیشگیری و کنترل بیماری

عملیات مناسب کشت مانند مدفون کردن بقایای گیاهی، هرس و فاصله مناسب کشت برای ایجاد جریان هوا و کاهش خسارت مؤثر است. استفاده از قارچکشها و ارقام مقاوم تا حد زیادی خسارت ناشی از این بیماری را کاهش می‌دهد.

لکه برگی خاکستری^۱

عامل بیماری

گونه‌های *S. lycopersici*، *S. botryosum* f. sp. *lycopersici* *Stemphylium solani*, (syn: *S. floridanum*) برای این بیماری شناخته شده است.

علائم بیماری

علائم اولیه روی برگ بصورت نقاط سیاه قهوه‌ای کوچک ظاهر می‌شود. با توسعه این لکه‌ها به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای در آمده که لکه‌های زاویه‌داری به قطر ۳ میلیمتر با حاشیه زرد رنگ ایجاد می‌کنند. در نهایت این لکه‌ها از ناحیه مرکزی نقاط خشک شده و ترک می‌خورند. اگر این لکه‌ها زیاد شوند حالت زردی به برگ داده و سبب خشک شدن و ریزش برگ‌ها می‌گردند (تصاویر ۲۴ و ۲۵). میوه‌ها و شاخه‌ها تحت تأثیر این قارچ قرار نمی‌گیرند.

شرایط توسعه بیماری

این قارچ در خاک و بقایای گیاهی از سالی به سال دیگر زنده می‌ماند. علاوه بر گیاه گوجه فرنگی، سایر گیاهان خانواده سولاناسه و علف‌های هرز نیز از منابع آلودگی هستند. نشاءهای آلوده نیز از منابع مهم آلودگی می‌باشند. اسپورهای قارچ از سطح بافت‌های آلوده بوسیله باد و قطرات آب پخش می‌گردد. آب و هوای گرم و مرطوب از شرایط مناسب توسعه این بیماری است. این بیماری در مناطق خشک در صورت وجود شبنم مداوم و آبیاری بارانی تشدید می‌شود.

کنترل

استفاده از ارقام مقاوم خسارت این بیماری را کاهش داده است. هنگام استفاده از ارقام حساس باید از قارچکش‌های مناسب برای کنترل این بیماری استفاده کرد.

¹ Gray leaf spot



تصویر ۲۴: زردی و نکروزه شدن برگها



تصویر ۲۵: لکه‌های خاکستری قهوه‌ای زاویه‌دار با حاشیه زرد

کپک خاکستری (بوتری تیس)^۱

عامل بیماری

قارچ عامل این بیماری *Botrytis cinerea* نام دارد.

علائم بیماری

این قارچ تمام اندامهای هوایی گیاه را آلوده می‌کند و معمولاً از طریق زخم‌ها وارد گیاه می‌شود. در شاخه‌ها علائم اولیه آلودگی به صورت لکه‌های بیضوی با ظاهری مرطوب هستند. سپس در شرایط رطوبت زیاد روی این علائم اسپور و میسلیم قارچ به صورت کپک خاکستری رنگ قابل مشاهده است. ضایعات روی ساقه بصورت حلقه‌های متحدالمرکز است. آلودگی‌های برگ از نقطه آسیب دیده شروع می‌شود و به صورت V شکل گسترش یافته که با اسپورهای قارچی سفید رنگ پوشیده می‌شود (تصویر ۲۶). آلودگی این قارچ روی میوه معمولاً از گلگاه ایجاد شده و به سایر نقاط میوه گسترش می‌یابد که با تشکیل اسپور خاکستری قارچ و توسعه پوسیدگی آبکی همراه است (تصویر ۲۷). علائم غیر معمول روی میوه باصطلاح "لکه شبیح"^۲ مربوط به علائم این بیماری روی میوه است که بصورت حلقه‌های کم رنگ زرد یا سبز تا سفید روی میوه سبز یا قرمز رسیده است. وقتی میوه به قارچ آلوده شد دیگر توسعه بیماری متوقف شده است و این وضعیت در شرایط نور مستقیم خورشید و دمای بالا رخ می‌دهد. لکه‌های شبیح بیشتر از این روی میوه گسترش نمی‌یابد اما سبب از بین رفتن کیفیت میوه و بازاریابی آن می‌شود (تصویر ۲۸).

شرایط توسعه بیماری

این قارچ دارای دامنه میزبانی گسترده بوده و در شرایط عدم وجود میزبان مناسب قادر به زندگی ساپروفیتی است. این قارچ در خاک، بقایای گیاهی آلوده و برای مدت طولانی به شکل اسکروت زنده می‌ماند. اما به طور کلی به عنوان یک پاتوژن ضعیف شناخته شده است و به طور معمول گیاه را از طریق زخمها آلوده می‌کند. در شرایط رطوبتی زیاد توده‌های اسپور خاکستری قارچ تولید و با باد پراکنده می‌شوند. شرایط ابری خنک و مرطوب برای گسترش بیماری لازم است. فواصل نزدیک بوته‌ها و تهویه ضعیف می‌تواند منجر به تشدید این بیماری گردد.

کنترل

^۱ Gray mold

^۲ Ghost spot

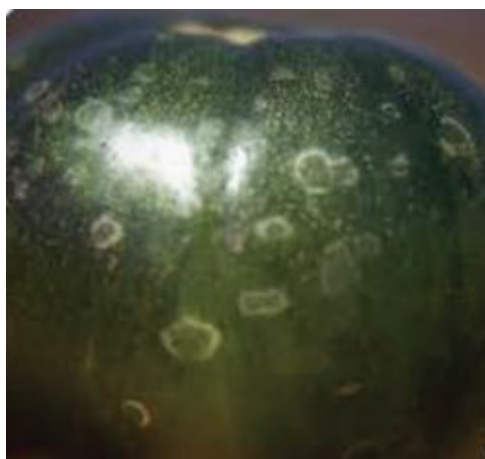
این بیماری با تهویه مناسب در بین بوته‌ها با هرس کردن و پس از هرس استفاده از قارچ‌کش برای زخم‌های ایجاد شده در کاهش خسارت بیماری موثر است.



تصویر ۲۶: علائم تپیک V شکل روی برگ



تصویر ۲۷: توسعه اسپوره‌های خاکستری قارچ روی کاسه گل



تصویر ۲۸: لکه‌های سفید حلقوی موسوم به "لکه شبیح" روی میوه

کپک برگي فولويای^۱

عامل بیماری

عامل بیماری قارچ *Fulvia fulva* است.

علائم بیماری

اولین علائم در روی برگهای مسن بصورت نواحی سبز روشن تا متمایل به زرد مشاهده می شود. این امر همزمان با گسترش توده های کنیدی قارچ زیتونی رنگ در سطح زیرین برگ است. با پیشرفت بیماری برگهای پایین تر زرد شده و از بین می روند گاهی اوقات روی ساقه، گل و میوه نیز آلودگی دیده می شود (تصویر ۲۹). میوه های آلوده پوسیدگی چرمی سیاه روی کاسه گل نشان می دهند. اگر چه این بیماری در مزرعه نیز رخ می دهد، اما این بیماری بیشتر مختص گلخانه هاست و تحت شرایط مساعد سریع توسعه می یابد.

شرایط توسعه بیماری

این قارچ بصورت کنیدی و اسکروت در خاک و بقایای گیاهی حداقل یک سال زنده می ماند. کنیدی ها به آسانی توسط باد و باران پراکنده می شوند. انتشار آنها توسط لباس کارگران و وسایل نیز امکانپذیر است. شرایط مطلوب توسعه بیماری رطوبت نسبی بالای ۹۰ درصد و دمای ۲۴ درجه سانتیگراد است. هرچند بیماری در درجه حرارت ۱۰ تا ۳۲ درجه نیز بوجود می آید. اگر رطوبت نسبی به کمتر از ۸۵ درصد برسد این بیماری گسترش نمی یابد.

کنترل

استفاده از قارچ کشهای مناسب، تهویه کافی بین بوته ها، کاهش رطوبت نسبی به کمتر از ۸۵ درصد راهکاری مؤثر در کاهش خسارت این بیماری است. استفاده از ارقام مقاوم نیز مؤثر است.

^۱ Leaf mold



تصویر ۲۹: علائم سطح رویی و زیرین برگ در بیماری کپک برگ‌گی فولویایی

لکه برگی سپتوریایی^۱

عامل بیماری

عامل این بیماری قارچ *Septoria lycopersici* است.

علائم بیماری

علائم اولیه به صورت زخم‌های تیره، آب‌سوخته و کوچک در برگ‌های مسن ظاهر می‌شود. این ضایعات گرد با قطر ۲-۶ میلی‌متر بوده و دارای حاشیه قهوه‌ای تیره و مرکز خاکستری تا سیاه هستند که در واقع مناطق اسپور قارچی سیاه (پیکنیدیوم‌ها) هستند. لکه‌های روی ساقه، دم‌برگ و کاسه گل با گسترش پیکنیدها کشیده‌تر هستند. در صورت شدت گرفتن بیماری، لکه‌ها بهم پیوسته و سبب خشک شدن کامل برگ می‌گردد (تصویر ۳۰).

شرایط توسعه بیماری

این قارچ در بقایای گیاهی سال قبل و علفهای هرزی مانند خانواده تاجریزی، گزنه اسبی و تانوره زنده می‌ماند. دوره‌های طولانی رطوبت نسبی ۱۰۰٪ و دمای بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد برای گسترش آلودگی مناسب است. هنگام رطوبت زیاد، کنیدی‌های بسیار زیادی از پیکنیدها پراکنده می‌شود و با باد یا باران، آبیاری بارانی، لباس و وسائل کارگران و یا ادوات کاشت و نیز حشرات پخش می‌شوند.

کنترل

داشتن یک برنامه سمپاشی هماهنگ با سایر عملیات کشت و کار مزرعه مانند از بین بردن بقایای گیاهی، تناوب سه ساله در کاهش خسارات این بیماری موثر است.



¹ Septoria leaf spot



تصویر ۳۰: ضایعات نکروزه روی برگ و ساقه لکه برگی سپتوریایی

مرگ گیاهچه^۱

عامل بیماری

قارچ‌های خاکزی از جنس‌های *Pythium spp.*، *Phytophthora spp.* و *Rhizoctonia solani* به عنوان عوامل مرگ گیاهچه شناخته شده‌اند.

علائم

به‌طور کلی علائم این بیماری شامل پوسیدگی بذر یا مرگ جوانه قبل از خروج از خاک و در نتیجه مرگ گیاهچه قبل از سبز شدن یا مرگ گیاهچه پس از خروج از خاک به دلیل خشک شدن و نازک شدن طوقه می‌باشد.

علائم پی تیوم و فیتوفترا

علائم ایجاد شده با قارچ گونه‌های پی تیوم و فیتوفترا معمولاً با مرگ گیاهچه قبل ظهور همراه است و علامت بارز آن لهیدگی نرم به همراه لکه‌های قهوه‌ای تا سیاه به صورت آب‌سوخستگی است که خیلی سریع به همه قسمت‌های گیاهچه گسترش می‌یابد.

مرگ گیاهچه پس از خروج از خاک با ایجاد زخم‌های آب‌سوخسته تیره رنگ در قسمت ریشه‌ها شروع و به ساقه در بالای سطح خاک گسترش می‌یابد. با تداوم توسعه ضایعه به کل دور ساقه، سبب پژمردگی و مرگ گیاهچه می‌گردد.

علائم ریزوکتونیا

علائم ناشی از قارچ ریزوکتونیا قبل از خروج گیاهچه از خاک به صورت زخم‌های برنزه تا قهوه‌ای متمایل به قرمز رنگ در روی نشاء است که با گسترش آن سبب مرگ گیاهچه می‌شود. علائم بوته‌میری پس از خروج گیاهچه از خاک شامل زخم‌های قهوه‌ای متمایل به قرمز تا سیاه در روی ریشه‌ها و ساقه زیر سطح خاک است. رشد نشاءهای آلوده متوقف شده و سریعاً پژمرده شده و می‌میرند (تصویر ۳۱). اگرچه گیاهان مسن‌تر نیز آلوده می‌شوند اما تحمل گیاهان بالغ نسبت به آلودگی بیشتر بوده و در این مرحله از رشد زخم‌ها معمولاً به سطح پوست محدود می‌شوند.

شرایط توسعه بیماری

¹ Damping- off

این قارچ‌ها سال‌ها در خاک حفظ بقاء کرده و قادرند روی بقایای گیاهی و ریشه علف‌های هرز تا کاشت میزبان مناسب در خاک به صورت اسپور مقاوم و به صورت ساپروفیتی حفظ کنند. شدت این بیماری در شرایط رطوبت زیاد خاک، تراکم بیش از حد بوته، فشردگی خاک، تهویه نامناسب، سرما و هوای ابری بیشتر می‌شود. در گلخانه‌های تهیه نشاء در صورت عدم ضدعفونی مناسب خاک و استفاده مکرر از سینی‌های تولید نشاء، مرگ گیاهچه توسعه می‌یابد. آبیاری پاششی می‌تواند با جابجایی خاک آلوده از نشاء آلوده به گیاهان سالم سبب توسعه بیماری شود. گیاهچه‌ها تا دو هفته پس از سبز شدن به این بیماری حساس هستند.

پیشگیری و کنترل

پیشگیری

در گلخانه‌های تهیه نشاء: رعایت بهداشت مناسب در گلخانه شامل ضدعفونی فضای داخل گلخانه و سکوها و همچنین سینی‌های تهیه نشاء توسط پرسیدین ۱۵٪، پاستوریزه کردن مناسب خاک در کاهش خسارت این بیماری مؤثر است. همچنین زهکشی مناسب بسترهای کشت و کاهش مصرف آب در اوایل دوره رشد، اجتناب از غرقابی شدن بستر کشت و دمای مناسب خاک مانع توسعه بیماری می‌شود.

در مزرعه: تناوب با گیاهان غلات، استفاده از مواد ضدعفونی کننده خاک و آفتاب‌دهی (سولاریزیشن) در کاهش خسارت بیماری در مزرعه مؤثر است. دو قارچ پی تیوم و فیتوفترا در شرایط غرقابی خاک خسارت بیشتری وارد می‌کنند. بنابراین استفاده از سیستم آبیاری قطره‌ای به جای روش‌های سنتی غرقابی توصیه می‌شود. زهکشی مناسب خاک و جلوگیری از رسیدن آب به پای بوته با استفاده از روش جوی و پشته و همچنین تنظیم رطوبت خاک با پرهیز از آبیاری زیاد در کاهش خسارت بیماری مؤثر است.

کنترل

برای کنترل پوسیدگی ناشی از پی تیوم و فیتوفتورا قارچکش پریمیوکورانتری (پروموکارب + فوزیتیل آلومونیوم) به میزان ۳ لیتر در هکتار، همچنین استفاده از قارچکش متالاکسیل به میزان ۲۰-۲۵ کیلوگرم به صورت خاک کاربرد توصیه شده است. استفاده از قارچکش لاماردو (توکونازول + پروتیوکونازول) برای ضدفونی بذر برای مقابله با پوسیدگی ناشی از فوزاریوم مؤثر است.



تصویر ۳۱: مرگ گیاهچه در نشاء گوجه فرنگی

کپک سفید یا پوسیدگی ساقه اسکروتینیایی^۱

عامل بیماری

قارچ عامل بیماری گونه *Sclerotinia sclerotiorum* است.

علائم بیماری

این قارچ سبب آلودگی ساقه، برگ، برگچه‌ها و گاهی میوه نیز می‌شود. در ابتدا لکه‌های آب‌سوخته در ناحیه ساقه بوجود آمده و در نهایت سبب نرم شدن منطقه آلوده می‌شود. بطور معمول قارچ سفید رنگ در محل آلودگی رشد می‌کند. پوسیدگی نرم پیش‌رونده در بافت خارجی با توخالی شدن مغز ساقه همراه است. سرانجام بخش‌های بزرگی از ساقه خشک شده و به رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای در می‌آید. سختینه (اسکلروت) قارچ به شکل نامنظم و شبیه دانه‌های شن در سطح و درون ساقه یافت می‌شود که از علائم بارز این بیماری است (تصویر ۳۲). در میوه‌های آلوده لکه‌های مایل به خاکستری توسعه می‌یابد که به پوسیدگی آبدار با قارچ‌های سفید و اسکروت‌های روی آن تبدیل می‌شود (تصویر ۳۳).

شرایط توسعه بیماری

این قارچ دامنه میزبانی وسیعی داشته و می‌تواند به صورت اسکروت در خاک و بقایای گیاهی آلوده از فصلی به فصل دیگر زنده بماند. اسکروت‌ها منبع اصلی آلودگی برای این بیماری می‌باشند. شرایط رطوبتی مداوم و زیاد، بارندگی زیاد، شب‌ها و مه با دمای متوسط ۲۱-۱۶ درجه سانتیگراد مناسب توسعه این بیماری است.

کنترل

ضدعفونی خاک با سموم تدخینی و کاربرد به موقع قارچکش در کاهش خسارات این بیماری بسیار موثر است. به-کارگیری روش‌های زراعی مناسب مانند رعایت بهداشت زراعی، تناوب زراعی، زهکشی و تهویه مناسب خسارت این بیماری را کاهش می‌دهند. در صورت امکان از کشت گوجه‌فرنگی در مزرعه‌ای که قبلاً این بیماری مشاهده شده اجتناب شود.

¹ White Mold



تصویر ۳۲: قارچهای سفید روی ساقه و اسکروت در ساقه



تصویر ۳۳: رشد قارچ روی میوه و اسکروت های سیاه روی آن

پوسیدگی طوقه فوزاریومی^۱

عامل بیماری

قارچ *Fusarium oxysporum f.sp. radicum-lycopersici* است.

علائم بیماری

علائم اولیه بیماری در مرحله شروع رسیدگی میوه (رنگ گرفتن میوه) مشاهده می شود. این علائم شامل زرد شدن برگهای مسن تر از پایین بوته و ادامه این روند به سمت برگهای جوانتر است. در هنگام تشدید بیماری، گیاه سریعاً پژمرده شده و می میرد. اما به طور کلی پژمردگی در روزهای آفتابی گرم شایعتر است. زخمهای قهوه‌ای رنگ شکلاتی در روی ریشه در نزدیکی سطح خاک و به سیستم آوندی ریشه گسترش می یابد. این تغییر رنگ آوندی حداکثر تا حدود ۲۵ سانتی متری بالای سطح خاک ادامه می یابد که در شناسایی این بیماری و تفکیک آن از پژمردگی فوزاریومی کمک می کند (تصویر ۳۴). با پیشرفت بیماری کل سیستم ریشه قهوه‌ای رنگ شده و انتهای ریشه شروع به پوسیدگی می کند.

شرایط توسعه بیماری

قارچها در خاک، بقایای گیاهی و ریشه گیاهان میزبان ثانویه (بادمجان، فلفل و تعداد از گیاهان خانواده لگومینوز) برای چند سال زنده می مانند. کینیدیهای قارچ در خاک از طریق ماشین آلات، آب آبیاری و هوا پراکنده می شوند. دمای مناسب خاک برای گسترش بیماری ۲۰ درجه سانتیگراد است.

پیشگیری و کنترل بیماری

- استفاده از ارقام مقاوم مؤثرترین و به صرفه ترین روش برای کنترل بیماری است.
- ترکیبی از بخاردادن خاک و محلول پاشی خاک با قارچکش سبب کاهش خسارت می گردد.
- استفاده از گازهای تدخینی^۲ برای ضدعفونی خاک بر علیه این بیماری به علت استقرار سریع این قارچ در خاک ضدعفونی شده موثر نبوده است.

^۱ Fusarium crown rot

^۲ Fumigation



تصویر ۳۴: زخم های روی طوقه و تغییر رنگ آوندهای داخلی

پژمردگی فوزاریومی^۱

عامل بیماری

قارچ عامل بیماری گونه *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* است که سه نژاد ۱، ۲ و ۳ و ۷ برای آن گزارش شده است.

علائم بیماری

نشاءهای آلوده دچار کوتولگی شده و برگ‌های کوتیلدونی و مسن‌تر زرد و پژمرده می‌شوند. با شدت گرفتن آلودگی غالباً نشاءها می‌میرند. در گیاهان بالغ علائم با زرد شدن برگ‌های مسن‌تر شروع شده و سپس کل سرشاخه‌ها زرد می‌شود. در گیاهان بالغ علائم بیماری هنگام شروع رسیدگی میوه (رنگ گرفتن میوه‌ها) ظاهر شده و گیاه آلوده سریعاً پژمرده می‌شود. به‌طور کلی علامت بارز آن زرد شدن یکطرف برگ یا شاخه است. برگهای آلوده پژمرده و خشک شده اما متصل به ساقه باقی می‌مانند. پژمردگی در روزهای آفتابی و توقف رشد از ویژگی دیگر بوته‌های آلوده است. در برش طولی ریشه، ساقه و حتی دمبرگ تغییر رنگ آوندی به قرمز مایل به قهوه‌ای به‌عنوان علامت مشخصه این بیماری بوده و از بیماری پوسیدگی طوقه فوزاریومی قابل تفکیک است (تصویر ۳۵ و ۳۶).

شرایط توسعه بیماری

اسپوره‌های مقاوم قارچ چندین سال در خاک زنده می‌ماند و با خاک، ماشین آلات کشاورزی، بقایای گیاهی آلوده و آب آبیاری پراکنده می‌شود. آلودگی از طریق زخم‌های موجود در ریشه ناشی از کشت وارد گیاه شده و ریشه‌های ثانویه آلوده شده و نماتودها از آن تغذیه می‌کنند. بیماری در دمای ۲۸ درجه سانتیگراد خاک سریع‌گسترش می‌یابد. پژمردگی فوزاریومی در میزان بالای عناصر کم مصرف، فسفر و نیتروژن آمونیومی افزایش پیدا می‌کند.

کنترل بیماری

استفاده از ارقام مقاوم مؤثرترین روش برای کنترل این بیماری است. اما استفاده از قارچکش تاچی‌گاران (های-مکسازول) قبل از انتقال نشاء یک در هزار، یک هفته بعد از انتقال نشاء ۲ در هزار و دو هفته پس از سمپاشی دوم به مقدار ۴ در هزار در کنترل موثر است.

^۱ Fusarium wilt



تصویر ۳۵: تغییر رنگ آوندهای داخلی و زرد شدن شاخ و برگ



تصویر ۳۶: رقم مقاوم به پژمردگی فوزاریومی (سمت چپ) و رقم حساس (سمت راست)

پژمردگی ورتیسلیومی^۱

عامل بیماری

دو گونه *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae* برای این بیماری شناخته شده است.

علائم

علائم بیماری با پژمردگی و زرد شدن برگ‌های مسن از حاشیه انتهایی آن شروع و بصورت لکه‌های قهوه‌ای رنگ شکل ادامه می‌یابد. در نهایت برگ‌های مسن زرد و خشک می‌شوند. بوته‌های بیمار از رشد باز مانده و واکنشی

^۱ Verticillium wilt

به کود و آب نشان نمی دهند، در روزهای آفتابی بوته های آلوده علائم پژمردگی نشان می دهند. در برش عرضی ساقه اصلی در نزدیک سطح خاک، تغییر رنگ قهوه ای مایل به زرد روشن در سیستم آوندی و اطراف مغز در ناحیه طوقه گیاه مشاهده می شود. در حالت معمول این تغییر رنگ تا قسمت های بالایی گیاه ادامه ندارد. اما در حالت شدت بیماری این علامت در انتهای گیاه نیز دیده می شود (تصویر ۳۷).

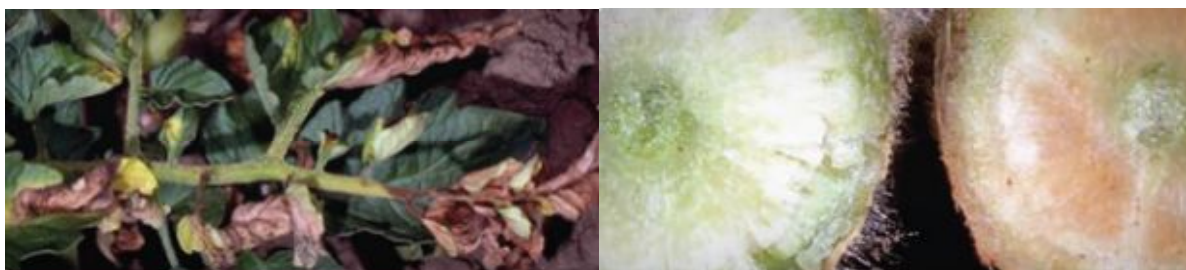
شرایط توسعه بیماری

این قارچ دامنه میزبانی وسیعی داشته و می تواند در خاک و بقایای گیاهی بصورت ریزسختینه^۱ چندین سال زنده بماند. شرایط مطلوب توسعه بیماری در آب و هوای خنک ۲۵-۲۱ درجه سانتیگراد است. راه ورود قارچ به گیاه از طریق آسیب های ریشه ناشی از کشت نشاء، تشکیل ریشه ثانویه و تغذیه نماتود باشد.

کنترل

استفاده از ارقام مقاوم بهترین راه برای کنترل این بیماری است. ضدعفونی خاک با مواد تدخینی و آفتاب دهی در کاهش این بیماری موثر بوده است.

استفاده از قارچکش تیوفانات متیل به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار با آب آبیاری، فوزتیل آلومینیوم به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار با آب آبیاری، تیوفانات متیل + آپوکسی کونازول (رکس دو) به میزان نیم لیتر در هکتار با آبیاری موثر است.



تصویر ۳۷: پژمردگی و خشک شدن برگها (راست) و تغییر رنگ آوندی بوته آلوده پژمردگی ورتیسلیومی (چپ)

¹ Microsclerotia

پوسیدگی ریشه فیتوفترائی^۱

عامل بیماری

گونه‌های *P. dreschleri* و *P. capsici* *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* گزارش شده‌اند.

علائم

عامل بیماری می‌تواند در مرحله نشائی در خزانه سبب مرگ گیاهچه شود. اما در گیاهان بالغ باعث پوسیدگی ریشه و طوقه، سوختگی شاخ و برگ و پوسیدگی میوه می‌شود. علائم پوسیدگی ریشه لکه‌های قهوه‌ای روی ریشه اصلی و ریشه‌های فرعی ایجاد کرده که می‌تواند به سطح خاک و حتی روی ساقه گسترش یابد. با پیشرفت بیماری ریشه‌های کوچکتر پوسیده شده و ضایعات فرورفته قهوه‌ای رنگی روی ریشه‌های ثانویه بزرگتر و ریشه اصلی پدید می‌آید. در برش طولی ریشه اصلی تغییر رنگ قهوه‌ای شکلاتی در بخش آوندی مشاهده می‌شود (تصویر ۳۸). در نهایت بوته‌های شدیداً آلوده پژمرده شده و از بین می‌روند. برگهای آلوده در ابتدا بصورت زخم‌های با شکل نامنظم و آبسوخته هستند که بسرعت از بین رفته و خشک می‌شوند. در تمامی قسمت‌های ساقه ممکن است علائم زخم ظاهر شود، اما معمولاً این علائم در نزدیک سطح خاک دیده می‌شوند. زخمها در ابتدا سبز تیره و مرطوب هستند و در نهایت خشک و قهوه‌ای می‌شوند. سپس زخم ساقه دور تا دور آن گسترش یافته و تا مغز ساقه گسترش می‌یابد. علائم روی میوه با زخم‌های آبسوخته به‌رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای شروع شده و سپس به‌سرعت تشکیل حلقه‌های قهوه‌ای رنگ (مانند میوه بلوط هندی^۲) یا مثل چشم کبوتر می‌دهد (تصویر ۳۹). تغییر رنگ قهوه‌ای به مرکز میوه گسترش یافته و میوه‌های سبز مومی شده در حالیکه میوه‌های رسیده سریعاً پوسیده می‌شوند و مورد حمله میکروارگانیزم‌های ثانویه قرار می‌گیرند.

شرایط توسعه بیماری

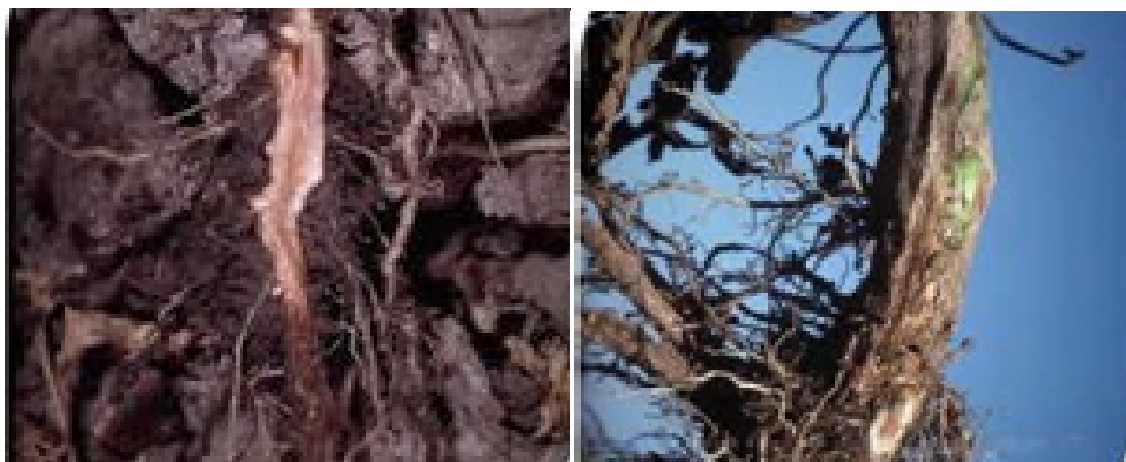
این بیماری دارای دامنه میزبانی نسبتاً وسیعی بوده و از طریق آب آبیاری و زهکشی و ادوات کشاورزی پراکنده می‌شود. این بیمارگر در خاک و بقایای گیاهی آلوده حداقل دو سال زنده می‌ماند. شرایط مناسب برای توسعه آلودگی‌های اولیه رطوبت متوسط موجود در خاک و دمای متوسط ۲۰ درجه سانتیگراد است. آبیاری زیاد به‌همراه فشردگی و رسی بودن خاک سبب تشدید بیماری می‌شود.

کنترل

^۱ Buckeye Fruit /Phytophthora Root Rot

^۲ buckeye nut

- به کارگیری تناوب سه ساله با گیاهان غیرمیزبان
- بهبود زهکشی خاک و کوتاهتر کردن زمان آبیاری و اجتناب از دوره اشباع آب و مهتر اینکه از سیستم آبیاری قطره‌ای استفاده شود
- استفاده از سموم قارچکش مناسب نظیر متالاکسیل + مانکوزب (رزالاکسیل)، ریدومیل و پرویکور انرژی



تصویر ۳۸: تغییر رنگ در آوندهای ریشه



تصویر ۳۹: حلقه‌های قهوه‌ای رنگ یا مثل چشم کبوتری در مرکز میوه

پوسیدگی‌های میوه^۱

پوسیدگی‌های میوه توسط عوامل متعددی روی بوته در مزرعه یا پس از برداشت ایجاد می‌شود. مهمترین این پوسیدگی‌ها شامل پوسیدگی نرم باکتریایی^۲، پوسیدگی کپک سیاه^۳، پوسیدگی میوه پی‌تیومی^۴، پوسیدگی میوه ریزوکتونیایی^۵، پوسیدگی ریزوپوسی^۶ و پوسیدگی ترش^۷ است. بطور مختصر به هریک از این پوسیدگی‌ها اشاره می‌شود.

پوسیدگی نرم باکتریایی

عامل این بیماری *Pectobacterium carotovorum* است. اولین علامت به صورت لکه‌های روشن تا تیره آبکی است. وقتی پوسیدگی گسترش می‌یابد، تبدیل به پوسیدگی لزج می‌شود و از شکاف‌های سطح میوه شیرابه خارج می‌گردد (تصویر ۴۰).



تصویر ۴۰: پوسیدگی نرم باکتریایی

پوسیدگی کپک سیاه میوه

عامل بیماری *Alternaria alternata* و گونه‌های *Stemphylium* می‌باشد. علائم به صورت لکه‌های سطحی با ظاهری سیاه و قهوه‌ای خشک و زخم‌های آبکی است که ممکن است تا حفره‌های داخلی میوه نیز گسترش یابد

¹ Fruit rot

² Bacterial Soft Rot

³ Black Mold Rot

⁴ Pythium Fruit Rot

⁵ Rhizoctonia Fruit Rot

⁶ Rhizopus Rot

⁷ Sour Rot

(تصویر ۴۱). زخم‌های V شکل روی ساقه توسعه می‌یابد و در رطوبت کافی لایه‌های متراکمی از کنیدی‌های سیاه قارچ در سطح زخم دیده می‌شود.



تصویر ۴۱: پوسیدگی کپک سیاه

پوسیدگی میوه پی تیومی

عامل بیماری گونه‌های *Pythium spp.* می‌باشند. خسارت روی میوه سبز و یا رسیده به شکل نقاط آب گزیده است. پوسیدگی سریعاً به تمام میوه گسترش یافته و ظاهر بادکنکی آبدار به آن می‌دهد. وقتی اپیدرم پوست میوه پاره شد، میوه به سرعت مضمحل می‌شود (تصویر ۴۲). در صورت وجود رطوبت زیاد محل آلودگی با لایه پنبه‌ای سفید رنگ که شامل میسلیم‌های قارچ است، پوشیده می‌شود.



تصویر ۴۲: پوسیدگی میوه پی تیومی

پوسیدگی میوه ریزوکتونیایی

عامل بیماری *Rhizoctonia solani* است. ابتدا به صورت پوسیدگی سفت شروع شده و سپس به پوسیدگی نرم آبدار تبدیل می شود. غالباً در میوه های رسیده که با خاک در تماس هستند، ایجاد می شود و به صورت حلقه ای در منطقه آلوده شده میوه شناخته می شود. میسلیم های قارچ با ظاهری قهوه ای رنگ بر روی سطح میوه آلوده رشد می کنند (تصویر ۴۳).



تصویر ۴۳: پوسیدگی میوه ریزوکتونیایی

پوسیدگی ریزوپوسی

عامل بیماری *Rhizopus stoloniferum* است. زخم ها سریعاً توسعه یافته و ظاهری پف کرده و آبدار به میوه می دهند. رشد قارچ های سفید آمیخته با نقاط کروی سیاه رنگ (توده های اسپور قارچ) در سطح ساقه های آلوده می تواند به همه سطح مناطق آلوده گسترش یابد (تصویر ۴۴). بوی پوسیدگی ریزوپوسی به صورت بوی تخمیر شده است در حالیکه بوی پوسیدگی نرم باکتریایی و پوسیدگی ترش بوی تعفن فاسد شدن است.



تصویر ۴۴: پوسیدگی ریزوپوسی میوه

پوسیدگی ترش

عامل بیماری *Geotrichum candidum* است. این پوسیدگی در میوه‌های سبز و همچنین در میوه‌های قرمز رسیده ایجاد می‌شود. پوسیدگی معمولاً از زخم‌های بالای دمگل میوه شروع و به بخش‌های کناری و انتهایی میوه گسترش می‌یابد. رشد قارچ در ترک‌های اپیدرمی ایجاد شده توسعه یافته و میوه تا زمان پوسیدگی پیشرفته سفت باقی می‌ماند. اما پس از آن بوی ترش به مشام می‌رسد. در شرایط مطلوب آلودگی به سراسر میوه سرایت می‌کند (تصویر ۴۵).



تصویر ۴۵: پوسیدگی ترش میوه

بیماریهای باکتریایی

شانکر باکتریایی گوجه فرنگی^۱

عامل بیماری

عامل این بیماری باکتری *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* است.

علائم

علائم اولیه بیماری از قسمت‌های پایین گیاه با زرد شدن و خمیدگی برگ‌های مسن به طرف پایین آغاز شده و یک طرف برگها پژمرده می‌شود. سپس رگه‌هایی به‌رنگ روشن در اطراف رگبرگ اصلی برگ و به سمت دمبرگ و ساقه گسترش می‌یابد. این رگه در جاهایی شکسته شده و به‌صورت شانکر یا زخم نمایان می‌شوند. باقی ماندن برگ‌ها و برگچه‌های آلوده روی ساقه از علائم بارز بیماری است. در قسمت داخلی ساقه آوندها به‌رنگ قهوه‌ای روشن یا زرد تغییر رنگ داده و در ادامه برنگ قهوه‌ای مایل به قرمز در می‌آید، مغز ساقه زرد شده و آردی شکل و تو خالی می‌شود. تراوشات باکتریایی زرد رنگ در محل برش ساقه‌های آلوده دیده می‌شود (تصاویر ۴۶ و ۴۷).

^۱ Bacterial canker

آلودگی روی میوه به صورت زخم‌های سفید کوچکی است که به رنگ قهوه‌ای و سیاه (جرب) در می‌آیند. حاشیه این زخم‌ها هاله سفید رنگی دارد و بنام لکه چشم پرنده‌ای نیز شناخته شده است (تصویر ۴۸). به‌طور معمول گسترش بیماری بافت آوندی از شانکر ساقه به میوه با تغییر رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است و حفراتی در مغز ساقه به‌وجود می‌آید. این علائم میوه بیشتر در گلخانه شایع است.

شرایط توسعه بیماری

آلودگی اکثراً از طریق زخم‌های بافت گیاهی ایجاد می‌شود. هر چند از طریق روزنه‌های برگ‌ها و ریشه نیز قادر به آلوده شدن می‌باشد. این باکتری به مدت پنج سال در خاک و بقایای گیاهی آلوده زنده می‌ماند. همچنین می‌تواند روی علف‌های هرز، بذر و گوجه‌های خودرو زنده بماند. گسترش ثانویه بیماری با آبیاری نشاها به صورت پاششی، استفاده از تجهیزات و ابزار آلوده برای هرس و نگهداری و عملیات نشاء کاری رخ می‌دهد. دمای متوسط ۱۸-۲۴ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بیش از ۸۰ درصد می‌باشد. شرایط رطوبتی مطلوب برای رشد، شدت نور کم و غلظت زیاد عناصر غذایی به‌خصوص نیتروژن سبب گسترش بیماری می‌شود. علائم این بیماری در خاکهای شنی شدیدتر از خاکها دارای مواد آلی است.

کنترل

- استفاده از بذر و نشاءهای سالم و نیز ضد عفونی نشاء، بستر رشد و ظروف و تجهیزات مربوطه باعث کاهش خسارات این بیماری می‌شود.
- جلوگیری از آسیب دیدگی نشاءها در حین عملیات کشت برای جلوگیری از توسعه ثانویه و سریع بیماری مؤثر است.
- به‌کارگیری تناوب با گیاهان غیرمیزبان سبب کاهش خسارت این بیماری می‌شود.



تصویر ۴۶: پژمردگی در یک طرف برگ از علائم بیماری



تصویر ۴۷: تغییر رنگ و گسترش بیماری در بافت آوندی ساقه



تصویر ۴۸: زخمهای "چشم پرنده" روی میوه سبز

پژمردگی باکتریایی ۱

عامل بیماری

عامل بیماری باکتری *Ralstonia solanacearum* می‌باشد که چهار نژاد برای آن گزارش شده است.

علائم

علائم اولیه این بیماری به صورت پژمردگی برگ‌های پایینی است و به دنبال آن کل گیاه پژمرده می‌شود. پژمردگی ناشی از این بیماری با زرد شدن برگها همراه نیست (تصویر ۴۹). با برش عرضی ساقه پژمرده شده، مواد مترشحه خاکستری لزجی از محل برش خارج می‌گردد. در برش طولی ساقه تغییر رنگ آوندها از رنگ زرد به قهوه‌ای روشن آشکار شده که بعداً با پیشرفت بیماری به قهوه‌ای تیره تبدیل شده و یا ساقه به صورت توخالی در می‌آید. روش ساده تشخیص بیماری قراردادن ساقه تازه بریده شده در آب است. جریان شیری سفید رنگ مواد مترشحه از محل برش ساقه وارد آب می‌شود (تصویر ۵۰).

شرایط توسعه بیماری

این باکتری دامنه میزبانی وسیعی داشته و بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی از جمله سیب زمینی را آلوده می‌کند که باعث حفظ بقاء آن می‌شوند. در خاکهای آلوده این باکتری از طریق زخم‌های طبیعی ناشی از تشکیل ریشه‌های ثانویه یا زخمهای ناشی از عملیات کاشت و نشاء و یا تغذیه نماتودها وارد ریشه گیاه شده و آن را آلوده می‌کند. حتی حشرات جونده می‌توانند سبب انتقال این بیماری شوند. پراکنش آن از طریق آب آبیاری و تجهیزات کشت در خاک و نشاء آلوده نیز می‌باشد. آب و هوای گرم ۳۵-۲۹ درجه سانتیگراد و رطوبت زیاد در خاک از شرایط مناسب برای توسعه این بیماری است.

کنترل

استفاده از نشاء سالم، ضد عفونی خاک، کنترل علف‌های هرز و تناوب زراعی حداقل به مدت ۳ سال می‌تواند بروز این بیماری را کاهش دهد. پیوند روی پایه‌های مقاوم یا استفاده از ارقام متحمل در کاهش خسارت این بیماری موثر است. تناوب حداقل سه ساله با گیاهان غیرمیزبان به صرفه‌ترین روش برای حذف آلودگی خاک است.

¹ Bacterial Wilt



تصویر ۴۹: علائم پژمردگی در بوته



تصویر ۵۰: برش ساقه و تغییر رنگ مغز ساقه (راست)، جریان شیری مواد مترشحه از ساقه بریده در آب (چپ)

بیماری‌های ویروسی

ویروس موزاییک گوجه فرنگی^۱

عامل بیماری

ویروس موزاییک گوجه فرنگی (*Tomato mosaic virus* (ToMV) است.

علائم بیماری

^۱ Tomato mosaic virus(ToMV)

علائم موزائیکی به صورت لکه های سبز روشن و تیره روی برگ گوجه فرنگی ظاهر شده و همچنین رشد بوته ها متوقف شده و دچار کوتولگی می شوند. البته علائم روی برگ از لکه های زرد تا نکروزه شدن، خمیدگی برگ ها به سمت بالا و نوارهای زرد روی ساقه ظاهر می شود که بسته به نوع نژاد ویروس متفاوت است (تصویر ۵۱). در آب و هوای خنک شکل ظاهری برگ های آلوده مانند برگ سرخس می شود و سطح پهنک برگ شدیداً تحت تاثیر قرار گرفته و کوچک می شود (تصویر ۵۲). در درجه حرارت های بالا علائم روی برگ ممکن است به صورت نهفته باشد. گاهی میوه نیز آلوده شده و علائمی که نشان می دهند از رسیدگی غیر یکنواخت تا قهوه ای شدن دیواره داخلی میوه^۱ متنوع است (تصویر ۵۳). دیواره قهوه ای عموماً در میوه های پایین تر به ویژه در خوشه اول پدید آمده و چند روز قبل از ظهور علائم برگ ها ایجاد می گردد. در برخی شرایط محیطی خاص بعضی از ارقام مقاوم (هتروزیگوت) به ویروس موزایک گوجه فرنگی رگه ها یا لکه های نکروتیک روی ساقه، دم برگ، برگ و همچنین میوه نشان می دهند.

شرایط توسعه بیماری

تنها راه انتقال ویروس موزایک گوجه فرنگی به صورت تماس مکانیکی است. این ویروس دامنه میزبانی بسیار وسیعی روی گیاهان زراعی و علف های هرز دارد. این ویروس به آسانی با ماشین آلات و کارگران از گیاهان آلوده به گیاهان سالم منتقل می شود. بقایای گیاهی آلوده سال قبل با تماس به ریشه های گیاهان کشت شده آلودگی را منتقل می کنند. حشرات جونده نیز عامل انتقال ویروس هستند، اما به عنوان منبع اصلی آلودگی در نظر گرفته نمی شوند. این ویروس بذرزاد بوده می باشد. اما رایج ترین روش انتقال در هنگام انتقال نشاء به مزرعه و تنک کردن است.

کنترل

- استفاده از ارقام مقاوم به این بیماری بهترین روش کنترل و کاهش خسارات این بیماری است.
- استفاده از بذر عاری از ویروس
- از کاشت در مزرعه آلوده به ویروس موزایک گوجه فرنگی اجتناب گردد.
- ضد عفونی خاک گلدانها و سینی های نشاء، وسایل هرس و تجهیزات پس از هر بار کشت محصول در کاهش بروز و خسارت این بیماری مؤثر است.
- شستشوی دست کارگران با آب و صابون قبل از دست زدن به ظروف و سینی

¹ Brown wall



تصویر ۵۱: علائم موزائیکی روی برگ توسط ویروس موزاییک گوجه فرنگی (راست) -علائم آلودگی شدید و تغییر شکل برگ (چپ)



تصویر ۵۲: سرخس مانند شدن برگ گوجه فرنگی



تصویر ۵۳: ضایعات نکروتیک روی میوه

ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی^۱

عامل بیماری

عامل این بیماری ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه‌فرنگی (*Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) است.

علائم

آلوده شدن بوته‌ها در مراحل اولیه رشدی باعث توقف رشد بوته و کوتولگی می‌شود. همچنین سرشاخه‌های گیاه به صورت ایستاده بوده و به همراه زردی برگچه‌ها است که به سمت بالا برگشته و حالت فنجانی به خود می‌گیرند. بوته‌های دارای آلودگی شدید میوه تولید نمی‌کنند. اما میوه‌های تشکیل شده قبل از آلودگی بوته معمولاً رسیدگی نرمالی دارند. بطور کلی زرد شدن و فنجانی شدن برگچه‌ها، به میوه نرفتن و ریزش گل‌ها از علائم بارز آلودگی است (تصویر ۵۴).

شرایط توسعه بیماری

ناقل این بیماری مگس سفید می‌باشد. در صورت عدم کنترل، این ویروس قادر است تا ۱۰۰ درصد محصول را از بین ببرد. انتقال ویروس از بوته‌های گوجه‌فرنگی آلوده و علفهای هرز خانواده سولاناسه توسط حشرات بالغ مگس سفید است. این ویروس از طریق تماس کارگران با بوته‌های آلوده به گیاهان سالم منتقل نمی‌شود و شدت شیوع این بیماری به جمعیت مگس‌های سفید ناقل وابسته است.

کنترل

- استفاده از ارقام متحمل و مقاوم
- از بین بردن علفهای هرز خانواده سولاناسه
- استفاده از روغن‌های معدنی جهت کاهش میزان انتقال بیماری توسط مگس سفید
- پوشاندن بسترهای کشت با مالچ پلاستیکی زرد رنگ جهت جلب مگس‌های سفید و سپس سمپاشی این مالچ‌ها با حشره‌کش‌هایی نظیر پروتئوس، اوبرون و استارکل

¹ Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV)



تصویر ۵۴: زرد شدن و برگ‌گشتن برگ‌ها (راست)، آلودگی شدید بوته و فنجان‌ی شدن برگ‌ها (چپ)

ویروس پژمردگی لکه‌ای (منقوط) گوجه فرنگی^۱

عامل بیماری

عامل بیماری ویروس *Tomato spotted wilt virus (TSWV)* است.

علائم

اولین علائم قابل مشاهده لکه‌های زرد متمایل به نارنجی کوچک در برگهای مسن است. سپس این علائم روی برگها گسترش یافته و به لکه‌های کم و بیش دایره‌ای برنزه رنگ تبدیل می‌شود. با پیشرفت بیماری نوک برگها خشکیده می‌شود (تصویر ۵۵). رگه‌های روشن و تیره نیز در امتداد ساقه و دمبرگ‌ها مشاهده می‌شود. در صورت تشدید بیماری، رشد گیاه متوقف و شاخ و برگ‌ها زرد شده و افتادگی پیدا می‌کنند، به‌طوری‌که بوته ظاهری پژمرده به‌خود می‌گیرد. روی میوه‌ها معمولاً حلقه‌های متحدالمرکز کمی برآمده به‌رنگ زرد و یا سفید تشکیل می‌شود که در برخی سویه‌ها با نکروز نیز همراه است. همچنین در برخی موارد باعث بدشکلی (تصاویر ۵۶ و ۵۷).

شرایط توسعه بیماری

این ویروس دامنه میزبانی بسیار وسیعی داشته و حدود ۹۰۰ گونه گیاهی اعم از زراعی و علفهای هرز را آلوده می‌کند. روش انتقال آن توسط تریپس بوده که تنها در مرحله لاروی ویروس را کسب و تا پایان عمر حشره در بدن آن باقی می‌ماند.

کنترل

حذف تریپس و علف‌های هرز میزبان با کاربرد حشره‌کش‌ها و علف‌کش‌های مناسب استفاده از ارقام مقاوم مهمترین روش کنترل این بیماری است.



تصویر ۵۵: زرد شدن و پژمردگی بوته (راست) و برنزه روی برگ (سمت چپ)

^۱ *Tomato spotted wilt virus (TSWV)*



تصویر ۵۶: حلقه‌های زرد و سفید روی میوه



تصویر ۵۷: میوه‌های تغییر شکل یافته با حلقه‌های پراکنده

نماتود ریشه گرهی^۱

عامل بیماری

عامل بیماری نماتود ریشه گرهی گونه های مختلف *Meloidogyne spp.* است که شناخته شده ترین آنها در ایران *M. javanica* است.

علائم

علائم اولیه در بخش هوایی گیاه بصورت توقف رشد، پژمردگی و ظاهر غیر معمول بوته های آلوده است. در زیر برگها تغییر رنگ به صورت بنفش دیده می شود که از علائم کمبود فسفر ناشی از نماتود است. روی ریشه آلوده نواحی متورم نامنظمی دیده می شود که همان گره ها یا گال های نماتود هستند (تصویر ۵۸).

شرایط توسعه بیماری

این نماتود دارای دامنه میزبانی وسیع بوده و خسارت آن در خاکهای سبک و شنی شدیدتر است. دمای مناسب برای توسعه بیماری ۲۷ درجه سانتیگراد است.

کنترل

- استفاده از نشاء سالم در مزرعه
- آیش زمین به همراه شخم تابستانه برای کنترل علفهای هرز
- حذف بقایای گیاهی و ریشه های آلوده و افزایش مواد آلی خاک
- آفتابدهی خاک (Soil Solarization) با پلاستیک کشی روی خاک مرطوب به مدت ۶-۴ هفته
- ضد عفونی خاک خزانه
- استفاده از ارقام مقاوم. ارقام متین، برلینا، ایدن، رها، پولاد و زمرد به عنوان مقاوم گزارش شده اند.
- مبارزه شیمیایی با استفاده از نماتدکش راگی در گلخانه و مزرعه

¹ Root-Knot (Root Gall) Nematode



تصویر ۵۸: گالها یا غده های روی ریشه گوجه فرنگی

بیماری فیتوپلاسمایی

بیماری غنچه درشت (تورم جوانه) گوجه فرنگی

عامل بیماری

عامل بیماری *Candidatus Phytoplasma aurantifolia* گزارش شده که توسط زنجبرک منتقل می شود.

علائم

در بیماری غنچه درشت (تورم جوانه) گوجه‌فرنگی (**Tomato big bud**) علائم اولیه با بزرگ شدن غیر نرمال و توسعه جوانه گل به‌ویژه در انتهای بوته است. کاسبرگ‌ها با باز شدن گل‌ها جدا نشده و جوانه‌های گل باز به صورت متورم و سبز مشاهده می‌شود، همچنین کاسبرگ‌ها بیش از اندازه معمول رشد کرده و به رنگ بنفش تغییر یافته و اندام کیسه‌مانندی را تشکیل می‌دهند. میانگره‌ها کوتاه شده و گل‌ها بصورت ایستاده با ظاهری سبز رنگ است. میوه‌ها کوچک و بد شکل خواهند بود (شکل ۵۹). از علائم دیگر آن ضخیم شدن ساقه‌ها، کوچک ماندن بوته‌ها بوده که مشابه با علائم ویروسی یا تغذیه ناکافی و افزایش شاخه‌های جانبی است.

کنترل

- مبارزه شیمیایی با زنجریک به عنوان ناقل عامل بیماری به ویژه پس از افزایش دما و مهاجرت زنجریکها از علفهای هرز زمینهای آیش و یا محصولات برداشت شده مجاور به مزرعه گوجه‌فرنگی
- از بین بردن گیاه آلوده و علف‌های هرز میزبان نظیر پیچک.



شکل ۵۹: تغییر شکل میوه، جوانه‌ها و بوته آلوده به فیلودی

گیاهان انگل

گل جالیز

گیاهی گلدار و انگل است که فاقد ریشه و سبزینه (کلروفیل) بوده و بیش از ۱۵۰ گونه آن شناسائی شده است و به بسیاری از گیاهان زراعی مانند خانواده‌های سولاناسه، فاباسه و کدوئیان خسارت وارد می‌کند. بذره‌های گل جالیز در مجاورت میزبان با مواد مترشحه ریشه تحریک و شروع به جوانه زنی می‌نمایند. این گیاه با برقراری ارتباط یک‌طرفه با ریشه گیاهان میزبان مواد غذایی مورد نیاز خود را دریافت می‌کند. گل آذین آن به صورت خوشه و گلها نر و ماده هستند (۶۰). بذر گل جالیز بسیار ریز اما مقاوم است و بیش از ۱۰ سال در خاک باقی می‌ماند.

کنترل

روشهای مختلفی برای کنترل گل جالیز توصیه شده است. اما هیچ یک به تنهایی مؤثر نیست. از آن جمله می‌توان به پیشگیری از انتقال با ادوات کشاورزی و رعایت بهداشت مزرعه اشاره کرد. تغییر تاریخ کاشت، رعایت تناوب زراعی با گیاهان غیرمیزبان، اجرای برنامه کنترلی به زراعی و مکانیکی نظیر کاشت گیاهان تله، از بین بردن ساقه‌های گل جالیز قبل از گلدهی، کاربرد کودهای آلی کاملاً پوسیده و عاری از بذر گل جالیز، کنترل شیمیایی و کنترل بیولوژیک از روش‌های دیگر کنترلی هستند. افزایش کود از ته سبب کاهش جوانه زنی بذره‌های گل جالیز و پیوستن آنها به گیاه میزبان می‌شود. ازت فرم آمونیوم بیشتر از فرم نترات مانع جوانه زنی می‌شود. خارج کردن گل جالیز از مزرعه قبل از گلدهی و تولید بذر نیز مؤثر است. در هنگام شیوع گل جالیز از علفکش‌هایی مانند گلیفوزیت برای ممانعت از گلدهی و تولید بذر استفاده می‌شود. کنترل علفهای هرز به خصوص از نوع براسیکا مؤثر است. همچنین استفاده از آفتاب دهی خاک (سولاریزیشن) در گلخانه و سطوح کوچک عملی است.



تصویر ۶۰: گل جالیز در کنار بوته گوجه فرنگی و در مزرعه

گیاه انگلی سس

این گیاه انگل با نام انگلیسی Dodder و نام علمی (*cuscuta sp.*) و به شکل رشته‌های زرد و سفید رنگی است که فاقد کلروفیل، برگ و ریشه بوده و بنابراین مواد غذایی مورد نیاز را از گیاه میزبان تأمین می‌کند. در ابتدا پس از جوانه زنی بذر بصورت رشته‌های نازک کمرنگ در جهت عقربه‌های ساعت بدور ساقه پیچیده و تمام گیاه پوشیده از گیاه سس می‌گردد و در صورت عدم یافتن گیاه میزبان در خاک باقی مانده و در نهایت از بین می‌رود. برای تغذیه از گیاه میزبان اندامهای مکنده را به درون بافت گیاهی می‌فرستد. گیاهانی که توسط سس مورد حمله قرار می‌گیرند در مزرعه کمرنگ‌تر از سایر گیاهان به نظر می‌رسند. انگل سس گل‌های کوچک کمرنگ و سفید، صورتی را تولید می‌کند که می‌تواند هزاران بذر ایجاد کند (تصویر ۶۱). این گیاه انگلی دارای دامنه میزبانی وسیعی از علفهای هرز، گیاهان زراعی و باغی است و بذر آن بیش از ۱۰ سال در خاک باقی می‌ماند. با تجهیزات و اداوات کشاورزی، سیستم آبیاری و بذر یا کودهای حیوانی آلوده در مزرعه پراکنده می‌شود. شرایط زراعی تولید گوجه-فرنگی برای رشد گیاه سس مناسب می‌باشد. جلوگیری از روشهای انتقال و پراکنش بذر سس که در بالا ذکر گردید از روشهای مناسب کنترل آن است. علفکش‌های تماسی و پیش از کشت نیز همراه با تناوب زراعی مناسب سبب کاهش جمعیت و کنترل این گیاه انگل می‌گردد. در صورت مشاهده این گیاه در مزرعه به همراه بوته‌های آلوده از مزرعه جمع آوری و سوزانده شود. برای روشهای شیمیایی کنترل علف کش‌های ترفلان، پرسوئیت و پاراکوات نیز توصیه شده و علف کش جدید سس اوت نیز در مرحله ثبت می‌باشد.





تصویر ۶۱: گیاه انگلی سس روی بوته، در مزرعه و در بذر دادن

علائم اختصاری رایج بیماریها

معمولا در روی پاکت‌ها یا کاتالوگ مشخصات بذر، اطلاعاتی از نوع و وضعیت مقاومت یا تحمل رقم ذکر می‌گردد. این اطلاعات در مورد بیماریها با کدهایی در مورد مقاومت به بیماریها همراه است (جدول ۱) و ضرورت دارد خریداران بذر ارقام مختلف گوجه فرنگی با توجه به نوع بیماریهای شایع در منطقه خود نسبت به خرید ارقامی مبادرت کنند که دارای حداکثر مقاومت یا تحمل به بیماریهای مرسوم منطقه خود باشند.

جدول ۱: نام فارسی، انگلیسی بیماری به همراه کد و نام علمی بیماری

نام فارسی بیماری	علائم اختصاری بیماری	نام انگلیسی بیماری	نام علمی
ویروسها			Viruses
ویروس پیچیدگی برگ چغندر	BCTV	Curly top	<i>Beet curly top virus</i>
ویروس موزاییک خیار	CMV	Cucumber mosaic	<i>Cucumber mosaic virus</i>
ویروس موزاییک پپینو	PepMV	Pepino mosaic	<i>Pepino mosaic virus</i>
ویروس موزاییک توتون	TMV	Tobacco mosaic	<i>Tobacco mosaic virus</i>
ویروس نکروز انتهایی گوجه فرنگی	ToANV	Tomato apex necrosis	<i>Tomato apex necrosis virus</i>
ویروس موزاییک گوجه فرنگی	ToMV	Tomato mosaic	<i>Tomato mosaic virus</i>
	ToTV	Tomato torrado	<i>Tomato torrado virus</i>
ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه فرنگی	TSWV	Tomato spotted wilt	<i>Tomato spotted wilt virus</i>
ویروس پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی	TYLCV	Tomato yellow leaf curl	<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>
باکتری			Bacteria

<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	Bacterial canker	Cmm	شاکر باکتریایی
<i>Pseudomonas corrugata</i>	Pith necrosis	Pc	نکروز مغز ساقه باکتریایی
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>	Bacterial speck	Pst	
<i>Ralstonia solanacearum</i>	Bacterial wilt	Rs	پژمردگی باکتریایی
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	Bacterial spot	Xcv	
Fungi			قارچ
<i>Alternaria alternata</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Alternaria stem canker	Aal	شاکر ساقه آلترناریایی
<i>Alternaria solani</i>	Early blight	As	لکه موجی
<i>Corynespora cassiicola</i>	Target spot	Cc	
<i>Fulvia fulva</i> (now <i>Passalora fulva</i>)	Leaf mold	Ff (now Pf)	کپک برگ
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Fusarium wilt	Fol	پژمردگی فوزاریومی
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>	Fusarium crown and root rot	For	پوسیدگی طوقه فوزاریومی
<i>Leveillula taurica</i> (anamorph: <i>Oidiopsis sicula</i>)	Powdery mildew	Lt	سفیدک پودری

<i>Oidium neolycopersici</i>	Powdery mildew	On	سفیدک پودری
<i>Phytophthora infestans</i>	Late blight	Pi	باد زدگی یا سفیدک داخلی
<i>Phytophthora parasitica</i>	Buckeye fruit and root rot	Pp	پوسیدگی ریشه فیتوفترائی
<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>	Corky root rot	Pl	
<i>Stemphylium botryosum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	Gray leaf spot	Sbl	لکه برگ‌گی خاکستری
<i>Stemphylium lycopersici</i>	Gray leaf spot	Sl	لکه برگ‌گی خاکستری
<i>Stemphylium solani</i>	Gray leaf spot	Ss	لکه برگ‌گی خاکستری
<i>Verticillium albo-atrum</i>	Verticillium wilt	Va	پژمردگی ورتیسلیومی
<i>Verticillium dahliae</i>	Verticillium wilt	Vd	پژمردگی ورتیسلیومی
Nematodes			نماتود
<i>Meloidogyne arenaria</i>	Root-knot	Ma	نماتود گره ریشه
<i>Meloidogyne incognita</i>	Root-knot	Mi	نماتود گره ریشه
<i>Meloidogyne javanica</i>	Root-knot	Mj	نماتود گره ریشه

منبع: جدول سایت ISF

اختلالات فیزیولوژیکی یا رشدی در گوجه‌فرنگی (بیماریهای غیر عفونی)

پوسیدگی انتهایی میوه گوجه‌فرنگی

علائم

پوسیدگی انتهایی میوه گوجه‌فرنگی (BER Blossom End Rot) در مراحل اولیه با سفید یا قهوه‌ای شدن قسمتی از بافت میوه همراه است. علائم ثانویه در قسمت داخلی جفت و پریکارپ میوه ظاهر می‌شود. از بیرون به صورت لکه‌های کوچک آبکی انتهایی و شبیه سوختگی است. وقتی لکه‌ها بزرگ می‌شوند بافتها تحت تاثیر قرار گرفته و از رنگ روشن به قهوه‌ای تغییر رنگ می‌دهند و تدریجا به نقاط چرمی شکل آبدار تبدیل می‌شوند (تصویر ۶۲). علل ایجاد پوسیدگی انتهایی میوه در منابع مختلف به صورتهای مختلف ذکر شده است که عمده ترین آنها اثرات متقابل بین تابش‌های روزانه، دمای هوا، آب در دسترس، شوری، میزان عناصر غذایی در محیط ریشه، دمای ریشه، رطوبت هوا، گسترش بافت چوبی در میوه ذکر شده‌اند. گرچه اغلب این اختلال به کمبود کلسیم نسبت داده می‌شود اما از عوامل موثر عدم هماهنگی بین شتاب بزرگ شدن سلولی (بدلیل ورود آسیمیلانها) و عرضه ناکافی کلسیم (بدلیل گسترش ضعیف آوند چوبی داخل میوه) ذکر شده است. این اختلال بطور کلی در ابتدای فاز رشد سریع میوه هنگام کمبود کلسیم رخ می‌دهد. تنش شوری و تنش خشکی در ایجاد کمبود کلسیم موثرند و به همین دلیل جذب و توزیع کلسیم در انتهای میوه کاهش می‌یابد.

کنترل

اگرچه کنترل این اختلال همیشه موفقیت آمیز نبوده است اما توصیه‌های کلی زیر سودمند است

- استفاده از ارقام دارای حساسیت کمتر به پوسیدگی انتهایی میوه
- تنظیم رطوبت و دور آبیاری مناسب
- مساعد کردن جذب عناصر غذایی از منطقه ریشه (اجتناب از خشکی، شوری و عوامل محدودیت دیگر)
- کاربرد کلسیم در ۲-۴ ماه قبل از کشت و تامین کلسیم در منطقه ریشه و جلوگیری از افزایش غلظت بیش از حد کاتیونهای دیگر رقیب
- در گلخانه‌ها تسریع دسترسی آب و کلسیم به میوه‌ها از برگ‌ها با اجتناب از درجه حرارت بالا و کمبود فشار بخار آب در طول روز
- محلول پاشی با کودهای کلسیمی

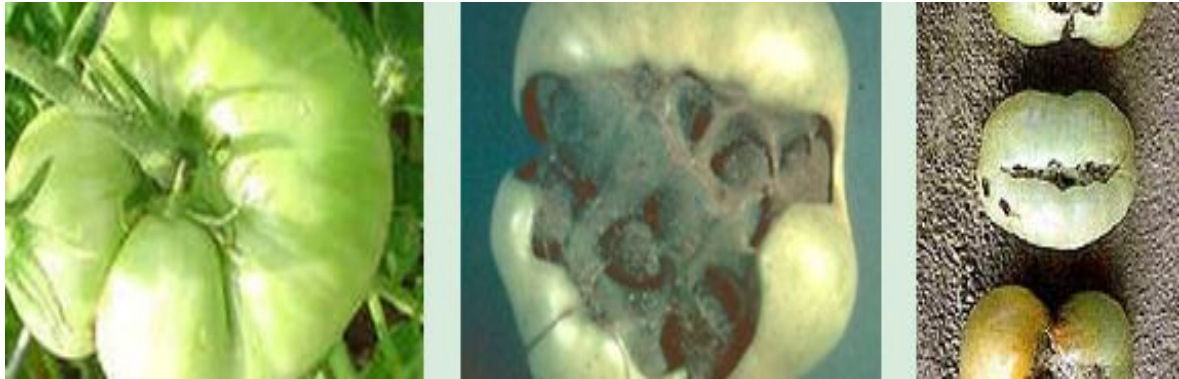


پوسیدگی
گوجه

تصویر ۶۲:
انتهایی میوه
فرننگی

صورت گربه ای شدن میوه

علائم صورت گربه ای شدن میوه^۱ به صورت نواحی فرو رفته و بد شکل در قسمت انتهایی میوه است. گاهی تمام میوه نیز بد شکل شده و به صورت شبیه صورت گربه یا اشکال دیگر در می آید (تصویر ۶۳). از علل شیوع این عارضه کم شدن دمای هوا در طول گلدهی و تشکیل میوه (کمتر از ۱۰ درجه سانتیگراد) شود. این دما باعث می شود که گرده افشانی کامل و رشد و نمو میوه هابه صورت کامل صورت نگیرد. در برخی مواقع گرمای زیاد از حد، آسیبهای ناشی از برخی علف کشها مثل D-۴-۲ و تغییرات رطوبت خاک بعنوان علل صورت گربه ای شدن ذکر شده است. در ضمن ازت زیاد نیز باعث تشدید این عارضه می گردد و رعایت تاریخ مناسب کشت نیز موثر است.



تصویر ۶۳: علائم صورت گربه ای شده میوه گوجه فرننگی

^۱ Cat facing

پف کردن میوه

میوه هایی که دچار پف کردن میوه (Puffiness) می شوند، به شکل پف کرده هستند. حفره های داخل میوه فاقد ماده ژلاتینی به میزان طبیعی اند و میوه بافت متراکمی ندارد (تصویر ۶۴). علت این اختلال را بیشتر به گرده افشانی ناقص، تغذیه ضعیف، وجود نیتروژن زیاد و کمبود پتاسیم و نیز دمای پایین هنگام گرده افشانی و تشکیل میوه نسبت می دهند. برخی ارقام نسبت به این عارضه حساس تر از بقیه هستند.



تصویر ۶۴: علائم پف کردگی میوه گوجه فرنگی

زیپ دار شدن میوه

زیپ دار شدن (Zippering) از چسبیدن اجزای گل در هنگام تلقیح، تشکیل میوه و رشد آن ایجاد می شود و بصورت یک خط زیپ مانند تا انتهای میوه ادامه دارد (تصویر ۶۵). آب و هوای خنک تر این عارضه را تشدید می کند و برخی ارقام در نشان دادن این علائم حساس تر هستند. گاهی این عارضه بنام زخم بساک (Anther scarring) نیز ذکر می شود.



میوه گوجه فرنگی

تصویر ۶۵: علائم زیپ دار شدن

آفتاب سوختگی میوه

در ابتدا علائم آفتاب سوختگی (Sun scald) در گوجه فرنگی های نارس مشاهده می شود که بصورت نواحی سفید یا قهوه ای روشن روی میوه است. نواحی تغییر رنگ یافته چروک خورده و فرورفته اند و اغلب با یک هاله زرد رنگ احاطه شده اند. این نقاط بیشتر در قسمت های بالایی میوه گوجه فرنگی که در معرض آفتاب شدید هستند دیده می شود (تصویر ۶۶). پوشش شاخ و برگ بوته ها باید به نحوی باشد که میوه ها در معرض آفتاب قرار نگیرند بنابراین باید از ارقام دارای پوشش مناسب استفاده کرد. بخشهای آسیب دیده میوه توسط پاتوژن های ثانویه بیماریزا مورد حمله قرار می گیرند.



تصویر ۶۶:
علائم آفتاب

سوختگی در میوه گوجه فرنگی

رسیدگی نامنظم میوه

علائم رسیدگی نامنظم میوه (Blotchy ripening) بصورت رنگ سبزی یا زردی روی میوه بصورت نامنظم و بدشکل می باشد که بافت آن از میوه رسیده کاملاً متمایز شده است (تصویر ۶۷). دلایل ایجاد این عارضه را عدم تلقیح مناسب، آب و هوای سرد ذکر کرده اند که کمبود آب یا مقدار زیاد از حد آن نیز باعث تشدید آن می گردد. این علائم ممکن است با علائم ناشی از ویروس موزائیک توتون نیز اشتباه گرفته شود.



تصویر ۶۷: علائم رسیدگی نامنظم در میوه گوجه فرنگی

ترک خوردگی میوه

دو نوع ترک رشدی در میوه های گوجه فرنگی بصورت متحدالمركز و شعاعی دیده می شود. ترک های رشدی متحد المركز یا ترکهای دایره ای شکل در انتهای میوه دیده می شوند ولی ترک های شعاعی از قسمتهای میوه به انتها توسعه می یابد (تصویر ۶۸). علت بوجود آمدن این ترکها در هنگام رسیدن میوه عواملی مانند نوسانات دمایی، آبیاری و تنش آبی زیاد، باران شدید سبب ترکهای رشدی میگردد. تحمل ارقام نسبت به بروز، ترکها متغیر است و به استحکام پوست و رشد میوه بستگی دارد. زودتر ترک خوردن میوه سبب افزایش آلودگیهای بیماری می شود. نیتروژن زیاد و کمبود پتاسیم نیز در ترک خوردگی موثرند. اگر برگهای گوجه فرنگی کم و پوشاننده میوه نباشند این ترکها تشدید می شود.



: ۶۸

تصویر
علائم

ترکهای رشدی در میوه گوجه فرنگی

شانه سبزی یا زردی میوه

وجود شانه سبزی یا زردی میوه (Green / yellow shoulders) از محل کاسبرگها شروع و بعنوان یک عارضه ژنتیکی تلقی می شود و معمولا توسط به نژادگردان در طول دوره اصلاح حذف می گردد. اما گاهی علائم در برخی ارقام همچنان باقی مانده و نور مستقیم خورشید باعث می شود که در کنار میوه در مجاورت محل اتصال به ساقه به رنگ سبز باقی بماند (تصویر ۶۹).



تصویر ۶۹: علائم شانه سبزی در میوه گوجه فرنگی

پیچیدگی برگ

پیچیدگی برگ (Leaf Roll) نوعی عارضه فیزیولوژیک است که در اثر آب و هوای گرم و یا در اثر وجود تنشهای رطوبتی و عدم توازن عناصر تغذیه‌ای به گیاه وارد می‌شود. این عارضه باعث پیچ خوردن برگ‌های پایینی به سمت بالا و ضخیم و چرمی شدن آنها می‌گردد (تصویر ۷۰). پیچیدگی برگ اثری روی رشد گیاه و میزان محصول نمی‌گذارد و نیازی به مبارزه با آن نیست. علائم این عارضه نباید با علائم بیماریهای ویروسی اشتباه گرفته شود.



تصویر ۷۰: پیچیدگی برگ گوجه فرنگی

سپاسگزاری

تدوین این مجموعه جز با کمک محققان عزیز و استفاده از منابع علمی داخلی و خارجی امکانپذیر نبود لذا از کلیه کسانی که به نحوی از اطلاعات یا تصاویرشان در این مجموعه استفاده شده است سپاسگزاری می گردد.

منابع مورد استفاده:

اعتباریان، ح. ر. ۱۳۷۶. بیماریهای سبزی و صیفی و روش مبارزه با آنها. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

ATHERTON, J. & RUDICH, J. 2012. *The tomato crop: a scientific basis for improvement*, Springer Science & Business Media.

BLANCARD, D. 2012. *Tomato Diseases: Identification, Biology and Control: A Colour Handbook*, CRC Press.

CZOSNEK, H. 2007. *Tomato yellow leaf curl virus disease: management, molecular biology, breeding for resistance*, Springer Science & Business Media.

GABOR, B. & WIEBE, W. 1997. *Tomato Diseases: A Practical Guide for Seedsmen, Growers, and Agricultural Advisors*, Seminis Vegetable Seeds.

GLEASON, M. L. & EDMUNDS, B. A. 2005. *Tomato diseases and disorders*, Iowa State University, University Extension.

HEUVELINK, E. 2005. *Tomatoes*, CABI Pub.

ISF. 2015. http://www.worldseed.org/wp-content/uploads/2016/11/Path_codes_november_2016.pdf

JONES, J. B. 2007. *Tomato Plant Culture: In the Field, Greenhouse, and Home Garden, Second Edition*, CRC Press.

KOIKE, S. T. , GLADDERS, P. & PAULUS, A. O. 2007. *Vegetable Diseases: A Color Handbook*, Academic Press.

MAYNARD, D. N. & HOCHMUTH, G. J. 2013. *Knott's Handbook for Vegetable Growers*, Wiley.

SNYDER, R. G. & SERVICE, M. S. U. E. 2010. *Greenhouse Tomato Handbook*, Mississippi State University Extension State.