



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی مدیریت تلفیقی عوامل خسارتزای محصول فلفل



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

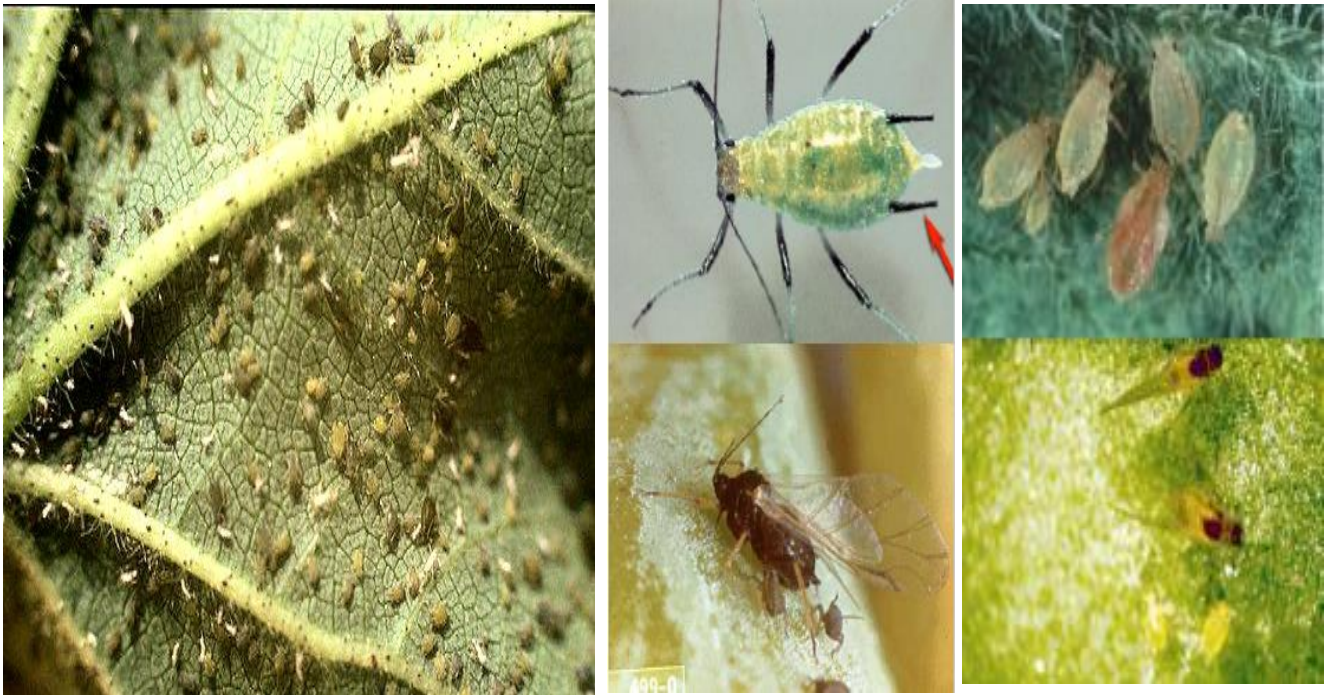
تهیه و تنظیم: کژال کریمی، ولی اله رضایی

تابستان ۱۴۰۱

دستورالعمل شماره: ۴۰۱۰۳۱۵۳

آفات

شته‌ها *Aphididae*



زیست‌شناسی و نحوه خسارت:

شته‌ها: شته پنبه *Myzus persicae*، شته سبز هلو *Aphis gossypii* شته سیب زمینی *Macrosiphum euphorbiae* شته‌ها دارای بدنی نرم و قطعات دهانی زننده و مکنده هستند. به رنگ‌های زرد، سبز، قهوه‌ای، سیاه مشاهده می‌شوند. شته‌ها در دمای معمولی گلخانه‌ها تخم نمی‌گذارند و بچه‌زا یا پوره‌زا هستند بطور متوسط ۵۰ تا ۲۵۰ پورم می‌زایند. پوره‌ها پس از ۷ تا ۱۰ روز قدرت تولیدمثل دارند.

شته‌ها به چهار روش به محصول خسارت وارد می‌نمایند:

- با تغذیه از شیرۀ نباتی موجب ضعف عمومی گیاه و در نتیجه کاهش تولید می‌شوند.
 - ترشح عسلک ناشی از دفع بیش از ۹۵ درصد شیرۀ گیاهی جذب شده توسط شته‌ها باعث جلب قارچ‌های مولد دوده می‌شود.
 - با ایجاد گال و پیچیدگی در برگ در اثر مواد مترشحۀ در بزاق شته‌ها رشد گیاه تحت تاثیر قرار می‌گیرد.
 - با انتقال ویروس و ابتلا گیاه به بیماری‌های ویروسی که بسیار حائز اهمیت می‌باشد منجر به از بین رفتن گیاه می‌شوند.
- این آفت بر روی اندام‌های مختلف گیاهی فعالیت می‌نماید و با فرو بردن خرطوم خود شیرۀ آوندی گیاهان را مکیده و از آن تغذیه می‌کند، در نتیجه گیاه ضعیف شده و عوارضی مانند پیچیدگی برگ، ریزش گل و میوه و یا زردی برگ‌ها ظاهر می‌شود.

علل و شرایط مساعد طغیان آفت:

با مساعد شدن شرایط آب و هوایی (خنک شدن هوا و بالا رفتن رطوبت) جمعیت آفت بالا رفته و در صورت عدم کنترل، تغذیه بالای آفت منجر به خشک شدن بوته می شود.

روش های پایش و ردیابی:

شته های بالدار به کارت های زرد رنگ جلب می شوند. بخش انتهایی گیاهان در قسمت جوانه ها قبل این که گل ها باز شوند می بایست مورد توجه و بازرسی قرار گیرند. وجود قارچ های دوده ای و رفت و آمد مورچه ها می تواند از نشانه های وجود شته ها باشد.

مبارزه:**• کنترل زراعی - مکانیکی:**

- استفاده از ارقام متحمل
- از بین بردن علف های هرز داخل و اطراف گلخانه
- استفاده از تله های رنگی به خصوص تله های زرد رنگ برای ردیابی و شکار حشرات بالدار بالای تاج گیاه به فاصله ۳۰ سانتی متر
- خودداری از پوشیدن لباس زرد در اوایل بهار و پائیز توسط کارگران (زیرا شته های بالدار از این طریق وارد گلخانه ها می شوند).
- جلوگیری از ورود شته ها به داخل گلخانه با نصب توری های مش حداقل ۵۰
- خودداری از مصرف بیش از حد کود از ته
- تنظیم دمای گلخانه و رطوبت نسبی مناسب

کنترل بیولوژیک

- مهم ترین روش کنترل شته ها استفاده از زنبورهای پارازیتوئید به صورت کانون سازی اولیه در محل گلخانه با استفاده از یک میزبان غیر هدف مثل شته گندم است. به این ترتیب که شته گندم در گلدان های گندم کشت شده در یک تا ده ردیف در یک گلخانه پرورش داده شده و سپس زنبور پارازیتوئید شته *Aphidius colemani* روی آنها رها شده و تا قبل از آلوده شدن گیاهان گلخانه به شته ها جمعیت خوبی از زنبورها مستقر شده باشد که شته های تازه وارد را مورد حمله قرار می دهند. بالتوری سبز و کفشدوزک ها هم از دیگر عوامل مهم کنترل بیولوژیک شته ها هستند.
- ناتورالیس (*Beauveria bassiana* (L 7.16% با غلظت ۷۵۰ میلی لیتر + ۲ لیتر ماده پخش کننده Nufilm

• کنترل شیمیایی:

- دیکلرووس ۵۰٪ EC به میزان ۰/۸ در هزار گلخانه، سبزی کاری: ۲-۱/۵ در هزار (مزرعه)
- پیریمیکارب ۵۰٪ DF, WP50% به میزان ۰/۷-۰/۵ کیلوگرم (محلولپاشی)
- هپتفوس ۵۰٪ EC به میزان ۱ در هزار
- پی متروزین ۲۵٪ WP به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار و فرمولاسیون ۵۰٪ WG به میزان ۰/۵ کیلوگرم در هکتار
- اسید چرب روغن نارگیل ۴۰٪ SL به میزان ۲ در هزار
- دی اتانول آمید روغن نارگیل ۶۵٪ WSC به میزان ۲-۱/۵ در هزار (گلخانه)
- اسانس روغنی آویشن هماگروپراد ۵.۶٪ EC به میزان ۱۰ در هزار (کنترل پوره ها و حشرات کامل)
- فلونیکامید ۵۰٪ WG به میزان ۰/۲ در هزار

مگس های مینوز برگ *Liriomyza* spp

چهار گونه مهم به نام های: *L. sativae*, *Liriomyza trifolii*

زیست شناسی و نحوه خسارت:

اندازه حشرات کامل مگس مینوز کوچک و حدوداً ۲ تا ۳ میلی متر است و رنگ آن سیاه و زرد است. مگس های مینوز در مرحله لاروی خسارتزا هستند. حشرات ماده مگس مینوز، طی مراحل تغذیه و تخم گذاری حفرات فراوانی را در سطح شاخ و برگ های گیاهان میزبان به خصوص برگ های جوان انتهایی و حاشیه آنها ایجاد می کنند. و خسارت مستقیم و اصلی با ایجاد دالان در برگ ها توسط لاروها است که با ایجاد دالان های مارپیچ در سطح برگ ها، منجر به تخریب مزوفیل، کاهش رشد و فتوسنتز و عملکرد محصول می شوند. این آفات در گیاهان زینتی، ژربرا، داودی و سبزی ها گلخانه ای به خصوص اسفناج و ریحان، گوجه فرنگی و خیار به شدت ایجاد خسارت می نماید.

روش های پایش و ردیابی:

- برای نمونه برداری جهت پایش جمعیت مگس های مینوز در داخل گلخانه، دو روش زیر بکار می روند:
- ۱- نمونه برداری از برگ ها و شمارش لاروها و دالان ها: بر اساس مطالعات انجام شده بسته به تراکم جمعیت آفت حداکثر تعداد ۱۴-۱۰ نمونه برگ لازم است. این روش بسیار دقیق و در عین حال سخت و وقت گیر است. می توان بجای لارو، تعداد دالان های موجود روی برگ ها را شمارش نمود. برای این هدف باید برگ ها از یک سوم بالایی بوته ها برداشته شوند. در این صورت تعداد دالان ها حداقل ۸۶ درصد تعداد لاروها را بیان می کند.
- ۲- نصب تله های کارتی زرد رنگ چسبناک: این روش بسیار سریعتر و راحت تر است اما میزان دقت آن کمتر از روش قبل است. در این شیوه به ازاء هر ۲۰۰ مترمربع سطح گلخانه یک عدد تله در ارتفاع بالای نوک بوته ها نصب شده و شمارش به صورت هفتگی انجام می شود.

مدیریت :**• کنترل زراعی - بهداشتی:**

- رعایت تناوب زراعی
- استفاده از نشاء عاری از آلودگی
- حذف علف‌های هرز میزبان آفت از اطراف گلخانه
- نصب توری‌های ضد حشره مش (درب ورودی و دریچه‌های تهویه و جلوی هواکش ها) در گلخانه
- استفاده از نوارهای زرد رنگ ماریپیچی در بالای گیاهان، در شکار انبوه حشرات کامل مگس بسیار موثر است.
- استفاده از درب‌های دوتایی در محل ورودی (اتاق راهرو ورود) در گلخانه به نحوی که هنگام ورود و خروج در هر لحظه تنها یک در باز بماند

• شیمیایی:

- کلرپیریفوس EC40.8% به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار
- آبامکتین EC1.8% به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار
- تیوسیکلام هیدروژن اکسالات SP50% به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار
- سیرومازین (تریگارد) WP75% به میزان ۰/۴ در هزار جهت کنترل لارو مگس مینوز در گلخانه ها (با افزایش جمعیت)
- آزادپراختین EC 1% به میزان ۱/۵ - ۱ در هزار (با رسیدن میانگین جمعیت به ۳-۲ لارو در هر برگ) در گلخانه

تریپس غربی گل (تریپس گل مغربی) *Frankliniella occidentalis* ، تریپس پیاز *Thrips tabaci*



زیست شناسی و نحوه خسارت:

تریپس ها تخم ها را داخل بافت گیاه می گذرانند. طول دوره زندگی تریپس گل مغربی بسته به دما از ۱۴ تا ۴۰ روز می باشد. طول دوره زندگی تریپس پیاز ۱۰ تا ۱۱ روز در دمای ۴۰ درجه است. حشرات کامل تا ۲۰ روز زندگی می کنند. هر حشره ماده تا ۸۰ تخم می گذارد. در بعضی مناطق تمام نتاج ماده هستند. تریپس ها با تغذیه مستقیم از بافت گیاه با قطعات دهانی مشابه زنده - مکند و با مکیدن شیره سلولی باعث تخریب بافت گیاه می شوند. بیشترین خسارت مربوط به مراحل لاروی (پوره گی) آنها است. علائم خسارت به رنگ نقره ای در دو طرف برگ نمایان است. خسارت غیرمستقیم تریپس ها که ممکن است بیشتر از خسارت مستقیم آنها باشد، انتقال بیماری های ویروسی توسط تریپس ها است. تریپس پیاز مهم ترین گونه خسارت زاست که تقریباً در همه جا دیده می شود.

این آفت بسیار پلای فاژ است و در محصولات زیادی ایجاد خسارت می نماید که مهم ترین آنها عبارتند از: پیاز، تره، تره فرنگی، گوجه فرنگی، سیب زمینی، خیار، فلفل، خربزه، طالبی، بادمجان و این آفت باعث انتقال ویروس TSWV روی محصولات می شود.

روش های پایش و ردیابی:

- چند روش برای پایش تریپس ها روی گیاهان در گلخانه وجود دارد:
- استفاده از کارت های آبی و زرد در بالای گیاه به طور عمودی که به طور هفتگی بازدید می شوند.
- تکان دادن گل ها و برگ ها روی یک سینی یا کاغذ سفید و مشاهده حشرات کامل تریپس.
- بررسی علائم لکه های برنزه روی برگ ها و بی رنگ شدن گلبرگ ها روی گل ها و پیچیدگی میوه ها.

مدیریت :**• کنترل زراعی - بهداشتی:**

- عملیات خاک ورزی مناسب برای از بین بردن پناهگاه‌های زمستان گذران آفت، استفاده از ارقام متحمل
- کاشت ارقام زودرس
- از بین بردن علف‌های هرز در مزرعه و در اطراف و داخل گلخانه (رعایت بهداشت مزرعه و گلخانه)
- حذف بقایای گیاهی داخل و اطراف گلخانه
- جلوگیری از ورود تریپس‌ها با نصب توری ضد حشره حداقل ۵۰ مش
- استفاده از گیاهان تله (در مواقعی که گیاهان گل نداده است استفاده از گیاهان گلدار مانند شاه پسند و حذف آنها مفید است)
- نصب کارت زرد چسپنده و یا آبی برای شکار انبوه آفت
- تنظیم دمای گلخانه و رطوبت نسبی مناسب (آب و هوای گرم و خشک سبب طغیان تریپس‌ها می‌شود).

کنترل بیولوژیک

- ناتورالیس (Beauveria bassiana (L 7.16%) و غلظت ۷۵۰ میلی لیتر + ۲ لیتر ماده پخش کننده Nufilm

• شیمیایی:

به طور کلی کنترل شیمیایی تریپس‌ها بدلیل محل زندگی و فعالیت این حشره در لابه لای گلها و داخل جوانه‌ها سخت است. استفاده از حشره کش‌ها روی تخم‌ها تاثیر نداشته زیرا تخم‌ها داخل بافت گیاه گذاشته می‌شود. تاثیر سموم روی پوره و حشره کامل تریپس می‌باشد.

- دیکلرووس (دواپ) EC 50% به میزان ۰/۸ در هزار در گلخانه و سبزی کاری: ۲-۱/۵ در هزار
- مالاتیون EC57% به میزان ۲ در هزار
- هپتئفوس EC50% به میزان ۱ در هزار
- تیاکلوپراید+دلتامترین OD11% به میزان ۰/۷ لیتر
- اسپروتترامات SC10% به میزان ۰/۶ لیتر در هکتار
- اسپینوساد SC24% به میزان ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار
- فلوکسامتاماید EC10% به میزان ۰/۵ در هزار (تریپس غربی گل)
- آسفیت SG90% به میزان ۰/۷ در هزار
- دلتامترین EC2.5% ۳۰۰ میلی لیتر در هکتار
- فیپرونیل G 0.2% ۶۰ کیلوگرم در هکتار
- Clitoria ternatea (سروایکس) EC40% به میزان ۲/۵ در هزار

سفید بالک (مگس سفید گلخانه) *Trialeurodes vaporariorum***زیست شناسی و نحوه خسارت:**

حشره ماده تخم‌ها را عمدتاً در سطح زیرین برگ به طور عمودی می‌گذارد به طوری که قسمت کوچکی از تخم داخلی بافت است. تخم‌ها قندیل شکل و به رنگ زرد لیموئی که به تدریج تغییر رنگ داده و به سمت سطح برگ متمایل شده و تفریخ می‌شوند. پوره‌های سن اول متحرک بوده و پس از پیدا کردن مکان مناسب برای تغذیه ثابت شده و تا پایان مراحل رشد ثابت است. حشره ماده تعداد ۳۰ تا ۵۰۰ تخم می‌گذارد و تا دو ماه زندگی می‌کند. اما اغلب عمر آنها یک ماه است حشرات کامل و نابالغ با وارد کردن قطعات دهانی زننده _ مکنده خود از شیر گیاه تغذیه می‌کنند عسلک دفع شده از آن‌ها به عنوان ماده غذایی برای قارچ‌های ساپروفیت موسوم به کپک‌های سیاه یا دودی عمل می‌کند. همچنین عسلک ترشح شده باعث چسبیدن ذرات گرد و غبار به سطح برگ‌ها شده و در نهایت با کاهش میزان فتوسنتز سبب تضعیف گیاه و ایجاد لکه‌های رنگ پریده‌ای بر روی اندام‌های مختلف آن می‌شود. جمعیت‌های بالای آفت موجب ضعف عمومی گیاه و از دست دادن توانایی آن برای تولید گل یا میوه می‌شود و در نهایت آمادگی گیاه به ابتلا به بیماری‌ها را فراهم کرده و گیاه از بین می‌رود.

این آفت در آب و هوای گرم تعداد نسل به مراتب بیشتری دارد لذا با اوج گیری دما جمعیت آن بالا رفته و تا اواخر دوره کشت در گلخانه ایجاد خسارت می‌نماید. در صورت وجود آفت مذکور، دادن کود از ته به گیاهان اگر براساس اصول علمی نباشد کمک زیادی به طغیان جمعیت آن می‌نماید.

سفیدبالک‌ها به طیف وسیعی از محصولات زراعی و علف‌های هرز حمله می‌کنند و ترجیح غذایی این آفت محصولاتی نظیر خیار، گوجه‌فرنگی، کاهو، فلفل، بادمجان، گیاهان زینتی و می‌باشد.

روش‌های پایش و ردیابی:

کارت‌های چسبیده به خصوص زرد رنگ را هر هفته بازرسی نمائید. بویژه کارت‌هایی که در مبادی ورودی و دریچه‌های تهویه قرار دارند. گیاهان این مناطق را هر هفته بازدید نموده و پشت برگ‌ها را با لنز دستی مشاهده نمایید. معمولاً پوره‌ها به رنگ زرد لیمویی مشاهده می‌شوند.

مدیریت:**• کنترل زراعی - بهداشتی:**

- کشت نشاء عاری از آلودگی
- حذف علف‌های هرز میزبان از اطراف گلخانه
- نصب توری‌های ضد حشره
- نصب کارت‌های زرد ۱۰*۳۰ سانتی متر هر ۵-۶ متر مربع یک عدد در بالای سطح گیاهان گلخانه یا نصب نوارهای زرد رنگ
- حذف برگ‌ها و اندام‌های گیاهی که به شدت آلوده شده‌اند و سوزاندن آن‌ها

• کنترل بیولوژیک:

- حشره کش بیولوژیک *Beauveria bassiana* (ناتورالیس) ۱۷/۱۶ درصد به میزان ۷۵۰ میلی لیتر + ۲ لیتر ماده Nufilm
- حشره کش بیولوژیک *Lecanicllium muscarium* (مایکوتال) WP به میزان ۱ در هزار

• کنترل شیمیایی:

- دیکلرووس EC 50% به میزان ۰/۸ در هزار در گلخانه و سبزی کاری: ۲-۱/۵ در هزار در مزرعه
- تیاکلوپراید+دلتامترین OD11% به میزان ۱ لیتر در هکتار
- تیامتوکسام SC24% به میزان ۰/۲-۰/۲۵ لیتر در هکتار
- اسپیرومسیفن SC24% به میزان ۰/۴ لیتر در هکتار
- آزادیراختین با نام تجاری نیمارین (EC 0.15%) با غلظت ۲/۵ لیتر در هکتار در مزرعه و ۲/۵ در هزار در گلخانه، با فرمولاسیون EC3% به میزان ۴ در هزار
- دینوفوران SG20% به میزان ۰/۷۵ کیلوگرم در هکتار
- تیامتوکسام+لامبدا سای هالوترین (افوریا) SC24.7% به میزان ۰/۳ در هزار (گلخانه)
- پیرترین (پایروتروم) EC5% به میزان ۴ در هزار (گلخانه)
- اسپیروتترامات SC 10% به میزان ۰/۷۵ لیتر در هکتار و ۷۵۰ میلی گرم در هزار در گلخانه
- تیامتوکسام+آبامکتین SC18.5% به میزان ۰/۷۵ در هزار
- فلوپیرادیفوران SL20% به میزان ۰/۷۵ در هزار

کنه ها:**کنه تارتین دو نقطه‌ای (*Tetranychus urticae*) (two-spotted spider mite):**

تخم‌ها: کروی، نیمه شفاف و به قطر ۰/۱۳ میلی متر هستند.

لاروها: شکل بدن در مرحله لاروی تقریباً کروی است، دارای سه جفت پا و سبز کم‌رنگ می‌باشند.

نیمف‌ها: دارای دو مرحله نیمفی (پروتونمف و دتونمف) و یک مرحله استراحت بین دو مرحله نیمفی می‌باشد. نیمف سبز کم‌رنگ با تقاط تیره‌تر و دارای چهار جفت پا می‌باشد.

کنه‌های بالغ: کنه‌های ماده ۰/۶ میلی متر طول، سبز کم‌رنگ یا زرد متمایل به سبز با دو لکه تیره‌تر بیضوی روی بدن و دارای موهای کاملاً بلند در سطح پشتی می‌باشند. کنه‌های ماده زمستانگذران در اواخر پاییز و زمستان به دلیل ورود به مرحله دیابوز و عدم تغذیه در این دوره، دستگاه گوارش از جمله لوله‌های کور (لکه‌های پشتی) کم‌رنگ بوده و بدن به رنگ نارنجی مایل به قرمز دیده می‌شوند. کنه نر کوچکتر و باریک‌تر از کنه‌های ماده می‌باشند و انتهای بدن آنها دو کی شکل و رنگ بدن آنها فصلی است به‌طوری که در فصل بهار و تابستان سبز متمایل به زرد می‌باشند (شکل ۱ و ۲).



شکل ۲- کنه بالغ ماده و کنه دو نقطه‌ای

کنه زرد پهن سیب زمینی (*Polyphagotarsonemus latus*) (broad mite):

تخم‌ها: بیضوی و شفاف و در سطح پشتی با حالت مشبک هستند. (شکل ۳)

لاروها: سفید رنگ، بیضوی با ۳ جفت پا به طول ۰/۱۸-۰/۱۲ میلی‌متر هستند.

نیمف‌ها: به رنگ سفید تا زرد رنگ، کشیده‌تر از لاروها و دارای ۴ جفت پا هستند. (شکل ۳)

کنه‌های بالغ: کنه بالغ ماده به طول ۰/۳-۰/۲ میلی‌متر، بیضوی شکل، مسطح، سفید یا زرد رنگ با یک نوار سفید رنگ در سطح پشتی و نرها نیز به همان رنگ، تقریباً نصف طول ماده‌ها و بدون نوار سفید رنگ در سطح پشتی بدن می‌باشند. در حشرات بالغ جفت چهارم پاها تغییر شکل یافته و در راه رفتن به کار نمی‌روند. (شکل ۴)



شکل ۳- تخم و نیمف کنه زرد پهن سیب زمینی



شکل ۴- عکس میکروسکوپ الکترونیکی کنه زرد پهن سیب زمینی

زیست شناسی و نحوه خسارت

• کنه تارتن (دو نقطه‌ای)

کنه *Tetranychus urticae* زمستان را به صورت کنه های ماده و بالغ جفت گیری نموده در لابلای بقایای گیاهی، زیر کلوخه‌ها، روی گیاهان همیشه سبز و علف‌های هرز حاشیه مزرعه سپری می‌کند. با مساعد شدن شرایط آب و هوایی پناهگاه‌های زمستانه را ترک کرده و روی علف‌های هرز داخل و حاشیه مزرعه مستقر می‌شود و ۱-۲ نسل ابتدایی را روی آنها تولید می‌کند. دوره نشو و نمو این آفت از تخم تا ظهور مرحله بالغ ۸-۱۲ روز است و هر کنه ماده می‌تواند در طول عمر خود که حدود ۳۰ روز می‌باشد، به طور متوسط تعداد ۹۰-۱۱۰ تخم تولید نماید. طول روز یکی از فاکتورهای موثر در شروع دیابوز می‌باشد. در پاییز بعد از اینکه دوره روشنایی به کمتر از ۱۰ ساعت می‌رسد، کنه به دیابوز می‌رود. دما نقش موثری در افزایش جمعیت دارد دمای بین ۳۰-۳۲ درجه سلسیوس دمای مطلوب برای رشد و نمو آفت می‌باشد بنابراین جمعیت کنه‌ها در تابستان یا در گلخانه به سرعت افزایش می‌یابد. وجود تداخل نسل در این آفت شامل تخم، لارو، نیمف سن یک، نیمف سن دو و بالغ به طور هم‌زمان مشاهده می‌شود. رطوبت نیز اثر منفی بر روی آفت می‌گذارد (شکل ۷).

فعالیت این آفت اغلب در پشت برگ‌های میزبان و تغذیه آن از شیر سلولی می‌باشد. کنه تارتن با ایجاد تارهای بسیار ظریف مانند تار عنکبوت روی گیاه باعث کاهش رشد آن می‌شود (شکل ۸).

در اثر شدت حمله کنه و تغذیه از شیر گیاهی، اعمال حیاتی گیاه مختل شده و در نتیجه برگ‌ها زرد و قهوه‌ای می‌شوند و سپس می‌خشکند. این کنه در یک دقیقه می‌تواند از ۱۸-۲۲ سلول گیاهی تغذیه نماید و موجب مرگ تعداد زیادی سلول‌های برگ شود. برگ‌های آلوده به آفت غبار آلود به نظر می‌رسند. حمله آفت معمولاً از حاشیه مزرعه شروع شده و به تدریج توسعه می‌یابند. در اثر تغذیه کنه از میوه گوجه‌فرنگی در سطح میوه لکه‌های زرد تا طلایی رنگی ایجاد می‌شود. در آلودگی‌های شدید علاوه بر کاهش کیفیت، اندازه میوه و کاهش عملکرد موجب کاهش بازارپسندی محصول نیز می‌شود (شکل ۹). گرد و غبار روی شاخ و برگ باعث می‌شود تا کنه‌های عنکبوتی به آفت‌های جدی تبدیل شوند. شیوع کنه‌های عنکبوتی معمولاً ابتدا در کناره‌های مزارع مشاهده می‌شود، جایی که گرد و غبار می‌تواند به دلیل عدم آبیاری کافی و کمبود باران در طول تابستان مشکل‌ساز باشد. آبیاری موثر در بسیاری از شرایط حیاتی است و ممکن است بر جمعیت کنه عنکبوتی تأثیر بگذارد. به نظر می‌رسد که گیاهان تحت تنش آبی به جمعیت کنه‌های عنکبوتی اجازه می‌دهند تا با سرعت بیشتری نسبت به گیاهانی که به خوبی آبیاری می‌شوند، افزایش پیدا کنند، شاید به این دلیل که غذای آنها مناسب‌تر بوده می‌توانند با سرعت بیشتری تولید مثل کنند. رطوبت نسبی کمتر معمولاً به نفع بیشتر گونه‌های کنه‌های عنکبوتی است.



شکل ۸- تولید تارهای ابریشمی توسط کنه دو نقطه‌ای

کنه زرد پهن سیب زمینی:

کنه های زرد و پهن *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) پس از جفتگیری در روی برگ های شاداب و جوان تر می روند. محل های تخمگذاری افراد ماده را نرها انتخاب می کنند. این کنه به روش های مختلف انتقال می یابد که یکی از آنها انتقال به وسیله حشراتی نظیر مگس های سفید گلخانه ای است به طوری که کنه به پای این مگس ها چسبیده و انتقال می یابد. حداقل دمای رشد و نمو این کنه ۵/۵ درجه سانتیگراد بوده و شرایط بهینه رشد و نمو آن دمای ۲۵-۱۸ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۸۰-۶۵ درصد است. دوره رشد و نمو از تخم تا ظهور مرحله بالغ ۴ روز و طول عمر افراد ماده و نر به ترتیب ۱۱/۴ و ۱۵/۳ روز است. کنه های ماده به طور متوسط ۳۰/۵۳ عدد تخم می گذارند که در سطح زیرین برگ ها، ساقه های جوان، میوه ها، دمگل های و گل ها گذاشته می شوند. بیشترین جمعیت این آفت در روی ارقام آریندا، دیاموند و گریمور و کمترین جمعیت در روی ارقام آگرایا و کنکورد می باشد. در ابتدای فصل کاشت به دلیل نامساعد بودن شرایط آب و هوایی (دمای پایین و رطوبت پایین) جمعیت فعالی از کنه وجود نداشته و یا بسیار ناچیز بوده و به تدریج که دمای محیط افزایش می یابد جمعیت آفت نیز بالا می رود (شکل ۱۰).

خسارت این آفت با تغذیه از فلفل، سبب قهوه ای و خشک شدن آن شده و میزان محصول به شدت کاهش می یابد (شکل ۱۱). خسارت در سطح زیرین برگ ها و بین رگبرگ های قهوه ای شده متمرکز می شود. کنه با تغذیه از برگ های انتهایی و غنچه های گل خیار و گوجه فرنگی سبب تغییر شکل آنها شده و در نهایت غنچه های خسارت دیده باز نمی شوند. میوه ها نیز تغییر شکل می دهند یا رشد نمی کنند و میوه های به شدت آلوده ریزش می کنند (شکل ۱۲). این آفت قادر است ۴ هفته پس از آلودگی ۷۵ درصد بوته ها را بدون برگ نماید.



شکل ۱۱- علائم خسارت کنه زرد پهن روی فلفل - قهوه ای و خشک شدن میوه

روش‌های شناسایی

علائم خسارت کنه تارتن

- در اثر تغذیه کنه از گیاه علائم خسارت با زرد و قهوه‌ای شدن و سپس خشک شدن برگ‌ها قابل مشاهده است.
- برگ‌های آلوده به آفت، دارای تارهای ابریشمی ترشحه توسط کنه شده که این تارها خاک و غبار را جذب نموده و برگ غبار آلود دیده می‌شوند.

علائم خسارت کنه زرد پهن سیب زمینی

- از علائم خسارت عدم باز شدن غنچه‌های خسارت دیده و تغییر شکل یافتن آنها می‌باشد.
- برگ‌ها کوچک و ضخیم می‌شوند و فاصله بین بندها کاهش پیدا می‌کند.
- در میوه‌های آلوده تغییر شکل و عدم رشد میوه‌ها مشاهده می‌شود و میوه‌های به شدت آلوده ریزش می‌یابند.
- خسارت به صورت قهوه‌ای شدن سطح زیرین برگ‌ها و بین رگبرگ‌ها قابل مشاهده است.
- در اثر تغذیه این آفت از فلفل، میوه خشک و قهوه‌ای می‌شود.

روش‌های پایش و ردیابی

ردیابی مشاهده‌ای

- بازدیدهای دوره‌ای برای تشخیص آفت از طریق بررسی علائم و آثار خسارت بیان شده روی برگ‌ها قابل مشاهده است که به صورت یک بار در هفته انجام شود. در صورتی که تارهای ابریشمی روی برگ‌ها مشاهده شد به منظور تشخیص کنه‌های تارتن بوته‌ها مورد پایش و بررسی قرار گیرند.
- توصیه می‌شود در صورت مشاهده علائم روی بوته‌ها از لنزهای دستی یا میکروسکوپ برای تشخیص کنه استفاده شود.
- از آنجایی که حمله کنه تارتن معمولاً از حاشیه مزرعه شروع شده و به تدریج توسعه می‌یابد بایستی شروع پایش و ردیابی از حاشیه مزرعه انجام شود.

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی:

- حذف علف‌های هرز داخل و بیرون گلخانه و داخل و حاشیه مزرعه
- مدیریت مناسب آبیاری و تامین رطوبت کافی در فضای گلخانه با استفاده از سیستم مه‌پاشی دو بار در روز (کنه‌ها روی گیاهانی که استرس رطوبتی و آبیاری دیده باشند به صورت طغیانی ظاهر می‌شوند).
- ضرورت ایجاد گردش هوا در زمان تامین رطوبت به منظور جلوگیری از بروز بیماری‌ها در گلخانه
- اجتناب از رفت و آمد کارگران و انتقال وسایل کار از قسمت‌های آلوده گلخانه به کنه به قسمت‌های دیگر
- جمع‌آوری و از بین بردن بقایای گیاهی
- استفاده از نشاءهای سالم و غیر آلوده
- رعایت تناوب و عدم کشت مداوم خانواده سولاناسه و گیاهان میزبان
- عدم استفاده از ادوات کشاورزی و تردد از قسمت‌های آلوده به سایر قسمت‌های غیر آلوده مزرعه و گلخانه

- مدیریت گرد و غبار برای مدیریت کنه‌های تارتن
- مدیریت کاربرد کودهای شیمیایی (در صورتی که گیاه کود نیتروژنی از ته بالاتر از میزان مورد نیاز دریافت کند، می‌تواند جمعیت کنه عنکبوتی را تحریک نموده و جمعیت افزایش یابد).

کنترل شیمیایی

به طور کلی کنه‌ها بسیار سریع نسبت به سموم مقاومت نشان می‌دهند. مقاومت کنه دو نقطه‌ای نسبت به بیش از ۸۰ کنه کش آلی در ۶۰ کشور جهان گزارش شده است بنابراین تناوب در مصرف سموم برای کنترل کنه‌ها بایستی رعایت شود. استفاده از مواد صابونی و شوینده در کوتاه مدت مؤثر است به شرطی که کلیه سطوح رویی و زیرین برگ به خوبی شستشو داده شود. بهترین زمان سم‌پاشی علیه کنه‌ها با مشاهده اولین علائم خسارت به خصوص در حاشیه مزارع و قبل از همه گیر شدن آفت در مزرعه می‌باشد.

با توجه به نحوه فعالیت و تغذیه آفت سطح زیرین برگ‌های فوقانی میزبان کاربرد دو نوع سمپاش توصیه می‌گردد:

- سمپاش اتومایزر پستی با هد الکترواستاتیک:
- در این سمپاش به دلیل باردار شدن و نیز اندازه کوچک و یکنواخت ذرات محلول سم، پوشش مطلوبی در سطح زیرین برگ‌ها ایجاد شده و بیشترین تاثیر را دارد.
- سمپاش اتومایزر با هد معمولی:
- در این سم‌پاش جریان شدید هوا باعث نفوذ قطرات سم به داخل پوشش گیاه شده و تا حدودی پوشش سطح زیرین برگ‌ها انجام می‌شود. کارایی این سم‌پاش کمتر از الکترواستاتیک است اما از سم‌پاش لانس دار معمولی و میکرونر بیشتر است.

سموم شیمیایی برای کنترل کنه دو نقطه‌ای:

- تترادیفون (تدیون وی-۱۸) EC7.52% به میزان ۲ در هزار
- سولفور (کومولوس) WP80-90% به میزان ۳ در هزار
- بی فنازیت (فلورامایت) SC24% به میزان ۰/۳ در هزار (گلخانه)
- اسپیرومسیفن (ابرون) SC24% به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار
- سیتروننول + فارنزول + نرولیدول + گرانول (بایومایت) EC1.36% به میزان ۲ در هزار
- هگزی‌تیاژوکس * (نیسورون) EC10% به میزان ۰/۵ در هزار
- اسپیرودیكلوفن (انویدر، اسپیدور، ترمیناتور) SC 24% به میزان ۰/۵ در هزار
- سایفلومتوفن (دانيسارابا) SC20% به میزان ۱ در هزار (گلخانه)
- اس کوئینوسل (کنه مایت) SC15% به میزان ۱/۲۵ در هزار (گلخانه)
- آبامکتین SC8.4% به میزان ۰/۱۸۵ در هزار (گلخانه)

کرم برگ خوار کارادرینا *Spodoptera exigua*

زیست‌شناسی و نحوه خسارت:

این آفت بسیار پلّی فاژ بوده به‌طوری‌که به اکثر محصولات زراعی خسارت وارد می‌کند. از میزبان‌های این آفت می‌توان به گوجه‌فرنگی، بادمجان، کاهو، اسفناج اشاره کرد. این پروانه شب پره تعداد ۵۰ عدد یا بیشتر تخم را به‌صورت دسته جمعی در سطح زیرین برگ‌ها می‌گذارند. پس از تفریخ تخم حشره، در ابتدا لاروها به‌صورت گروهی از سطح پشته برگ‌ها شروع به تغذیه کرده و از سطح اپیدرم بالایی خارج می‌شوند و به برگ حالت پنجره‌ای شکل می‌دهند به‌طوری‌که از تمام پهنک برگ فقط رگبرگ‌ها می‌ماند. اگرچه میوه‌ها محل اصلی تغذیه لاروها نیستند، اما آفت گاهی از میوه نیز تغذیه می‌کنند.



روش‌های پایش و ردیابی:

- با توجه به این که شب‌پره‌ها به سمت نور جلب می‌شوند، می‌توان از تله‌های نوری برای تعیین زمان ظهور حشره کامل استفاده کرد.
- می‌توان با نصب تله‌های فرمونی جنسی برای ردیابی حشرات بالغ استفاده کرد. تله‌ها را باید قبل از ظهور اولین نسل آفت تا آخر فصل به تعداد یک تله در گلخانه در ارتفاع ۵۰ سانتی‌متری نصب کرده و هر ۴-۶ هفته تله‌ها را تعویض کرد.

مدیریت:

- کنترل زراعی - بهداشتی:
- شخم عمیق پس از برداشت محصول
- یخ آب زمستانی برای از بین بردن شفیره‌ها و لاروهای زمستان‌گذران موجود در داخل خاک
- از بین بردن علف‌های هرز اطراف و داخل مزرعه و اطراف گلخانه
- زیر و رو کردن خاک گلخانه پس از برداشت محصول
- آفتاب دهی خاک گلخانه طی ماه‌های گرم تابستان
- نصب توری ضد حشره و درب‌های دوتایی در ورودی گلخانه

کرم طوقه بر یا شب پره زمستانی (*Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller) (Lep., Noctuidae)



زیست‌شناسی و نحوه خسارت:

این حشره زمستان را به صورت لارو کامل در عمق ۱۰ تا ۲۵ سانتیمتری خاک سپری می‌کند. در اوایل بهار، لاروهای کامل از عمق به سطح خاک آمده و سپس تبدیل به شفیره می‌شوند. حشرات کامل پس از ۲ تا ۳ و در مواردی ۴ هفته ظاهر می‌گردند. این حشره، گونه‌ای شب فعال است و تمام فعالیت‌های زیستی خود اعم از جفتگیری و تخم‌ریزی را در شب انجام می‌دهد. تخم‌ها پس از ۴-۵ روز تفریخ شده و لاروهای سن یک حاصله شروع به تغذیه از برگ‌های تازه و جوان گیاهان میزبان می‌کنند. لاروها پس از اولین پوست‌اندازی و وارد شدن به سن ۲، در سطح خاک افتاده و خود را به طوقه گیاهان میزبان می‌رسانند. لاروها پس از تکمیل رشد خود و قبل از تبدیل شدن به شفیره در عمق ۷-۵ سانتی‌متری خاک لانه‌ای ایجاد کرده و سپس درون آن تبدیل به شفیره می‌شوند. دوره شفیرگی در شرایط مساعد، حدود دو هفته طول می‌کشد که پس از سپری شدن این مدت، حشرات کامل نسل دوم ظاهر می‌شوند. خسارت مستقیم این آفت ناشی از تغذیه لاروها از طوقه و ریشه است که منجر به قطع شدن طوقه و نهایتاً پژمرده و خشک شدن بوته می‌گردد.

لاروهای سن یک تازه ظاهر شده ابتدا از قسمت‌های سبز برگ تغذیه مختصری می‌کنند، ولی پس از انجام اولین پوست‌اندازی به سطح خاک افتاده و در زیر خاک کنار طوقه گیاه شروع به تغذیه از طوقه نموده و طوقه را قطع می‌کنند.

مدیریت:**• کنترل زراعی - بهداشتی:**

- شخم عمیق پس از برداشت محصول
- یخ آب زمستانه
- هراکش نمودن مزرعه (به بوته‌هایی با ریشه قوی نمی‌تواند خسارت وارد نماید هر چه کشت هراکش باشد بیشتر می‌تواند در مقابل این آفت تحمل نماید)
- از بین بردن علف‌های هرز مزرعه
- کولتیواتور زدن

• کنترل شیمیایی:

- کلوتیانیدین + لامبداسای هالوترین %28ZC به میزان ۱ لیتر در هکتار
- کلرپیریفوس %5G به میزان ۲۰ کیلوگرم در هکتار

بیماری های فلفل

الف: بیماری های قارچی

بوته میری *Phytophthora capsici*



علامت بیماری:

بارزترین نشانه بیماری، فرورفتگی بافت گیاه در محل حمله قارچ عامل بیماری و مهمترین عضو مورد حمله ریشه و طوقه گیاه می باشد. محل این فرورفتگی در ابتدا سفت و نمادی بوده و به تدریج نرم و له می شود. در صورت حمله عامل قارچ به طوقه در مراحل اولیه رشد گیاه که گیاهچه نامیده می شود به صورت نازک شدن و از دست دادن آب محل طوقه و یا یقه گیاهچه که به رنگ زرد تا قهوه ای تغییر رنگ می دهد ظاهر می شود. زخم های آبسوخته ساقه را در بر گرفته، محل طوقه باریک و نرم شده در این صورت گیاهچه بلافاصله از محل طوقه خم شده و از بین می رود به همین دلیل نام این بیماری را مرگ گیاهچه می گویند.

این بیماری در تمام مراحل رشدی گیاه امکان بروز و ظهور دارد. عامل بیماری را در خاک و در بذور وجود دارد که با فراهم شدن شرایط محیطی مساعد و در تماس با گیاه فعال شده و آلودگی را ایجاد می کند.

عامل بیماری در مناطقی که دارای آب و هوای مرطوب هستند اغلب به میوه و برگ و شاخه های جوان بوته های فلفل حمله می کند و بیماری آتشک (Blight) را بوجود می آورد.

عامل بیماری می تواند در مراحل مختلف رشدی بوته را آلوده نماید و روی قسمت های مختلف ریشه ها، ساقه ها، برگ ها و میوه ها خسارت ایجاد می کند. در صورتیکه بوته های جوان آلوده شوند به سرعت از بین می روند. در صورت آلوده شدن بوته ها در اواسط فصل رشد و با رسیدن به مرحله باردهی عامل بیماری موجب پژمردگی و مرگ ناگهانی بوته ها می شود.

اغلب تعدادی از بوته ها که در یک ردیف یا در یک الگوی تقریباً دایره ای قرار دارند به طور همزمان علائم را نشان می دهند. عامل بیماری روی گیاهان مسن تر باعث پژمرده شدن زود هنگام شده و خسارت در روی ساقه ها قابل مشاهده می باشد. ساقه ها در داخل تغییر رنگ داده از بین می روند، ممکن است به مرور زمان چوبی شوند. در صورت آلودگی ساقه ها پژمردگی کامل ساقه و برگ را به دنبال دارد.

روی برگ‌ها ابتدا لکه‌های سبز تیره کوچکی ایجاد شده و سپس گسترش یافته و سفید می‌شوند و لکه‌های آبسوخته تولید می‌شود.

میوه‌های آلوده در ابتدا لکه‌های تیره و آبسوخته در اثر ایجاد بیماری قابل مشاهده است که با کپک سفید و اسپور قارچ پوشیده می‌شود. میوه‌های پژمرده آویزان روی ساقه باقی می‌مانند. دانه‌های درون میوه‌ها چروکیده شده و توسط قارچ عامل بیماری آلوده می‌شوند.

مبارزه:

مهمترین و موثرترین روش کنترل بیماری جلوگیری از ورود بیماری به گلخانه از طریق گیاهچه‌های آلوده، خاک و آب آلوده است.

• کنترل زراعی:

- کاشت فلفل در زمین‌های زهکشی شده
- عدم کاشت گیاهان حساس در تناوب
- ضدعفونی بذور
- ضدعفونی محل ذخیره آب (آب یک عامل مهم و موثر در انتقال بیماری است)
- ضدعفونی ادوات کشاورزی
- آفتابدهی خاک soil solarization در گلخانه‌های با بستر خاک
- تهیه نشاء سالم و اجتناب از نشاءهای تهیه شده در بستر خاک مزرعه
- حذف بوته‌های مشکوک به آلودگی
- بازدیدهای دوره‌ای و مکرر گلخانه
- استفاده از کودهای ریزمغذی حاوی روی و منگنز و گوگرد در مرحله استقرار نشاء و ۱۵ روز پس از آن و یک ماه بعد در گلخانه
- عدم استفاده از آبیاری بارانی

• کنترل بیولوژیک:

- قارچ کش بیولوژیک تریانوم پی با فرمولاسیون WP حاوی قارچ *Trichoderma harizianum* T22 به میزان ۳۰-۴۰ گرم برای هزار گیاه به صورت تیمار بذر و مراحل انتقال نشاء و بعد از انتقال نشاء
- پلی ورسوم WP (*Pythium oligandrum*) به میزان ۰/۳-۰/۴ در هزار همراه آب آبیاری دو بار در طول یک فصل (گلخانه)

• شیمیایی:

- متالاکسیل با نام تجاری ریدومیل (G 5%) با غلظت ۲۵-۲۰ کیلوگرم در هکتار (خاک کاربرد به محض رؤیت اولین علائم (پژمردگی خفیف برگ‌های انتهایی
- پروپاموکارب هیدروکلراید + فوزتیل آلومینیوم با نام تجاری پرویکورانرژ (SL 84%) با غلظت ۳ لیتر در هکتار به صورت نشتی (به محض رؤیت اولین علائم (پژمردگی خفیف برگ‌های انتهایی) و ۰/۳ لیتر در هر مترمکعب به صورت مخلوط با خاک
- متالاکسیل + مانکوزب با نام تجاری کولیس (SC 30%) با غلظت ۲ در هزار (ریختن محلول پای بوته)، گلخانه: ۲۰۰ گرم در هر متر مکعب به صورت مخلوط با خاک (ضد عفونی خاک)
- پروپاموکارب هیدروکلراید با نام تجاری پروپلنت (SL 72/2%) با غلظت یک در هزار همزمان با کاشت در سینی و انتقال نشا و ۰/۷۵ در هزار دو هفته پس از انتقال نشاء به صورت محلول ریزی پای بوته
- کینوسول با فرمولاسیون SL37.5% به میزان ۰/۵ در هزار (فضای باز و گلخانه)
- مفنوکسام + آزوکسی استروبین EC44.6% به میزان ۱/۵ در هزار (فضای باز و گلخانه)
- بوسکالید+پیراکلواستروبین WG33.4% به میزان ۱/۵ کیلوگرم در هکتار

سفیدک سطحی *Leveillula taurica***علائم بیماری:**

اولین علائم در سطح زیرین برگ‌ها و مناطقی که در سایه قرار دارند و یا با تراکم کاشت بالا شروع می‌شود. شدت آلودگی به سن گیاه، میزان رطوبت و دمای محیط بستگی دارد. این علائم به صورت لکه‌های کوچک سفید آردآلود روی برگ‌ها و ساقه‌ها و میوه‌ها می‌باشد که به تدریج سطح آن‌ها را گرد سفیدرنگی فرا گرفته که با توسعه بیماری در طی مدت کوتاهی هر دو سطح برگ را فرا می‌گیرد و موجب پیری زودرس برگ‌ها می‌شود. برگ‌های مبتلا سفید، خشک و شکننده می‌شوند. آلودگی شدید باعث پیچیده و زرد شدن برگ‌ها، کاهش رشد عمومی گیاه، ریزش گل‌ها و میوه‌ها و مرگ بافت می‌شود. سایر علائم این شامل ریزش برگ‌ها، خشک شدن اندام‌های گیاه، جارویی شدن، لوله‌ای شدن برگ‌ها و علائم شبه ویروسی می‌باشد. این پاتوژن‌ها مستقیماً به اندام‌های زیر زمینی گیاه حمله نمی‌کنند، اما می‌توانند به طور غیر مستقیم بر رشد ریشه تاثیر بگذارند. گیاهان آلوده به محض کنترل بیماری و توقف رشد قارچ خسارت خود را جبران کرده ولی نسبت به حمله حشرات یا پوسیدگی ریشه حساسند.

در بوته‌های آلوده تعداد و اندازه میوه‌ها کاهش یافته و میوه‌ها زودتر از موعد مقرر رسیده، پوست آن‌ها خوب تشکیل نشده و بافت‌شان نرم می‌شود، گوشت میوه بی مزه و مواد جامد در آنها به میزان قابل ملاحظه‌ای کم می‌شود. ممکن است میوه‌ها به مرحله برداشت نرسیده و کوچک و بدشکل و همراه با علائم آفتاب سوختگی باقی بمانند.

عامل ایجاد سفیدک پودری روی فلفل در شرایط مساعد (تراکم بالای بوته و شدت نور پایین) در فاصله زمانی کوتاهی میلیون‌ها اسپور تولید می‌کند که منجر به گسترش بسیار سریع بیماری می‌شود. اگرچه رطوبت نسبی بالا شرایط محیطی را برای وقوع آلودگی و بقاء کنیدی فراهم می‌کند ولی آلودگی به بیماری سفیدک پودری در رطوبت نسبی حتی کمتر از ۵۰ درصد اتفاق می‌افتد. کنیدی عامل سفیدک پودری برای جوانه‌زنی نیاز به حضور رطوبت آزاد ندارند و برعکس آب آزاد موجب اختلال در جوانه‌زنی کنیدی‌های آن‌ها می‌گردد. آلودگی به بیماری سفیدک پودری در دمای ۱۰ الی ۳۲ درجه سانتی‌گراد اتفاق می‌افتد. دمای مناسب برای گسترش بیماری ۲۰ الی ۲۸ درجه سانتی‌گراد است.

پایش و ردیابی

بازدیدهای دوره‌ای از مزرعه به منظور پایش و ردیابی بیماری سفیدک سطحی ضروری است. برای مشاهده اولین آثار بیماری و شروع برنامه سم‌پاشی، لازم است پایش‌ها از قسمت‌هایی از مزرعه شروع شود که در سایه قرار دارند و یا بوته‌ها متراکم کاشته شده‌اند و پشت برگ‌ها مورد بررسی و پایش قرار گیرد.

مبارزه:

مدیریت کنترل بیماری بایستی در مراحل اولیه بیماری و قبل از استقرار آن باید انجام شود. پس استقرار بیماری گسترش آن با سرعت زیادی ادامه خواهد یافت و کنترل آن بسیار مشکل خواهد بود.

• کنترل زراعی، مکانیکی و بهداشت گیاهی:

- ایجاد تهویه مناسب در گلخانه.
- خشک بودن زمین یا نهرهای آبیاری در فاصله دو آبیاری.
- از بین بردن علف‌های هرز به خصوص علف‌های هرز هم خانواده محصول کشت شده
- رعایت تناوب زراعی.
- استفاده از بذور و نشاء سالم و گواهی شده.
- مبارزه با کنه‌های خسارتزای گیاهی بخصوص کنه‌های تارتن.
- نصب پدهای سلولزی در مسیر ورود هوا به گلخانه و تعویض به موقع آن‌ها جهت جلوگیری از ورود اسپورهای عامل قارچ سفیدک سطحی.
- تهویه مناسب گلخانه از اهمیت خاصی برخوردار است. بیماری در گلخانه‌هایی با سازه‌های چوبی گسترش بیشتری دارد و مدیریت بیماری در این گلخانه‌ها به لحاظ عدم وجود تهویه مناسب و ارتفاع کم مشکل است.
- رعایت فاصله کاشت مناسب
- امحاء برگ گیاهان آلوده در مراحل اولیه بیماری
- مدیریت علف‌های هرز و رعایت بهداشت از جمله جمع‌آوری بوته‌های پیر و ضعیف در گلخانه
- اجتناب از مصرف بی‌رویه کودهای مرغی و پایه ازت

• کنترل شیمیایی:

- سولفور (اس یونی فلو و کومولوس) 90% WP80- به میزان ۲-۳ در هزار، 80% WG به میزان ۳ کیلوگرم، 80% DF به میزان ۳ در هزار (گلخانه)
- دینوکاپ (کاراتان FN-57) 18.25% WP به میزان ۱-۲ کیلوگرم در هکتار
- کرزوکسیم متیل 50% WG به میزان ۰/۲ در هزار
- آزوکسی استروبین + دیفنوکونازول (ارتیواتپ، سفیر و یا دیفوروبین) 32.5% SC به میزان ۱ لیتر در هکتار در مزرعه، ۰/۷۵ در هزار در گلخانه
- تتراکونازول (دومارک) 10% EC به میزان ۰/۵ در مزرعه، ۰/۴ در هزار گلخانه
- تریفلوکسی استروبین (فلینت) 50% WG به میزان ۲۵۰ گرم در هکتار
- بیکربنات پتاسیم 85D% SP به میزان ۵ در هزار بعد از گلدهی و باردهی (گلخانه)
- ایمن اوکتادین تریس (البسیلت) 40% WP به میزان ۰/۷۵ - ۰/۵ کیلوگرم در هکتار
- تری فلوکسی استروبین+فلوپیرام 50% SC به میزان ۰/۲ در هزار (گلخانه) ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار
- روغن های پنبه دانه، ذرت، سیر (میلدی کیور) SL مزرعه: به میزان ۱۰ در هزار و در گلخانه: ۷/۵ در هزار
- بوسکالید+ کرزوکسیم متیل 30% SC ۴۰۰ میلی لیتر در هکتار و ۰/۴ در هزار
- دیفنوکونازول+سیفلوفنامید 14% DC به میزان ۱ در هزار (گلخانه)
- دیفنوکونازول+فلوکسپایروکساد 12.5% EC به میزان ۰/۵ در هزار (گلخانه)
- پلی سولفید کلسیم (30% SC) به میزان ۳-۴ در هزار

سفیدک داخلی *Phytophthora infestans***علائم بیماری :**

کنیدی و زئوسپوره‌های قارچ در رطوبت بالا و دمای بین ۱۰ تا ۲۷ درجه سلیسیوس به سرعت جوانه می‌زنند. اسپورانژیوم‌ها بوسیله باد (دما بالای ۱۳ درجه سانتی‌گراد ب و یا رطوبت نسبی کمتر از ۱۰۰ درصد) یا قطرات باران (دما ۱۳ درجه سانتی-گراد و رطوبت نسبی ۱۰۰٪) منتشر می‌شوند.

در هوای خشک فعالیت قارچ متوقف می‌شود، لکه‌های موجود از گسترش باز می‌مانند، برگ‌ها سیاه و پیچیده شده و بالاخره خشک می‌شوند و در زیر برگ اثری از قارچ دیده نمی‌شود.

علائم در روی برگ‌ها به صورت لکه‌های سبز روشن تا زرد روی برگ‌ها و در زیر برگ‌ها پوشش خاکستری مایل به ارغوانی قابل مشاهده است. لکه‌ها به سرعت بزرگ شده و در نهایت برگ‌ها خشک می‌شوند. قارچ عامل بیماری باعث کوتاه ماندن فاصله میان گره‌ها و کاهش کمیت و کیفیت میوه‌ها می‌شود.

مبارزه :**• کنترل زراعی:**

- رعایت آیش و تناوب چند ساله با غلات (گندم و جو)
- اجتناب از آبیاری مزارع در زمان شیوع بیماری از جمله اقدامات مهم کنترلی زراعی و بهداشتی قابل توصیه است.

• کنترل شیمیایی:

- اکسی کلورومس WP 35% به میزان ۲-۱ کیلوگرم در هکتار
- سیموکسانیل + فاموکسادون WDG 52.5% به میزان ۰/۲ کیلوگرم در هکتار
- سیازوفامید SC40% به میزان ۰/۵-۰/۴ در هزار (گلخانه) و ۰/۱۵ لیتر در هکتار (مزرعه)، سیازوفامید SC 10% به میزان ۱/۵ در هزار (گلخانه)، سیازوفامید SC 20% به میزان ۰/۶ در هزار (گلخانه)
- پروپاموکارب هیدروکلراید + فلوپیکولید SC 68.75% به میزان ۲ در هزار (گلخانه)

- اکسی کلرومس + سیموکسانیل 43.95% WP ۳ کیلوگرم در هکتار
- نمک های منو و دی پتاسیم اسید 53% SL به میزان ۳-۴ در هزار
- بردو (بردوسیف، بردوفیکس) 18% SC به میزان ۵ در هزار (گلخانه)
- بردو (بردوکسین، پردوتکس) 20% SC به میزان ۵ در هزار (گلخانه)
- آمترادین + دیمتومورف 52.5% SC به میزان ۰/۷ در هزار
- ماندی پروپامید + دیفنوکونازول 50% SC به میزان ۰/۷ در هزار (گلخانه)
- فوزتیل آلومینیوم + بردومیکسچر (WP33%) به میزان ۳ کیلوگرم در هکتار
- دیمتومورف + پیراکلواستروبین 18.7% DF به میزان ۰/۳۵ در هزار (گلخانه)
- اکسی کلریدمس + مفنوکسام (متلاکسیل ام) 16.19% WG به میزان ۶ در هزار (گلخانه) و ۶ کیلوگرم در هکتار (مزرعه)
- پروپاموکارب هیدروکلراید + سایموکسانیل 95% SC به میزان ۲ در هزار (گلخانه) و ۲ لیتر در هکتار (مزرعه)
- و فرمولاسیون 45% SC به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار
- اکسی کلرومس (SC35%) به میزان ۳/۵ در هزار

پژمردگی فوزاریومی *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici*



علائم بیماری:

اولین نشانه‌های بیماری به صورت بی‌رنگ شدن رگبرگ‌های برگ‌های جوان خارجی و قطع سریع دمبرگ بوده و برگ‌های قدیمی به دمبرگ‌ها آویزان می‌شوند، در صورت آلودگی گیاهان در مرحله گیاهچه، گیاه در ناحیه طوقه پوسیده شده و می‌میرد. در گیاهان مسن‌تر در ناحیه طوقه گال‌هایی به وجود می‌آید که گاهی از روی این گال‌ها ریشه‌های نابجا بیرون می‌آید. در بعضی از بوته‌ها برگ‌ها و شاخه‌های یک طرف ساقه خشک شده و در قسمت دیگر، شاخه‌ها سبز و به رشد خود ادامه می‌دهند. بسیاری از برگ‌ها می‌ریزند، حاشیه برگ‌های باقی‌مانده نکروز و قهوه‌ای رنگ می‌شود و به تدریج گیاه پژمرده شده، می‌میرد.

میوه‌ها در مراحل مختلف آلوده می‌شوند، میوه‌های سبز و کوچک به تدریج به رنگ قهوه‌ای و سیاه در می‌آیند و سپس نرم و چروکیده شده و روی بوته باقی می‌مانند. اگر میوه‌ها رشد بیشتری کرده باشند، قهوه‌ای و گاهی سیاه و سرانجام پوسیده شده و به آسانی از گیاه جدا شده و پایین می‌افتند. در ناحیه طوقه بوته‌ها کاملاً مرده و خشک می‌شوند.

این قارچ در دمای ۱۸-۲۷ درجه سانتی‌گراد و با افزایش اسیدیته، رطوبت و ازت موجود در خاک و کمبود پتاسیم و کلسیم رشد و فعالیت بیشتری دارد. عامل این بیماری به صورت کلامیدوسپور در بافت گیاهی در خاک بقای خود را حفظ می‌نماید. بیماری در گلخانه‌ها به سرعت شایع و ضمن ایجاد علائم هوایی موجب پژمردگی و کاهش عملکرد و مرگ گیاه می‌شود.

مبارزه:

- کنترل زراعی:
 - آفتابدهی خاک Soil solarization در گلخانه‌های با بستر خاک
 - تهیه نشاء سالم و اجتناب از نشاءهای تهیه شده در بستر خاک مزرعه

- رعایت اقدامات بهداشتی به منظور جلوگیری از نقل و انتقال اسپورها توسط وسایل کشاورزی، انسان، آب آبیاری و ...
- استفاده از ارقام مقاوم به پژمردگی فوزاریومی
- استفاده از کودهای ریز مغذی دارای روی و کلسیم بالا در افزایش تحمل نسبت به بیماری
- اجتناب از مصرف بیش از حد کودهای ازته
- پوشش کامل گلخانه به خصوص در مناطق آلوده

• کنترل بیولوژیک:

- تریکودرما هاریزیانوم *Trichoderma harizianum* T22 با غلظت ۴۰ - ۳۰ گرم برای هزار گیاه به صورت تیمار بذر و مراحل انتقال نشاء بعد از نشاکاری توصیه می-شود.

بیماری سوختگی بوتراتیسی: *Botrytis cinerea***علائم بیماری:**

اغلب بیماری‌های سوختگی گل، میوه و برگ ناشی از قارچ بوتراتیس است. در بعضی موارد علائم بیماری به صورت یک توده خاکستری دیده می شود که به آن بیماری پوسیدگی خاکستری نیز گفته می شود. علائم بوتراتیس شامل سوختگی اندام های مختلف گیاه، لکه برگی یا شانکر ساقه و مرگ گیاهچه است. کینیدی عامل بیماری به راحتی پخش می شود. تعداد زیادی کینیدی ممکن است همراه جریان باد جابجا شوند. کینیدی ها از محل زخم یا از محل روزنه ها وارد گیاه شوند و آلودگی ایجاد نمایند. در بعضی مواقع قارچ از طریق گلبرگ ها وارد شده که در همان ابتدای رشد میوه اتفاق می افتد و باعث آلودگی میوه شده، میوه زرد رنگ یا قهوه ای شده و از بین می رود. تراکم زیاد بوته ها و عدم جریان هوا در داخل گلخانه از جمله شرایط مطلوب برای طغیان بیماری است. علاوه بر این، این قارچ یک بیماری پس از برداشت نیز محسوب می شود که شرایط انبارداری نامناسب می تواند باعث گسترش بیماری روی میوه های انبار شده و نابودی آنها شود.

مبارزه:**• کنترل زراعی و بهداشتی:**

- حذف منابع اولیه آلودگی با جمع آوری و از بین بردن بوته ها و میوه های آلوده از سطح گلخانه ها و مزارع اطراف
- جمع آوری و از بین بردن بقایای گیاهی از سطح گلخانه و اطراف آن
- رعایت بهداشت گلخانه
- استفاده متعادل از کودهای ازته
- استفاده از ادوات تمیز و ضد عفونی شده بالاخص ادوات هرس
- رعایت تراکم کشت با هدف تهویه مناسب
- استفاده از فن های گردش هوای داخل گلخانه، پائین آوردن رطوبت نسبی و تنظیم دمای گلخانه (جریان هوای داخل گلخانه به خصوص هنگام غروب و صبح زود از خیس شدن سطح گیاه جلوگیری می کند
- هرس و تنک کردن گیاهان
- تنظیم دور آبیاری و اجتناب از آبیاری در هنگام غروب و شب
- حذف گیاهان آلوده و رعایت بهداشت محیط گلخانه
- دقت در عدم ایجاد زخم در گیاهان و استفاده از الکل اتیلیک ۷۵ درصد برای ضد عفونی وسایل کار مثل قیچی و تیغ

پوسیدگی فلفل *Sclerotium bataticola*, *Pythium debaryanum*

علائم بیماری:

علائم بیماری در قسمت ته میوه فلفل در نزدیکی محل اتصال به دم میوه به صورت لکه‌های کوچک آب سوخته نمایان می‌شود. قسمت‌های آلوده بزرگ شده، نرم، آبکی و کمی فرورفته می‌شوند و رنگشان از قسمت‌های مجاور روشن‌تر می‌گردد. طی ۴ روز پوسیدگی به طرف عمق میوه پیشروی کرده و تمام میوه پوسیده و نرم می‌شود و سطح میوه قهوه‌ای می‌گردد و هنگامی که رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد و پوست میوه ترک برداشته باشد پوششی از میسلیم‌های سفید قارچ ظاهر می‌شود. آلودگی میوه‌ها احتمالا توسط اسپورهایی که از خاک بر روی گیاه پاشیده می‌شود صورت می‌گیرد و معمولا این آلودگی از زخم‌های روی میوه شروع می‌شود. در مراحل پیشرفته بیماری در اثر قارچ *Sclerotium bataticola* پوست میوه خشک و چروکیده می‌گردد. موقعی که چنین میوه‌هایی ترک بردارند سختینه‌های کوچک و سیاه‌رنگ در حفره‌های بذر و روی بذر دیده می‌شود. زخم برای ایجاد آلودگی لازم و ضروری است.

مبارزه:

کنترل زراعی:

- کاشت بذر و نشاء‌های عاری از بیماری
- از بین بردن علف‌های هرز خانواده سولاناسه و سایر میزبان‌های گیاهی
- تناوب سه ساله با محصولات غیر میزبان
- شخم عمیق بعد از برداشت به منظور زیر خاک کردن بقایای گیاهی
- فاصله دار کشت کردن بوته‌ها
- تغذیه مناسب و رطوبت کافی
- جلوگیری از ایجاد زخم در روی میوه‌ها
- نگهداری میوه‌ها در سردخانه

پوسیدگی ریزوکتونایی طوقه و ریشه *Rhizoctonia solani***علائم بیماری:**

نشانه های بیماری عبارتند از تغییر رنگ طوقه و ساقه به قهوه ای که به تدریج در امتداد ساقه پیشرفت کرده، ریزش تدریجی برگ ها و سرانجام بخ مرگ بوته منتهی می شود. این علائم ناشی از پوسیدگی ریشه در اثر حمله *Phytophthora capsici* تفاوت دارد.

مبارزه :

- کنترل زراعی:
- رعایت تناوب زراعی
- کشت بذور و نشاء های عاری از آلودگی

پژمردگی ورتیسیلیومی *Verticillium albo-atrum*, *Verticillium dahliae***علائم بیماری:**

این قارچ ها دامنه میزبانی وسیعی داشته و می توانند در خاک و بقایای گیاهی بصورت ریزسختینه چندین سال زنده بمانند. 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 نماتدها می باشد. توسعه بیماری در خاک های سنگین رسی بیش تر است.

علائم بیماری با پژمردگی و زرد شدن برگ های مسن از حاشیه انتهایی آن شروع و بصورت لکه های قهوه ای رنگ V شکل ادامه می یابد. در نهایت برگ های مسن زرد و خشک می شوند. بوته های بیمار از رشد باز مانده و واکنشی 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. بوته های فلفل آلوده کوتاه تر، دارای برگ های کمتر و کلروتیک هستند. میوه های تشکیل شده کوچک و بافت داخلی تغییر رنگ داده اند. اغلب خشک شدگی شاخه ها و برگ های یک طرف گیاه مشاهده می شود.

مبارزه:**کنترل زراعی:**

- استفاده از برنامه های پیش آگاهی برای تعیین زمان دقیق بروز بیماری
- استفاده از ارقام مقاوم، آفتاب دهی خاک

ب: بیماری‌های ویروسی:**موزائیک خیار (Cucumber mosaic virus (CMV****علائم بیماری :**

ابتدا لکه‌های کوچک نامنظم به صورت رنگ پریده در گیاه ظاهر می‌شود که علائم موزائیک شدن بیشتر در نزدیکی پارانشیم رگبرگ و سپس در تمام برگ نمایان می‌شود. حالت موزائیک شدن با رنگ‌های سبز روشن و سبز تیره یا زرد متمایل به سبز در برگ مشاهده می‌گردد. اندازه پهنک برگ از حالت معمول کوچکتر بوده، برگ‌ها حالت بدشکلی، تاوولی و گاهی لوله‌ای پیدا می‌کنند. در فلفل زمانی که گیاه بالغ آلوده شود، بوته دچار برگریزی می‌شود.

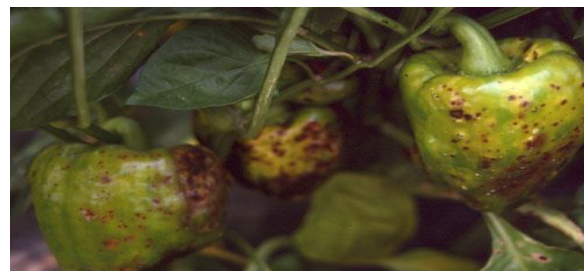
در روی میوه نیز علائم موزائیک شدن کاملاً مشخص می‌باشد، سطح میوه تغییر شکل داده و برجستگی‌هایی به تعداد و اندازه‌های مختلف روی آن به وجود می‌آید. گیاه بیمار رشد کمی دارد و گل‌دهی و میوه‌دهی آن نیز کاهش می‌یابد. ایجاد حلقه‌های متحدالمرکز بر روی میوه فلفل آلودگی گیاهان جوان منجر به عدم بازارپسندی میوه شده و عملکرد محصول کاهش می‌یابد.

این ویروس به وسیله عصاره (مکانیکی) و همچنین به وسیله حشرات مکنده از جمله شته‌ها (*Aphis gossypii* , *Myzus persicae*) به صورت ناپایا و بذور آلوده انتقال می‌یابد.

مبارزه:

- حذف و از بین بردن بوته‌های آلوده
- کنترل شیمیایی مبارزه با شته‌های ناقل بایستی از ابتدا شروع بیماری انجام شود.

ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه فرنگی (TSWV) *Tomato spotted wilt virus* روی فلفل



علائم بیماری:

در صورت وقوع آلودگی در مراحل اولیه رشد، کوتولگی شدید بوته گوجه فرنگی به راحتی قابل مشاهده است. یکی از اولین علائم اولیه تغییر رنگ و برنز شدن برگ‌های آلوده همراه با افتادگی و پژمردگی گیاه آلوده است. سایر علائم به صورت لکه‌های نکروز روی برگ‌ها، ساقه‌ها و دمبرگ‌ها می‌باشد. با گسترش کله‌های نکروز در برگ‌های آلوده رشد گیاه متوقف شده و ممکن است ظاهری آویزان و پژمرده پیدا کند.

این بیماری روی میوه‌های در حال رشد حلقه‌های متحدالمرکز که در ابتدا کم‌رنگ و زرد هستند ایجاد کرده و سپس نکروز می‌شوند. روی میوه‌های رسیده اغلب حلقه‌های ایجاد شده گسترده شده و حالت زنگار مشاهده می‌شود که به تدریج به پوسیدگی سیاه تبدیل می‌شود. ممکن است دانه‌های درون میوه سیاه شوند.

در صورتی که گیاهان در مراحل بعدی رشد آلوده شوند علائم خسارت فقط روی بخشی از گیاه ممکن است ظاهر شود در حالی که بقیه گیاه سالم مانده که این امر به دلیل عدم توانایی انتقال ویروس به قسمت‌های بالغ گیاه می‌باشد. آلودگی در این مرحله از رشد به صورت پیچش برگ‌ها، تغییر رنگ از سبز کم‌رنگ تا زرد و چروک شدن برگ‌ها ظاهر می‌شوند. میوه‌ها در این شاخه‌های آلوده، ممکن است بدشکل شده، تغییر رنگ یافته و اغلب لکه‌های نکروز و حلقوی روی آن‌ها ایجاد شود. ویروس پژمردگی لکه‌ای گوجه فرنگی توسط گونه‌های مختلف تریپس از جمله *Frankliniella occidentalis*، *Thrips tabaci* و *Scirtothrips dorsalis* به صورت پایا منتقل می‌شود. پوره‌ها با تغذیه از گیاهان آلوده عامل بیماری را به گیاهان سالم منتقل نموده و توانایی انتقال آن را تا پایان عمر خود حفظ می‌کنند. انتقال آلودگی از طریق مکانیکی یا بذور امکان‌پذیر نمی‌باشد و فقط از طریق تریپس، از گیاهان آلوده به گیاهان سالم انتقال می‌یابد.

مبارزه:

- عدم کشت فلفل در مزارع آلوده
- حذف و از بین بردن بوته‌ها یا آلوده
- کنترل شیمیایی مبارزه با تریپس‌های ناقل بایستی از ابتدا شروع بیماری انجام شود.

ویروس موزاییک یونجه (*Alfalfa mosaic virus (AMV)*)



انتقال عامل بیماری

- ویروس موزاییک یونجه توسط گونه های زیادی از شته ها منتقل می شود.
- این ویروس می تواند به صورت مکانیکی و از طریق بذر هم منتقل شود.

علائم بیماری

- ایجاد موزائیک روی برگ ها
- ایجاد موزائیک خفیف روی میوه
- کج شدن میوه ها

مبارزه:

- عدم کشت فلفل در نزدیکی مزارع یونجه
- کنترل شیمیایی موثری برای این بیماری وجود ندارد به این دلیل که شته ها می توانند بلافاصله پس از تغذیه از گیاهان آلوده، ویروس را انتقال دهند.

مبارزه با بیماری‌های ویروسی

تا به امروز ترکیباتی که بتوانند مستقیماً "ویروس‌ها را از بین برده و یا تکثیر آنها را در محصولات زراعی محدود نمایند، به علت غیر مؤثر بودن و اقتصادی نبودن آنها، وجود ندارند. روش شیمیایی برای درمان بیماری‌های ویروسی وجود ندارد. بنابراین اساس کنترل بیماری‌های ویروسی پیش‌گیری و دفع ناقلین است.

کنترل انتشار ویروس‌ها:

کنترل مستقیم ویروس‌ها غیر ممکن است و کنترل غیر مستقیم از انتقال و انتشار ویروس‌ها می‌کاهد.

روش‌های کنترل غیر مستقیم به طور خلاصه شامل موارد زیر می‌باشند:

- توجه به مناطق رشد (Growing area)
- زمان کشت (Planting time)
- حذف منابع آلودگی (Infection source)
- مدیریت محصول (Crop management) (تنظیم کوددهی و مدیریت صحیح آبیاری)
- زمان برداشت (Harvesting time)
- کنترل شیمیایی (Chemical Control): (استفاده از آفت‌کش‌ها برای حذف ناقلین)

از بین بردن منبع آلودگی:

- از بین بردن علف‌های هرز و سایر میزبان‌های واسط اطراف و داخل گلخانه: چنانچه این منابع با اجرای مدیریت تلفیقی آفات از بین بروند، ذخایر بالقوه ویروس نیز از بین خواهد رفت.
- حذف گیاهان بیمار (ناجورزدائی): خارج کردن گیاهان مبتلا از درون گلخانه و محل کشت یکی از اقدامات مهم کنترل بیماری‌های ویروسی است. این کار به ویژه در مراحل اولیه رشد گیاه که گیاهان معدودی ممکن است کانون آلودگی برای انتشار ثانویه بیماری باشد، بسیار مهم است. ناجورزدائی بصری ممکن است با آزمون‌های سرولوژیکی همراه باشد تا گیاهان آلوده مشکوک نیز تشخیص داده شوند.

اجتناب از منبع آلودگی:

- اصلاح روش‌های کشت: کشت هر ساله یک محصول، یکی از عوامل بالقوه ایجاد همه‌گیری‌های بیماری ویروسی است.
- بهداشت محصول: رعایت اصول بهداشتی به خصوص در مورد ویروس‌هایی مثل ویروس موزائیک توتون که ویروس پایداری زیادی دارد و می‌تواند مدت طولانی خاصیت خود را حفظ نماید حائز اهمیت است. برای کنترل مؤثر، حتی در مواردی که از خاک برای محیط کشت استفاده نمی‌شود، بقایای آلوده باید به دقت از گلخانه جمع‌آوری شوند. باید از آلوده شدن لباس، دست و وسایل جلوگیری نموده و گیاهان را تا حد امکان کمتر دست‌کاری کرد. در صورت آلودگی برخی از گیاهان، هیچ وقت نباید از گلخانه‌ای با گیاهان آلوده وارد گلخانه‌ای با گیاهان سالم شد.

- استفاده از بذره‌های عاری از ویروس: انتشار ویروس از طریق بذری که یکی از منابع مهم آلودگی در برخی ویروس‌های گیاهی می‌باشد. آلودگی بذر مخصوصاً "در مواردی که ویروس به وسیله شته منتقل می‌شود حائز اهمیت است.
- استفاده از اندام‌های عاری از ویروس: در گیاهانی که به طریق رویشی تکثیر می‌یابند، هنگامی که یک کلون آلوده می‌شود، اگر اقدامی صورت نگیرد تمامی گیاهانی که در آینده از آن کلون تولید خواهند شد آلوده شده و کاهش کمیت و کیفیت محصول را به همراه خواهند داشت و این کلون آلوده منبع آلودگی برای سایر محصولات نیز خواهد بود. برای کنترل بیماری به روش‌های کشت مریستم انتهایی، حرارت درمانی و یا ترکیبی از هر دو روش گیاهان عاری از ویروس تهیه می‌شود.

اجتناب از ناقل:

کشت در نواحی عاری از ناقل: کشت در نواحی عاری از ناقل، نصب توری‌های با حداقل ۵ متر در مبادی ورودی‌ها (دریچه‌های سقفی و جانبی)، جلوی هواکش‌ها و در محل درب‌های ورودی و استفاده از سیستم دو در برای ورود به اتاقک-های کشت و یا گلخانه‌ها باید مورد توجه قرار گیرند.

کنترل شیمیایی ناقلین:

با توجه به مصرف تازه‌خوری محصولات گلخانه‌ای استفاده از سموم شیمیایی باید در صورت لزوم و با نظر کارشناس و در نظر گرفتن زمان و تعداد مناسب دفعات کاربرد (به‌منظور کاهش باقی‌مانده سموم در محصولات و جلوگیری از ایجاد اثرات سوء زیست-محیطی سموم شیمیایی و بروز مقاومت در ناقلین) صورت گیرد.

لکه باکتریایی *Xanthomonas vesicatoria*



علائم بیماری :

لکه‌های سیاه، زاویه‌دار و روغنی روی برگ‌ها ظاهر می‌شود، تعداد لکه‌ها روی برگ‌های جوان بیشتر از برگ‌های پیر است. روی برگ‌ها، ساقه‌ها و شاخه‌های میوه‌ها، لکه‌ها عموماً مدور و به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه هستند. در شرایط رطوبت زیاد برگ‌ها ظاهری سوخته به خود گرفته و لکه‌های مشخصی روی برگ‌ها پدیدار می‌شود. زخم‌ها بر خلاف بلایت زودرس دارای نواحی متحدالمرکز نیستند، یک هاله واضح در اطراف زخم‌های ناشی از بلایت زودرس دیده می‌شود ولی در لکه باکتریایی این هاله واضح وجود ندارد. زرد شدن برگچه‌ها و لکه‌های شبیه سوختگی روی آن‌ها به کل بوته حالت سوختگی می‌دهد.

علائم بیماری روی ساقه مشابه علائم برگ‌ها می‌باشد، لکه‌های سیاه برجسته با حاشیه آب سوخته بر روی میوه‌ها ظاهر می‌شود. سپس این خال‌ها به صورت خشن و پوسته پوسته با حفره‌های تیره تر درمی‌آیند. پوست میوه به سختی کنده می‌شود. زخم‌های روی میوه اغلب به صورت تاول‌های ریز برجسته بوده که بزرگ شده و به رنگ قهوه‌ای در می‌آید. باکتری عامل بیماری بقای خود را از سالی به سال دیگر بر روی بذور، بقایای گیاهی، میوه‌های باقی‌مانده و علف‌های هرز باقی‌مانده حفظ می‌نماید، این باکتری توسط آب و از طریق زخم‌ها، روزنه‌های برگ و یا محل شکستگی پرزهای آن به گیاه منتقل شده و میوه‌ها از محل زخم‌ها و نیش حشرات آلوده می‌گردند. عامل بیماری توسط آبیاری مه‌پاشی، شبنم طولانی و دمای ۲۰ – ۳۵ درجه سانتی‌گراد گسترش بیشتری یافته و افزایش کود ازته باعث کاهش بیماری می‌شود.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- استفاده از نشاء های سالم
- ضد عفونی بذور
- جمع آوری و از بین بردن بقایای گیاهی و علف های هرز
- کاهش رطوبت نسبی به کمتر از ۶۰٪
- افزایش کود ازته و پتاسه و کاهش کود فسفره (در مورد فلفل حاصل خیزی خاک و افزایش ازت به میزانی که میوه‌دهی را کاهش ندهد)

ت: نماتد مولد گره (*Meloidogyne spp. (javanica ,incognita, hapla , arenaria)*)



علائم بیماری :

در اثر فعالیت این جنس از نماتد روی ریشه، برجستگی‌هایی به اندازه‌های مختلف ظاهر می‌گردد که گاهی مانند منگوله‌هایی آویزان به ریشه مشاهده می‌شود. گونه *M. hapla* گال‌های کوچکتری نسبت به سایر نماتدهای مولد غده به وجود می‌آورد. این نماتدها ریشه‌های نابجای زیادی در قبل از نقطه رشد تولید نموده و در نتیجه رشد ریشه متوقف می‌شود. آلودگی گلخانه اغلب به صورت پراکنده و لکه‌ای است ولی در صورت آلودگی شدید علائم به صورت تقریباً یکنواخت خودنمایی می‌کند. در قسمت‌های هوایی میزبان، علائم به صورت کاهش رشد و تعداد برگ گیاه، کوچکی برگ با رنگ سبز مایل به زرد، کوچک و نامرغوب بودن شکوفه‌ها و میوه‌ها (یا کلا تولید نمی‌شوند) قابل مشاهده می‌باشند.

این نماتد بقای خود را به صورت تخم و یا لارو سن دوم در کیسه‌های تخم در خاک گذرانده و مهمترین روش‌های انتقال آن آب جاری، نشاء آلوده، بذر و اندام‌های مختلف گیاهی آلوده می‌باشد. آلودگی در خاک‌های سبک نیز بیشتر از خاک‌های سنگین می‌باشد. دما برای فعالیت این نماتدها بسیار مهم بوده و نفوذ آنها به داخل گیاه بین ۱۰ و ۳۱ درجه سانتی‌گراد می‌تواند اتفاق بیفتد ولی دمای بهینه برای نفوذ ۲۷ درجه سانتی‌گراد می‌باشد که اندکی به گونه نماتد نیز بستگی دارد. نماتدها به خشکی و نور آفتاب بسیار حساس هستند و در صورت قرار گرفتن به مدت ۳ دقیقه زیر نور آفتاب از بین می‌روند.

مبارزه:

• کنترل زراعی و بهداشتی

- رعایت بهداشت گلخانه
- تغذیه مناسب و کاهش مصرف ازت
- آفتاب‌دهی خاک (soil solarization)

• کنترل شیمیایی:

- ایمیسایفوس (نماکیک) با فرمولاسیون SL30% به مقدار ۲/۵ در هزار با آب آبیاری در گلخانه ای
- ایمیسایفوس (نماکیک) با فرمولاسیون G1.5% به مقدار ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار
- آبامکتین (ترویگو) با فرمولاسیون SC2% به مقدار ۸ لیتر در هکتار همزمان با انتقال نشاء در گلخانه ای
- فلوپیرام (ولوم) با فرمولاسیون EC40% به مقدار ۱۲۵۰-۹۳۷/۵ میلی لیتر در هکتار به صورت نشاء

- اسانس روغنی آویشن Thyme oil (پرومکس) به میزان ۵ لیتر در هکتار قبل از نشاء (سه مرحله)

ضد عفونی بستر کشت:

- متام سدیم SL32.5% با غلظت ۵۰ گرم در هر متر مربع خاک