



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی
مدیریت تلفیقی بیماری‌های
محصولات سبزی و جالیز
در گلخانه



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا

تهیه و تنظیم: کژال کریمی و کسری شریفی وش فام
به روزرسانی دیماه ۱۴۰۰
شماره دستورالعمل: ۹۹۱۲۱۱

اهمیت و ضرورت:

در سال های اخیر، سطح زیر کشت محصولات گلخانه ای به دلیل وجود مزایای مختلفی مانند: عملکرد بالای تولید محصول در گلخانه، تولید خارج از فصل، کیفیت بالای محصول تولیدی، مصرف کم آب (به خصوص در شرایط خشکسالی) و ایجاد اشتغال به سرعت، رو به افزایش بوده است. با توجه به شرایط مساعد گلخانه ها، برای رشد و تکثیر آفات و بیمارگرها، کنترل آنها جهت جلوگیری از ایجاد خسارت، بسیار حائز اهمیت است و عدم توجه به این موضوع، در برخی موارد می تواند به خسارت صد در صدی منجر گردد. همچنین با توجه به ارزش بالای محصولات گلخانه ای و هزینه های تولید، خسارت آفات و بیماری های گیاهی در گلخانه ها از ارزش اقتصادی بالاتری برخوردار است. به همین دلیل تولیدکنندگان این گونه محصولات، از آفت کش های شیمیایی استفاده می نمایند. مصرف ناآگاهانه سموم شیمیایی در گلخانه های سبزی و صیفی که مصرف تازه خوری دارند بسیار خطرناک بوده و باقیمانده غیر مجاز سموم در محصولات تولید شده تهدید جدی برای سلامت مصرف کنندگان است. بنابراین مدیریت تلفیقی آفات و بیماری های در گلخانه ها یک امری مهم در سلامت غذا است که راه گشای تولید کنندگان می باشد.

علت توسعه سریع آفات و بیماری ها در گلخانه:

شرایط اقلیمی (نور، دما و رطوبت) داخل گلخانه برای تولید محصول بسیار مطلوب است و این شرایط برای رشد آفات و بیمارگرها نیز بسیار مناسب است.

آفات و بیمارگرهای مهم سبزیجات گلخانه ای:

آفات: شته ها، سفید بالک ها، تریپس، کنه ها و مینوز.
بیمارگرهای گیاهی: قارچ ها، شبه قارچ ها، باکتری ها، نماتدها و ویروس ها.

مشخصات و تجهیزات مناسب گلخانه ها جهت ممانعت از ورود آفات:

- ارتفاع گلخانه: ارتفاع گلخانه می بایست بیش از ۴ متر باشد تا تهویه بهتر انجام شده و از تجمع رطوبت و گرما در سطح رویش گیاهی که موجب حمله قارچ های هوازا می شود جلوگیری شود. همچنین ارتفاع بیش از ۴ متر، در تامین دی اکسید کربن لازم برای فتوسنتز کافی گیاه بویژه زمانی که دریچه ها بسته باشند نیز لازم است.
- توری ضد حشره: نصب توری های ضد حشره در مبادی ورودی و پنجره ها برای جلوگیری از ورود آفات و ناقلین ویروس ها ضروری است.
- حوضچه های ضد عفونی: تعبیه حوضچه های ضد عفونی کفش در فاصله بین دو درب ورودی به عمق ۵ سانتی متر حاوی آب آهک یا محلول های ضد عفونی کننده برای جلوگیری از ورود بیمارگرها و تعویض آن هر هفته یکبار الزامی است.
- پوشش کف گلخانه: کف گلخانه با توجه به نوع بستر کشت متغیر است ولی آنچه عمومیت دارد این که کف گلخانه باید شیب دار بوده و به گونه ای طراحی شود تا آب تجمع نیابد.
- نوع آبیاری: استفاده از آبیاری قطره ای یکی از روش های مناسب در بین سیستم های آبیاری است که در جلوگیری از انتقال عوامل بیماری زا و نماتدهای پرازیت گیاهی بین کرت ها و گیاهان مجاور موثر است.

- پوشش گلخانه: استفاده از پوشش های استاندارد، مناسب و بدون پارگی یا سوراخ در حفظ انرژی و جلوگیری از ورود آفات و بیمارگرها بسیار موثر است.
- سیستم تهویه مطبوع: طراحی مناسب سیستم های حرارتی، برودتی و هواکش ها در جهت تولید دما و رطوبت مناسب با حداقل هزینه و در ممانعت از ورود عوامل خسارتزا اهمیت به سزایی دارد.

اقدامات قبل از کاشت:

- بررسی و آزمایش خاک از نظر ساختمان و بافت، PH، EC و مقدار عناصر مغذی مورد نیاز گیاه در بستر کشت پایه خاک الزامی است.
- ضدعفونی بستر کشت خاکی و پایه آب و ادوات در پیشگیری از بروز بیماری ها اهمیت دارد.
- بررسی وضعیت و شدت آلودگی به بیماری ها و آفات در منطقه و قبل از کشت، به منظور برنامه ریزی مدیریت تلفیقی کنترل آفات و بیماری های هدف مهم است.
- حذف بقایای گیاهی و علف های هرز در داخل و خارج گلخانه از استقرار آفات و بیمارگرها جلوگیری می کند.
- از کشت گیاهان میزبان آفات محصولات گلخانه ای در نزدیکی محل احداث گلخانه مثل: آفتابگردان و پنبه و غیره اجتناب شود.
- نصب کارت های زرد چسبدار قبل از کشت در بالای سطح خاک برای تشخیص حضور شته ها، حشرات زمستان - گذران و تعیین حضور آفات بعد از عملیات بهداشتی و ضدعفونی خاک در برنامه ریزی کنترل آفات بسیار موثر است.

ضد عفونی خاک گلخانه ها:

- با توجه به اثرات سوء زیست محیطی و مشکلات کاربرد سموم موجود در ضدعفونی خاک، تاکید بر استفاده از روش های جایگزین مانند کشت بدون خاک و بسترهای مصنوعی رشد گیاه می باشد.
- در زیر به سه روش موثر در ضدعفونی بستر کشت خاکی اشاره می شود:

۱- روش آفتابدهی (Soil solarization) :

در ماه های گرم تابستان (فصل غیر کشت) ابتدا خاک را شخم زده شده به منظور بهینه کردن مقادیر هوموس و کربن آلی خاک نسبت به افزودن مقادیر کودهای گاوی، گوسفندی، مرغی (فرآوری شده) و بقایای گیاهی کاملاً پوسیده (بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه های کارشناسی) اقدام نموده و کاملاً با خاک مخلوط شود. سپس با آبیاری رطوبت خاک را در حد گاوارو بودن، بالا برده و با کشیدن پلاستیک شفاف بر روی خاک مرطوب می توان آن را ضد عفونی نمود. در این روش می توان ابتدا به وسیله آبیاری، خاک را مرطوب نموده و سپس سطح آن را توسط پلاستیک پوشاند و یا پس از کشیدن پلاستیک به وسیله لوله های آب موجود در کف گلخانه (مشابه آبیاری قطره ای) رطوبت مورد نیاز را تامین نمود تا با تابش نور خورشید به مدت ۶ تا ۸ هفته بسته به دمای محیط، دمای خاک به بیش از ۷۰-۶۰ درجه سانتی گراد افزایش یابد.

نکاتی که باید در این روش مورد توجه قرار گیرد:

نحوه آماده نمودن خاک: خاک باید کاملاً یکنواخت و بدون کلوخ باشد.

نوع پلاستیک: بهتر است از انواع پلی اتیلنی فاقد سوراخ و شفاف (کهنه نباشند) استفاده نمود. روش کشیدن پلاستیک باید به نحوی باشد که هیچ سطح باز و بدون پلاستیکی وجود نداشته به طوری که بخارات ایجاد شده خارج نشود و خاک بر روی پلاستیک ریخته نشود در غیر این صورت به هنگام برداشتن پلاستیک، خاک روی آن با خاک ضد عفونی شده زیر مخلوط خواهد شد.

۲- روش ضد عفونی خاک با استفاده از سم متام سدیم:

در ابتدا مقدار لازم کودهای حیوانی و کودهای شیمیایی (بر اساس نتایج آزمون خاک و توصیه های کارشناسی) به خاک اضافه نموده، سپس با افزودن سم متام سدیم به مقدار ۵۰ گرم در هر متر مربع خاک، خاک را شخم زده و پس از آبیاری بلافاصله نسبت به کشیدن نایلون روی سطح خاک اقدام نموده و پس از گذشت ۴۸ تا ۷۲ ساعت نایلون ها برداشته و به منظور هوادهی بایستی خاک دوباره شخم زده شود تا گازهای متصاعد شده موجود در خاک خارج شوند. در این روش بایستی در زمان کاشت، از خروج سم از خاک اطمینان حاصل شود در غیر این صورت باید به هوادهی خاک ادامه داد. نظارت کارشناسان امر در اجرای این روش الزامی است.

۳- بخار دادن خاک:

در این روش با کشیدن پلاستیک روی قطعات ۵۰ مترمربعی یا بیشتر و چال کردن دور تا دور پلاستیک تا عمق ۳۰ سانتی - متری و بخار دادن خاک انجام می شود و پس از ۲۴ ساعت پلاستیک ها جمع آوری می شوند.

اقدامات لازم در دوره کاشت، داشت و برداشت:

مالچ پلاستیکی: این روش در بسترهای خاکی کاربرد دارد. در این روش سطح کف گلخانه پلاستیک سیاه کشیده شود. این کار موجب حفظ رطوبت در خاک و عدم افزایش رطوبت محیط، جلوگیری از رشد علف های هرز و جلوگیری از تکمیل سیکل زندگی برخی حشرات خواهد شد. در صورت مشاهده بوته میری طبق توصیه کارشناس عمل نمایند. انتخاب ارقام: ارقام و مواد گیاهی انتخاب شده باید با شرایط اقلیمی منطقه کشت منطبق و نسبت به بیماری های رایج در منطقه حساس نباشند.

بذر و نشاء: تهیه بذر و نشاء گواهی شده و سالم و عاری از بیماری های بذرزاد یکی از اصول اولیه و مهم در پیش گیری از وقوع بیماری ها است.

بررسی و بازدید: بازدیدهای منظم دوره ای (حداقل دو بار در هفته) از جمله: بررسی علل توقف رشد، تغییر در رنگ برگ، خروج برگ ها از شکل طبیعی، شکل نامنظم و رنگ میوه، معاینه دقیق تمام قسمت های گیاه از سطح زمین تا نوک بوته زیر برگ، توجه به وضع علف های هرز خارج از گلخانه مخصوصا میزبان های آفات، بازدید مستمر و نمونه برداری از اطراف درها، تهویه ها، توری ها و محل هایی که در معرض سمپاشی قرار ندارند ضروری است.

فرآورده ها و تجهیزات ردیابی، پیش آگاهی و کنترل آفات :

بکارگیری انواع لورهای جلب کننده آفات جهت ردیابی، پیش آگاهی و یا کنترل آفات، بکارگیری تاکتیک های اخلاص در جفت یابی و شکار انبوه، انواع تله ها (تله دلتا، مک فیل، تله سطلی، تله نوری، تله نوری - فرومونی) جهت به کار گیری فرومون ها و جلب کننده ها در این امر حائز اهمیت است.

کارت های زرد نزدیک به تاج گیاه یا محلی که بیشترین جمعیت فعال آفت حضور دارد (حداکثر ۴۰ سانتی متر بالاتر از سطح کانوپی گیاه) به صورت عمودی نصب شود. تعداد حداقل یک کارت در ۲۰۰ مترمربع جهت پیش آگاهی و پایش حشرات و مهم گلخانه (مگس مینوز، سفیدبالک، شته و تریپس) نصب و استفاده می شود، که با رشد گیاهان و افزایش ارتفاع آنان، کارت ها نیز بالا کشیده می شوند. کارت ها شماره گذاری شده و نقشه نصب آن ها در گلخانه تهیه می شود.

نظارت بر روند برداشت از جمله جلوگیری از صدمات مکانیکی به میوه ها، جداسازی میوه های آلوده به بیماری های باکتریایی و پوسیدگی های قارچی گسترش پوسیدگی ها در در محصول انباری کاهش دهد.

مدیریت تلفیقی آفات شامل:

- ۱- روش های کنترل زراعی
- ۲- استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک
- ۳- کنترل شیمیایی

۱- روش های به زراعی:

- استفاده از ارقام متحمل
- حذف علف های هرز
- کنترل دما، رطوبت، pH، شوری و سایر عوامل محیطی
- تغذیه مناسب

۲- استفاده از عوامل کنترل بیولوژیک:

الف: آفت کش های میکروبی ثبت شده در کشور با نام تجاری*:

- قارچ کش بیولوژیک تریانوم پی با فرمولاسیون WP حاوی قارچ *Trichoderma harizianum* T22 برای کنترل:

نام فارسی بیماری	نام لاتین	محصول هدف
پژمردگی فوزاریومی خیار	<i>Fusarium oxysporum f.sp. Radicis-cucumerinum</i>	خیار گلخانه ای
بوته میری	<i>Phytophthora spp.</i>	گوجه فرنگی گلخانه ای
بوته میری	<i>Rhizoctonia spp.</i>	گوجه فرنگی گلخانه ای
بوته میری	<i>Fusarium oxysporum</i>	گوجه فرنگی گلخانه ای

ب: فرآورده ها و تجهیزات کنترل غیرشیمیایی مورد استفاده در برنامه ردیابی، پیش آگاهی و کنترل آفات گلخانه ای:

- قارچ کش کالیبان حاوی بی کرینات پتاسیم برای کنترل سفیدک پودری خیار گلخانه ای.
- میلدیو کیور برای کنترل سفیدک پودری خیار در شرایط گلخانه.

بیماری های سبزی و جالیز

الف: بیماری های قارچی

۱- بوته میری جالیز



عوامل بیماری:

بیمارگرهای شبه قارچ: *Phytophthora drechsleri*, *Phytophthora capsici* و *Pythium aphanidermatum*. از مهمترین عوامل ایجاد بیماری به شمار می آیند.

علائم 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 به می رود به همین دلیل نام این بیماری را مرگ گیاهچه می گویند.

در مواقعی که ریشه گیاه مورد حمله قرار گیرد رنگ پوست ریشه قهوه ای و به مرور تیره تر می شود که ممکن است این پوسیدگی به طرف طوقه و ساقه نیز ادامه یابد ترشح مواد سمی توسط قارچ های عامل باعث تغییر رنگ پوسته ریشه ها هستند. خسارت قارچ های خاکستری که عامل بیماری های طوقه و ریشه هستند به آوندهای آبکش نیز سرایت کرده و موجب نکروزه شدن بافت می شود. در چنین حالتی رنگ آوندها تغییر کرده و به رنگ زرد تا قهوه ای درمی آیند. بر خلاف بیماری های هوازاد روی برگ و میوه و گل ها که نشانه بیماری قابل مشاهده است، در بیماری های طوقه و ریشه این نشانه ها در اوایل حمله و توسعه بیماری قابل مشاهده نیستند. به طوری که پس از ۳۰ درصد خسارت وارد شده ممکن است علائم بیماری در اندام های هوایی مشاهده شود.

عوامل بیماریزا در مراحل بعدی رشد موجب پژمردگی بوته ها شده و در حالی که برگ ها سبز هستند باعث سبز خشکی بوته می شوند. بوته ها بدون کمترین عارضه ای از قبیل زردی و پژمردگی، سبز خشک می شوند. میوه ها نیز در صورت قرار گرفتن روی خاک مرطوب مورد حمله قرار گرفته و اولین علائم روی میوه به صورت یک لکه کوچک گرد فرورفته آبکی و به رنگ تیره قابل مشاهده می باشد، که به تدریج توسعه پیدا کرده و به منطقه وسیع آبکی به رنگ قهوه ای متمایل به قرمز همراه با بوئی نامطبوع تبدیل می شود. این بیماری در تمام مراحل رشدی گیاه امکان بروز و ظهور دارد. عامل بیماری زا در خاک یا بقایای گیاهی آلوده وجود دارد که با فراهم شدن شرایط محیطی مساعد و در تماس با گیاه فعال شده و آلودگی را ایجاد می کند.

مبارزه:

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

• کنترل زراعی:

- ضد عفونی محل ذخیره آب (آب یک عامل مهم و موثر در انتقال بیماری است)
- ضد عفونی ادوات کشاورزی
- آفتابدهی خاک soil solarization در گلخانه های با بستر خاک
- تهیه نشاء سالم و اجتناب از نشاء های تهیه شده در بستر خاک مزرعه
- حذف بوته های مشکوک به آلودگی
- بازدیدهای دوره ای و مکرر گلخانه
- استفاده از کودهای ریزمغذی با روی و منگنز و گوگرد در مرحله استقرار نشاء و ۱۵ روز پس از آن و یک ماه بعد

• **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
- قارچ کش بیولوژیک تریانوم پی با فرمولاسیون G حاوی قارچ *Trichoderma harizianum* به میزان ۲۵۰-۳۷۵ گرم در مترمکعب

• **شیمیایی:**

- استفاده از ترکیبات دو منظوره (قارچ کش - کود)
- کینوسول با فرمولاسیون SL37.5% به میزان ۰/۵ در هزار
- مفنوکسام + آزوکسی استروبین EC44.6% به میزان ۱/۵ در هزار
- *Pythium oligandrum* (پلی ورسوم) با فرمولاسیون WP و غلظت ۰/۳-۰/۴ در هزار همراه با آب آبیاری ۲ بار در طول فصل (برای پیشگیری)
- ضد عفونی نشاها با قارچکش های:
- ۱- پروپاموکارب هیدرو کلراید و فوزتیل آلومینیوم (پرویکورانترژی) به مقدار ۳۰۰ میلی لیتر در هر متر مکعب خاک به صورت مخلوط با خاک
- ۲- متلاکسیل + مانکوزب (داونی جی و رزالاکسیل) در گلخانه به منظور ضد عفونی خاک جهت کنترل عامل بیماری فوق به مقدار ۲۰۰ گرم در هر متر مکعب خاک به صورت مخلوط با خاک.

۲- سفیدک سطحی



عوامل بیماری :

قارچ‌های زیر از مهمترین عوامل بیماری در سبزی و صیفی به شمار می آیند:

Sphaerotheca fuliginea, *Podosphaeria fuliginea*, *Erysiphe cichoracearum*, *Leveillula taurica*

علائم بیماری :

اولین علائم در سطح زیرین برگ‌ها و مناطقی که در سایه قرار دارند و یا با تراکم کاشت بالا، شروع می شود. 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 می‌گیرد. 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 بیماری عبارتند از ریزش برگ‌ها، خشک شدن اندام‌های گیاه، جارویی شدن، لوله‌ای شدن برگ‌ها و علائم شبه ویروسی 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 محصول در آن‌ها به میزان قابل ملاحظه‌ای کم می‌شود. ممکن است میوه‌ها به مرحله برداشت نرسیده و کوچک و نامنظم و همراه با علائم آفتاب سوختگی باقی بمانند.

عوامل ایجاد سفیدک پودری در شرایط مساعد (تراکم بالای بوته و شدت نور پایین) در فاصله زمانی کوتاهی میلیون‌ها اسپور تولید می‌کنند 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 عوامل سفیدک‌های پودری برای جوانه‌زنی نیاز به حضور رطوبت آزاد ندارند و برعکس آب آزاد موجب

اخلال در جوانه زنی کینیدی های آنها می گردد. آلودگی به بیماری سفیدک پودری در دمای ۱۰ الی ۳۲ درجه سانتی گراد اتفاق می افتد. دمای مناسب برای گسترش بیماری ۲۰ الی ۲۸ درجه سانتیگراد است.

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:

- 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 گلخانه هایی با سازه های چوبی گسترش بیشتری دارد و مدیریت بیماری در این گلخانه ها به لحاظ عدم وجود تهویه مناسب و ارتفاع کم مشکل است.
- رعایت فاصله کاشت مناسب
- استفاده از ارقام مقاوم یا متحمل در دسترس
- امحاء برگ گیاهان آلوده در مراحل اولیه بیماری
- مدیریت علف های هرز و رعایت بهداشت گلخانه از جمله جمع آوری بوته های پیر و ضعیف
- اجتناب از مصرف بی رویه کودهای مرغی و پایه ازت

• کنترل بیولوژیک:

- عصاره گیاهی روغن های پنبه دانه، ذرت و سیر (میلدی کیور) به میزان ۷/۵ در هزار

• کنترل شیمیایی:

- کرزواکسیم متیل WG50% به میزان ۰/۲ در هزار (کدویان)
- بیکرنات پتاسیم (کالیان) SP85% به میزان ۵ در هزار بعد از گلدهی و باردهی
- دیفنوکونازول+سیفلوفنامید (سیدلی تاپ) DC14% با غلظت ۱ در هزار برای خیار گلخانه ای و عدم استفاده بیش از دو بار در طول یک فصل.
- آزوکسی استروبین+ دیفنوکونازول (ارتیواتاپ، سفیر، دیفوروبین) SC32.5% به میزان ۰/۷۵ در هزار (حداکثر دو بار سمپاشی)،
- دیفنوکونازول+فلوکساپیروکساد EC12.5% با غلظت ۰/۵ در هزار (خیار گلخانه)
- سولفور DF80% با غلظت ۳ در هزار
- تری فلوکسی استروبین+فلوپیرام SC50% با غلظت ۰/۲ در هزار
- تتراکونازول EC10% با غلظت ۰/۴ در هزار

۳- سفیدک داخلی



عوامل بیماری:

عوامل این بیماری در میزبان های مختلف، متفاوت است. بطوری که عامل آن در کلم *Peronospora brassicae*، کاهو *Bremia lactuc* سیب زمینی و گوجه فرنگی *Phytophthora infestans*، در کدو، خربزه، خیار (کدوئیان) *Pseudoperonospora cubensis* است.

علائم بیماری:

علائم بیماری نسبت به میزبان متفاوت است. در کدوئیان، علائم بصورت موزاییکی در برگ ها مشاهده می شود بدین ترتیب که مناطق سبز کم رنگ به وسیله مناطق سبز تیره جدا می شوند. مناطق سبز کم رنگ به زردی گراییده و به وسیله رگبرگ ها محدود می شوند. در سطح فوقانی برگ لکه های زاویه داری به رنگ سبز روشن تا قهوه ای کم رنگ تشکیل شده و در سطح زیرین برگ در مقابل همین لکه ها پوشش خاکستری مایل به بنفش به صورت لکه های کرکی که به رگبرگ ها محدود هستند قابل مشاهده می شود. با افزایش بیماری تعداد لکه ها افزایش یافته و قسمت اعظم برگ را می پوشانند و در نهایت به علت خشک شدن لکه ها، برگ ها و شاخه ها نیز خشک شده و بوته منظره سوختگی به خود می گیرد. بیماری در میوه های آلوده به رنگ قهوه ای تا خاکستری دیده می شود. در سیب زمینی و گوجه فرنگی به صورت سوختگی برگ ها در نوک و در صورت گسترش در همه برگ ها و ساقه دیده می شود.

از عوامل مؤثر در بروز آن می توان به دما، رطوبت و غلظت اسپورانژ قارچ در سطح برگ اشاره نمود. قارچ عامل بیماری سفیدک داخلی کدوئیان قادر به ایجاد آلودگی در دمای ۲۶/۵ - ۱۰ درجه سانتی گراد بوده و دمای بهینه برای این قارچ ۲۲ - ۱۶ درجه سانتی گراد می باشد. اسپورانژ و اسپورانژیوفور در شرایط با رطوبت زیاد مثل ساعات اولیه صبح قبل از اینکه رطوبت طبیعی ناشی از شبنم از بین برود، در سطح زیرین برگ به فراوانی دیده می شوند. در آلودگی های بسیار شدید اسپورزایی در سطح رویی برگ نیز اتفاق می افتد.

مبارزه:**• کنترل زراعی:**

- جمع آوری و انهدام بقایای گیاهی
- رصد مرتب بیماری در شرایط مناسب وقوع
- خودداری از کشت متراکم
- تهویه مناسب گلخانه و کاهش رطوبت نسبی به کمتر از ۶۰٪
- کاهش اختلاف دمای شب و روز گلخانه
- استفاده از نشاء سالم و عاری از بیماری
- اجتناب از استفاده بیش از حد از کودهای ازته

• شیمیایی:

- سیازوفامید (رانمن) SC40% به میزان ۰/۴-۰/۵ در هزار، سیازوفامید (رانمن) SC10% به میزان ۱/۵ در هزار و سیازوفامید (رگنانت) SC20% به میزان ۰/۶ در هزار در گلخانه های خیار و گوجه فرنگی توصیه شده است.
- بردو (بردو کسین، بردوفیکس، بردونکس، بردوسیف) SC18% و SC20% به میزان ۵ در هزار در گلخانه های خیار و گوجه فرنگی توصیه شده است.
- پیراکلواستروبین+دیمتومورف (پیرادایم) DF18.7% با غلظت ۰/۳۵ در هزار، برای سفیدک کرکی خیار که بیش از سه نوبت متوالی و ۶ نوبت در یک دوره تولید ممنوع است.
- ماندی پروپامید+دیفنو کونازول (کاریال استار) SC50% با غلظت ۰/۷ در هزار برای سفیدک کرکی خیار
- آمتوکترا دین+دیمتومورف (اورگو) SC52.5% به میزان ۰/۷ در هزار استفاده بیش از دو نوبت متوالی و بیش از چهار نوبت در یک دوره تولید ممنوع است برای سفیدک کرکی خیار
- اکسی کلرید مس+مفنو کسام (متلاکسیل ام) WG16.19% با غلظت ۶ در هزار
- پروپامو کارب هیدروکلراید+فلوپیکولید SC68.75% با غلظت ۲ در هزار
- پروپامو کارب هیدروکلراید+سایمو کسانیل SC45% با غلظت ۲ در هزار (خیار گلخانه)

۴ - لکه موجی سبزی و جالیز



عامل بیماری:

عوامل بیمارگر *Alternaria solani*, *A. alternaria* از مهمترین گونه های قارچی ایجاد بیماری است.

علائم بیماری :

علائم بیماری در ابتدا به صورت نقاط کوچکی به شکل گرد تا زاویه دار به رنگ های قهوه ای تیره یا سیاه با حاشیه رنگ پریده و زرد رنگ بر روی برگ های جوان پایینی ظاهر می شود. این لکه ها بر روی برگ های مسن بزرگتر، به صورت دواير متحدالمرکز زرد و قهوه ای موجی شکل با حالت متناوب دیده می شوند. معمولاً شروع لکه ها از حاشیه برگ بوده و با پیشرفت بیماری کم کم بزرگ می شوند به طوریکه در برخی اوقات تمام پهنک برگ را فرا گرفته و باعث خشک شدن آن می گردند. این بیماری بر روی میوه که غالباً به صورت لکه های درشت و سیاه رنگ در محل دم میوه و یا قسمتی که گل از میوه جدا می شود مشاهده می شود. نشاهای جوان و یا ساقه گیاهانی نظیر گوجه فرنگی نیز ممکن است مورد حمله قرار گیرند که در این صورت زخم های روی ساقه باعث شکستگی آن می شوند.

این قارچ در بقایای گیاهان آلوده، خاک، غده های آلوده و یا سایر میزبان های سولاناسه زمستان گذرانی می نماید. برای ایجاد آلودگی حداقل ۱۸ ساعت رطوبت نسبی بالا لازم بوده و طول مدت زمان وجود رطوبت در سطح برگ در آلودگی مؤثر می باشد. هنگامی که دما بین ۲۰ - ۳۲ درجه سانتیگراد باشد میزان آلودگی شدیدتر می باشد.

مبارزه :

کنترل زراعی

- از بین بردن علف های هرز و انتقال بقایای گیاهان از گلخانه در آخر فصل
- استفاده از نشاء گواهی شده و سالم.
- رعایت مسایل بهداشتی گلخانه، از جمله ورود و خروج کنترل شده افراد به گلخانه
- تهیه بستر عاری از عوامل بیماری زا
- عدم استفاده از کودهای نیترات در مقادیر زیاد و یکباره
- استفاده از کودهای ریز مغذی در طول دوره رشد
- استفاده از محلول های افزایش دهنده ایمنی و تحمل گیاه مثل :هیومیک اسید و کلسیم
- حذف برگ های پیر و آلوده
- جلوگیری از استرس مواد غذایی، خشکی و رطوبتی در گیاه

۵- پژمردگی فوزاریومی



عوامل بیماری:

عامل پژمردگی فوزاریومی *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* و عامل پوسیدگی طوقه و ریشه گوجه‌فرنگی *F. oxysporum* f.sp *radicis* و پژمردگی فوزاریومی خیار *F. oxysporum* f.sp *cucumerinum* است.

علایم بیماری :

اولین نشانه های بیماری به صورت بی رنگ شدن رگبرگ های برگ های جوان خارجی و قطع سریع دمبرگ بوده و برگ های قدیمی به دمبرگ ها آویزان می شوند، در صورت آلودگی گیاهان، در مرحله گیاهچه ای در ناحیه طوقه پوسیده شده و می - میرند. در گیاهان مسن تر در ناحیه طوقه گال هایی به وجود می آید که گاهی از روی این گال ها ریشه های نابجا بیرون می آید. در بعضی از بوته ها برگ های شاخه های یک طرف ساقه خشک شده و در قسمت دیگر، شاخه ها سبز و به رشد خود ادامه می دهند. بسیاری از برگ ها می ریزند، حاشیه برگ های باقی مانده نکروز و قهوه ای رنگ می شود و به تدریج گیاه پژمرده شده، می میرد.

میوه ها در مراحل مختلف آلوده می شوند، میوه های سبز و کوچک به تدریج به رنگ قهوه ای و سیاه در می آیند و سپس نرم و چروکیده شده و روی بوته باقی می ماند. اگر میوه ها رشد بیشتری کرده باشند، قهوه ای و گاهی سیاه و سرانجام پوسیده شده و به آسانی از گیاه جدا شده و پایین می افتند. در ناحیه طوقه بوته ها کاملاً مرده و خشک می شوند.

این قارچ در دمای ۱۸-۲۷ درجه سانتی گراد 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 می نماید بیماری در گلخانه ها به سرعت شایع و ضمن ایجاد علایم هوایی موجب پژمردگی و کاهش عملکرد و مرگ گیاه می - شود.

مبارزه :

• کنترل زراعی:

- آفتابدهی خاک Soil solarization در گلخانه های با بستر خاک
- تهیه نشاء سالم و اجتناب از نشاء های 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
- ضد عفونی نشاء قبل از کشت با یکی از سموم هایموکسازول (تاچی گارن) و ایپرودیون + کاربندازیم (Roral TS)
- استفاده از کودهای ریز مغذی دارای روی و کلسیم بالا در افزایش تحمل نسبت به بیماری
- اجتناب از مصرف بیش از حد کودهای ازته

• کنترل بیولوژیک:

- بکاری گیری بیمارگرکش های بیولوژیک مثل تریانوم پی (Triatum P) به میزان ۳۰-۴۰ گرم برای هزار گیاه به صورت تیمار بذر و مراحل انتقال نشاء و بعد از نشاء کاری استفاده از باسیلوس (پارس باسیل) قبل از گسترش بیماری و در زمان کاشت و پس از آن با فواصل ۱۵ روز یکبار.

۶- بیماری سوختگی بوتراتیس:



عامل بیماری: قارچ *Botrytis cinerea* عامل بیماری سوختگی و کپک خاکستری در سبزی و صیفی است.

علائم بیماری:

اغلب بیماری های 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 در هر قسمت گیاه، لکه برگی یا شانکر ساقه، پوسیدگی پیاز، غده گیاهان زینتی مرگ گیاهچه دیده شود.

کنیدی عامل بیماری به راحتی پخش می شود. تعداد زیادی کنیدی ممکن است همراه جریان باد جابجا شوند. کنیدی 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، 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.

مبارزه:

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- حذف منابع اولیه آلودگی با جمع آوری و از بین بردن بوته 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

کنترل شیمیایی:

- تری فلوکسی استروبین + فلوپیرام SC50% با غلظت ۰/۴ در هزار

۸- بیماری کپک برگ گوجه فرنگی (Leaf Mold):



عامل بیماری: قارچ *Passalora fulva* یا *Cladosporium fulvum* عامل این بیماری به شمار می آید.

علائم بیماری:

علائم بیماری در گوجه فرنگی روی برگ ها و ساقه بارزتر هستند و ندرتاً نشانه ای از بیماری روی میوه مشاهده می شود. علائم بیماری در دو سمت برگ دیده می شود. شدت علائم روی برگ های پایینی بوته بیشتر است. اولین علائم روی سطح برگ، به شکل نقاط کم رنگ و زرد با خطوط مرزی مشخص دیده می شوند و قسمت مرکزی این لکه ها تیره تر و حالتی بافت سوخته دارند. زیر برگ های آلوده نیز لکه هایی به رنگ سبز زیتونی، ارغوانی و بنفش تشکیل می شود. با گسترش بیماری به تدریج برگ های آلوده، به رنگ زرد و قهوه ای در می آیند و در نهایت پژمرده، پیچیده و خشک می شوند. در صورت آلودگی گل ها، امکان میوه دهی گیاه از بین می رود. در صورت تداوم شرایط مناسب گسترش بیماری، عامل بیماری ساقه ها و میوه های رسیده را نیز مورد حمله قرار می دهد. علائم آلودگی روی میوه ها که ندرتاً دیده می شوند، نزدیک به ناحیه گل گاه و به صورت نقاط سیاه شکل می گیرند.

فعالیت این قارچ در آب و هوای خنک و بسیار مرطوب بیشتر است. مناسب ترین دما برای فعالیت عامل بیماری بازه دمایی ۲۲ الی ۲۴ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی بیش از ۸۰٪ می باشد. در این شرایط بیماری گسترش یافته و همه گیر می شود. عامل بیماری به مدت یک سال در بقایای گیاهی و در داخل خاک زمستان گذرانی می کند. جابجایی قارچ توسط باد، آب و ادوات کشاورزی صورت می گیرد.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- کاهش رطوبت نسبی و تهویه مناسب گلخانه از نکات کلیدی در کنترل این بیماری است.
- کاهش اختلاف دمای شب و روز جهت جلوگیری از ایجاد شبنم صبح گاهی
- جمع آوری بقایای گیاهی
- ضد عفونی بستر کشت و سطح گلخانه قبل از انتقال نشا به بستر اصلی

ب: بیماری های ویروسی:

۱- موزائیک خیار (CMV)



Cucumber mosaic (Cucumovirus Group)

عامل بیماری : عامل بیماری ویروسی به نام

virus است.

علائم بیماری :

ابتدا لکه های کوچک نامنظم به صورت رنگ پریده در گیاه ظاهر می شود که علائم موزائیک شدن بیشتر در نزدیکی پارانشیم رگبرگ و سپس در تمام برگ نمایان می شود. حالت موزائیک شدن با رنگ های سبز روشن و سبز تیره یا زرد متمایل به سبز در برگ مشاهده می گردد. اندازه پهنک برگ از حالت معمول کوچکتر بوده، برگ ها حالت بدشکلی، تاوولی و گاهی لوله ای پیدا می کنند.

در روی میوه نیز علائم موزائیک شدن کاملاً مشخص می باشد، سطح میوه تغییر شکل داده و برجستگی هایی به تعداد و اندازه های مختلف روی آن به وجود می آید. گیاه بیمار رشد کمی دارد و گل دهی و میوه دهی آن نیز کاهش می یابد. این ویروس به وسیله عصاره و همچنین به وسیله حشرات مکنده از جمله شته ها (*Aphis gossypii* , *Myzus persicae*) و بذور آلوده انتقال می یابد و به صورت ناپایا انجام می پذیرد.

مبارزه :

• کنترل زراعی:

- کاشت بذور سالم و گواهی شده
- استفاده ارقام متحمل (خیار واریته های *Table green* ، *Sensation hybrid* ، *Challenger*)

- ضد عفونی ادوات
- رعایت بهداشت توسط کارگران برای جلوگیری از انتقال ویروس از بوته های آلوده به بوته های سالم از طریق لباس کارگران
- نصب توری های ضد حشره در ورودی گلخانه ها
- اصلاح ساختار اسکلت گلخانه ها

کنترل غیر شیمیایی:

- نصب نوارها و کارت های زرد

• کنترل بیولوژیک:

- پشه شکارگر *Aphidoletes aphidimyza* برای کنترل شته *Aphis gossypii* در گلخانه های خیار.
- زنبور پارازیتوئید *Aphidius colemani* برای کنترل شته *Aphis gossypii* در گلخانه های خیار.
- زنبور پارازیتوئید *Aphidius ervi* برای کنترل شته *Myzus persicae* در گلخانه های خیار.

• کنترل شیمیایی:

- مبارزه با ناقل بر اساس سموم توصیه شده و با نظر کارشناسان گیاه پزشکی

۲- ویروس پیچیدگی زرد برگ گوجه فرنگی (TYLCV)



عامل بیماری : Tomato yellow leaf curl virus (Geminivirus Group)

ویروس پیچیدگی زرد برگ گوجه فرنگی، یکی از مهمترین و خسارتزاترین عوامل بیماری زا بوده و دارای دامنه میزبانی گسترده ای بوده و گیاهان بسیاری را از خانواده های *Solanaceae*، *Malvaceae* و *Fabaceae* و ... مورد حمله قرار می دهد.

علائم بیماری :

علائم بیماری، معمولاً بسته به شرایط دمایی و رطوبتی گلخانه و رقم گوجه فرنگی، دو تا سه هفته پس از انتقال ویروس، روی گیاهچه های آلوده ظاهر می شود. در صورت آلودگی نشاها، علائم آلودگی بلافاصله بعد از انتقال آنها به گلخانه، با سرعت بیشتری ظاهر خواهد شد. در صورت وقوع آلودگی در مراحل اولیه رشد، کوتولگی شدید بوته گوجه فرنگی و کاهش تعداد

و اندازه میوه به راحتی قابل مشاهده است. ایجاد آلودگی در مراحل دیرتر، رشد رویشی و تولید میوه را تحت تاثیر قرار می دهد.

از سایر علائم این بیماری می توان به زردی لبه های برگ (کلروتیک)، بروز حالت ابلقی، متمایل شدن برگ ها به سمت بالا و فنجانی شدن آنها، کوچک شدن اندازه برگ ها و ریزش گل ها اشاره نمود. تشخیص علائم به دلیل شباهت بسیار با سایر بیماری های ویروسی و یا علائم کمبود عناصر به راحتی امکان پذیر نمی باشد.

ویروس TYLCV، در طبیعت منحصراً توسط سفید بالک *Bemisia tabaci* به صورت پایا (persistent) منتقل می شود. حشره ناقل برای کسب ویروس، بین ۱۵ تا ۳۰ دقیقه زمان لازم داشته و دوره نهان ویروس در بدن ناقل، برای شروع انتقال آلودگی، بین ۸ تا ۲۴ ساعت است. اگرچه پوره های سفیدبالک هم قادر به انتقال بگومو ویروس ها هستند، اما نقش اصلی برای انتقال و انتشار آنها به عهده حشرات بالغ بویژه حشرات ماده بوده و فقط ۲۰ درصد حشرات نر، در شرایط سنی مشابه (با سن یک تا دو هفته)، قادر به انتقال آلودگی هستند. هیچگونه آلودگی توسط بذر و یا به طریق مکانیکی مشاهده نشده است.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- تهیه بذر و نشاء سالم و عاری از ویروس
- استفاده از ارقام مقاوم
- مبارزه با ناقلین قبل از گسترش و افزایش جمعیت
- رعایت بهداشت گلخانه (نصب توری استاندارد ضد حشره در محل درب ورودی و دریچه های تهویه گلخانه)
- استفاده از مالچ زرد
- بازرسی دقیق نشاهای انتقالی به گلخانه قبل از کشت
- حذف بقایای گیاهی و علف های هرز داخل و اطراف گلخانه
- ضد عفونی ادوات کشاورزی

• کنترل غیر شیمیایی:

- نصب نوارها و کارت های زرد

• کنترل شیمیایی:

- مبارزه با ناقل بر اساس سموم توصیه شده و با نظر کارشناسان گیاه پزشکی

۳- ویروس موزاییک گوجه فرنگی (Tomato Mosaic Virus (ToMV)



عامل بیماری: ویروس *Tomato Mosaic Virus* یکی از ویروس های مهم گوجه فرنگی محسوب می شود.

علائم بیماری :

از علائم مهم بیماری می توان به کوتولگی گیاه، کوچک شدن، ایجاد کله های موزاییکی و بدشکل شدن برگ ها و گاهی خشکی آن ها، کوتاه ماندن میان گره ها، نکروز ساقه و دم برگ ها می باشد. علائم مختلفی به صورت لکه های موزاییکی به رنگ زرد و قرمز یا حلقه های زرد و سبز روی میوه ها و سوختگی قهوه ای قسمت های داخلی گوشت میوه مخصوصا در محل اتصال به دم میوه، نکروز خاکستری رنگ پوست میوه به همراه حالت تاولی قابل مشاهده است. علاوه بر این ممکن است قسمت هایی از میوه سنگی و سفت شود.

بذور و بقایای گیاهان موجود در خاک از منابع مهم آلودگی می باشند. ویروس روی بذور و یا در پوسته بذور درصد کمی از ویروس در اندوسپرم وجود دارد. منابع دیگر ویروس شامل علف های هرز میزبان، بقایای آلوده مجاور گلخانه، لباس های آلوده می باشد. آلودگی به وسیله کارگران، حشرات مانند زنجره ها و شته ها نیز ایجاد می شود. آلودگی ثانویه از طریق مکانیکی (هرس، انتقال نشاء، سمپاشی و آبیاری) صورت می گیرد.

مبارزه :

• کنترل زراعی:

- ضد عفونی خاک
- آفتابدهی (Solarization)
- تهیه بذور و نشاء سالم و عاری از ویروس
- استفاده از ارقام مقاوم
- مبارزه با ناقلین قبل از گسترش و افزایش جمعیت
- رعایت بهداشت گلخانه (نصب توری استاندارد ضد حشره در محل درب ورودی و دریچه های تهویه گلخانه)

- استفاده از مالچ زرد
- بازرسی دقیق نشاهای انتقالی به گلخانه قبل از کشت
- حذف بقایای گیاهی و علف های هرز داخل و اطراف گلخانه
- ضدعفونی ادوات کشاورزی

• کنترل غیر شیمیایی:

- نصب نوارها و کارت های زرد

• کنترل شیمیایی:

- مبارزه با ناقل بر اساس سموم توصیه شده و با نظر کارشناسان گیاه پزشکی

۴- ویروس پژمردگی لکه ای گوجه فرنگی (TSWV)



عامل بیماری: *Tomato spotted wilt virus*

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 برگ های آلوده همراه با افتادگی و پژمردگی گیاه آلوده است. سایر علائم به صورت لکه های نکروز روی برگ ها، ساقه ها و دمبرگ ها می باشد. با گسترش کله های نکروز در برگ های آلوده رشد گیاه متوقف شده و ممکن است ظاهری آویزان و پژمرده پیدا کند.

این بیماری روی میوه ای در حال رشد حلقه های متحدالمرکز که در ابتدا کم رنگ و زرد هستند ایجاد کرده و سپس نکروز می شوند. روی میوه های رسیده اغلب حلقه های ایجاد شده گسترده شده و حالت زنگار مشاهده می شود که به تدریج به پوسیدگی سیاه تبدیل می شود.

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 قسمت های بالغ گیاه می باشد. آلودگی در این

مرحله از رشد به صورت پیچش برگ ها، تغییر رنگ سبز کمرنگ تا زرد و چروک شدن آن ها ظاهر می شوند. میوه ها در این شاخه های آلوده، ممکن است بدشکل شده، تغییر رنگ یافته و اغلب لکه های نکروز و حلقوی روی آن ها ایجاد شود. ویروس پژمردگی لکه ای گوجه فرنگی توسط گونه های مختلف تریپس از جمله *Frankliniella occidentalis*، *Thrips tabaci* و *Scirtothrips dorsalis* منتقل می شود. پوره ها با تغذیه از گیاهان آلوده عامل بیماری را به گیاهان سالم منتقل نموده و توانایی انتقال آن را تا پایان عمر خود حفظ می کنند. انتقال آلودگی از طریق مکانیکی یا بذور امکان پذیر نمی باشد و فقط از طریق تریپس، از گیاهان آلوده به گیاهان سالم انتقال می یابد.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- استفاده از نشاء سالم و عاری از ویروس و آفت تریپس
- مدیریت صحیح علف های هرز داخل و اطراف گلخانه
- تشخیص به موقع و حذف نهال های آلوده به ویروس
- حذف و از بین بردن بقایای گیاهی آلوده
- مبارزه با ناقلین قبل از گسترش و افزایش جمعیت
- رعایت بهداشت گلخانه (نصب توری استاندارد ضد حشره در محل درب ورودی و دریچه های تهویه گلخانه)
- بازرسی دقیق نشاهای انتقالی به گلخانه قبل از کشت

• کنترل شیمیایی:

- مبارزه با ناقل بر اساس سموم توصیه شده و با نظر کارشناسان گیاه پزشکی

مبارزه با بیماری های ویروسی

تا به امروز ترکیباتی که بتوانند مستقیماً ویروس ها را از بین برده و یا تکثیر آنها را در محصولات زراعی محدود نمایند، به علت غیر مؤثر بودن، داشتن اثر گیاه سوزی و اقتصادی نبودن آنها، وجود ندارند. روش شیمیایی برای درمان بیماری های ویروسی وجود ندارد. بنابراین اساس کنترل بیماری های ویروسی پیش گیری است.

کنترل انتشار ویروس ها:

- کنترل مستقیم ویروس ها غیر ممکن است و کنترل غیر مستقیم از انتقال ویروس ها می کاهد.
- روش های کنترل غیر مستقیم به طور خلاصه شامل موارد زیر می باشند:
- 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 آفت کش ها برای حذف ناقلین)

از بین بردن منبع آلودگی:

- از بین بردن علف های هرز و سایر میزبان های 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 محصول یکی از اقدامات مهم کنترل بیماری های 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 عینی ممکن است با آزمون های سرولوژیکی همراه باشد تا گیاهان آلوده بدون علامت نیز تشخیص داده شوند.

اجتناب از منبع آلودگی:

- اصلاح روش های کشت: کشت هر ساله محصول، یکی از عوامل بالقوه ایجاد همه گیری های بیماری ویروسی است.
- بهداشت محصول: رعایت اصول بهداشتی به خصوص در مورد ویروس هایی مثل ویروس موزائیک توتون در گوجه فرنگی که ویروس پایداری زیادی دارد و می تواند مدت طولانی خاصیت خود را حفظ نماید حائز اهمیت است. برای کنترل مؤثر، حتی در مواردی که از خاک برای محیط کشت استفاده نمی شود، بقایای آلوده باید به دقت از گلخانه جمع آوری شوند. باید از آلوده شدن لباس، دست و وسایل جلوگیری نموده و گیاهان را تا حد امکان کمتر دست کاری کرد.
- در صورت آلودگی برخی از گیاهان، هیچ وقت نباید از گلخانه ای با گیاهان آلوده وارد گلخانه ای با گیاهان سالم شد.
- استفاده از بذره های عاری از ویروس: انتشار ویروس از طریق بذر یکی از منابع مهم آلودگی در برخی محصولات می باشد. آلودگی بذر مخصوصاً در مواردی که ویروس به وسیله شته منتقل می شود حائز اهمیت است.

- استفاده از اندام های عاری از ویروس: در گیاهانی که به طریق رویشی تکثیر می یابند، هنگامی که یک کلون آلوده می شود، 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 روش های کشت مریستم انتهایی، حرارت درمانی و یا ترکیبی از هر دو روش گیاهان عاری از ویروس تهیه می شود.

اجتناب از ناقل:

کشت در نواحی عاری از ناقل: کشت در نواحی عاری از ناقل، نصب توری های ظریف در مبادی ورودی ها (دریچه های سقفی و جانبی)، روی هواکش ها و در محل درب های ورودی و استفاده از سیستم دو درب برای ورود به اتاقک های کشت و یا گلخانه ها باید مورد توجه قرار گیرند.

کنترل شیمیایی ناقلین:

با توجه به مصرف تازه خوری محصولات گلخانه ای استفاده از سموم شیمیایی باید در صورت لزوم و با نظر کارشناس و در نظر گرفتن زمان و تعداد مناسب دفعات کاربرد (به منظور کاهش باقی مانده سموم در محصولات و جلوگیری از ایجاد اثرات سوء زیست- محیطی سموم شیمیایی و بروز مقاومت در ناقلین) صورت گیرد.

پ: بیماری های باکتریایی

۱- لکه زاویه ای برگ کدوئیان:



عامل بیماری: باکتری *Pseudomonas syringae* pv. *lacrymans* عامل بیماری لکه زاویه ای در کدوئیان محسوب می شود.

علائم بیماری :

عامل بیماری به برگ، دم برگ، ساقه و میوه کدوئیان حمله کرده و در همه شرایط مشاهده می شود. لکه ها بر روی برگ ابتدا به شکل نقاط ریزی ظاهر می شوند که اطراف آن ها را هاله ای به رنگ سبز کمرنگ فرا می گیرد. این لکه ها به تدریج بزرگ شده و به رگبرگ ها می رسند و چون حالت زاویه دار پیدا می کنند این بیماری به این نام خوانده می شود. قسمت های آلوده برگ خشک و چروکیده شده و از قسمت های سالم جدا می شوند و سوراخ های بزرگ و غیرمنظمی در برگ ها ایجاد می شود. در نواحی لکه های زاویه ای در روی برگ ترشحات زیادی به صورت قطرات بی رنگ و براق شبیه اشک چشم مشاهده می شود که با خشک شدن هوا و کاهش رطوبت خشک شده و به رنگ سفید در می آیند. لکه های آبکی سپس به رنگ خاکستری درآمده و می میرند.

روی میوه نیز نواحی آبکی کوچکی به شکل گرد و فرورفته دیده می شوند. در صورت پیشرفت بیماری لکه ها بزرگتر نشده بلکه شکاف می خورند و ترشحات صمغی به رنگ زرد کهربایی از آن ها خارج می شود.

عامل بیماری زمستان را بر روی بقایای گیاهی آلوده یا بر روی بذور گذرانده و توسط آب آبیاری پخش می شود. رطوبت یکی از فاکتورهای مهم در توسعه این بیماری به شمار رفته و برای توسعه لکه های بیماری در برگ رطوبت نسبی حداقل ۹۵٪ لازم است. دو هفته هوای خشک توسعه بیماری را متوقف می کند. این بیماری در دامنه تغییرات دمایی وسیعی قادر به گسترش بوده و دمای مناسب آن ۲۸ - ۲۴ درجه سانتیگراد می باشد. لازم به ذکر است که افزایش میزان ازت خاک باعث تشدید و یا گسترش بیماری مذکور می گردد.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- استفاده از بذور سالم و عاری از باکتری
- جمع آوری و از بین بردن بقایای گیاهی و علف های هرز
- کاهش رطوبت نسبی به کمتر از ۶۰٪

- ضدعفونی بذر در آب گرم 57°C (در صورت ضرورت و تشخیص کارشناسی) به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه
- ضدعفونی خاک
- استفاده از ارقام متحمل

۳- لکه گرد (خال باکتریایی) گوجه فرنگی: Tomato bacterial speck



عامل بیماری : *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*

علائم بیماری :

لکه‌های روی برگ‌ها، گرد و قهوه‌ای تیره تا سیاه بوده و در مراحل اولیه در اطراف لکه‌ها هاله‌ای وجود ندارد. با گذشت زمان هاله‌ای رنگ پریده در اطراف آنها ایجاد می‌شود. لکه‌ها در سطح زیرین برگ بسیار چشمگیر است، در ساقه، دم‌برگ، دم‌گل و جام گل لکه‌هایی مشابه لکه‌های روی برگ تشکیل می‌شود. روی میوه‌ها لکه‌ها یا خال‌های ریز تیره‌ای ایجاد می‌شوند که در میوه‌های رسیده با هاله‌ای زردرنگی احاطه شده‌اند، قطر این لکه‌ها به ندرت از یک میلی‌متر تجاوز می‌کند. بافت اطراف هر خال نسبت به بخش‌های سالم است سبز پررنگتر باشد. این لکه‌ها در مراحل اولیه نسبتاً برجسته هستند.

باکتری عامل بیماری از طریق آلودگی بذر و خاک قدرت حیاتی خود را حفظ می‌کند و توسط بذر و بقایای گیاهی آلوده و با فراهم شدن شرایط مناسب در کشت بعدی، ایجاد آلودگی می‌کند.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

- استفاده از نشاء های سالم
- ضدعفونی بذور
- جمع آوری و از بین بردن بقایای گیاهی و علف های هرز
- استفاده از ارقام مقاوم و متحمل
- کاهش رطوبت نسبی به کمتر از ۶۰٪

۴- لکه باکتریایی Bacteria Spot



عامل بیماری: *Xanthomonas vesicatoriae*

علائم بیماری :

لکه های سیاه، زاویه دار و روغنی روی برگ ها ظاهر می شود، تعداد لکه ها روی برگ های جوان بیشتر از برگ های پیر است. روی برگ ها، ساقه ها و شاخه های میوه ها، لکه ها عموماً مدور و به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه هستند. در شرایط رطوبت زیاد برگ ها ظاهری سوخته به خود گرفته و لکه های مشخصی روی برگ ها پدیدار می شود. زخم ها بر خلاف بلایت زودرس دارای نواحی متحدالمرکز نیستند، یک هاله واضح در اطراف زخم های ناشی از بلایت زودرس دیده می شود ولی در لکه باکتریایی این هاله واضح وجود ندارد. زرد شدن برگچه ها و لکه های شبیه سوختگی روی آن ها به کل بوته حالت سوختگی می دهد.

علائم بیماری روی ساقه مشابه علائم برگ ها می باشد، لکه های سیاه برجسته با حاشیه آب سوخته بر روی میوه ها ظاهر می شود. سپس این خال ها به صورت خشن و پوسته پوسته با حفره های تیره تر درمی آیند. پوست میوه به سختی کنده می شود. زخم های روی میوه اغلب به صورت تاول های ریز برجسته بوده که بزرگ شده و به رنگ قهوه ای در می آید. باکتری عامل بیماری بقای خود را از سالی به سال دیگر بر روی بذور، بقایای گیاهی، میوه های باقی مانده و علف های هرز باقی مانده حفظ می نماید، این باکتری توسط آب و از طریق زخم ها، روزنه های برگ و یا محل شکستگی پرزهای آن به گیاه منتقل شده و میوه ها توسط زخم ها و نیش حشرات آلوده می گردند. عامل بیماری توسط آبیاری مه پاشی، شبنم طولانی و دمای ۲۰ - ۳۵ درجه سانتی گراد گسترش بیشتری یافته و افزایش کود ازته باعث کاهش بیماری می شود.

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 میوه دهی را کاهش ندهد)

ت: نماتد مولد گره



عوامل بیماری: نماتدهای (*Meloidogyne spp. (javanica, incognita, hapla, arenaria)*)

عوامل اصلی بیماری محسوب می شوند.

علائم بیماری :

در اثر فعالیت این جنس از نماتد روی ریشه، برجستگی هایی به اندازه های مختلف ظاهر می گردد که گاهی مانند منگوله هایی آویزان به ریشه مشاهده می شود. گونه *M. hapla* گال های کوچکتری نسبت به سایر نماتدهای مولد غده به وجود می آورد. این نماتد ریشه های نابجای زیادی در قبل از نقطه رشد تولید نموده و در نتیجه رشد ریشه متوقف می شود. آلودگی گلخانه اغلب به صورت پراکنده و لکه ای است ولی در صورت آلودگی شدید علائم به صورت تقریباً یکنواخت خودنمایی می کند. در قسمت های هوایی میزبان علائم به صورت کاهش رشد و تعداد برگ گیاه، کوچکی برگ با رنگ سبز مایل به زرد، کوچک و نامرغوب بودن شکوفه ها و میوه ها (یا کلا تولید نمی شوند) قابل مشاهده می باشند.

این نماتد بقای خود را به صورت تخم و یا لارو سن دوم در کیسه های تخم در خاک گذرانده و مهمترین روش های انتقال آن آب جاری، نشاء آلوده، بذر، غده ها و اندام های مختلف گیاهی آلوده می باشد. آلودگی در خاک های سبک نیز بیشتر از انواع سنگین می باشد. دما برای فعالیت این نماتد بسیار مهم بوده و نفوذ آن به داخل گیاه بین ۱۰ و ۳۱ درجه سانتی گراد می تواند اتفاق بیفتد ولی دمای بهینه برای نفوذ ۲۷ درجه سانتیگراد می باشد 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 می روند.

مبارزه :

• کنترل زراعی و بهداشتی:

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

• کنترل شیمیایی:

ضد عفونی بستر کشت:

- متام سدیم 32.5% SL با غلظت ۵۰ گرم در هر متر مربع خاک
- ایمیسایفوس (نماکیک) با فرمولاسیون 30% SL به مقدار ۲/۵ در هزار با آب آبیاری برای خیار گلخانه ای
- ایمیسایفوس (نماکیک) با فرمولاسیون 1.5% G به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار
- آتامکین (ترویگو) با فرمولاسیون 2% SC به مقدار ۸ لیتر در هکتار همزمان با انتقال نشاء خیار گلخانه ای
- فلوپیرام (ولوم) با فرمولاسیون 40% EC به مقدار ۱۲۵۰-۹۳۷/۵ میلی لیتر در هکتار خیار به صورت نشاء
- اسانس روغنی آویشن Thyme oil (پرومکس) به میزان ۵ لیتر در هکتار قبل از نشاء (سه مرحله)

اختلالات فیزیولوژیک:

اختلال در روند عادی فعالیت های فیزیولوژیک گیاه در اثر عوامل غیر زنده موجب این عوارض می شوند. این اختلالات بدون وجود بیمارگرها ایجاد شده و از یک گیاه به گیاه دیگر قابل انتقال نیستند. عوارض ناشی از کمبود و یا بیش بود عناصر غذایی و تنش های محیطی مانند گرمزدگی، سرمازدگی، شوری خاک یا آب، آلاینده های هوا، اثرات علفکش ها و یا کاربرد بیش از دوز توصیه شده سموم، جزو اختلالات یا بیماری های فیزیولوژیک محسوب می شوند. علائم بیماری های فیزیولوژیک تغذیه ای ممکن است در برگ ها، ساقه ها و یا میوه ها ظاهر شود. این علائم از ناکافی بودن یا زیادی ذخیره غذایی که ناشی از خصوصیات خاک و یا کاربرد ناقص کود است، سرچشمه می گیرند. علاوه بر این، قابلیت استفاده از عناصر غذایی به PH، رطوبت، دمای خاک و تعادل بین عناصر موجود در خاک بستگی دارد.

۱- پوسیدگی گلگاه: Tomato Blossom End Rot

علائم اولیه پوسیدگی گلگاه شامل لکه های آب سوخته روی گلگاه میوه های رسیده یا در نزدیکی آن است. این لکه ها به سرعت رشد می کنند و ممکن است به هم پیوندند و نواحی آسیب دیده وسیعی را بوجود بیاورند. به علت خشک و چروک شدن بافت، سطح زخم ها چروکیده و چرمی و به رنگ قهوه ای تیره تا سیاه در می آید. قسمت های آسیب دیده معمولا مورد حمله پاتوژن های ثانویه قرار می گیرند که باعث پوسیدگی نرم و فساد میوه می گردند. در برخی مواقع بافت های داخلی بیرنگ شده و متلاشی می گردند بی آنکه علائم قابل مشاهده ای در سطح میوه وجود داشته باشد.

پوسیدگی گلگاه عارضه ای است که با کمبود موقتی کلسیم موجود در گیاه مرتبط است و با تغییرات رطوبتی خاک تشدید می شود. اگر میزان آب محدود باشد، رشد گیاه کند می شود و متعاقبا جذب مواد غذایی نیز کاهش می یابد. این موضوع باعث کاهش غلظت کلسیم در گیاه می گردد زیرا کلسیم توسط جریان آب در گیاه جابجا می شود. استرس های رطوبتی که حتی در نتیجه پژمردگی های جزئی گیاه بوجود می آید، برای ایجاد کمبود کلسیم کافی است. زمانی که رطوبت به حد مناسب می رسد، گیاه رشد طبیعی خود را از سر می گیرد. ولی جذب کلسیم هنوز کند است و گیاهی که به سرعت در حال بزرگ شدن است، کلسیم کافی برای رشد خود دریافت نمی کند. کاربرد کودهای نیتروژنه به صورت آمونیوم نیز مستقیما بر

جذب کلسیم در گیاه گوجه فرنگی تاثیر می گذارد و باعث کاهش جذب کلسیم و تجمع آن در بافت های برگ گوجه فرنگی می گردد. در ضمن قطع شدن ریشه ها نیز باعث این عارضه می شود.

روش های پیش گیری:

میزان انتشار عارضه پوسیدگی گلگاه را می توان با عدم مصرف زیاده از حد کودهای ازته کاهش داد. البته واریته های مختلف گوجه فرنگی از نظر حساسیت با هم بسیار تفاوت دارند. هیچکدام از واریته های حاضر تحمل کافی نسبت به این عارضه را ندارند تا بتوان از آنها به عنوان یک راه کنترلی استفاده کرد. در ضمن گزارش شده است که اسپری به موقع میوه و شاخ و برگ گوجه فرنگی با محلول رقیق شده کلرید کلسیم و تکرار آن، مانع از پوسیدگی گلگاه گوجه فرنگی می شود.

۲- عارضه رسیدن لکه دار: Blotchy Ripening



در این عارضه بخشی از میوه به علت عدم تلقیح مناسب به خوبی نمی رسد. علایم به شکل لکه های زرد رنگ یا سفیدی است که بافت زیر آن سخت باقی می ماند. نواحی آسیب دیده هم معمولا در بخش بالایی میوه هستند. این عارضه ممکن است با علایم ناشی از ویروس موزاییک توتون اشتباه شود. این بیماری ممکن است مربوط به خصوصیات برخی از ارقام گوجه فرنگی بوده و در ارقام قدیمی شایع تر است. کمبود پتاسیم و بر، گیاه را به این عارضه حساس می کند و آب و هوای سرد و کمبود شدید آب نیز آن را تشدید می نماید.

۳- ریزش گل Flower Drop

هر عاملی که مانع از گرده افشانی شود، مانند دمای پایین یا بالا، تنش های رطوبتی، خشکی خاک، آبیاری بیش از حد، درجه حرارت شبانه ۱۵-۱۳ درجه سانتی گراد، کوتاه بودن روشنایی (زیر ۶ ساعت در روز)، وجود روزهای ابری می تواند موجب ریزش گل شود. در این عارضه کیسه بساک رشد کافی نکرده و گرده افشانی انجام نشده یا ناقص انجام می شود. تغذیه نامناسب، از جمله کمبود کود نیتروژن بیش از حد نیز می تواند در این مسئله نقش داشته باشد. حشرات و بیماری های برگي نیز ممکن است باعث ریزش گل شوند.

روش های پیش گیری از عوارض گیاهی:

- ۱- آماده سازی نشاها قبل از انتقال (hardening) این عمل در بسترهای نشا و با تغذیه ریزمغذی ها امکان پذیر است.
- ۲- استفاده از کودهای مرغی استاندارد شده و بهداشتی
- ۳- استفاده از کودهای بیش مصرف (ماکرو) با قابلیت رهش تدریجی با توجه به آزمایش خاک مثل: Novatec
- ۴- پرهیز از مصرف کودهای ازته با قابلیت آزاد سازی آمونیاک
- ۵- استفاده از کودهای کم مصرف (میکرو) در طول فصل رویش حداقل ۴ مرحله با توجه به نیاز و تجزیه گیاه

۱- فهرست منابع

- ۲- بنانج، ک. ۱۳۹۵. تحلیلی بر وضعیت بیماری ویروسی پیچیدگی برگ زرد گوجه فرنگی. بخش تحقیقات ویروس های گیاهی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، آفات و بیماری های گیاهی جلد ۸۴، شماره ۱.
- ۳- اعتباریان، ح. ۱۳۸۱. بیماری های سبزی و جالیز و روش های مبارزه با آنها، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- خانجانی، م. ۱۳۹۱. آفات سبزی و صیفی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان.
- ۵- بنی عامری، و. ۱۳۹۰. مدیریت تلفیقی عوامل خسارتزای محصولات گلخانه ای. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- ۶- عابدی، م. و احمدوند، ر. ۱۳۹۸. آشنایی با آفات و بیماری های گوجه فرنگی، نشریه فنی و ترویجی. بخش تحقیقات سبزی و صیفی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
6. Koike, S. T., Gladders, P., & Paulus, A. (2006). *Vegetable diseases: A colour handbook*. CRC Press.
- 7, Tuta absoluta –The Tomato Leafminer or Tomato Borer. Recommendations for Sustainable and Effective Resistance management, September 2011.
- 8, Anonymous. (2016). Crop Protection Compendium, CDs, CABI International, UK.
- 9, Medigo.R.C, Haubruge E, Verheggen.F.J.: Pheromone-based management strategies to control the tomato leafminer, Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae). A review, Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 2013.
- 10.Sanoubar, R., & Barbanti, L. (2017). Fungal diseases on tomato plant under greenhouse condition. *European Journal of Biological Research*, 7(4), 299-308.
11. Keinath, A. P., Wintermantel, W. M., & Zitter, T. A. (Eds.). (2017). *Compendium of Cucurbit Diseases and Pests*. St. Paul, MN: APS Press.
- 12, Anonymous. (2016). Crop Protection Compendium, CDs, CABI International, UK.
13. Anonymous. (2018). Tomato. Available in: www.en.wikipedia.org/wiki/tomato