

## برنامه مدیریت تلفیقی کنترل عوامل خسارت زای محصولات گلخانه ای

ولی اله بنی عامری

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

### مقدمه

سازه های مورد استفاده در گلخانه ها از تونل های ساده پلاستیکی بدون سیستم تهویه تا سازه های بلند چند دهانه شیشه ای و پلاستیکی با ابعاد گوناگون ساخته می شوند. شرایط اقلیمی داخل گلخانه بدون باران، گرما و رطوبت (نامتعارف) و باد بوده و برای تولید محصول بسیار مطلوب است. گرچه نباید فراموش کرد که این شرایط برای رشد آفات و بیماریها نیز بسیار مناسب است. شرایط اقلیمی داخل گلخانه با شرایط بیرون و فضای باز متفاوت است. بنابراین مقدار دما، رطوبت، نور و دی اکسید کردن مشخص و قابل تنظیم است. بسته به نیاز محصول، نیاز به حذف آفات و بیماریها و اجرای برنامه های مبارزه بیولوژیک، می توان این موارد را از طریق نصب توری ضد حشره، استفاده از سایه انداز، خنک کردن، گرم کردن و تهویه تغییر داد. دشمنان طبیعی، پرازیت ها و شکارگرها شرایط خاص خود را دارند و در ایجاد شرایط اقلیمی گلخانه باید شرایط مساعد و نامساعد برای فعالیت آنها را در نظر داشت.

اقلیم منطقه، هجوم آفات و بیماریهای خارج از گلخانه، طرح سازه گلخانه، تجهیزات کنترل شرایط اقلیمی و میزان مهارت کارگران گلخانه نقش مهمی در نحوه مدیریت گلخانه برای کنترل آفات و بیماریها دارند. در واقع مدیران گلخانه باید متوجه تاثیر فعالیت ها و نحوه عمل تجهیزات گلخانه بر مدیریت تلفیقی عوامل خسارت زای گیاهان گلخانه باشند.

### جهات جغرافیائی و مواد اولیه ساخت گلخانه :

در سطح جهانی، عمده گلخانه های تجاری دنیا در عرض های جغرافیائی ۲۵ تا ۶۵ درجه قرار دارند که شرایط اقلیمی معتدل و مطلوب است. در عرض های جغرافیائی بالاتر میزان تابش نور آفتاب کاهش یافته، طول روز کوتاه شده و میزان تابش نور در طی ماه های زمستان به حدی کاهش می یابد که باعث رشد ضعیف و افزایش حساسیت گیاهان به بیماریها می شود. در چنین شرایطی دیپوز (خواب زمستانه) حشرات مفید، اجرای مبارزه بیولوژیک را غیر ممکن می سازد. در این شرایط هزینه های زیادی صرف تولید گرما و رطوبت در گلخانه ها می شود. در عرض های جغرافیائی پائین، تابش شدید نور خورشید گرمای زیادی

ایجاد می کند. لذا تمرکز گلخانه ها را در مناطق ساحلی عرض های میانی می بینیم. خنک کردن گلخانه ها در تابستان های با عرض های پائین بسیار مشکل است. در زمان کشت گیاهان گلخانه باید متوجه شیوع آفات و بیماریها در اطراف گلخانه بود، چرا که کاشت گیاهان حساس در گلخانه امکان آلودگی به آفات و بیماریها را افزایش می دهد. از سوی دیگر کاهش دمای بیرون از گلخانه باعث غیرفعال کردن آفات و بیماریها می شود. در این زمان وزش باد باعث انتقال اندامهای زایشی قارچ ها و عوامل بیماریزا به درون گلخانه می شود. برای کاهش اثر باد در انتقال آفات و بیماریها استفاده از توری ضد حشره و نیز دقت درپایش جمعیت و تشخیص به موقع آفات و بیماریها ضروری است. نفوذ قابل توجه نور به داخل گلخانه ها باعث افزایش تولید و یکنواختی محصول می شود. لذا جهات شرقی و غربی جهت گلخانه ها باید رعایت شود. در گلخانه ها باید از ایجاد سایه جلوگیری کرد، زیرا آفات و بیماریها به مناطق سایه دار علاقه بیشتری دارند. از سوی دیگر پاتوژنهای خاکزی به راحتی از طریق مواد آلوده و خاکهای آلوده خارج از گلخانه به داخل منتقل می شوند. برای جلوگیری از ورود قارچ های خاکزی مثل فایتوفترا *Phytophthora* و پی تیوم *pythium* از یک حوضچه حاوی مواد ضدعفونی کننده در محل ورود به داخل گلخانه استفاده کرد. توصیه می شود تا فاصله ۱۰ متر از دیواره گلخانه زمین را از انواع علف های هرز پاک کنید. از توری های ضد حشره ۱۰ \* ۲۲ تار و پود در سانتی متر مربع برای جلوگیری از ورود حشرات و کنه ها در مبادی ورودی و پنجره ها استفاده شود.

### ساختمان و تجهیزات

سازه های ارزان، کم ارتفاع و سبک پلاستیکی که اغلب توسط تولید کنندگان ساخته می شوند، تنها محصول را از هوای بیرون و آفات موجود در محیط حفظ می کنند، و قادر به کنترل شرایط اقلیمی نبوده و شرایط داخل آنها برای رشد آفات و بیماریها بسیار مناسب است. انواع پیشرفته تر گلخانه های با ارتفاع بلند تا ۷ متر، قابل اطمینان هستند، زیرا فضای بین تاج گیاه و سقف گلخانه افزایش یافته و جریان افقی و عمودی هوا آسان شده و دمای محیط در اطراف گیاه در مواقع بحرانی کاهش یافته و شرایط مساعد برای آفات و بیماریها از بین می رود. هزینه ساخت این گلخانه ها نیز رو به افزایش است. مواردی مانند نصب توری ضد حشره، حوضچه ضدعفونی کننده، رعایت روش های بهداشت زراعی و سیستم کنترل شرایط محیطی و ... در این گلخانه ها باید رعایت شوند. در این گلخانه ها استفاده از وسایل ویژه ضدعفونی نمودن فضای گلخانه مانند گوگرد سوز، یک روش اساسی در کنترل آفات و بیماریها است.

### پوشش گلخانه :

میزان نفوذ پذیری نور از پوشش گلخانه و تحمل تنش های محیطی از ویژگی های تعیین کننده پوشش گلخانه است . قاعدتا پوشش گلخانه باید قابلیت انتقال تابش فعالانه نور (PAR) را بداخل داشته باشد تا باعث افزایش تولید شود و ازسوی دیگر باید مانع از نفوذ اشعه مادون قرمز و ماوراء بنفش شود تا از نقصان گرمای تابشی جلوگیری شده واز اسپور سازی قارچ ها ممانعت به عمل آید. متاسفانه هیچ ماده ایی تمام این صفات را بطور همزمان ندارد.

شیشه بهترین پوشش گلخانه است که PAR بالا و IR پائین داشته و در سرمای زمستان بسیار مطلوب است. از پوشش های پلی اتیلن برای مواردی که به PAR بالا نیازی نیست ، استفاده می شود. با این حال این پوشش مانع از اسپورسازی قارچها می شود. حفظ رطوبت طی ماه های گرم سال در این گلخانه ها بسیار آسان است. اما طی ماههای سرد سال ، رطوبت بالا و تجمع قطرات آب وچکه کردن آنها روی محصول باعث گسترش شدید بیماریها می شود.

### سیستمهای گرمایشی :

استفاده از یک سیستم گرمایشی به منظور حفظ حرارت هوای محیط ریشه گیاه برای اجرای برنامه IPM درگلخانه ها ضروری است. امروزه از لوله های آب گرم یا مخزن آب گرم مرکزی عمدتا در گلخانه های تجاری استفاده می شود. بهتراست از یک فن گردش هوا برای یکنواختی دمای گلخانه استفاده شود. با این سیستم ها دما به پای گیاه از طریق لوله ها منتقل می شود، این لوله ها در فاصله ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری از کف گلخانه قرار می گیرند. دمای آبی که از لوله های گرم کننده جریان دارد  $40^{\circ}\text{C}$  تا  $90^{\circ}\text{C}$  بسته به نیاز حرارتی قابل تنظیم است. برای حفظ گرمای هوا می توان از بخار  $100^{\circ}\text{C}$  دراین لوله ها استفاده کرد.

### سیستم مه پاشی (تولید بخار آب)

در شرایطی که تنفس گیاه برای حفظ سطح مطلوب رطوبت کافی نیست، می بایست رطوبت لازم را بر هوای گلخانه افزود. بعلاوه ایجاد رطوبت در یک محیط گرم باعث خنک تر شدن محیط نیز می گردد. رطوبت نسبی پایین در گلخانه همراه با دمای بالا موجب طغیان کنه ها می شود. بهترین سیستم رطوبت ساز گلخانه ای آنهایی هستند که مقدار بسیار کمی آب را به صورت بخار و قطرات بسیار ریز معلق در هوا در می آورند تا به صورت قطرات درشت بر روی سطح برگ باقی نمانند در این سیستم ها از پمپ های فشار بالا ( ۷-۸) و نازل های  $10\ \mu\text{m}$  استفاده می شود.

### سیستم تهویه

جریان هوا در گلخانه باعث کاهش گرمای ناشی از تابش آفتاب یا مانع از افزایش رطوبت درون گلخانه می شود. مقدار لازم در روزهای تابستان معادل ۱-۰/۷۵ واحد تبادل هوای هر یک ساعت است و این تعداد در زمستان به ۱۰-۱۵٪ تابستان کاهش می یابد. در این سیستم ها باید رابطه بین ابعاد گلخانه، ابعاد دستگاه تهویه (فن ها)، سرعت باد، جهت حرکت باد، دمای محیط و سرعت تهویه طبیعی نیز در نظر گرفته شود. وقتی پنجره های گلخانه بسته باشند، باعث کاهش تنفس گیاه شده و لذا رطوبت نسبی در سطح برگ گیاه افزایش می یابد که موجب بروز بیماریهای برگ می شود. برای تهویه گلخانه استفاده از فن های گردش هوا بسیار مناسب است.

### پرده های ذخیره انرژی و سایه انداز

پرده های ذخیره انرژی و انواع سایه انداز برای کاهش حرارت های بسیار بالا مناسبند. انواع پرده ذخیره انرژی، دمای مورد نیاز را در طول زمستان حفظ کرده و تشعشع آفتاب از سطح برگ کاهش می دهند و به این علت دمای سطح برگ تحت این شرایط بالا رفته و تراکم هوا در سطح برگ کم می شود. در فصول گرم سال ایجاد سایه بر روی گلخانه به منظور کاهش تابش مستقیم آفتاب بر روی محصولات ضروری است. به این منظور می توان از پرده های سایه انداز متحرک که قابلیت تغییر سریع شرایط تابش نور خورشید را داشته و بهترین شرایط را برای حفاظت محصول و فعالیت عوامل مبارزه بیولوژیک فراهم می کنند، استفاده نمود.

### سیستم کنترل اقلیم

شرایط اقلیمی داخل گلخانه تحت تاثیر متغیرهای شرایط اقلیم خارج، مرحله رشدی محصول و شرایط و تجهیزات کنترل اقلیمی گلخانه قرار دارد. بهترین نوع سیستم آنهایی هستند که بتوانند خود را با تغییرات سریع و ناگهانی متغیرهای اقلیم خارج گلخانه سازگار نمایند. به این منظور در گلخانه های مجهز و مدرن از سیستم های کامپیوتری استفاده می شود. در این سیستم ها رطوبت بالا و دمای مورد نظر برای سخت افزار تعریف شده و از گیرنده های خاص رطوبتی و حرارتی استفاده می شود. این گیرنده ها در برابر نور مستقیم خورشید قرار نداشته و دمای واقعی را اندازه گیری می کنند.

### توری ضد حشره

حفاظت محصول در برابر آفات مهم تر از حفاظت آنها در برابر شرایط اقلیمی است ولذا حذف فیزیکی حشرات از درون گلخانه ها به کاهش خسارت مستقیم و انتقال بیماریهای ویروسی کمک می کند . به این منظور از توریهای بسیار ریز و ظریف در گلخانه استفاده می شود. البته این توری ها در فرآیند تهویه اختلال ایجاد کرده و انتقال نور را کم می کند و لذا باید در این راستا متوجه اختلال درمدیریت نور، حرارت و رطوبت و احتمال تاثیر مخرب برمحصول و حساسیت به بیماریها بود.

توریهای ضد حشره جمعیت حشرات را تحت تاثیر قرار نداده و قادر به ریشه کنی آنها نیست ، بلکه تنها مانع ورود آنها از محیط خارج به داخل گلخانه می شوند. توریها باعث اختلال در تهویه ، افزایش دما و رطوبت می شوند و امکان استفاده از قارچ کش ها فراهم می شود. بنابراین باید از سیستمهای تهویه مناسب برای کاهش تنش استفاده کرد.

### انواع توریها

انواع توریها و پوششهای پلاستیک برای حفاظت محصول در برابر حشرات بکار می روند. توریهای پارچه ایی (تافته) و نوع پلاستیک ( نخهای پلاستیک ) بافته شده تولید می شوند. منافذ این نوع از ابعاد بدن سفید بالک ها نیز کوچکتر است . اما امکان حرکت هوا و تبادل نور وجود دارد. توریهای کش باف، در این نوع ، به علت بی نظمی در شکل سوراخها ، سفید بالک ها به راحتی عبور می کنند، مناسب نیستند.

توری ضد سفید بالک : سفید بالک *B. tabaci* حشره کوچکی است ، به طول  $0.2 \text{ mm}$  که ویروس ( ویروس عامل پیچیدگی و زردی برگ گوجه فرنگی ) TYLCV را منتقل می کند و یکی از عوامل خسارتزا در سبزی ها است . حذف فیزیکی این آفت از گلخانه ها ضروری است. به این منظور توریهای ضد سفید بالک تولید شده است.

توریهای ضد تریپس : این توریها قبل از توریهای ضد سفید بالک وارد بازار گردید . تریپس های دارای عرض بدن  $245$  میکرو متر هستند و به راحتی از این توریها عبور می کنند . با این حال نمی توان با این توریها از  $5$  درصد ورود آنها جلوگیری کرد ، که این امر از ویژگی توری پلاستیک ناشی می شود .

### نحوه کار و حفظ تجهیزات :

استفاده صحیح و حفاظت از تجهیزات کنترل گلخانه برای حفظ سلامتی محصول ، پیشگیری از بیماریها و آفات ضروری است. به این منظور باید از کارگران ماهر و برنامه ریزی پیشگیری و حفاظت استفاده کرد . کنترل این سیستمها و تجهیزات با استفاده از سیستمهای کنترل کامپیوتری بهتر انجام می شود .

## آموزش کارگران :

برای اجرای یک برنامه IPM موفق ، باید به کارگران گلخانه علائم کمبودهای مواد غذایی و آفات و بیماریها و تصمیم گیری صحیح را در مورد این مسایل آموزش داد . باید یک برنامه جهت مشاهده متناوب شرایط گلخانه و ثبت تحولات محصول تهیه کرد . برنامه های نرم افزاری تصمیم گیری جدید ، پتانسیل لازم برای آموزش کارگران و ثبت فعالیت های گلخانه فراهم می کنند.

## مدیریت محصول

### بهداشت زراعی :

پیشگیری موثرترین و ارزنده ترین راه برای جلوگیری از شیوع بیماریها و آلودگی آفات پس از مقاومت ژنتیکی است . با این روش نیاز به کاربرد چند گانه آفت کش ها ، خطرات مقاومت به آفت کش ها به باقیمانده سموم در محصول ، تاثیرات مخرب آنها بر کارگران و محیط کاهش می یابد . استفاده از توریهای ضد حشره ، حذف علفهای هرز ، کنترل آفات در خارج از گلخانه و در مزارع اطراف از اولین گامهای موثر در پیشگیری از آفات و بیماریها هستند.

در کنار رعایت قرنطینه، ضد عفونی بذور استفاده از گیاهان سالم برای تکثیر ، حذف بقایای گیاهی آلوده ، ضد عفونی خاک و بسترهای بدون خاک و ضد عفونی شرایط درون گلخانه ، گلدانها و سایر مواد دیگر ضروری است. مواد ضد عفونی کننده عبارتند از پرسیدین و هیپوکلریت سدیم (وایتکس) ولی بقایای آنها باعث گیاهسوزی شده و برای انسان خطرناک هستند. رعایت دوره پس از کاربرد (کارنس) این ترکیبات ضروری است.

### برنامه کاشت محصول :

جوانه زنی ، تولید گیاهچه ، قلمه زنی باید در محیطی خارج از گلخانه اصلی تولید و یا بر روی سکوی دارای تهویه مناسب انجام شود . این سکوها باید بلندتر از سطح زمین باشند . انتقال نهاده ها تا گرم شدن خاک باید به تاخیر افتد و باید سطح خاک را با مالچ پوشاند . چنانچه در سال بیش از ۲ بار محصول برداشت می شود ، نباید کاشت و برداشت یا کاشت و داشت دو محصول متفاوت همزمان باشند چرا که محصول قبلی منبع آفات و بیماریها برای محصول جدید محسوب می شود .

### فاصله کاشت :

نزدیکی فاصله عمودی و افقی گیاهان بر روی سکو یا روی زمین به گسترش حشرات بین گیاهان و انتقال پاتوژنهای مختلف مانند ویروس موزائیک گوجه فرنگی و سفیدک کرکی را آسان می کند . ویروسها به راحتی از طریق ترشحات آب و حشرات ناقل و کارگران و وسایل کار منتقل می شوند . معمولاً حرکت

موازی از طریق جریان باد محدود است . فاصله نزدیک باعث افزایش رقابت گیاهان بر سر آب ، مواد غذایی دی اکسید کربن و خسارت ناشی از کارگران می شود.

### محیط کشت :

مواد زیادی به عنوان بستر کاشت به کار می روند : خاک و کمپوست مخلوط با خاک ، مواد آلی مانند فیبر نارگیل ، خاک برگ ، مواد غیر آلی مانند پشم سنگ و اسفنج های مصنوعی . تمام بسترها باید عاری از عوامل بیماری زا و حشرات بوده و باید در تمام طول دوره رشد گیاه حفظ شوند .

خاک کاملاً پوسانده شود تا بقایای ریشه های گیاهان و سایر مواد آلی تجزیه شوند ، و فعالیت عوامل میکروبی خاک آغاز شود . شفیره بسیاری از مگس های مینوز و تریپس ها در خاک موجودند . مواد آلی خاک ، نوع خاک و ابعاد نافذ خاک تاثیر مهمی بر جمعیت عوامل موجود در خاک دارد برای ضد عفونی خاک از دمای ۷۰ درجه سانتی گراد و یا در مواردی از ۵۵-۴۰ درجه سانتی گراد استفاده می شود . می توان از بخار ۱۰۰ درجه سانتی گراد نیز استفاده کرد . اما بهترین روش برای ضد عفونی خاک قرار دادن خاک گلخانه در مقابل نور مستقیم آفتاب به روش آفتاب دهی خاک با استفاده از پوشش پلاستیکی است . دمای بالا و فشار بخار آب باعث از بین بردن آفات و بیماریها می شود .

آفات و بیماریها در بسترهای بدون خاک کمتر هستند و حتی در مواردی دیده نمی شوند البته آنها را می توان در حوضچه های آب موجود در این نوع بسترها یافت در صورت پاره بودن پلاستیک حفاظ می توانند به راحتی نفوذ کنند .

### تغذیه :

کمبود مواد غذایی یا عناصر ماکرو و میکرو و عدم تعادل در مقدار نسبی کودها می تواند گیاه را به انواع آفات و بیماریها حساس نماید . بعلاوه کودهایی که تراکم شاخ و برگ را در زمان تولید گل و میوه افزایش می دهند ، باعث کاهش محصول و محدود شدن تنفس اطراف برگ و افزایش خطر آلودگی می شود . بالا بودن میزان نیتروژن در کود باعث ضعف و پر شاخ و برگ شدن گیاه شده و لذا حساسیت گیاه زیاد می شود . کلسیم به علت شرکت در ساختمان دیواره سلولی ، در تعادل با پتاسیم باعث افزایش مقاومت گیاه می شود . رشد رویشی و افزایش بیش از حد شاخ و برگ باعث افزایش خسارت آفات مانند شته ها می شود .

### هرس

هرس بوته های فلفل ، گوجه فرنگی و خیار باعث تغییر نسبت میوه ، شاخ و برگ شده و فتوسنتز و حساسیت بسیاری از بافتها را به آفات و بیماریها تغییر می دهد . هدف اصلی از اجرای عملیات هرس

توزیع یکنواخت فرایند فتوسنتز در قسمت‌های مختلف گیاه است تا حساسیت گیاه کاهش یابد . طی دو دهه اخیر فن آوریهای جدید منجر به افزایش چند برابر محصول شده است . بنابراین انجام هرس و هدایت بوته ها الزامی است . بهتر است این عملیات با در نظر داشتن کنترل آفات و بیماریها صورت گیرد .

## دما

آفات و بیماریها برای رشد و نمو خود به دماهای مطلوب محیطی نیاز دارند . برای مثال قارچ عامل کپک خاکستری در مراحل رشد میسلیم ، اسپورزائی ، جوانه زنی کینیدی ، رشد لوله جوانه ، تشکیل آپرسوریوم ، تشکیل اسکروتیوم ، جوانه زنی آن به درجه حرارت‌های مختلف نیاز دارد . برای رشد این قارچ دمای ۲۵-۱۵ درجه نیاز است . دمای سطح شاخ و برگ گیاه تحت تاثیر دمای درونی گلخانه و ساختمان آن قرار دارد . حشرات نیز مانند بیماریها به طیف دمایی خاصی برای رشد و فعالیت خود نیاز دارند . معمولاً آفات گلخانه ایی گرمادوست بوده و به دمای ۳۰-۲۰ درجه در شبانه روز نیاز دارند . دمای مطلوب برای شته ها و سفید بالک گلخانه ۲۵-۱۵ درجه است . البته دما نه تنها بر آفات گلخانه ایی تاثیر می گذارد ، بلکه رشد و فعالیت دشمنان طبیعی را نیز تحت تاثیر قرار می دهد . فعالیت دشمنان طبیعی طی دماهای بسیار بالا و بسیار پائین در طول تابستان و زمستان مختل می شود و از نوع گرمادوست آنها برای استفاده در گلخانه ها استفاده می شود . دمای بالا و توام با رطوبت نسبی زیاد کاربرد کنه های شکارگر را مشکل می کند .

## رطوبت :

مطالعات بسیاری در مورد تاثیر رطوبت بر گیاهان و آفات و بیماریها انجام شده است . اسپوره‌های قارچ ها و باکتریها به یک بستر مرطوب نیاز دارند تا قادر به ایجاد آلودگی باشند و آب موجود بر روی سطح برگ و میوه ها بهترین بستر رشد این عوامل بیماریزا است و لذا تنها راه کاهش این بستر رشد ، اصلاح روش آبیاری در گلخانه است . از سیستم های مه پاش با نازل‌های بسیار ظریف استفاده شود تا قطرات آب بلافاصله پس از خروج از نازل در هوا تبدیل به بخار شود . فاکتورهایی مانند رطوبت نسبی ، دما ، سرعت هوا و تابش آفتاب را نمی توان پیش بینی کرد ، اما می توان بر اساس طول مدت خیسی ، طول دوران ایجاد شبنم را پیش بینی کرد . زمانیکه دمای تشکیل شبنم کمتر از دمای سطح گیاه برسد قطرات آب بر روی سطح برگ ایجاد می شوند . البته در برخی موارد بین فعالیت آفات و دشمنان طبیعی آنها در رطوبت‌های مختلف تفاوت‌هایی وجود دارد . برای مثال کنه های تارتن در دمای نسبتاً بالا و رطوبت نسبی پائین فعالیت بیشتری دارند اما شکارگر آنها در این شرایط فعالیت کمتری دارد .



## نور

تابش فعال فتوسنتزی ( $400-700 \text{ nm} = \text{PAR}$ ) یا عامل موثر بر گل دهی گیاهان گلدار ، یکی از عناصر بسیار موثر بر رشد محصول و تولید نهایی آن است . شدت نوری بسیار بالا و پائین عوامل مهم استرس در محصول هستند که باعث بروز واکنش‌های فیزیولوژیک گیاه به پاتوژنها می شوند . تأثیر نور در کنار سایر روشهای مدیریتی محصول مانند فاصله کاشت ، فاصله ردیف ، کارایی ناقص این عوامل می شود . لذا بهتر است از گونه ها یا سویه های خنثی استفاده شود . طول روز یا مدت روشنایی در تعیین فعالیت حشرات و دشمنان طبیعی آنها موثر است . بهتر است از گونه ها یا سویه های بدون دیابوز(خواب) استفاده شود . نور تأثیر مستقیمی بر اسپورزائی و جوانه زنی و تشکیل اسکروتوهای قارچ دارد . اکثر ایزوله ها در استفاده از نور نزدیک به طول موج UV تحریک به تولید اسپور می شوند ، در حالیکه در نور آبی این پدیده متوقف می شود .

پوششهای فایبرگلاس نور کمتر از  $400-315 \text{ m}$  را کمتر از انواع پلی اتیلن عبور می دهد . رطوبت در کنار نور می تواند تأثیرات گوناگونی بر رشد و حساسیت محصول ، آفات و بیماریهای مختلف داشته باشند . پوششهای پلاستیک رنگی، در رنگ های مختلف با تبدیل طیف بندی تأیید شده باعث تحریک رشد برخی قارچها می شوند . برای مثال کپک خاکستری در زیر پوششهای پلاستیک آبی و صورتی در رطوبت نسبی پائین شدت بیشتری دارد . نور تأثیر مستقیم بسیار کمی بر میکروفلور منطقه ریشه دارد .

## دی اکسید کربن و اکسیژن

فراوانی دی اکسید کربن یکی از عوامل مهم تعیین کننده در گلخانه های تجاری است ، بطوریکه تأمین آن نیز مشکل است . غلظت‌های بالا  $\text{CO}_2$  باعث سهولت در تهویه و کاهش شدید رطوبت می شود . غلظت مخرب  $\text{CO}_2$  برای رشد گیاه حدوداً ۳-۲ برابر حد نرمال گلخانه ها است ، بطوریکه افزایش دی اکسید کربن باعث افزایش تنفس گیاه و تقویت آن ، افزایش ریشه ونهایتاً افزایش مقاومت به بیماریها می شود . استرس کمبود اکسیژن اکثراً خاکهای اشباع از آب و محلولهای هیدروپونیک بسیار کم رخ می دهد ، در هر حال، افزایش دما و افزایش غلظت محلول باعث کاهش حلالیت پذیری اکسیژن می شوند.

## گردش هوا :

هدف اصلی از گردش منظم و جهت دار هوا در گلخانه ها عبارت از : (۱) کاهش اختلاف دمایی ، کمبود فشار بخار و  $\text{CO}_2$  ، کمک به تبخیر قطرات آب است . جابجایی هوا از فاکتور های مهم در جلوگیری از کپک

خاکستری است . البته جریان هوا به انتقال و انتشار اسپور بیماری کمک می کند. اکثر قارچها در هوای ساکن با فشار بخار  $1/2-0/6$  بهتر فعالیت می کنند .

همین قوانین در مورد قارچهای بیمارگر حشرات و آفات صدق می کند . جریان هوا به انتقال غیر فعال کنه تارتن بر روی شبکه تاری از طریق هوا به گیاهان مجاور کمک می کند. اما با این همه مزیت های گردش هوا آنقدر هست که بتوان از این معایب یا عوارض آن چشم پوشی کرد.

با تلفیق فاکتورهای محیطی می توان از توسعه و گسترش عوامل قارچی در گلخانه جلوگیری کرد. برای مثال پس از تولید اسپورها در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد و تامین رطوبت نسبی رشد خود را آغاز کرده و با حرکت های میکروسکوپی در شرایط متغیر رطوبتی محیط آزاد می شوند و از طریق قطرات مترشحه آب پراکنده می شوند. آلودگی بر روی سطوح خیس در دمای  $20^{\circ}\text{C} - 15$  آغاز شده و استقرار بر روی میزبان در  $30^{\circ}\text{C} - 25$  درجه صورت می گیرد. اسپور برخی قارچ ها برای استقرار و ایجاد آلودگی به وجود شبنم نیاز دارند. مبارزه با هرگونه بیماری قارچی با ایجاد اختلال در مسیرهای چرخه حیاتی آنها امکانپذیر است. از جمله می توان با کاهش رطوبت نسبی و گردش هوای داخل گلخانه و تنظیم دما از انتشار آلودگی به سایر گیاهان جلوگیری کرد.

## آفات

### مگس مینوز برگ سبزی Leafminers

بیش از ۱۵۰ گونه از مگس های خانواده ( Agromyzidae ) در دنیا شناسایی شده اند که روی گیاهان مختلف تغذیه می کنند. ۴ گونه مهم از این مگس ها به نام های *Liriomyza trifolii* ، *L. sativae* ، *L. bryoniae* ، *L. congesta* می باشند. در حال حاضر این گونه ها روی گیاهان زیتنی ، ژربرا ، داودی و سبزی ها گلخانه ای ، گوجه فرنگی و خیار و سایر گیاهان به شدت خسارت می زنند.

#### زیست شناسی :

اگر چه زیست شناسی یک گونه با گونه دیگر از همان جنس با هم فرق دارند اما جنبه های عمومی مرتبط با مدیریت آفت مشابه هستند. اندازه حشرات کامل مگس مینوز سبزی که در پاکدشت به آن کرم کانال کن ، کرم لابریک می گویند کوچک و حدوداً ۲ تا ۳ میلی متر است و رنگ آن سیاه و زرد است . حشرات ماده با تخم ریز خود خراشها یا سوراخهای کوچکی در سطح برگ ایجاد می کنند . از محل سوراخ ایجاد شده شیره برگ بیرون زده و حشرات ماده و نر از آن تغذیه می کنند هر حشره ماده بسته به گیاه میزبان تا ۲۵۰ تخم می گذارد. تخم ها پس از ۴ یا ۵ روز تفریخ شده و لاروهای جوان تقریباً شکری رنگ از پارانشیم برگ بین دو سطح فوقانی و تحتانی تغذیه کرده و دالان هایی ماریپیچی را ایجاد می کند . دالان ها ابتدا بسیار نازک و نخ مانند هستند هم زمان با رشد لاروها به رنگ زرد متمایل هستند و عرض کانال یا دالان پهن تر شده تا زمانی که لارو پس از ایجاد چند دالان ماریپیچ و مستقیم از برگ خارج شده و در سطح برگ یا روی خاک تبدیل به شفیره می شود . در بعضی گونه ها لارو از برگ خارج شده و در همان جا شفیره شده و حشره از شفیره خارج می شود . لاروهای گونه *L. trifolii* در سطح برگ به آسانی دیده می شود .

لاروها سه مرحله رشدی دارند که ۴ تا ۷ روز طول می کشد و دوره شفیرگی ۹ روز است . طول این دوره ها مانند سایر حشرات به گیاه میزبان و دما بستگی دارد .

#### خسارت و اهمیت اقتصادی :

مینوزها دو نوع خسارت ایجاد می کنند که خسارت مستقیم در اثر تغذیه از لاروها درون برگ و سوراخ های ناشی از تغذیه بالغین در سطح رویی برگ حاصل می شود. افزایش دالان های روی برگ باعث کاهش قابل توجه فتوسنتز برگ و ریزش پیش از موقع برگ ها می شود. حتی سوراخ تغذیه بالغین می تواند موجب مرگ سلولی در گیاهان شود. خسارت غیرمستقیم در اثر انتقال ویروس ها، باکتریها و قارچهای بیماریزایی

گیاهان از طریق سوراخ های تغذیه ماده های بالغ حاصل می شود. حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد گل داودی در اثر تغذیه این آفت در امریکا طی سالهای ۱۹۸۲ تا ۱۹۸۶ از بین رفته است. هیچ آماری از برآورد اقتصادی خسارت این آفت در ایران نداریم . مشاهدات ما نشان داده است که به عنوان مثال یک گلخانه گوجه فرنگی هیدروپونیک در نتیجه شدت خسارت آفت از بین رفته است . همین طور خربزه کاریهای گرمسار از ۱۲۰۰۰ هکتار به ۱۵۰۰ هکتار طی سالهای گذشته کاهش یافته است .

سمپاشی های مکرر علیه آفت هزینه های اضافی خرید سم و عملیات سمپاشی را به تولید کنندگان تحمیل می کند .

### تشخیص خسارت و حضور آفت :

برگ های گیاهان را می بایست به طور هفتگی معاینه و بازدید نمود . گیاهان نشاءای که به گلخانه منتقل می شوند بدقت بازرسی شوند . با نصب کارتهای زرد چسبنده در قسمت بالای گیاهان ، شکار حشرات کامل مگس آگاه شوید .

### روش های کنترل آفت :

#### روش های غیر شیمیایی

✓ روش زراعی و فیزیکی

✓ حذف علفهای هرز میزبان آفت از اطراف گلخانه

✓ نصب توریهای ضد حشره ( درب ورودی و دریچه های تهویه) که قطر هر سوراخ آن حدود ۶۸۰ میکرون یا تعداد تار و پود آن ۱۰\*۲۲ است .

✓ نصب کارتهای زرد به ابعاد ۴۰\*۳۰ بطور عمودی و به فواصل هر دو متر یا نصب نوارهای زرد رنگ به عرض ۳۰ سانتی متر در بالای گیاهان که با روغن STP آغشته شده اند در شکار انبوه حشرات کامل مگس بسیار موثر است . بدیهی است هر هفته روغن روی کارت تمیز شده و دوباره با روغن STP آغشته شود .

✓ دربهای ورود گلخانه دو پوشه شود .

### کنترل بیولوژیک :

بسیاری از دشمنان طبیعی قادرند لارو و شفیره مینوزها را از بین ببرند. در این میان گونه های مختلف پارازیتوئیدها قابل ذکرند. گونه های مختلفی از زنبورهای پارازیتوئید از روی لاروهای این آفت گزارش شده است . از خانواده *Eulophidae* و خانواده *Dacnusa sibirica* و *Opius pallipes* Braconidae و خانواده

*Chrysocharis parksi* و پنج گونه از جنس *Diglyphus* هستند که عبارتند از *D. isaea* و *D. oegini* و *D. intermedius* و *D. pulchrips* و *D. uiebstesi*

آفت کش با منشای گیاهی

چریش از جمله آفت کش هایی است که اخیراً علیه مگس مینوز برگ سبزی به ثبت رسیده است . این ترکیب با دز ۱,۵ در هزار علیه این آفت موثر است

#### کنترل شیمیایی :

کنترل شیمیایی مگس مینوز سبزی بعلت استفاده از سموم غیر موثر علیه این آفت چندان موفق نبوده است زیرا به دنبال چند بار مصرف سم غیر موثر علیه این آفت طغیان آن را بهمراه داشته است . به نظر می رسد این حشره قابلیت زیادی در بروز مقاومت به سموم دارد .

در فلوریدا آمریکا حتی سمومی که علیه این آفت موثر بوده اند پس از ۲ یا ۳ سال بی تاثیر شده اند . بروز سریع مقاومت این آفت به گروه سموم پایروترئید ممکن است به علت مصرف گسترده و جهانی سم DDT در سالهای قبل باشد .

این نوع مقاومت که اصطلاحاً *kdr* یا *Knockdown resistant* نامیده می شود و در ارتباط با سیستم عصبی است که بسیار پایدار است .

به هر حال سمی که در حال حاضر علیه این آفت تاثیر خوبی دارد آبامکتین نام دارد که در اروپا به آن *Vertimec* و در آمریکا *Avid* گفته می شود. این ترکیب به نسبت ۱ در هزار علیه مگس مینوز موثر است . رعایت دوره کارنس سم برای مصرف کنندگان ضروری است. حشره کش دیگری اخیراً به ثبت رسیده است ، تریگارد می باشد و با دز ۰/۲۵ در هزار علیه لاروهای آفت موثر است.

### تریپس ها :

بیش از ۵۰۰۰ گونه تریپس در دنیا وجود دارد که به چند صد گونه گیاهی حمله می کنند . از این تعداد تنها تعداد محدودی به گیاهان زینتی حمله می کنند . در منطقه پاکدشت تعداد ۵ گونه تریپس شناسایی شده اند که از روی گیاهان زینتی منطقه جمع آوری شده اند.

مهم ترین گونه تریپس منطقه تریپس پیاز است که روی اغلب گیاهان گلدار، میخک، داودی ، ژبررا ، لوسیا نتوس ، رز، ..... دیده می شود.

### شکل شناسی :

حشره کامل تریپس پیاز ۲ میلی متر طول و ۱ میلی متر عرض دارد . بال دار هستند بال ها از لبه بیرونی ریشک دار است در حال استراحت در امتداد طول بدن قرار داده می شود. رنگ بدن زرد پریده تا تیره قهوه ای است . قدرت پرواز خوبی ندارند و اغلب با باد جابجا می شوند و عمدتاً در لابه لای گلها مشاهده می شوند.

### زیست شناسی :

تریپس ها تخم ها را داخل بافت گیاه می گذارند . طول دوره زندگی این آفت 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 .

### اهمیت و خسارت :

تریپس ها با تغذیه مستقیم از بافت گیاه با قطعات دهانی مشابه زننده - مکنده باعث تخریب بافت گیاه می شوند . بیشترین خسارت مربوط به مراحل لاروی آنها است . تغذیه تریپس از غنچه گل موجب بدشکلی و از دست دادن ارزش بازار پسندی آن می شود . همچنین در گل های باز شده اثرات تغذیه تریپس به صورت نقاط رنگ پریده باعث بدشکلی گل می شوند . 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 بیماریهای ویروسی است از مجموع شش گونه تریپس شناسایی شده روی گیاهان زینتی در ایران ، سه گونه آنها بیماریهای ویروسی را منتقل می کنند . تریپس پیاز مهم ترین گونه خسارت زاست که تقریباً در همه جا دیده می شود .

### تشخیص :

چند روش برای پی بردن به حضور تریپس ها روی گیاهان در گلخانه وجود دارد .

(۱) استفاده از کارت های زرد و سفید برای تریپس پیاز اما چنانچه تریپس غربی گل باشد باید از کارت رنگ آبی استفاده کرد . کارت ها در بالای گیاه به طور عمودی نصب شده و به طور هفتگی بازدید شوند .

(۲) تکان دادن گل ها و برگ ها روی یک سینی یا کاغذ سفید و مشاهده حشرات کامل تریپس .

(۳) بررسی علائم لکه لکه برنزه روی برگ ها و بی رنگ شدن گلبرگ ها روی گل ها .

### روش کنترل زراعی :

(۱) استفاده از توری ضد حشره استاندارد ۲۲\*۱۰ ( تار وپود در سانتی متر مربع )

(۲) استفاده از گیاهان تله ( در مواقعی که گیاهان گلدار نداریم کاشت چند گیاه گلدار و حذف آنها مفید است .

(۳) استفاده از کارت های زرد و یا سفید برای شکار انبوهی آفت

### روش کنترل شیمیایی :

به طور کلی کنترل شیمیایی تریپس ها بدلیل محل زندگی و فعالیت این حشره در لابه لای گلها و داخل جوانه ها سخت است .

تاثیر سموم روی تخم ها اساساً منتفی است زیرا تخم ها را داخل بافت گیاه گذاشته و سم به آن اصابت نمی کند . فقط تاثیر سم روی لارو و حشره کامل تریپس می باشد که مخلوطی از یک سم ارگانوفسفره یا کاربامات و یک سم پایروتروئید پیشنهاد می شود سم پایروتروئید برای کشتن حشرات کامل پردازی که روی سیستم اعصاب محیطی تاثیر گذاشته و حالت کشندگی ضربه ای می دهد .

❖ سموم کاربامات و فسفره هم با نفوذ موضعی که داخل بافت محل های مورد اصابت دارد باعث ار بین رفتن پوره ها می شود . به هر حال به دلیل اولی که ذکر شد لازم است هر سه تا پنج روز سمپاشی تا زمان پائین آوردن جمعیت و جلوگیری از خسارت آفت تکرار شود .

❖ همچنین سم پایروتروئید مثل دسیس باعث فعالیت بیشتر حشرات کامل شده در نتیجه بیشتر در معرض سم قرار گرفته و از بین می روند .

اضافه کردن مقداری شکر به محلول سمی موجب تاثیر بیشتر سم می شود زیرا نقش طعمه را دارد و موجب تماس بیشتر حشره با سم می شود .

به هر حال در شرایط پاکدشت حدود آذر ماه که پوشش سبز ( گیاهان زراعی و علف های هرز ) در شرایط طبیعی کم شده و هوا نیز رو به سردی است استفاده از دستگاه مه پاش یا fogger در حذف کامل آفت از گلخانه بسیار مفید است به این ترتیب حداقل ۳ تا ۴ ماه گیاهان از خسارت این حشره در امان خواهند بود. تناوب در استفاده از سموم مختلف ضروری است از استفاده از یک نوع سم به دفعات خودداری شود .

#### کنترل بیولوژیک :

انواع دشمنان طبیعی تریپس ها شامل شکارگر ها، پارازیتوئیدها و عوامل بیماریزای قارچی معرفی شده اند که تا کنون شکارگرها بهترین عوامل قابل توصیه برای کنترل گونه های مختلف تریپس ها بوده اند. سن های شکارگر *Orius* در بعضی مناطق پاکدشت روی گل جعفری و میخک به فراوانی دیده می شوند. این شکارگر در ۲۴ ساعت قادر است ۴۰ تا ۶۰ پوره تریپس را شکار کرده و از آن تغذیه نماید. قارچ های بیمارگر *Verticilium lecanii* , *Entomophthora thripidum* نیز در کنترل این آفت کاربرد دارند.



### سفید بالک ها یا مگس های سفید :

حشرات این خانواده حدود ۱۱۰۰ گونه هستند . مهم ترین گونه سفید بالک که در گلخانه ها است بنام سفید بالک گلخانه ای یا مگس سفید گلخانه معروف است *Trialeurodes vaporariorum* . این حشره اول بار در سال ۱۸۵۶ توصیف شده و در طی ۱۰۰ سال فعالیت در گلخانه ها روی ۲۴۹ گونه گیاهی از ۸۴ خانواده گزارش شده است .

گونه دیگر که در گلخانه ها وجود دارد به نام عسلک پنبه معروف است که نام علمی آن *Bemisia tabaci* این حشره هم در سال ۱۸۹۹ توصیف شده است . عسلک پنبه هم روی ۵۰۶ گونه گیاهی از ۷۴ خانواده گزارش شده است . این گونه مهم ترین ناقل ویروس ها در بین مگس های سفید است .

### زیست شناسی :

حشره ماده تخم ها را عمدتاً در سطح زیری برگ به طور عمودی می گذارد به طوری که قسمت کوچکی از تخم داخلی بافت است . تخم ها فنذیل شکل و به رنگ زرد لیموئی که به تدریج تغییر رنگ داده و به سمت سطح برگ متمایل شده و تفریح می شود . پوره های سن اول متحرک بوده و پس از پیدا کردن مکان مناسب برای تغذیه ثابت شده و تا پایان مراحل رشد ثابت است . حشرات کامل و نابالغ با وارد کردن قطعات دهانی زنده \_ مکننده خود از شیر گیاه تغذیه می کنند و عسلک فراوانی تولید می کنند که در جمعیت های بالا باعث بروز پدیده دوده یا فوماژین می شوند .

حشره ماده تعداد ۳۰ تا ۵۰۰ تخم می گذارد و تا دو ماه زندگی می کند . اما اغلب عمر آنها یک ماه است . حشرات ماده تخم ریزی را چند روز پس از ظاهر شدن شروع می کنند . تخم ها پس از ۷ تا ۱۰ روز تفریح می شوند . طول دوره زندگی بسته به دما از ۲۱ تا ۳۶ روز می باشد .

تشخیص گونه *B.tabaci* از *T.abutilonea* ساده تر است . حشرات کامل مگس سفید گلخانه بال هایشان به طور افقی در امتداد بدن قرار می دهند در حالیکه عسلک پنبه در حالت استراحت بال ها را تا حدی عمودی بر بدن قرار می دهد همچنین شفیره های سفید بالک گلخانه دارای موهای شلاقی مانند بلندی است در حالیکه در عسلک پنبه موها کوچک است .

### اهمیت اقتصادی :

اهمیت اقتصادی این آفت در درجه اول به وسیع بودن میزبان های آن است . جمعیت های بالای آفت موجب ضعف عمومی گیاه و از دست دادن توانایی آن برای تولید گل یا میوه است و در نهایت آمادگی گیاه به ابتلا به بیماریها را فراهم کرده و گیاه از بین می رود .

### تشخیص :

کارت های زرد رنگ چسبنده را هر هفته بازرسی نمائید . بویژه کارتهایی که در مبادی ورودی و دریچه های تهویه قرار دارند. گیاهان این مناطق را هر هفته بازدید نمائید پشت برگ ها را با لنز دستی مشاهده کنید معمولاً پوره ها به رنگ زرد لیموئی مشاهده می شوند .

### روش کنترل زراعی / فیزیکی :

۱) حذف علفهای هرز میزبان از اطراف گلخانه

۲) تعمیر و نصب توری های ضد حشره

۳) نصب کارتهای زرد  $۴۰*۳۰$  سانتی متر هر دو متر یک عدد در بالای سطح گیاهان گلخانه یا نصب نوارهای زرد رنگ

۴) حذف برگ ها و اندام های گیاهی که به شدت آلوده شده اند و سوزاندن آنها .

### روش کنترل شیمیایی :

چرخه زندگی کوتاه با روری و تولید نتاج زیاد روی گیاهان میزبان مناسب ، محل تغذیه در پشت برگ ها و مقاومت به سموم مجموعه عواملی هستند که کنترل شیمیایی آفت را مشکل کرده است . جمعیت هایی از این آفت در بعضی گلخانه ها به سموم فسفره ، کاربامات مقاوم شده اند . سموم مختلفی علیه این آفت تا کنون به کار رفته است . در حال حاضر دو سم آپلود Aploud و آدمیرال از گروه سموم IGR به نسبت ۰/۵ در هزار علیه پوره های این آفت موثر است سمپاشی لازم است یک هفته بعد تکرار شود.

سمپاشی با دستگاه fogger یا مه پاش با سم دسیس و کونفیدور علیه حشرات کامل موثر است. همچنین محلول پاش پای بوته ها نسبت به اندازه بوته ۵۰ تا ۲۵۰ سی سی از محلول ۰/۵ در هزار کونفیدور علیه این آفت بسیار مناسب است. استفاده از این سم در سبزی ها گلخانه ای به دلیل دوره کارنس زیاد فقط در ابتدای کشت توصیه می شود.

### کنترل بیولوژیک

زنبور *Encarsia formosa* از جمله دشمنان طبیعی این آفت است که در سطح تجاری تولید و استفاده می شود. حشره کش میکربی ناتورالیس ال که اخیرا وارد بازار ایران شده است علیه این آفت بسیار نتیجه بخش است.

#### شته ها:

بیش از ۴۰۰۰ گونه شته در دنیا گزارش شده است . چندین گونه از شته ها از جمله شته سبز پنبه *Aphis gossypii* ، ۵۰ ویروس را منتقل می کند و *Myzaspersicae* ، ۱۵۰ ویروس را منتقل می کند. سایر گونه های شته گیاهان گلخانه: شته داودی *Macrosiphoniella sanborni* ، شته رز *Macrosiphom rosae* و شته سیب زمینی *M. euphorbiae* می باشند.

#### زیست شناسی :

شته ها دارای بدنی نرم و قطعات دهانی زننده و مکنده هستند. به رنگ های زرد ، سبز ، قهوه ای ، سیاه ، غیره . شته ها در دمای معمولی گلخانه ها تخم نمی گذارند و بچه زا یا پوره زا هستند بطور متوسط ۵۰ تا ۲۵۰ پوره می گذارند. پوره ها پس از ۷ تا ۱۰ روز قدرت تولید مثل دارند .

#### اهمیت اقتصادی :

ترشح عسلک ناشی از دفع بیش از ۹۵ درصد شیره گیاهی جذب شده که باعث بروز پدیده دوده می شود. انتقال ویروس ها و ابتلا گیاه به بیماریهای ویروسی که منجر به از بین رفتن گیاه می شوند. ضعف عمومی گیاه ناشی از مکیدن شیره گیاهی و در نتیجه کاهش تولید. پیچدگی برگ ها و گل ها در نتیجه مواد مترشحه در بزاق شته ها .

#### تشخیص :

شته های بالدار به کارت های زرد رنگ جلب می شوند. انتهای گیاهان در قسمت جوانه ها قبل از اینکه گلها باز شوند می بایست مورد توجه و بازرسی قرار گیرند. حضور و رفت و آمد مورچه ها از نشانه های وجود شته ها است .

#### روش کنترل زراعی / فیزیکی :

(۱) کارگران از پوشیدن لباس زرد در اوایل بهار و پائیز خودداری کنند زیرا شته های بالدار از این طریق وارد گلخانه ها می شوند .

(۲) نصب کارتهای زرد بالای تاج گیاه به فاصله ۳۰ سانتی متر ضرورت دارد.

#### روش کنترل شیمیایی :

کنترل شیمیایی شته ها به دلیل قدرت تولید مثل بالای آنها سخت است .

سموم کونفیدور ، چس ( پی متروزین ) علیه شته ها موثر است. رعایت دوره کارنس در سبزی های گلخانه ای الزامی است

- صابون حشره کش حاوی نمک های پتاسیم و اسیدهای چرب به نسبت ۲ در هزار علیه شته ها موثر است.

### 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 سمی گندم است . به این دلیل ترتیب که شته سمی گندم در گلدان های گندم کشت شده در یک تا در ردیف در یک گلخانه پرورش داده شده و سپس زنبور پارازیتوئید شته *Aphidius colemani* روی آنها رها شد و تا قبل از آمدن و آلوده شدن گیاهان گلخانه به شته سبز ( آفت ) جمعیت خوبی از زنبورها آماده شده است که شته های تازه وارد آفت را مورد حمله قرار می دهند. بالتوری سبز و کفشدوزک ها هم از عوامل مهم کنترل بیولوژیک شته ها هستند .

## کنه ها

به گروه زیادی از گیاهان گلخانه ای حمله می کنند . مهم ترین گونه کنه ها که موجب خسارت می شود، کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae* است. گونه مهم دیگر بنام کنه قرمز گلخانه *T. cinnabarinus* که معمولاً با کنه تارتن دو نقطه ای در بعضی از گیاهان دیده می شوند . ویژگی خاص کنه ها ، اندازه کوچک ، قدرت تولید مثل بالا و مقاومت به کنه کش ها است .

### شکل شناسی و زیست شناسی :

کنه های ماده تقریباً نیم میلی متر طول دارند و به رنگ های زرد \_ سبز تا قهوه ای و قرمز دیده می شوند. معمولاً دو نقطه تیره در هر طرف بدن در قسمت جلو و عقب بدن قابل مشاهده است. کنه قرمز گلخانه معمولاً به رنگ قرمز تیره است و معمولاً روی میخک بیشتر از گیاهان دیگر دیده می شود. ماده های کنه تارتن بین ۵۰ تا ۲۰۰ عدد تخم می گذارند که بسته به میزبان گیاهی متفاوت است . رشد ونمو از تخم تا کنه کامل بسته به دمای محیط ، رطوبت نسبی ، گیاه میزبان ، بافت گیاه و وضعیت تغذیه گیاه متفاوت است. تخم ها در طی ۱ تا ۳- ۴ روز تفریخ می شوند .

نمف ها سه جفت پا و پوره ها چهارجفت پا دارند و طی دوره قبل از بلوغ تا ۷ روز طول می کشد به طور کلی دوره زندگی کنه ها در شرایط محیطی گرم و خشک ۷ تا ۱۰ روز است که حالت طغیانی پیدا می کنند . تار فراوانی هم تولید می کنند که موجب جمع شدن گرد و غبار می شود. در طی فصل سرد سال کنه ها به صورت ماده های بارور زمستان گذرانی می کنند . اما در گلخانه هایی که در تمام طول سال فعال هستند کنه ها دوره خواب یا دیابوز ندارند .

### خسارت و اهمیت اقتصادی :

خسارت کنه ها به صورت لکه های سوزنی و برنزه است که معمولاً در پشت برگ ها یا در گل گیاه دیده می شوند . در آلودگی شدید موجب زرد و خشک شدن برگ ها و در نهایت مرگ گیاه می شوند . کنه های تارتن مقدار زیادی تار می تنند و باعث می شوند که تمام سطح برگ و گل ها را می پوشانند . هنگام تغذیه با تزریق بزاق سمی داخل بافت گیاه موجب خشک شدن و ریزش برگ ها می شوند .

کنه ها بال ندارند اما می توانند پرواز کنند . آنها معمولاً بر روی جریان های باد قرار گرفته و به نوعی باد کردن ( پدیده بادکنکی کردن ) خود از محلی به محل دیگر جابجا می شوند . برای پیدا کردن کنه ها روی گیاه ، ابتدا باید به محل های خسارت کنه ها توجه داشت ، که شرح داده شد . توجه خاص و ویژه ای در مواقعی که شرایط آب و هوایی گرم و خشک است باید به گیاهان گلخانه داشت . به عبارت دیگر پایش ( Monitoring ) گیاه به طور هفتگی و مرتب باید انجام شود. برای این کار برگ ها و گل ها می بایست

مورد بازدید و معاینه قرار گیرند. راه دیگر اینست که از گیاهان حساس (حساستر از گیاه اصلی گلخانه) استفاده کرد. برای مثال لویبا چیتی - لویبا چشم بلبلی - بادمجان - خیار. لنز دستی \*۱۰ تا \*۱۵ برای مشاهده کنه ها کافی است. برای اینکار یک کاغذ سفید زیر برگ و گل گیاه بگیرید و چند ضربه به آن بزنید در صورت آلودگی ، موجوداتی به اندازه سر سوزن در حال حرکت مشاهده می کنید که با در دست داشتن ذره بین به راحتی قابل مشاهده است.

### کنترل فیزیکی / زراعی :

کنه ها روی گیاهانی که استرس رطوبتی و آبیاری دیده باشند به صورت طغیانی ظاهر شده بنابراین آبیاری مرتب و تامین رطوبت محیط از طغیان کنه ها جلوگیری می کند. برای تامین رطوبت می توان از سیستم مه پاشی یا میست استفاده کرد. توجه باید داشت که گردش هوا در زمان تامین رطوبت مهم است زیرا از بروز بیماریها جلوگیری می کند. مصرف بیش از حد ازت با طغیان کنه ها رابطه مستقیم دارد. بنابراین مدیریت گیاه به خصوص درمورد مصرف کودهای ازته حائز اهمیت است.

حذف علف های هرز از دیگر ابزار مدیریت کنترل زراعی و فیزیکی کنه ها است زیرا از پدید آمدن کانون دائمی کنه ها جلوگیری می کند.

از رفت و آمد کارگران و انتقال وسایل کار از قسمت های آلوده گلخانه به کنه ها به قسمت های دیگر خودداری شود.

### کنترل شیمیایی :

انتخاب سم مناسب دستگاه سم پاش با محلول پاش ، مواد همراه ، دفعات تکرار در کنترل کنه ها بسیار اهمیت دارد. برای مثال در کنترل شیمیایی کنه ها استفاده از سم اورتوس به همراه مقدار ۲۵ سی سی روغن سیتویت در ۱۰۰ لیتر محلول سمی آماده کمک زیادی به کنترل قابل قبول از آفت می نماید. یا استفاده از دستگاه مه پاش همراه با روغن EC به میزان ۱/۷ لیتر و کنه کش اورتوس یا نیسورون به مقدار ۲۵۰ سی سی در کنترل کنه ها در یک گلخانه به مساحت ۴۰۰۰ - ۳۰۰۰ متر مربع در هنگام شب اثر بسیار خوبی دارد. لازم است در این مورد با متخصص مربوطه مشورت شود.

### کنترل بیولوژیک :

رها سازی چندگونه معروف از شکارگرها در کنترل کنه ها موفقیت آمیز بوده است. از جمله کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* و *Amblyseius degenerans*. همچنین سن های شکار *Orius* در کنترل کنه ها موثر هستند لازم است گیاه گلخانه ، گلهای گرده دار داشته باشد زیرا این شکارگر رژیم غذایی دوگانه دارد.

## بیماریهای مهم گیاهان زینتی و سبزی ها گلخانه ای :

داریوش شهریاری

نام بیماریهای مهم گیاهان زینتی و سبزی ها گلخانه ای در فهرست عوامل خسارت زای محصولات گلخانه ای ( پیوست ) ارائه شده است .

به طور کلی بیماریهای گیاهان گلخانه به چند گروه تقسیم می شوند .

✓ پوسیدگی های طوقه و ریشه

✓ پژمردگی گیاه

✓ لکه برگي ها

✓ سفیدک داخلی

✓ سفیدک پودری

✓ زنگ ها

✓ پوسیدگی خاکستری

✓ زرد برگي ها

✓ بیماریهای باکتریایی

✓ بیماریهای ویروسی

✓ نماتد های گره ریشه

✓ بیماریهای فیزیولوژیک

## ۱ - پوسیدگی های طوقه و ریشه

عوامل قارچی متفاوتی موجب پوسیدگی های طوقه و ریشه می شوند . هر یک از آنها شرایط محیطی و نیازهای رشدی خاص خود را دارند . ممکن است یک یا دو و یا حتی چند عامل قارچی در یک زمان به گیاه حمله کنند و مستقیماً بر عملکرد محصول تاثیر بگذارند و یا در مراحل بعدی گیاه را کاملاً از بین ببرند . مهم ترین عوامل بیماریهای پوسیدگی ریشه و طوقه :

*Pythium, Rhizoctonia, Phytophthora, Fusarium, Ramularia, Sclerotium, Sclerotinia*

هستند. بعضی از این عوامل علاوه بر پوسیدگی طوقه و ریشه ممکن است باعث سوختگی در ساقه نیز بشوند .

### نشانه های خسارت :

در صورت حمله عوامل قارچی به طوقه و ریشه به مراحل اولیه رشد گیاه که گیاهچه نامیده می شود نشانه بیماری 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 . 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 . عامل این بیماری معمولاً *pythium* است، که بعضی مواقع قارچ *phytophthora* آن را همراهی می کند .

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 مواد سمی مترشح توسط قارچ ها عامل 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 آنها و در نهایت از دست دادن وظیفه آنها که انتقال مواد غذایی و آب است، می شود . در چنین حالتی رنگ آوندها تغییر کرده و به رنگ زرد تا قهوه ای درمی آیند. بر خلاف بیماریهای هوازاد روی برگ و میوه و گل ها که نشانه بیماری قابل مشاهده است ، در بیماریهای 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 علایم بیماری در اندام های هوایی مشاهده شود . محدود شدن توسعه ریشه ها ، کندی رشد اندام هوایی گیاه ، بروز علایم زرد برگی و رنگ پریدگی شیبه علایم کمبود مواد غذایی و پژمردگی و برگ ریزی از علایم و نشانه های پیشرفت بیماریهای خاکزاد است . معمولاً پس از مشاهده چنین علایمی ، در مدت کوتاهی پس از آن ، مرگ گیاه حتمی است .

تقریباً تمام عوامل قارچی بیماری زا در خاک و مواد رشد گیاه به صورت میسلیوم یا اسپور در بقایای گیاهی آلوده و یا به حالت استراحت (کلادوسپور، اوسپو، قطعات مقاوم هیف یا اسکروتیا) وجود دارند .



عوامل قارچی که در تماس با گیاه حساس قرار می گیرند ، فعال شده ( جوانه می زنند ) و ریشه را آلوده می کنند. از بین بردن کانون آلودگی یا جلوگیری از فعالیت کانون آلودگی ، کلید کنترل بیماریهای ریشه و طوقه است. خاک یا مواد آلوده ممکن است توسط کارگران از طریق ابزار کار ، کفش ها یا وسایل حمل و نقل ( فرغون ) یا باد همراه با گرد و غبار ، آب جاری آبیاری یا بوسیله جانوران منتقل شود .

آب یک عامل مهم و موثر در انتقال بیماریهای ریشه و طوقه است . آب استخر گلخانه ها همواره می تواند به عنوان یکی از کانون های آلودگی عوامل قارچی بیماریهای خاکزاد باشد .منشاء آلودگی آب استخر ممکن است استفاده از آبهای جاری یا انتقال مواد آلوده از طریق باد باشد .

راه دیگر انتقال عوامل بیماری زا استفاده از قلمه یا نشاء و پیاز گل آلوده است . قارچ پس از حمله به گیاه بلافاصله تولید اسپور کرده و تکثیر می یابند این پدیده ممکن است چند ساعت چند روز و حتی چند هفته طول بکشد .

#### شرایط محیطی :

هر عامل بیماری زای قارچی در شرایط معینی از نظر دما ، PH ، رطوبت نسبی خاک رشد و توسعه می یابد . دمای کم خاک معمولاً توسعه بیماری رازیکتونی را محدود می کند . رطوبت نسبی پائین معمولاً مانع توسعه عوامل قارچی پی تیوم و فایتوفترا می شوند .

به طور کلی ، گیاه سالم حساسیت کمتری برای ابتلای به بیماری نسبت به گیاه ضعیف دارد .

#### کنترل :

مهمترین روش کنترل عوامل بیماری زا پیشگیری است . بنابراین مبنای مدیریت این عوامل می بایست بر پایه پیشگیری گذاشته شود . برای مثال عملیات خاک ورزی مناسب و حذف بقایای آلوده گیاه از خاک در کاهش آلودگی بسیار موثر است .

تیمار خاک و بستر کشت و سینی ها و گلدان ها با حرارت ، گازدهی و یا خواباندن در محلول قارچ کش یا ضد عفونی کننده ( وایتکس ) از روش های کنترل قارچ خاکزاد است .

در اغلب نقاط کشور ما حداقل ۲۸۰ روز آفتابی داریم ، بنابراین آفتاب دهی خاک و بسترهای کشت از مهم ترین و مناسب ترین روش ها برای ضد عفونی خاک و از بین بردن عوامل قارچی و سایر عوامل خسارت زا است .برای این کار لازم است خاک زمین مورد نظر کاملاً خرد و آماده شده باشد سپس آبیاری کرده و پوشش پلاستیکی روی آن کشیده و به مدت ۶ هفته در طی ماههای گرم سال ( تیرماه تا شهریور ماه ) پوشانده شود .

مخلوط کردن مقادیری از کود نیم پوسیده به حاصلخیزی خاک و نیز ضد عفونی بهتر خاک کمک می کند . کلر زنی آب استخر در مواقعی که احتمال آلودگی آب استخر داده می شود در کاهش منبع آلودگی موثر است توجه باید داشت که آب کلرزده را نباید مستقیم به مصرف گیاه رساند . مقدار باقیمانده کلر حدود ۲/۵ قسمت در میلیون باشد، بلامانع است برای اینکار از کیت های مخصوص اندازه گیری کلر آب استخرهای معمولی استفاده کنید .

استفاده از حوضچه ضد عفونی ( محلول آب آهک ، وایتکس یا محلول ضد عفونی مخصوص مرغدارها ) در محل ورود به گلخانه بسیار مهم است . همچنین تعویض کفش ها به هنگام ورود به گلخانه همواره از بروز آلودگی ثانویه جلوگیری می کند . همچنین جلوگیری از ورود اقلام آلوده گیاهی به داخل گلخانه از دیگر موارد اصول پیش گیری است .

تنظیم دوره مقدار و روش آبیاری در جلوگیری از آلودگی به بیماریهای خاکزاد بویژه پی تیوم و فاتیوفترا حائز اهمیت است . همچنین نوع بافت خاک بستر نیز مهم است بدیهی است خاک های با زهکشی مناسب از توسعه بیماریها جلوگیری می کنند .

بالاخره مدیریت تغذیه گیاه از دیگر روش های پیش گیری از شیوع و توسعه آلودگی به عوامل قارچی خاکزاد است . استفاده از ترکیبات بیولوژیک مانند تریکودرمین ، بیو اچ کا و سوبتیلین طبق مقادیر توصیه شده در جلوگیری از گسترش و توسعه بیماریهای خاکزاد اهمیت دارند .

### کنترل شیمیایی :

استفاده از سموم قارچ کش به دو صورت درمانی یا حفاظتی قابل توصیه است . در هر شرایطی برای استفاده از سموم قارچ کش ابتدا می بایست از وجود عوامل قارچی و در صورت امکان نوع قارچ آن مطمئن شد . معمولاً در صورتی که خاک با روش آفتاب دهی ضد عفونی شده باشد نیازی به استفاده از قارچ کش ها به هنگام کشت محصول نیست . در غیر اینصورت از مخلوط قارچ کش کاپتان و متلاکسیل بسته به نوع گیاه و شرایط کشت استفاده می شود . برابر یک توصیه کلی می توان به ازای هر متر مربع مقدار ۲ تا ۴ گرم از این قارچ کش ها استفاده کرد .

هیچ گاه نباید به حذف کامل عوامل بیماری زا در خاک مطمئن بود زیرا در صورتی که این عوامل در خاک از بین برده شده باشند همیشه امکان آلودگی ثانویه وجود دارد . بنابراین دقت در پایش و بازدید و معاینه گیاهان و توجه به علائم آلودگی مهم است .

برای اطمینان از بازگشت دوباره بیماری یا آلودگی ثانویه می توان پس از ضد عفونی خاک در روش آفتاب دهی از ترکیبات بیولوژیک پیش گفته استفاده کرد .

#### مدیریت پاتوژنهای ریشه :

معمولاً بیشترین موارد بیماریهای ریشه ناشی از قارچهای *Thielaviopsis* ، *Cylindrocladium* ، *Fusarium* ، *Rhizoctonia* ، *Phytophthora* و *Pythium* گزارش شده است . این قارچها باعث بروز پوسیدگی طوقه و بیماری بوته میری می شوند .

#### بهداشت زراعی :

پوسیدگی های ریشه معمولاً از پاتوژنهای هوازی موجود در خاک یا محیط کشت حاصل می شوند . یک ذره بسیار کوچک خاک می تواند به انواع پاتوژنهای آلوده باشد . لذا بهداشت محیط کشت و ضد عفونی بستر کشت و ضد عفونی بستر کاشت از اصول اولیه مبارزه با بیماریهای ریشه است .

تمام خاکها باید برای رشد مطلوب گیاه حاوی میکروبهای زنده باشند ، خاکهای کاملاً استریل یا محیط های رشد استریل رشد طولانی مدت گیاه را تضمین نمی کنند . بسیاری از جانوران مفید و یا گیاهان مفید ( قارچها ، باکتریها ، پروتوزوئرها و نماتد ها ) در خاک زندگی می کنند . ضد عفونی کامل خاک یا محیط کشت ، مفهوم نادرستی است . در کنار موجودات مفید ، میکروبهای مضر ، خطرناک نیز در خاک رشد کرده و گسترش می یابند و چنانچه تعداد آنها زیاد شده و شرایط مطلوب محیطی فراهم شود . باعث بیماریهای ریشه و حتی شاخ و برگ می شوند . بیماری شناسان به این پدیده پتانسیل تلقیح خاک می گویند .

قبل از آنکه گیاه را در بستر اصلی ، خاک گلدان یا مزرعه قرار دهید ، خاک بستر را با استفاده از یک ماده ضد عفونی کننده تدریجی یا حرارت یا تهویه و حرارت استریل کنید ، در این حالت جمعیت پاتوژنهای موجود در خاک بسیار کمتر از مقدار واقعی خواهند شد . اگر از بسترهای بدون خاک استفاده می کنید نیازی به بهداشت زراعی و ضد عفونی قبل از کاشت نیست چرا که جمعیت پاتوژنی در این بسترها بسیار کمتر از بسترهای خاکی است . خاصیت تهویه شدید و زهکشی این بسترها اجازه رشد به پاتوژنهای خاکی را نمی دهند . معمولاً محیطهای بدون خاک برای موجودات ریز مفیدند که مانع از رشد پاتوژنهای شده یا آنها را پارازیت می کند . به بیان دیگر بسترهای بدون خاک پتانسیل تلقیح پائینی دارند . جمعیت میکروبهای مفید در کمپوستها به حداکثر خود می رسد .

می توان خاک را با مواد شیمیایی یا حرارت تیمار ضد عفونی کرد . استفاده از حرارت مناسب تر از مواد شیمیایی است ولی اجرای صحیح آن در گلخانه ها و نهالستانها بسیار مشکل است .

بهداشت زراعی مشمول وسایل همراه با محیط کشت نیز می شوند . باید گلدانها ، راهروها ، سکوها و خطوط عبور آب را نیز پاکیزه و ضد عفونی نمود .

پاتوژنهای عامل پوسیدگی ریشه از طریق لوله های آب ، شبکه ها و سایر وسایل آبیاری وارد گلخانه می شوند . می توان با استفاده از کلرین آب را نیز ضد عفونی کرد . استفاده از بذور عاری از آلودگی نیز یک راه دیگر برای جلوگیری از نفوذ پوسیدگی ریشه گلخانه است ، عوامل پوسیدگی های ریشه و طوقه از طریق قطرات یا ترشحات آب منتقل می شوند .

### تغییرات محیطی :

می توان بسته به نوع بیماری و محصول شرایط محیط را به نفع گیاه تغییر داد . استرس گیاه را ضعیف نموده و آن را به موجودات زنده عامل پوسیدگی ریشه حساس می کند . از استفاده از نمکهای زیاد ، خیسی برگ و تهویه نامناسب خاک ، خشکی بین فواصل آبیاری ، دماهای پائین بپرهیزید . (مدیریت استرس یعنی ایجاد محیط رشد مناسب و حفظ پایداری آن .)

آبیاری صحیح محصولات زراعی و گلخانه ای از راههای اصلی تولید گل و گیاه در گلخانه ها است . گیاهی که تحت استرس آبی قرار داشته باشد به راحتی و سریعاً به پاتوژنهای گیاهی آلوده می شود . PH و ترکیب مواد معدنی موجود در آب آبیاری و چکه کردن از سازه های گلخانه از عواملی هستند که منجر به ایجاد استرس آبی شده ، کلسیم بالا و آلکالین در آبهای سطحی باعث استرس و مشکلاتی در سلامتی ریشه می شوند . یک راه دیگر برای مبارزه با پوسیدگی های ریشه استفاده از یک محیط کشت دارای تهویه و زهکشی مناسب است . محیطهای کشتی که ۴۰٪ رطوبت را نگهداشته و ۲۰٪ فضا برای عبور هوا دارند و به سلامت ریشه ها کمک می کنند . ریشه ها به جذب اکسیژن و دفع دی اکسید کربن نیاز دارند عدم وجود فضای کافی برای تنفس ریشه گیاه منجر به استرس گیاه و احتمال بیماریهای ریشه می شود . محیطهای کشت حاوی پیت و کمپوست به آرامی تجزیه شده و به تدریج منافذ درونی خود را برای جریان هوا و آب از دست می دهند .

### گیاهان مقاوم :

برخی گیاهان میزبان نسبت به بروز بیماریهای ریشه حساس و عده ای مقاوم تر هستند . برای مثال، برخی ارقام پونیسیتا (Poinasettia) به بیماری Rhizoctonia حساسند و برخی ارقام شمعدانی به بیماری پی تیوم Pythium حساس ترند . بنفشه آفریقایی و ارقام پیرومیا به پوسیدگی طوقه Phytophthora حساسند .

### بیماریهای پژمردگی :

این گروه از بیماریها به آسانی قابل تشخیص هستند . به طوری که قسمت یا تمام برگ یا شاخه یا گل گیاه پژمرده می شود . پژمردگی معمولاً با زردی یا سبز خشک شدن همراه است . این پدیده ممکن است یکباره یا به مرور زمان اتفاق بیافتد .

بعضی از پژمردگی ها ناشی از عوامل محیطی و غیر عامل بیماری زا هستند . مانند خشکی بستر گیاه که در نتیجه بی آبی پژمرده می شود . ممکن است در اثر آبیاری بیش از حد در مدت زیاد نیز این اتفاق بیافتد . پژمردگی گیاه ممکن است در نتیجه تغذیه حشرات یا جانوران زیان آور از قسمت طوقه و شاخه گیاه که موجب قطع آوندهای آبکش شوند ، بروز نماید . پژمردگی گیاه که از برگ های پائینی شروع شده و همراه با زردی برگ ها و یا سبز خشک شدن آنها است ناشی از تغذیه نماتد ها از گیاه است . این پدیده در گلخانه های خیار بسیار رایج است . ( در قسمت مدیریت نماتد های خسارت زا ، نحوه کنترل توضیح داده می شود .) بالا بودن نمک های قابل حل در آب در اطراف ریشه باعث پژمردگی در گیاه می شود .

### عوامل بیماری زای پژمردگی :

قارچ ها و باکتریها از جمله عوامل بیماری زا پژمردگی گیاه هستند . از جمله مهم ترین عوامل قارچی فوزاریوم و ورتیسلیوم و از گروه باکتریها اروینیا و پسودوموناس هستند . این عوامل اصطلاحاً خاکزاد هستند . این عوامل از محل زخم ایجاد شده در ریشه ها و طوقه و از قسمتهای مختلف ریشه به گیاه حمله می کنند .

. تشخیص :

معمولاً آوندهای آبکش گیاه که مورد حمله قرار می گیرند . تشخیص نوع عامل بیماری زا آسان نیست . به طور کلی عوامل بیماری زا پژمردگی باعث تخریب بافت آوندهای آبکش و انسداد آنها شده و به این ترتیب مانع انتقال آب و مواد غذایی به اندام های هوایی گیاه می شوند . ترشحات سمی این عوامل موجب تسریع بروز پژمردگی می شود .

در پژمردگی فوزاریومی یا ورتیسلیومی معمولاً یک قسمت از برگ شروع به پژمردگی می کند . معمولاً برگ های مسن و پائینی ابتدا این علائم را نشان می دهند .

ریزش برگ ها و خشکیدگی سر شاخه ها از دیگر علائم این عوامل قارچی است و بالاخره گیاهان مورد حمله از رشد باز می مانند ، در چنین حالتی علائم بیماری فوزاریوم یا ورتیسلیوم در محل آوندهای آبکش به رنگ قهوه ای یا قرمز قهوه ای مشاهده می شود .

در مورد بیماری پژمردگی باکتریایی سودوموناس علایم ابتدا روی برگ ها مشاهده می شود . به طوری که حاشیه برگ پژمرده شده و به سمت پهنه برگ و دمبرگ پیشروی می کند و وقتی به ساقه گیاه حمله می کند به رنگ قهوه ای تا سیاه قابل مشاهده است . به هر حال برای تشخیص دقیق عامل بیماری زا به متخصص مربوطه و آزمایشگاه مراجعه شود .

### کنترل :

مهم ترین روش کنترل بیماری های پژمردگی آوندی گیاهان زینتی استفاده از نشاء و قلم عاری از عامل بیماری زا است . در بیشتر مواقع گیاهان حامل عوامل بیماری زا علایم بیماری را نشان نمی دهند . بنابراین اطمینان از سلامت گیاه در منبع تهیه نشاء و قلم حایز اهمیت است . چاقو یا تیغ تهیه قلم را حتماً پس از هر بار استفاده در محلول الکل اتیلیک ۷۰ درصد وارد کنید . از وارد کردن قلم ها داخل ظرف محلول قارچ کش یا باکتری کش اجتناب نمائید . خاک و گلدان ها تهیه قلم یا نشاء را با جریان بخار آب ضد عفونی نمائید . در صورت عدم دسترسی به این روش از سموم شیمیایی برای اینکار استفاده شود . به غیر از متیل بروماید و متام سدیم که هنوز هم قابل دسترس است ترکیبات ضد عفونی دیگری وارد کشور نشده است .

اما بطور کلی رعایت بهداشت محیط گلخانه شامل از بین بردن منابع آلودگی ، تهیه گیاه سالم و داشتن گیاه قوی با اعمال عملیات صحیح باغبانی و مدیریت تغذیه گیاه ، تنظیم PH آب و خاک و مدیریت کنترل عوامل محیطی گلخانه و نیز مدیریت آبیاری گیاه و اجتناب از استرسهای آبی و محیطی به گیاه می توان تا حد زیادی امیدوار بود که گیاه کمتر به این بیماری ها مبتلا شود .

به هر حال استفاده از ترکیبات مسی برای کنترل بیماری های باکتریایی مطابق دستورالعمل توصیه شده میتوان مفید باشد . در مورد بیماریهای قارچی استفاده از قارچکشهای سیستمیک مانند بنومیل مطابق دز توصیه شده برای هر گیاه و بسته به مرحله رشدی آن قابل توصیه است .

### بیماری سوختگی بوتراتیس :

اغلب بیماریهای سوختگی گل ، میوه و برگ ناشی از قارچ بوتراتیس است . در بعضی موارد علایم بیماری بصورت یک توده خاکستری دیده می شود که نام بیماری نیز پوسیدگی خاکستری گفته می شود . علایم بوتراتیس شامل سوختگی در هر قسمت گیاه ، لکه برگی یا شانکر ساقه ، پوسیدگی پیاز ، ریزوم ، غده گیاهان زینتی مرگ گیاهچه دیده شود . مهمترین گونه بیماری زا *Botrytis cinerea* است . کیندی عامل بیماری به راحتی پخش می شود . تعداد زیادی کیندی ممکن است همراه جریان باد یا باران جابجا شوند . کیندی ها از محل زخم دریافت گیاه یا از محل روزنه ها وارد گیاه شوند و آلودگی ایجاد نمایند .

آلودگی ممکن است خیلی سریع اتفاق بیافتد و پخش شود . تشکیل کنیدی پس از هر بار آلودگی در طی ۸ ساعت صورت می گیرد . به طور کلی آلودگی به قارچ بوتراتیس در آب و هوای خنک و رطوبتی به سرعت توسعه یافته و چنانچه سطح گیاهان خیس باشد ، سرعت آن بیشتر است . تراکم زیاد بوته ها و عدم جریان هوا در داخل گلخانه از جمله شرایط مطلوب برای طغیان بیماری است .

### کنترل بیماری :

مهم ترین روش کنترل بیماری استفاده از فن های گردش هوای داخل گلخانه و پائین آوردن رطوبت نسبی و نیز تنظیم دمای گلخانه است . جریان هوای داخل گلخانه به خصوص هنگام غروب و صبح زود از خیس شدن سطح گیاه جلوگیری می کند و چنانچه اشاره شد خیس شدن سطح گیاه می تواند به طغیان بیماری کمک نماید . هر اقدامی که شرایط مناسب طغیان بیماری را برهم بزند اهمیت دارد . هرس و تنک کردن گیاهان و تنظیم دور آبیاری و اجتناب از آبیاری در هنگام غروب و شب در جلوگیری از توسعه بیماری مهم است . حذف گیاهان آلوده و رعایت بهداشت محیط گلخانه در کاهش بیماری اهمیت دارد .

دقت در عدم ایجاد زخم در گیاهان و استفاده از الکل اتیلیک ۷۰ درصد برای ضد عفونی وسایل کار ( قیچی و تیغ و .... ) استفاده از قارچ کش های حفاظتی در هنگام شروع آلودگی و دوره رشدی که گیاهان حساسیت بیشتری دارند مفید است . از جمله قارچ کش های حفاظتی مانکوزب و زنیب به نسبت ۲ در هزار توصیه می شود . در صورت توسعه و پیشرفت بیماری استفاده از قارچ کش کاپتان به نسبت ۱/۵ - ۱ در هزار توصیه می شود .

### سایر بیماریهای لکه برگ ، سوختگی و شانکر

نوع سوختگی و لکه برگ ها روی برگ ، ساقه یا گل ها بستگی به نوع قارچ عامل بیماری را موجود در گلخانه دارد معمولاً لکه برگ و سوختگی ها در برگ های پائینی کانوپی گیاه دیده می شوند .

علائم کلی بعضی بیماریهای لکه برگ به صورت لکه های هاله دار و رنگ پریده روی برگ که معمولاً آلترناریا است . لکه های با حاشیه قرمز رنگ معمولاً سرکوسپورا است . چنانچه لکه ها زاویه دار و پشت برگ بار قارچ به رنگ تیره مشاهده شد بیماری سفیدک داخلی یا کرکی است که در رز با خزان برگ ها همراه است .

### کنترل :

رعایت اصول پیش گیری که در قسمت های قبلی توضیح داده شده در مورد این بیماریها نیز صادق است . نکته قابل ذکر آنست که تشخیص به موقع بیماری و پایش روند تغییرات آن به کنترل بیماری کمک می کند . به ویژه آنکه استفاده از قارچ کش ها ضرورت داشته باشد . برای کنترل شیمیایی این گروه از بیماریها می توان از قارچ کش کاپتان طبق دز توصیه شده استفاده کرد . تکرار سمپاشی ۷ تا ۱۴ روز بعد برای کنترل موثر بیماری ضرورت دارد .

### بیماریهای باکتریایی :

بیماریهای باکتریایی شامل گال ، پوسیدگی ، پژمردگی ، شانکر ، لکه برگی ، لکه روی میوه و بدشکلی است . از جمله عوامل مهم باکتریایی پسدوموناس ، گزانتوموناس ، اروینیا و آگروباکتریوم هستند . بعضی از این عوامل در آب یا خاک تا چند ماه و حتی چند سال زندگی می کنند و به قسمت های مختلف گیاه شامل ریشه ، ساقه ، برگ ، میوه و گل حمله می کنند و موجب خسارت می شوند . باکتریها موجودات تک سلولی هستند و هر ۲۰ دقیقه یکبار با تقسیم سلولی تکثیر می شوند . شرایط محیطی در افزایش یا کاهش جمعیت باکتریها نقش مهمی دارد . PH محیط ، رطوبت نسبی وجود ماده غذایی و نیز عوامل ضد باکتریها از جمله شرایط محیطی مهم هستند .

در گلخانه ها گرم و رطوبتی جمعیت باکتریها افزایش می یابد . وجود علفهای هرز و گیاهان در گلخانه از میزبان های باکتریها هستند و به عنوان کانون آلودگی در صورت فراهم شدن شرایط محیطی طغیان می کنند . باکتریها بر خلاف قارچ ها اسپور یا بذر تولید نمی کنند که پخش شده و ایجاد آلودگی نمایند بلکه از طریق تماس با دست کارگران و وسایل کار منتشر می شود .

آب از جمله عوامل مهم پخش باکتریها می باشد ، حشرات نیز می توانند باکتریها را جابجا کنند . خیس بودن سطح برگ و شاخه گیاه به استقرار بیماری کمک می کند . به طور کلی دمای پائین شرایط مناسبی برای افزایش باکتریها نیست .

### کنترل :

رعایت بهداشت محیط گلخانه و ضد عفونی وسایل کار و بستر خاک و گلدان ها و نیز مدیریت عوامل محیطی ( دما و رطوبت نسبی ) از مهم ترین ابزار کنترل بیماریهای باکتریایی است . تهیه قلم و نشاء سالم از ایجاد آلودگی اولیه جلوگیری می کند . حذف علف های هرز و بقایای گیاهی میزبان باکتریها در محدود کردن شیوع بیماری موثر است . ترکیبات مسی و بعضی ترکیبات گروه مایسین از جمله استروپتومایسین و اکسی تراسایکلین در کنترل بیماریهای باکتریایی به کار می روند . دقت شود این ترکیبات ممکن است گیاه سوزی



ایجاد کنند بنابراین زمان محلول پاشی هنگام غروب یا صبح زود باشد و دقیقاً برابر دز توصیه شده و مطابق دستور العمل سمپاشی صورت گیرد . مخلوط ترکیبات مسی و قارچ کش مانکوزب در کنترل بهتر بیماری گزارش شده است .

### نماتد های گره ریشه :

نماتد های موجوداتی کرمی شکل هستند که با قطعات دهانی سوزنی خود بنام استایلت از ریشه تغذیه می کنند . در اثر تغذیه گیاه بخش های تغذیه شده خسارت دیده و از بین می روند و نیز موجب بدشکلی به صورت گره هایی در ریشه می شوند . در نتیجه خسارت نماتد ها که معمولاً با ایجاد زخم روی ریشه همراه است قارچ های خاکزاد و باکتریها نیز حمله کرده و در واقع باعث تشدید خسارت می شوند . مهم ترین گونه نماتد ها که به گیاهان زینتی و سبزی ها گلخانه ای خسارت می زند ، نماتد گره ریشه به نام ملایدوژن ( Meloidogyne ) است .

انتقال نماتد از طریق قطعات آلوده گیاهان ، خاک آلوده ، کفش های آلوده به خاک یا از طریق آب آبیاری است . در خاک های آلوده معمولاً سالها باقی می ماند و رها شدن از آن تقریباً کار سختی است . علائم خسارت نماتد گره ریشه روی گیاه ، خشک و زرد شدن برگ های پائینی شروع می شود . در صورتی که ریشه ها بازدید شوند گره های روی ریشه که تا اندازه یک فندق هم می رسد از علائم بارز خسارت نماتد است .

### کنترل :

ضد عفونی خاک به روش آفتاب دهی از موثرترین روش ها برای کنترل نماتد های گره ریشه است . ضد عفونی با بخار آب نیز از روش های بسیار موثر در کنترل نماتد ها است .

ضد عفونی با متیل بروماید + کلروپیکرین و متام سدیم اگر چه سالها مورد استفاده بوده است اما امروزه با توجه به محدودیت مصرف این سموم بهتر است روش های آفتاب دهی و بخار آب مورد توجه باشد همچنین ترکیبات متیل بروماید و متام سدیم تاثیر کاملی روی نماتد ها ندارند و تعداد کم باقیمانده در خاک دوباره ایجاد آلودگی می کنند .

برای کنترل شیمیایی نماتد ها در صورت ناتوانی روش های غیر شیمیایی می توان از ترکیبات نماتد کش ناکور و راگی مطابق دستور العمل استفاده کرد .

### بیماریهای ویروسی :

ویروس ها ، موجوداتی بسیار ریزی هستند که در غیاب میزبان فاقد قدرت حیاتی هستند و بر اثر تکثیر پیاز به ریوزم و سایر ترکیبات سلول میزبان دارند . نام آنها از علایم خسارتی که روی گیاه میزبان ایجاد می کنند گرفته می شود . برای مثال ویروس موزائیک خیار ، که لکه های موزائیکی روی برگ ایجاد می کند . حشرات از مهم ترین ناقلین ویروس ها هستند که با تغذیه از گیاه آلوده و سپس تغذیه از گیاه سالم بیماری را انتقال می دهند . شته ها ، سفید بالک ها و تریپس ها از ناقلین ویروس ها هستند . انتقال مکانیکی ویروس ها با ابزار کار ( قیچی و غیره ) نیز امکان پذیر است . ویروس ها کیفیت گیاه را به شدت کاهش داده و تا ۱۰۰ درصد به محصول را از بین می برند . علایم بیماری های ویروسی به صورت پیچیدگی ، بدشکلی ، کوته لگی ، لکه و پیس روی میوه ، گل ، برگ و ساقه گیاه نمایان است . این علایم ممکن است با زردی و رنگ پریدگی همراه باشد . لکه های روی برگ به صورت موزائیکی از علایم عمومی ویروس ها است . در صورت پیشرفت بیماری ممکن است گیاه پژمرده و خشک شود .

برای تشخیص قطعی بیماری ویروسی ، تست سرولوژیک در آزمایشگاه لازم است .

بذر و قلمه آلوده به ویروس نیز می تواند از جمله عوامل پخش و توسعه بیماریها باشد . ویروس ها تا چند سال می توانند در بذر گیاهان زنده بمانند . نماتد ها نیز می توانند در انتقال بیماریهای ویروسی از گیاهان آلوده به سالم اهمیت دارند .

### کنترل :

اساس کنترل بیماری های ویروسی پیشگیری است . تهیه گیاه سالم و عاری از آلودگی و داشتن یک گلخانه با گیاهان سالم نقطه شروع کنترل بیماری های ویروسی است . استفاده از ارقام مقاوم گیاهی به بیماری های ویروسی اهمیت دارد . نصب تورهای ضد حشره ۲۲\*۱۰ تاروپود در سانتی متر مربع در مبادی ورودی ( پنجره های سقفی و جانبی ) برای جلوگیری از ورود حشرات ناقل بسیار مهم است . همچنین استفاده از حشره کش ها برای کنترل حشرات ناقل و در صورت پیش بینی بروز بیماریهای ویروسی توصیه می شود . روش شیمیایی برای درمان بیماریهای ویروسی وجود ندارد .

## کنترل تلفیقی بیماریها :

### مدیریت پاتوژنهای برگ ، ساقه ، گل

انواع پاتوژنها به اندامهای مختلف گیاه از جمله برگ ، ساقه ، گل حمله می کنند از این گروه می توان سفیدک پودری ، بیماریهای حاصل از *Botrytis* ، زنگها ، لکه برگی آلترناریایی ، لکه برگی سپتوریایی ، پوسیدگی ها ، لکه برگی های باکتریایی ، بیماریهای ویروسی و پوسیدگی ساقه فوزاریومی را نام برد . در واقع تعداد پاتوژنها و گیاهان مورد حمله آنها آنقدر زیاد است که به راحتی نمی توان تک تک آنها را نام برد . حتی روشهای مدیریتی آنها نیز بسیار پیچیده است . اما ز یک دیگام ملی ، یک بیماری گیاهی ، یک میزبان ، یک پاتوژن و محیطی نیاز دارد که به پاتوژن امکان رشد بر روی گیاه را بدهد . هر سه فاکتور مذکور باید به طور همزمان در یک مکان حاضر باشند و لذا برنامه های مدیریت بیماریها در جهت ایجاد اختلال در این مثلث خطرناک طراحی می شوند .

### به زراعی ( بهداشت زراعی ) :

روشهای زراعی از مهم ترین روشهای پیشگیری و مدیریت بیماریهای برگ ، ساقه ، گل ( بخشهای هوایی گیاه ) هستند ، اغلب پاتوژنهای این بیماریها دارای اسپورها یا مایه تلقیح هوازی بوده و لذا از مزارع یا گلخانه ای مجاور به راحتی سرایت می کند و البته امکان ایجاد شرایط به زراعی در کل منطقه و حتی همسایگان وجود ندارد و از سوی دیگر بسیاری از پاتوژنها از طریق قطرات یا ترشح آب پراکنده می شوند و لذا تخریب و انهدام بقایای گیاهی مجاور زمین زراعی می تواند به جلوگیری از رشد پاتوژنها کمک کند . برای مثال *Botrytis* قارچی است که بر روی بقایای گیاهی اسپورزائی می کند و لذا پاکسازی منطقه زراعی از بقایای گیاهان آلوده می تواند راه مفیدی در مبارزه با این قارچ باشد . هرگز مواد گیاهی زائد را زیر سکوی گلخانه یا در حاشیه مزرعه نگه ندارید . بیماریهای باکتریایی ، پوسیدگی های فوزاریومی ، بیماریهای ویروسی و زنگی از طریق بذر آلوده در انبار منتقل می شوند .

### پرهیز از خیس شدن برگ :

قطرات آب می توانند حاملان بسیار خوبی برای پاتوژنهای خطرناک باشند و می توانند از مدت زمان کوتاهی بیماریها را به داخل گیاه منتقل کند برای مثال سفیدک پودری و باکتریها طی ۲ ساعت یا کمتر باعث آلودگی برگ می شوند ولی در مورد بلایت *Botrytis* سفیدک پنهان ، یا لکه برگی آلترناریایی ، چند ساعت

رطوبت باید بر روی برگ باقی بماند تا آلودگی اسپور قارچ آغاز شود . همواره از ایجاد رطوبت و ریختن آب روی سطح برگ پرهیز کنید . برای این کار ، سیستم آبیاری خود را تغییر دهید ، بهترین کار عدم استفاده از آبیاری بارانی است . هرگز در آخرین ساعات روز آبیاری نکنید ، این کار باعث می شود که آب تمام طول شب بر روی سطح برگ باقی بماند . چنانچه در ساعاتی از شبانه روز دما شدیداً به طور ناگهانی پائین بیاید ، امکان بروز قطرات آب بر روی سطح برگ وجود دارد و باید با وسایل تهویه مناسب و وسایل گرمایشی از بروز این پدیده پیشگیری نمود .

می توان دستگاه گرمایشی را در مقابل مدخل هواکش قرار داد تا هوا به محض ورود به گلخانه گرم شود . و در آخر رعایت فاصله کاشت مناسب بر روی سکوها امکان چرخش هوا در اطراف برگها را فراهم کرده ، مانع از ایجاد بخار آب زیاد در سطح برگها می شود .

### گیاهان مقاوم :

علیرغم مطالعات بسیار محدود درباره گیاهان مقاوم به پاتوژنها استفاده از این ارقام جهت جلوگیری از خسارت بیماریها یکی از راهکارهای مفید است . بیماریهایی مانند پوسیدگی ساقه و پژمردگیها ، پوسیدگی ساقه فوزاریومی و پژمردگی باکتریایی را می توان از طریق مشاهدات دقیق و تغییر رقم مورد کاشت کنترل کرد .

### قارچ کش ها :

ویروس ها و باکتریها نسبت به کاربرد قارچ کش ها هیچ واکنشی نشان نمی دهند . حتی بلایت باکتریایی و لکه برگی ها نیز به سختی از طریق سموم کنترل می شوند . متداول ترین سم مربوط به بلایت باکتریایی و لکه برگی ها ترکیب مس ، مانکوزب است . تاکنون از آنتی بیوتیک استرپتومایسن به عنوان باکتری کش با تاثیرات مختلف استفاده شده است ، اما این سم می تواند باعث گیاهسوزی بر روی محصولات گلخانه ای شود و لذا استفاده از استرپتومایسن را در سطح گسترده در گلخانه ها پیشنهاد نمی شود .

### روش کاربرد قارچ کش ها :

عدم استفاده صحیح از سموم باعث می شود تا زارعین نتیجه دلخواه را از هزینه خود نبرند . پوشش کامل سطوح گیاه یا استفاده از سموم موثرترین روش سمپاشی از دیدگاه شیمیایی است . اما معمولاً سطح زیرین برگها دست نخورده باقی می ماند به این منظور استفاده از اپلیکاتورهای هیدرولیک و نازلهای بسیار ریز می

تواند نتیجه مطلوبی بدنبال داشته باشد. تنظیم دقیق سم پاش و روشهای انتقال صحیح و استفاده از نازل‌های مناسب مانع از بروز گیاه سوزی بر روی گیاه می شود .

### **سفیدک پودری :**

سفیدک پودری به بسیاری از گیاهان حمله کرده و باعث کاهش ارزش بازار پسندی محصولات می شوند .

### **علائم :**

علائم بیماری را به راحتی می توان شناسائی کرد : ظاهر پودری ، سفید رنگ بر روی قسمتهای آلوده گیاه از جمله برگ . این بیماری از رشد هیف‌های فراوان قارچ که حاوی کینیدیهای بی رنگ هستند حاصل می شوند . پاتوژن اکثراً به شاخ و برگ جوان گیاه ، ساقه ها ، گلها یا حتی میوه ها حمله می کند . بر روی برخی گیاهان حساسیت برگهای مسن بیش از برگهای جوان است . آلودگی اغلب به سطح رویی برگ محدود می شود ولی در مواردی نیز دیده شده که قارچ به سطح زیرین برگ حمله می کند . آلودگی شدید باعث پیچیده و زرد شدن برگها ، کاهش رشد عمومی گیاه ، ریزش گلها و میوه ها ، مرگ بافت می شود .

سایر علائم این بیماری عبارتند از ریزش برگها ، خشک شدن اندامهای گیاه ، جارویی شدن ، لوله شدن برگها و علائم شبه ویروسی این پاتوژنها مستقیماً به اندامهای زیر زمینی گیاه حمله نمی کنند ، اما می توانند 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 ، آلودگی هوا یا پوسیدگی ریشه حساسند .

### **چرخه بیماری ( سیکل بیماری ) :**

چرخه این بیماری بسیار ساده است . کینیدیهای تک سلولی و ساده بر روی ساقه های قارچ به نام کینیدیفور تولید می شوند . یک کینیدیفور از تورم هیف حاصل می شوند و در انتهای آن یک سلول جوانه قرار می گیرد . این سلول جوانه تقسیم شده و تا زمانی که شرایط محیطی برای رشد نامطلوب شود به رشد و تکثیر خود ادامه می دهد . دراکثر موارد در هر روز یک کینیدی تولید می شود و بعد از ۲۴ ساعت از کینیدیفور رها می شوند . افت سریع رطوبت نسبی ، جریان هوا ، دمای متعادل و حرارت و تاثیر خشکی بر روی بافت قارچ می توانند بررشد و رها سازی کینیدیها تاثیر بگذارند .

کینیدیها با تولید لوله جوانه رشد کرده و بدرون اپیدرم میزبان نفوذ کرده و هوستاریولها را درون سلولهای اپیدرمی تشکیل می دهند ، کوتیکول میزبان و ضخامت دیواره سلولی بر پروسه نفوذ قارچهای عامل سفیدک پودری تاثیر می گذارد . از آنجا که عوامل محیطی مانند نور ، حرارت و رطوبت نسبی می توانند باعث ضخامت کوتیکول شوند ، لذا فرایند نفوذ در ارقام مختلف گیاه و در قارچهای مختلف متفاوت است و همین

امر باعث مقاومت‌هایی در میزان حساسیت گیاهان به این قبیل بیماریها می شود . ظرف ۴۸ ساعت پس از ورود مایه تلقیح ، بافت گیاه ، کنیدیهای جوان و بالغ تحت شرایط مطلوب محیطی رشد می کنند .

### عوامل محیطی :

حرارت ، رطوبت نسبی ، نور ، خیسوی برگ و باد از عواملی هستند که بر بروز واکنش و شدت سفیدکهای پودری تاثیر می گذارند . باد از مهم ترین عواملی است که بر انتقال کنیدیها و اسپورهایشان کمک می کند لذا به حداقل رساندن جریان هوا در گلخانه های آلوده از اولین گام هاست . نیاز حرارتی گونه مختلف این قارچها متفاوت است . برای مثال قارچ *Erysiphe* بر روی طالبی در ۲۸ درجه سانتی گراد و بر روی کدو ۱۵ درجه سانتی گراد جوانه می زند . این بیماریها اغلب در پائیز و بهار رخ داده و بسیاری از گیاهان در شرایط گرم و خشک تابستان از این بیماری جان سالم به در می برند . چندگونه از سفیدکهای پودری قادرند تا بیش از ۳۶ درجه سانتی گراد نیز رشد کنند . سفیدکهای پودری از نظر نیاز به رطوبت نسبی در سه گروه قرار می گیرند :

(۱) آنهایی که تنها در شرایط دارای رطوبت نسبی مواد جوانه می زنند مثل *panniesa*

### *Sphoerotheca*

(۲) آنهایی که در رطوبت نسبی بالا و کمی هم در شرایط خشک جوانه می زنند

(۳) آنهایی که در شرایط مرطوب و خشک به راحتی جوانه می زنند .

می توان از شاخص فشار بخار آب *VPP* برای پیش بینی سفیدکهای پودری استفاده کرد . قارچ سفیدک پودری در صورت تماس بسیار محدود با قطرات آب موجود بر روی سطح برگ رشد بهتری خواهد داشت . تغییرات نوری نیز می توانند بر تشکیل و رشد اسپورها تاثیر بگذارند . نور بسیار شدید همراه با دمای بالا باعث خشک شدن برگها شده و در نهایت رشد محدود خواهد شد . لذا رشد این قارچها در بخشهای سایه گیاه بهتر رخ می دهد . گیاهان قوی و سرحال بیش از گیاهانی که تحت استرسهای غذایی مختلف قرار دارند به آلودگی سفیدک های پودری حساس شده چرا که عدم وجود استرس غذایی منجر به تولید برگهایی با کوتیکول بسیار نازک خواهد شد . نیتروژن بالا باعث افزایش رشد قارچ می شود و با تغییر *PH* نیز نمی توان بیماری را کنترل کرد .

### مبارزه شیمیایی :

طی صدسال گذشته زارعین از پودر گوگرد برای مبارزه با سفیدکهای پودری استفاده کرده اند ، امروزه قارچ کش های گوگردی بدون اثرات جانبی گیاهسوزی گذشته جای گوگرد را گرفته و روش خوبی در مبارزه با این بیماری هستند . این سموم به صورت سمپاشی و مه پاشی بکار می روند ولی مشکلی که با

استفاده از گوگرد در گلخانه و مزرعه وجود دارد حساسیت بالای آن به حرارت است . خاصیت گیاهسوزی گوگرد در دماهای بالا بسیار مشکل ساز است . در دهه ۱۹۴۰ دینوکاپ ( کاراتان ) جای گوگرد را بر روی گیاهان حساس به گوگرد گرفت چراکه دارای خاصیت گیاهسوزی کمتری بوده و در دماهای پائین موثر تر می باشد به صورت سم پاشی و تدخینی ( مه پاشی ) بسیار موثر بود . ولی بر روی برخی گیاهان زینتی باعث گیاهسوزی می شود . تریمیدازول گروهی از قارچ کش های سیستمیک هستند که بیماری های شاخ و برگ و گل را درمان می کنند . تیلت، دینو کاپ و توپاز از قارچ کش های مهم مورد استفاده برای مبارزه با سفیدک های پودری هستند ، اغلب تریفوزین با تیوفانات - متیل یک بازدارنده استرول است که مانع از جوانه زنی اسپورو رشد میسلیوم می شود . دودمورف از گروه قارچ کش های مورفولین بوده و اثر پیشگیری کننده و ریشه کن کننده دارد . تری دمورف نیز ترکیبی مشابه با آن است . در مبارزه شیمیایی با سفیدک های پودری هدف آغشته کردن کامل سطح برگ به سم است و بهتر است سطح زیرین برگها و گلها و میوه ها نیز به سم آغشته شوند . فاصله زمانی بین دفعات سم پاشی می تواند اثر کاهنده یا ریشه کن کننده داشته باشد . اخیرا در ایران نیز ترکیبات بیولوژیک به نام سوبتیلین برای کنترل این بیماریها مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج خوبی داشته است.

#### **بهداشت زراعی :**

در اغلب موارد آلودگی با سفیدک های پودری از طریق میسلیوم های خفته درون جوانه های آلوده منتقل می شود . هرس و انهدام اندام جوانه های آلوده از پتانسیل مایه تلقیح زمستانگذران می کاهد ولی این راهکار در مورد محصولات گلخانه ای که زمستان مشخص ندارند، قابل توصیه نیست . در مورد سفیدک های پودری دارای طیف میزبانی گسترده ، حذف علفهای هرز میزبان از سطح مزرعه می تواند موثر باشد ، از سوی دیگر جلوگیری از وزش باد یا جریان هوا در منطقه آلوده مانع از گسترش بیماری در سطح مزرعه یا گلخانه می شود . می توان با اجرای مقررات قرنطینه ایی از وجود میسلیوم های خفته بدون جوانه های آلوده آگاه شد . رعایت فاصله کاشت مناسب استفاده از سیستم تهویه طراحی صحیح گلخانه امکان جریان هوا را ایجاد کرده و از خسارت بیماری کم می کند . نورشدید لوله های تولید حرارت و مراقبت شبانه از رشد سفیدک پودری کم می کند . این راهکارها مانع از سرد شدن سطح گیاه و رشد میسلیومها می گردد و آخرین راه جلوگیری از باقی ماندن قطرات آب بر روی سطح برگهاست . استفاده از حرارت بالا مانع از رشد میسلیوم ها می شوند . ولی چنین برنامه هایی باید طی مدت بسیار کوتاه اجرا شوند .

## زنگ ها :

نام بیماری زنگ از اسپوره‌های زرد تیره تا قهوه ای آنها گرفته شده است و زمانی که در تعداد زیاد انبوه تولید می شوند . به گیاه ظاهر زنگ زده می دهند و در برخی موارد شدت این بیماری آنقدر زیاد می شود که رشد گیاه را محدود نموده و باعث ریزش شدید برگ شده و حتی گیاه یا قسمتهایی از گیاه را از بین می برند . بسیاری از زنگها دو فاز یا مرحله جداگانه در چرخه زندگی شان دارند برخی از آنها طی دوره رشد تا ۵ نوع اسپور مختلف نیز تولید می کنند . عده ای بنام زنگهای ناجور میزبان سیکل زندگی خود را بر روی میزبانهای مختلف کامل می کنند و در مقابل انواع جور میزبان نیز وجود دارند که مراحل اسپورزائی آنها بر روی یک نوع میزبان سپری می شود .

### مراحل اسپور :

انواع اسپورهایی که در یک سیکل کامل زنگ ها تولید می شوند و یا ممکن است تولید شوند عبارتند از :  
اوردوسپور *Uredospore* : این نوع اسپور در تمام بیماریهای زنگ عمومیت داشته و از اهمیت اقتصادی برخوردار است این اسپورها به گیاه ظاهر زنگ زده می دهند این اسپورها به سرعت جوانه زده و آلوده سازی می کنند . در اثر فعالیت اسپورها بافت گیاه بی رنگ شده و اسپوردرسطح زیرین برگ ظاهر می شود . این نوع اسپور در مرحله II ظاهر می شوند .

تلیوسپور *Teliospore* یا تلتوسپور *Teleutospore* : مرحله استراحت اسپورها بوده و در کنار اردوسپورها و یا بجای آنها تولید می شوند . از نظر رنگ تیره تر از آنها هستند در بسیاری از زنگها ، تلیوسپورها بعد از گذران زمستان جوانه می زنند و لذا عامل بقای قارچ طی زمستان هستند و باعث آلودگی بافت گیاه نمی شود ولی هر تلیوسپور ۴ اسپور بسیار کوچک به نام بازیدوسپور تولید می کنند ، تلیوسپورها مرحله III رشد قارچند . بازیدیسپور *Basiduospore* : این اسپورهای هوازی از تلیوسپورها حاصل می شوند و مرحله IV رشد قارچ هستند .

ویکنوسپور *Pycneospore* یا اسپرماتیوم : این اسپورهای بسیار کوچک مرحله جنسی قارچ را تشکیل می دهند و باعث هیچگونه آلودگی نمی شوند . این اسپورها در ساختارهای بسیار کوچکی بنام پیکنیویوم یا اسپرماگونیوم بر روی سطح فوقانی برگ ظاهر می شوند . این اسپورها به رنگ زرد *A* یا نارنجی مرحله *O* را تشکیل می دهند .

اسیوسپور *Aeciospore* : این اسپورهای روشن در ساختارهای تخصصی بنام اسیدم در سطح زیرین برگ تولید می شوند ، بافت برگ در تماس این اسپورها بی رنگ و متورم می شود این اسپورها مرحله I رشد قارچ می باشد .



### رشد بیماری :

زنگها به برگ اکثر گیاهان حمله می کنند و در برخی موارد آلودگی ساقه و گل نیز گزارش شده است و اسپورها از طریق باد یا ترشح آب منتقل می شوند . برگهای پائینی ابتدا آلوده شده و نهایتاً مرگ برگ را بدنبال دارد و در مواردی مرگ گیاهچه نیز دیده شده است . ریزش برگ ، تولید شانکر ، ضعف گیاه از علائم دیگر این بیماری است . وجود رطوبت بر روی سطح برگ برای جوانه زنی اسپورها ضروری است . آلودگی طی ۴/۵ ساعت رخ می دهد . روزهای گرم و شبهای سرد طولانی بهترین شرایط رشد این قارچها هستند . اسپورها برای جوانه زنی به دمای پائین  $F 50-75$  درجه نیاز دارند . بسیاری از زنگها یک دوره طولانی کمون بین آلوده سازی میزبان و بروز علائم بر روی گیاه دارند .

### مدیریت زنگ ها :

کنترل بیماری زنگ بسیار مشکل است . بقایای گیاهی معمولاً حاوی مرحله استراحت زنگ III هستند باید بلافاصله دفن یا منهدم شوند . در مراحل اولیه شروع بیماری ، حذف برگهای آلوده در کنترل بیماری موثر است . در زمان آبیاری باید متوجه پاشیده شدن قطرات آب بر روی سطح برگی بود لذا بهترین کار آبیاری در آخرین ساعات روز است رعایت تهویه مناسب حفظ فاصله کاشت مناسب نیز به جریان هوا کمک می کند . از بسیاری از قارچ کشها می توان برای پیشگیری از بیماری استفاده کرد . مانکوزب ، تریادیمفون ، تریفورین و کلروتالونیل از این گروه قارچ کشها هستند . قارچ کشهای سیستمیک مانند تریادیمفون ، تریفورین و اکسی کربوکسین نیز بکار می روند . امروزه از قارچ کشهای سیستمیک باز دارنده بیوسنتز ارگوسترول (EBI) نیز استفاده می شود . در زمان استفاده از قارچ کش باید متوجه نوع قارچ مورد نظر نیز بود و در صورت استفاده نادرست بروز گیاهسوزی یا رشد نامنظم گیاه اجتناب ناپذیر است .

### قارچ کش ها :

استفاده از قارچ کشها برای مبارزه با بیماریهای ریشه یکی از راههای متداول در کنترل این بیماریهاست و از این روش به عنوان خط چهارم دفاعی یاد می شود . برای استفاده از قارچ کش و دریافت نتیجه مطلوب ، محلول مناسبی از قارچ کش تهیه کرده و در تمام محیط کشت بریزید . در برنامه های پیشگیری معمولاً هر ماه این کار تکرار می شود و در این حالت قارچ کش به عنوان یک سد دفاعی برای سیستم ریشه ایی گیاه عمل می کند . در مواردی نقش درمان کننده را نیز ایفا می کند .

اخیراً قارچ کش‌های پیشگیری کننده در فرمولاسیون گرانول به بازار عرضه شده اند و اغلب در زمان کاشت وارد خاک شده و بلافاصله آبیاری انجام می شود . گاهی از ترکیب چند قارچ کش برای مبارزه با بیماری استفاده می شود . طی چند دهه اخیر نوع و تعداد قارچ کشهای مورد استفاده در گلخانه ها و مزارع تغییرات بسیاری کرده اند . متالاکسیل یک قارچ کش با طیف اثر گسترده است. این قارچ کش در موارد بسیار زیادی کاربرد دارد ، افزایش دز مصرفی آن باعث کوتولگی بوته می گردد . برای کنترل بیماریهای بوته میری ، پوسیدگی ساقه در ریشه ناشی از *Thielaviopsis* ، *Cylindrocladium* ، *Rhizoctonia* و *Fusarium* از این قارچ کش استفاده می شود.

قارچ کش بنومیل از سالهای دور در مورد این بیماریها نیز استفاده می شده ولی امروزه مصرف آن بر روی گیاهان زینتی ایالات متحده ممنوع است و بجای آن تیوفانات متیل مصرف می شود .

تیوفانات متیل بر علیه ریزوکتونیا و سایر پوسیدگی های ریشه موثر است که به صورت فرمولاسیون گرانول ۸٪ تولید شده و مخلوط با خاک و یا به صورت پودر و تابل مصرف می شود .

قارچ کش تیوفانات متیل بر علیه سفیدک پودری موثر است ولی در مواردی بروز مقاومت قارچ به این ترکیب گزارش شده است. بسیاری از این ترکیبات دارای فعالیت سیستمیک نسبتاً خوب بوده ولی به مدت طولانی در محیط باقی می مانند ، برخی متاسفانه مانع از سنتز اسیدجیبرلیک شده و نهایتاً باعث کوتولگی بوته می شوند. عده ای نیز به صورت مواد فرار بوده و در مزرعه ، هوای گرم و یا در زمان وزش باد به سرعت در هوا پراکنده می شوند . بهتر است در زمان استفاده از این گروه قارچ کش ها پس از هر ۳ تا ۴ بار مصرف ، نوع قارچ کش را عوض کنید . قارچ کش دیگر تیلت می باشد که نسبت ۱ در هزار آن برای کنترل سفیدک پودری نتایج خوبی داشته است.

مانکوزب و کلروتالونیل ( داکونیل) از قارچ کشهایی هستند که در صورت مصرف مکرر و متناوب می توانند نتیجه مطلوبی برای مبارزه با زنگها داشته باشند ، اکسی کربوکسین یک قارچ کش تخصصی سیستمیک برای مبارزه با زنگها است . اخیراً در ایران نیز ترکیبات بیولوژیک به نام سوبتیلین برای کنترل این بیماریها مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج خوبی داشته است.

این بیماری باعث تخریب گلها و شاخ و برگ گیاهان می شود و در نهایت ۱۵ قارچ کش امروزه برای مبارزه با این بیماری در گلخانه ها ثبت شده است . بنومیل ، قدیمی ترین ترکیب از این گروه و نیز سایر سموم گروه تریمیدازولها نیز در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرند ولی در برخی مناطق مقاومت این قارچ به سموم گزارش شده است . مانکوزب و کلروتالونیل نیز اثر خوبی دارند..

سایر لکه برگی ها گر چه به صورت تصادفی رخ می دهند ، ولی در صورت بروز می توانند بسیار خسارتزا باشند . ۱۶ قارچ کش ثبت شده برای مبارزه با این قارچها وجود دارد .  
قدیمی ترین انواع آنها دارای طیف اثر بسیار گسترده در برابر اکثر قارچهای لکه برگی اند و از این گروه می توان کلروتالونیل ، مانکوزب و زینب را نام برد.

