



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان حفظ نباتات  
معاونت قرنطینه و بهداشت گیاهی  
دفتر قرنطینه

بیماری آتشک درختان میوه دانه دار  
(Fire blight)  
*Erwinia amylovora* (Burnill 1882) Winslow *et al.* 1920  
(Bacteria, Enterobacteriaceae)



کمیته فنی ستادی  
پاییز ۱۳۹۳

## مقدمه

بیماری آتشک درختان میوه (Fire blight) از بیماری های بسیار مهم و خطرناک درختان میوه دانه دار (سیب، گلابی و به) بوده و بیشترین خسارت را به درختان گلابی و پس از آن به درختان به و سیب وارد می کند. خسارت ناشی از این بیماری در باغات آلوده قابل توجه و در مواردی سنگین بوده است. بسیاری از گیاهان زینتی خانواده گلسرخیان نیز توسط این بیماری آلوده می شوند. نام آتشک ظاهراً جهت توصیف وضعیت درختان مبتلا، بهترین انتخاب بوده است، زیرا درخت مبتلا با داشتن شاخه ها و برگ های قهوه ای تا سیاه رنگ، ظاهری کاملاً مشابه یک درخت آتش گرفته را به خود می گیرد.

## تاریخچه بیماری

سابقه شناخت بیماری به بیش از ۲۰۰ سال می رسد. اما در سال ۱۸۸۴ جوزف سی. آرتور از دانشگاه کورنل با انجام آزمایشات تلقیح مجدد، باکتری بودن عامل بیماری آتشک را که اکنون *Erwinia amylovora* نامیده می شود، رسماً ثابت نمود.

امروزه بیماری آتشک در ۴۶ کشور دنیا گسترش یافته است. در سرتاسر آمریکای شمالی شامل کانادا و مکزیک، انگلستان، هلند، کشورهای شمال غربی اروپا، قبرس، فلسطین اشغالی، ترکیه، یونان، بلغارستان، رومانی و تمام کشورهای استقلال یافته یوگسلاوی سابق و ایران این بیماری وجود دارد (شکل ۱).



شکل ۱: انتشار بیماری آتشک درختان میوه دانه دار در دنیا

این بیماری در ایران برای اولین بار در سال ۱۳۶۸ در برغان کرج مشاهده و سال بعد در دهمین کنگره گیاهپزشکی ایران که در کرمان برگزار گردید، گزارش شد. حدود سه سال بعد در قزوین و سلماس مشاهده گردید و پس از آن به تدریج باغات مختلف و از همه مهم تر، برخی

نهالستان های مهم کشور در استان تهران آلوده شدند. در حال حاضر این بیماری در استان های آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، اردبیل، تهران، خراسان شمالی، خراسان رضوی، زنجان، سمنان، فارس، قزوین، قم، کردستان، لرستان، مرکزی، گیلان، کرمانشاه، همدان و مناطقی از استانهای اصفهان و کرمان نیز مشاهده شده و وجود آن به اثبات رسیده است (شکل ۲).



شکل ۲: انتشار بیماری آتشک درختان میوه دانه دار در ایران

## وضعیت قرنطینه ای بیماری

باکتری عامل بیماری برای اروپا و کشورهای تحت نظر سازمان حفظ نباتات کشورهای اروپایی و حاشیه دریای مدیترانه، یک ارگانیسم قرنطینه ای داخلی بوده و در لیست A2 قرار دارد. در شرایط ویژه قرنطینه ای سازمان حفظ نباتات اتحادیه اروپا (EPPO)، در خصوص باکتری *E. amylovora* بیان شده که گیاهان میزبان بهتر است در نواحی کشت شوند که یا عاری از عامل بیماری *E. amylovora* است یا در طول آخرین فصل رشد گیاه، این عامل در آن منطقه وجود نداشته باشد. در حالت اخیر، کشورهایی که دارای ریسک خطر بالایی هستند، می توانند منطقه ای را به شعاع حداقل ۲۵۰ متر، در آن محدوده، حداقل یکبار در جولای/ آگوست و یکبار در

سپتامبر/ اکتبر، مورد بازرسی قرار دهند و در نقاطی که گیاهان میزبان کشت می شوند، منطقه ای را به شعاع حداقل یک کیلومتر، حداقل یکبار در جولای/ اکتبر، بطور محلی بازرسی کنند. این عمل برای نیمکره جنوبی باید در دوره های زمانی مشابه (بسته به فنولوژی گیاه) انجام گیرد. در صورت انجام بازرسی عینی، از نظر داشتن علائم بیماری، هر گونه ماده مشکوکی را باید از نظر وجود باکتری *E. amylovora* تست نمود. علاوه بر این ممکن است نیاز باشد که کشورهای صادر کننده از منطقه صادرکننده گیاهان میزبان، بطور تصادفی یا منظم، بازدید کنند و باید از عدم وجود باکتری *E. amylovora* در این مناطق اطمینان حاصل نمایند. این ردیابی ها، ممکن است شامل نمونه برداری از مواد گیاهی به ظاهر سالم میزبان باشد که داخل یا روی آنها، باکتری *E. amylovora* بطور پنهان یا بصورت اپی فیت، وجود داشته باشد.

### علائم بیماری

حساس ترین اندام گیاهی درختان دانه دار نسبت به این بیماری گل ها هستند. این بیماری دارای ۵ فاز یا ۵ مرحله مهم آلودگی بنام های بلایت شکوفه، بلایت سرشاخه و برگ، بلایت میوه، بلایت شاخه های اصلی و تنه و بلایت ریشه (طوقه) می باشد. مهم ترین فاز بیماری بلایت شکوفه است، زیرا گل ها منافذ طبیعی ورود باکتری به اندام های گیاهی و توسعه بیماری می باشند. لذا معمولاً اولین علائمی که در فصل بهار ظاهر می گردد سوختگی شکوفه هاست. شکوفه ها ابتدا حالت آبسوخته پیدا می کنند و سپس پژمرده و چروکیده شده و به رنگ قهوه ای تا سیاه در می آیند. شکوفه های آلوده ممکن است که ریزش کنند ولی معمولاً متصل به شاخه های آلوده باقی می مانند (شکل ۳).



شکل ۳: در اوایل بهار لکه های آبسوخته روی گلبرگ ها تولید می شود و در فاصله کوتاهی مجموعه گل قهوه ای و سپس سیاه می شود.

پیشرفت آلودگی درون دمگل هم ممکن است به صورت آبسوختگی ظاهر گردد و پس از آن دمگل ها به رنگ سبز تیره و نهایتاً قهوه ای تا سیاه تغییر رنگ می دهند (شکل ۴).



شکل ۴: سیاه شدن دمگل در اثر پیشرفت بیماری

پس از آلودگی شکوفه ها، میوه های جوان نیز با گسترش داخلی بیماری آلوده می شوند. علائم پیشرفته روی میوه های آلوده گلابی به رنگ سیاه ولی روی درختان سیب به رنگ قهوه ای است که به حالت مومیایی تا مدت های مدیدی روی درختان آلوده باقی می ماند (شکل ۵).



شکل ۵: آلودگی میوه سیب (سمت راست) و گلابی (سمت چپ) به باکتری عامل بیماری آتشک

با توسعه آلودگی ها، شاخه های ترد و آبدار نیز بیشترین حساسیت را در مقابل آلودگی نشان می دهند. در این مرحله اگر آب و هوا گرم و مرطوب باشد غالباً قطرات مترشحه باکتریایی بر روی دمگل و سرشاخه تشکیل می شوند (شکل ۶).



شکل ۶: ترشحات باکتری عامل آتشک روی دمگل

با پیشرفت بیماری سرشاخه‌ها دچار بلایت می‌شوند که علائم بلایت سرشاخه و برگ‌ها در گل‌ابی عمدتاً به رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه و در سیب‌به رنگ قهوه‌ای روشن تا تیره در می‌آیند. در صورتی که شرایط آب و هوایی مناسب برای توسعه بیماری باشد انتهای شاخه خم شده و شبیه به عصا به نظر می‌رسد که به این حالت سرعصایی شاخه می‌گویند (شکل ۷).



شکل ۷: عصایی شدن سرشاخه گل‌ابی

در بیشتر میزبان های حساس تر، آلودگی از طریق شکوفه ها، شاخه ها و حتی میوه به سمت پایین و تنه اصلی درخت گسترش می یابد. احتمال پیشرفت آلودگی به پایه و طوقه نیز وجود دارد. در این حالت اغلب همراه با پیشرفت بیماری مقدار زیادی تراوشات باکتریایی نیز روی پوست درخت جاری

می شود. البته سوختگی پایه و طوقه مخرب ترین اثر را بر درخت داشته و اغلب باعث مرگ درختان می شود (شکل ۸).



شکل ۸: تراوشات باکتری عامل آتشک بر روی پوست درخت

## عامل بیماری

عامل بیماری باکتری *Erwinia amylovora* (Burnill 1882) Winslow et al. 1920 از سلسله Bacteria، شاخه Proteobacteria، راسته Enterobacteriales و خانواده Entrobacteriaceae می باشد. باکتری میله ای شکل به ابعاد  $2-1/8 \times 1/1 - 1$  میکرومتر، به صورت منفرد، جفت یا برخی مواقع در زنجیره های کوتاه، وجود دارد. دارای کپسول، گرم منفی و کاتالاز مثبت بوده و تاژک ها از نوع Peritrichous (محیطی) می باشد. باکتری از نوع بی هوازی اختیاری است. این باکتری روی اکثر محیط های کشت، کلونی هایی با رنگ مشخص تشکیل می دهد. روی محیط کشت NA حاوی سوکروز، کلنی های لعاب دار، گنبدی شکل و مدور به رنگ سفید متمایل به شیری و روی محیط کشت KB کلونی های سفید، مدور و لعاب دار تولید می کند.

## دامنه میزبانی

باکتری عامل بیماری آتشک درختان میوه، پاتوژن گیاهان خانواده Rosaceae است. بیشتر میزبان های طبیعی این باکتری در زیر خانواده Maloideae (Pomoideae سابق)، قرار دارند و تعداد کمی نیز متعلق به زیر خانواده Rosoideae و Amygdaloideae هستند. جنس های زیر خانواده Spiraeoideae نیز بر پایه تلقیح مصنوعی، به عنوان میزبان های این باکتری گزارش شده اند.

سویه های باکتری *E. amylovora* از یک میزبان، روی اکثریت میزبان های دیگر بیماری زا هستند. این مورد، در مورد استرین های جدا شده از آلودگی های طبیعی روی *Prunus salicina* در آمریکا و روی *Prunus domestica* و *Rosa rugosa* در جنوب آلمان، وجود داشت.

سویه های باکتری در روی تمشک، اختصاصی میزبان هستند. این استرین ها، روی تمشک بیماری زا هستند، ولی روی سیب و گلابی بیماری زایی ندارند. میزبان های اصلی باکتری عامل بیماری عبارتند از: شیرخشت (*Cotoneaster* sp.)، زالزالک (*Crataegus* sp.)، به (*Cydonia* sp.)، به جنگلی (*Cydonia oblonga*)، ازگیل ژاپنی (*Eriobotrya loquat*)، ازگیل ژاپنی (*E. japonica*)، سیب (*Malus domestica*)، شیرخشت آتشین (*Pyracantha* sp.) و گلابی (*Pyrus* sp.) میزبان های فرعی باکتری عامل بیماری عبارتند از: به ژاپنی (*Chaenomeles japonica*)، ازگیل (*Mespilus* sp.)، تمشک (*Rubus* sp.) و بارانک (*Sorbus* sp.).

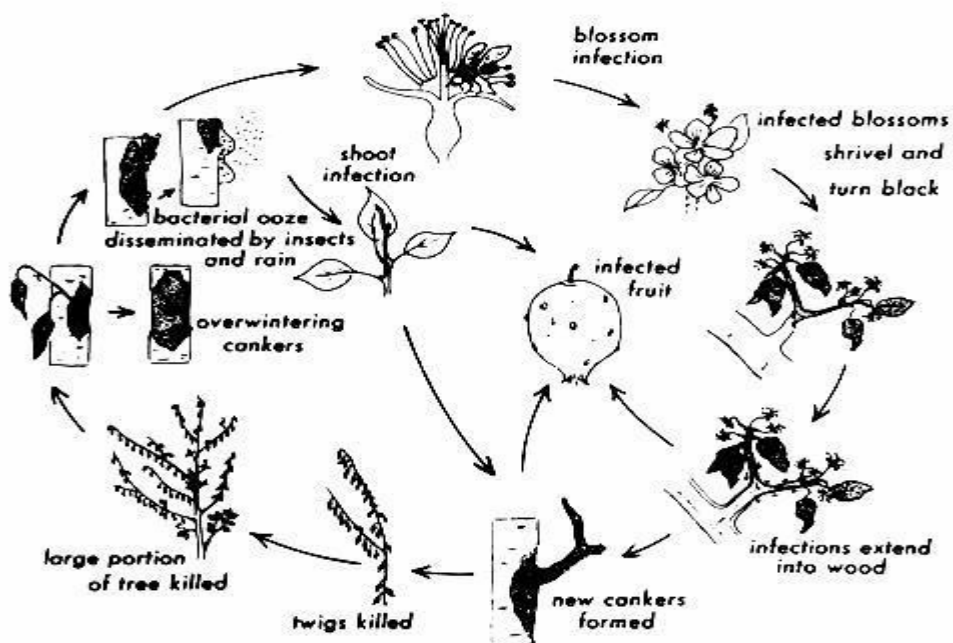
### چرخه بیماری

زمستان گذرانی باکتری ها در حاشیه شانکرهایی که در سال قبل روی درخت یا میوه ها به وجود آمده و بیشتر روی شاخه های مسن و به ندرت روی شاخه هایی که کمتر از یک سانتیمتر قطر دارند صورت می گیرد. در بهار باکتری های موجود در نقاط مرده ساقه دوباره فعال شده، تکثیر یافته و به داخل پوست های مجاور روی ساقه که هنوز سالم است راه می یابند. در هوای مرطوب و بارانی آب به وسیله این توده های باکتری جذب شده، حجم کل آنها افزایش می یابد و بیش از ظرفیت بافت تخریب شده می شود و در نتیجه قسمتی از آنها از طریق عدسک ها و شکاف های موجود در بافت تخریب شده تراوش می شود. در واقع وجود آب اضافی و رطوبت بالا به همراه دما، میزان تکثیر باکتریایی را در کاسه گل و نیز میزان انتشار و شدت آلودگی گل را تحت تاثیر خود قرار می دهد. این نوع تراوش صمغی یا ترشحات باکتریایی از شیره گیاهی حاوی میلیون ها باکتری می باشد و نشانه روشنی از توسعه شدید آلودگی ها می باشد. این قطرات به سرعت در معرض هوا به رنگ کهربایی تا قهوه ای تغییر می یابند. حشرات مختلف شامل مگس ها، زنبورها و زنبور عسل به طرف این تراوشات شیرین و چسبناک جلب شده و به آن آغشته می گردند. در تماس این حشرات با گل ها قسمتی از مواد مترشحه حاوی باکتری در گل باقی می ماند. در بعضی موارد نیز باکتری ها از ساقه های آلوده به وسیله باران به گل ها راه می یابند. باکتری به سرعت در شهد گل تکثیر شده و به محل خروج شهد رسیده و از طریق آن به داخل بافت های گل راه می یابند. زنبورهایی که با شهد چنین گل هایی تماس بگیرند باکتری ها را به کلیه گل هایی که بعداً سرکشی خواهند کرد، انتقال می دهند.

باکتری ها پس از دخول به گل به سرعت در اطرافک زیر محل خروج شهد تکثیر شده و با استفاده از آنزیمی که ترشح می کنند مواد پکتینی موجود بین دیواره سلول ها را تجزیه می نمایند. باکتری ها



در فضاهای بین سلولی و بین سلول هایی که تیغه میانی خود را از دست داده اند به سرعت حرکت می کنند. سلول های پارانشیم مجاور تغییر رنگ داده، پلاسمولیز شده و پروتوپلاسمشان تجزیه می شود. برخی مواقع دیواره های نازک سلول های گل نیز پاره شده و در نتیجه حفره های محتوی باکتری تشکیل می شود. باکتری ها به طریق بین سلولی حرکت کرده و از طریق آبکش ها به دمگل و پوست شاخه گل حمله می کنند. در نتیجه تخریب شاخه گل، تمام گل ها و برگ ها و میوه های روی آن، چه آلوده باشند و چه نباشند خشک می شوند. رخنه و حمله در داخل برگ نیز به همان ترتیب گل صورت می گیرد. اگرچه باکتری ها از طریق روزنه های آبی و هوایی ممکن است داخل برگ شوند ولی اغلب دخول آنها از طریق زخم هایی که به وسیله حشرات یا تگرگ به وجود آمده، انجام می گیرد. حشرات مکنده مانند شته ها و زنجربک ها نه تنها به عنوان ناقل باکتری عمل می کنند بلکه با خرطوم خود باکتری ها را در داخل بافت برگ قرار می دهند. باکتری ها ظاهراً در قسمت پارانشیم اسفنجی بهتر فعالیت می کنند تا در پارانشیم نردبانی و از طریق رگبرگ ها وارد دمبرگ و آوندهای آبکش شده و بالاخره به داخل پارانشیم آوند چوبی و خود آوندهای چوبی راه می یابند و به این طریق به ساقه می رسند. آلودگی شاخه های جوان و ترد از طریق عدسک ها و یا زخم هایی که به وسیله عوامل مختلف (شکسته شدن شاخه ها، ریزش برگ ها، به هم خوردن برگ ها و غیره) روی آنها ایجاد شده و یا به وسیله حشرات مکنده که روی این شاخه ها تغذیه می کنند انجام می شود. این شاخه ها همچنین ممکن است که از طریق برگ ها و گل ها آلوده شوند. در شاخه نیز باکتری به صورت بین سلولی حرکت می کند و به سرعت باعث انهدام سلول های پوست و ایجاد حفرات می شود. در شاخه های جوان ممکن است که باکتری ها وارد آوندهای آبکش شوند و از آنجا به طرف بالا حرکت کرده و سرشاخه ها و برگ ها را آلوده کنند. ادامه عفونت بستگی به آبداری بافت ها و حرارت و رطوبت دارد. در شرایطی که برای رشد پاتوژن نامساعد است، گیاه میزبان لایه های چوب پنبه ای در اطراف نواحی آلوده تولید و از توسعه عفونت جلوگیری می کند. در وارپته های حساس در هوای گرم و مرطوب، ممکن است که باکتری ها از سرشاخه ها به شاخه های دوساله، سه ساله و مسن تر نیز حمله کرده و در تمام مسیر باعث انهدام پوست شود. باکتری عامل بیماری به همراه پوست، میوه، گل، برگ، گیاهچه، جوانه، ساقه، شاخه، تنه و چوب منتقل می شود ولی پیاز، غده، ریزوم، سوخه، ریشه و بذور حقیقی (دانه ها) نقشی در انتقال باکتری ندارند. باکتری ها می توانند به وسیله باد و باران توام با باد، درون و بین درختان پخش شوند. بلایت ساقه زیرزمینی، در اثر انتشار درونی باکتری ها در داخل درختان از طریق آلودگی های نهال (قلمه) گسترش می یابد. حمل مواد آلوده گیاهی باعث انتقال باکتری در مسافت های طولانی می شود آلودگی های پنهان تا زمانی که مواد گیاهی در مزرعه کاشته می شود، ممکن است که بدون داشتن علائم، وجود داشته باشد. این نحوه انتشار باکتری می تواند باعث ورود عامل بیماری به نواحی و کشورهای جدید گردد.



شکل ۹: چرخه زندگی باکتری *Erwinia amylovora* عامل بیماری آتشک درختان میوه دانه دار

### شرایط لازم برای توسعه بیماری

شرایط آب و هوایی در طول فصل بهار و تابستان، نقش کلیدی در وقوع و توسعه آتشک درختان میوه دارد. هنگامی که درجه حرارت ماکزیمم روزها از ۱۸ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی محیط از ۶۰ درصد بیشتر باشد (روزهای نسبتاً گرم و بارانی فصل بهار) در صورتی که درختان در مرحله شکوفه دهی و گل دادن باشند این خطر وجود دارد که شکوفه ها هر لحظه مورد حمله باکتری قرار گیرند و از این نظر باغ داران باید در چند نوبت شکوفه ها را سمپاشی نمایند. طوفان های مکرر با باران توأم با باد و دماهای بالا در طول دوره رشد طولی، باعث آلوده شدن جوانه ها، میوه ها و گسترش بیماری می شود. شکوفه های ثانویه که ممکن است روی برخی از میزبان ها در اواخر بهار و تابستان وجود داشته باشد، غالباً آلوده می شوند، زیرا شرایط آب و هوایی در زمانی که این شکوفه ها باز می شوند، احتمالاً مناسب تر است. هم چنین در تابستان بر روی جوانه ها، برگ ها و میوه ها بعد از طوفان یا رگبار تگرگ و یا هر نوع جریان آب و هوایی که باعث ایجاد زخم روی سطح گیاه می شود، به همراه باران، آلودگی های شدیدی، صورت می گیرد. در مناطقی که سیستم پیش آگاهی رایانه ای به کار گرفته می شود با توجه به پردازش داده های هواشناسی و اقلیمی در صورتی که شرایط مساعد جهت رشد باکتری و توسعه بیماری در منطقه ای فراهم شد، سیستم های پیش آگاهی اعلام خطر کرده و اقدامات کنترل شیمیایی انجام می گیرد.

## ردیابی بیماری

به منظور تشخیص بیماری، ردیابی‌ها بایستی در طول فصل رشد و زمانی که علائم بیماری قابل مشاهده است، انجام شود. زمان ردیابی بستگی به نوع میزبان و موقعیت جغرافیایی منطقه دارد. بهتر است که ردیابی‌ها از نیمه دوم بهار (حدوداً ۳ تا ۵ هفته بعد از زمان شکوفه دهی) شروع شود و تا آخر تابستان خاتمه یابد، به این ترتیب که پس از ریزش گلبرگ‌ها در فصل بهار از سرشاخه‌های بارده، بازدید شود که در این مرحله بلایت شکوفه به راحتی قابل ردیابی است و در تابستان نیز از سرشاخه‌های جوان بازدید به عمل آورده تا آلودگی‌های ثانویه نیز ردیابی شود. در طول زمستان، تشخیص بیماری روی میزبانهای در حال خواب، به دلیل قابل رویت نبودن شانکرها، تا حدودی مشکل است.

آبسوخته شدن گل‌ها، سیخک‌ها و نوک سرشاخه‌ها که توام با تولید ترشحات باکتریایی بوده و به سرعت نکروز می‌شوند، از علائم اولیه آتشک می‌باشند که توسط افراد باتجربه، ردیابی و کشف می‌شوند، اما ممکن است که افراد مبتدی متوجه این علائم نشوند. در ردیابی بایستی به دنبال برگ‌ها و شاخه‌های نکروزه، شکوفه‌های خشکیده، عسایی شدن نوک سرشاخه‌ها و ترشحات باکتریایی بود. ترشحات باکتریایی، به احتمال زیاد، در صبح که رطوبت هوا بالا است، وجود دارد و در طول روز، زمانی که هوا خشک است، ترشحات باکتریایی ممکن است که شفاف و درخشنده باشند. شانکرها ممکن است که روی شاخه‌ها و تنه‌ها در محل اتصال بافت‌های سالم و آلوده پوست تشکیل شوند. بنابراین بازرسی‌ها ممکن است که هر ۵ تا ۷ روز در سرتاسر تابستان یا تا زمانی که هیچ آلودگی جدیدی مشاهده نشود، صورت گیرد. در پائیز، برگ‌ها و میوه‌های مومیایی آویزان به شاخه‌ها، نشان دهنده آتشک هستند. در زمستان، بقایا، حاوی شانکر هستند، زیرا پوست تیره‌تر به همراه آلودگی قدیمی با پوست سالم غیر فعال، خصوصاً روی درختان مسن‌تر، ادغام می‌شود.

- انجام نمونه برداری در نهالستانها

به منظور بررسی نهالستانها از نظر وجود باکتری به صورت آپی فیت، لازم است که نمونه‌هایی از برگ و سرشاخه (۲۰ نمونه به ازای هر هکتار) جمع‌آوری و روی محیط کشت MS نسبت به وجود باکتری *E. amylovora* کشت داده شوند.

- انجام نمونه برداری در باغات

برای نمونه برداری در باغات، بایستی استان‌های مورد بررسی از نظر شرایط اقلیمی پهنه بندی شوند و سپس در هر پهنه اقلیمی حداقل از ۱۰ باغ سیب و گلابی و خصوصاً در صورت پرورش به، از درختان به بازدید به عمل آمده و نمونه برداری صورت گیرد.

## کنترل بیماری

### الف - استفاده از سیستم های پیش آگاهی

معیار پیش آگاهی این بیماری در اکثر سیستم های پیش آگاهی، میانگین دمای بیش از ۱۵،۶ درجه سانتیگراد است. اما تا زمانیکه رطوبت جزیی برای نفوذ باکتری به داخل اندام های گل فراهم نباشد، آلودگی جدی بروز نمی کند. لزوم انجام سمپاشی در روز قبل و بعد از بارندگی نیز بر پایه این اصل مهم تعیین می گردد. لذا راه اندازی یک سیستم پیش آگاهی، مانند کوگر بلایت (Cougar blight) یا مری بلایت (Maryblyt) به منظور تعیین زمان مبارزه شیمیایی، ضروری می باشد.

### ب - رعایت موازین و مقررات قرنطینه ای

- ۱- حذف نهال های آلوده و جلوگیری از توزیع آنها
- ۲- جلوگیری از انتقال نهال سالم از مناطق آلوده به مناطق سالم
- ۳- انتقال نهال از اسکرین هاوس و گلخانه های مجهز احداث شده در مناطق آلوده، به شرط رعایت دقیق و کامل موازین بهداشت گیاهی، پس از حصول اطمینان از سلامت نهالهای تولیدی و صدور گواهی بهداشت گیاهی، به سایر مناطق کشور (با هماهنگی مدیریت حفظ نباتات استان مقصد) بلامانع می باشد.
- ۴- تامین نهال های مورد نیاز از مناطق عاری از آلودگی و نهالستان هایی که تحت نظارت کمیته فنی نهال استان بوده و دارای برگ گواهی بهداشت گیاهی هستند.

### ج - مدیریت صحیح و رعایت بهداشت کامل باغات میوه دانه دار

- ۱- رعایت فاصله درختان در موقع کاشت
- ۲- جلوگیری از مصرف زیاد کودهای ازته نظیر نیترات کلسیم یا نیترات آمونیوم خصوصاً در تابستان
- ۳- جلوگیری از آبیاری بیش از حد در فصل بهار خصوصاً موقع شکوفه دهی
- ۴- جلوگیری از انجام آبیاری هوایی در باغات آلوده
- ۵- استفاده از ارقام و پایه های مقاوم یا متحمل خصوصاً در مناطقی که شرایط آب و هوایی برای توسعه بیماری مساعد است. توصیه می شود که کشت پایه های حساس نظیر M26 و نیمه حساس M106 در مناطق آلوده، محدود شود.
- ۶- جلوگیری از تولید ارقام حساس به بیماری در نهالستانهای مستقر در مناطق آلوده
- ۷- کنترل علف های هرز
- ۸- جلوگیری از استقرار کندوهای زنبور عسل در باغات آلوده
- ۹- کنترل آفات در باغات آلوده

- ۱۰- جلوگیری از کاشت توام چندین رقم گیاه میزبان باکتری (سیب، گلابی، به) در یک باغ جهت جلوگیری از تناوب دوره گلدهی
- ۱۱- به محض تشخیص علائم در یک باغ، انجام حذف سریع و فوری قسمت‌های آلوده
- ۱۲- حذف یا تیمار شانکرهای فعال قبل از باز شدن جوانه ها و ریشه کن کردن درختان کاملاً آلوده و یا درختانی که شانکرهای زیادی بر روی تنه دارند.
- ۱۳- حدالمقدور حذف شاخه های آلوده در فصل زمستان انجام گیرد. زیرا جمعیت باکتری عامل بیماری در زمستان غیر فعال و محدود به محل های پوست مردگی یا شانکر است. در طول زمستان تمامی شاخه ها و ساقه ها حداقل ۱۰ سانتیمتر پایین تر از محل آلودگی و در صورت لزوم تمامی درخت را بایستی قطع و منهدم نمود.
- ۱۴- حذف شاخه ها در تابستان بایستی حدود ۲۰-۱۵ سانتیمتر پایین تر از محل آلودگی انجام گیرد. وسایل مورد استفاده در حذف شاخه های آلوده را باید با محلول وایتکس ۲- ۱/۵ درصد ضدعفونی نمود.

#### د- کنترل شیمیایی

مبارزه کامل با بیماری به وسیله مواد شیمیایی فقط زمانی امکان پذیر است که کلیه نکات بالا رعایت گردد:

- ۱- استفاده از سموم مسی (بردوفیکس ۱۸٪ SC ویا اکسی کلرور مس )
- ۲- عملیات سمپاشی با سم بردوفیکس به میزان ۱۰ در هزار قبل از گلدهی و ۵ در هزار در زمان گلدهی و بعد از گلدهی و با سم اکسی کلرور مس به میزان ۳ در هزار قبل از گلدهی و ۲ در هزار در زمان گلدهی و بعد از گلدهی انجام گیرد.
- ۳- بدیهی است پس از هر بار هرس یا در شرایط جوی نامساعد (طوفان، باران، تگرگ، باد) که باعث خسارت شود، بایستی بلافاصله یک نوبت سمپاشی مازاد، انجام گیرد.
- ۴- سمپاشی در زمان گلدهی موقعی که ۵، ۵۰ و ۱۰۰ درصد شکوفه ها باز شده اند، انجام می گیرد.
- در صورت خنک بودن هوا می توان با نظر کارشناس حفظ نباتات (اطمینان از عدم گیاه سوزی) به محلول سمی، روغن ولک را به نسبت ۰/۵ درصد اضافه نمود.
- ۵- کاربرد قارچکش نوردوکس WG75% شامل ۸۳/۹٪ اکسید مس با دوز یک در هزار