۱۰۴

جهاد کشاورزی
خراسان شمالی

بیماری سوختگی آتشی یا آتشک درختان میوه دانه دار

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی خراسان شمالی
با همکاری
مدیریت حفظ نباتات

بسم الله الرحمن الرحیم

بیماری سوختگی آتشی یا آتشک درختان میوه دانه دار

نگارش :

مهندس محمد رضایی

کارشناس ارشد مدیریت حفظ نباتات

سازمان جهاد کشاورزی خراسان شمالی

مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

با همکاری

مدیریت حفظ نباتات

عنوان : بیماری سوختگی آتشی یا آتشک درختان میوه دانه دار

نگارش : مهندس محمد رضایی

طراحی : مهندس کامیار آذین فر

تنظیم : واحد رسانه های نوشتاری اداره ترویج و امور تشکلها

سال انتشار : ۱۳۸۹

ناشر : مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی خراسان شمالی

تیراژ : ۱۰۰۰ جلد

مقدمه

بیماری سوختگی آتشی یا آتشک یکی از بیماری‌های مخرب درختان دانه‌دار محسوب می‌شود. تا چند سال گذشته آتشک جزو بیماری‌های قرنطینه‌ای محسوب می‌شد ولی هم‌اکنون به سبب استقرار در چند استان از جمله استان خراسان شمالی از لیست بیماری‌های قرنطینه‌ای خارج شده است.

در سال‌های ۱۳۷۸ و با استقرار بیماری در خراسان شمالی طی چند سال بعد از آن اکثر ارقام حساس به ویژه درختان به و سیب گلابی از بین رفتند. در حال حاضر این بیماری در تمام باغات استان خراسان شمالی دیده می‌شود. در باغاتی که مدیریت بیماری به صورت علمی انجام می‌شود رشد آن متوقف شده است اما در سایر باغات که اقدامی به عمل نمی‌آید درختان به تدریج در حال خشک شدن می‌باشند.

توصیف و خسارت بیماری

بیماری باکتریایی آتشک از مهم‌ترین بیماری‌های درختان میوه دانه‌دار محسوب می‌گردد. این بیماری در درختان به و سیب خسارت زا بوده و خطرناک‌ترین بیماری درختان گلابی در نیمه شرقی آمریکا می‌باشد (۲۳). غیر از دانه‌دارها تعدادی از هسته دارها و گونه های زینتی نیز به این بیماری حساس می‌باشند (۶).

نخستین بار این بیماری در سال ۱۷۸۰ در آمریکای شمالی مشاهده شد (۹). خسارت بیماری در سال ۱۹۹۱ در جنوب غربی میشیگان ۳/۸ میلیون دلار و در سال ۱۹۵۶ در کالیفرنیا ۴/۷ میلیون دلار تخمین زده شده است. عامل بیماری در ۱۷۴ گونه از گیاهان زینتی از ۴۹ جنس در زیر خانواده Pomideae خانواده Rosaceae فعالیت دارد (۱۸).

این بیماری در آسیا از ژاپن، کره، چین، ترکیه، ویتنام، ارمنستان، عربستان، لبنان و قبرس نیز گزارش شده است. در ایران در سال ۱۳۶۸ در باغی واقع در برغان کرج مشاهده شده است (۱). بر طبق گزارش سازمان حفظ نباتات کشور در سال ۱۳۸۲ حدود ۱۹۸۹۶ هکتار از باغات کشور آلوده به بیماری بوده است. این بیماری در استان خراسان سابق، شهرهای بجنورد، مانه و سملقان، شیروان و تربت حیدریه گزارش شده است (۳). در حال حاضر این بیماری در کلیه باغات شهرستان‌های استان خراسان شمالی مشاهده شده است اما میزان شدت و ضعف بیماری در اقلیم‌های مختلف استان متفاوت می‌باشد.

علایم بیماری

بیماری آتشک سیب و گلابی بسته به اندام آلوده گیاه تحت اسامی دیگری مانند بلایت شکوفه، بلایت مهمیز و بلایت میوه نامیده می‌شود (۱۲). بطورکلی این بیماری به طور کلی در چرخه زندگی خود دارای ۵ فاز یا مرحله بیماری به نام‌های بلایت یا سوختگی شکوفه، بلایت سر شاخه، بلایت شانکر، بلایت تراما و بلایت طوقه و پایه می‌باشد. اگر چه تمام فازهای ذکر شده همزمان در یک سال پدید نمی‌آیند اما در

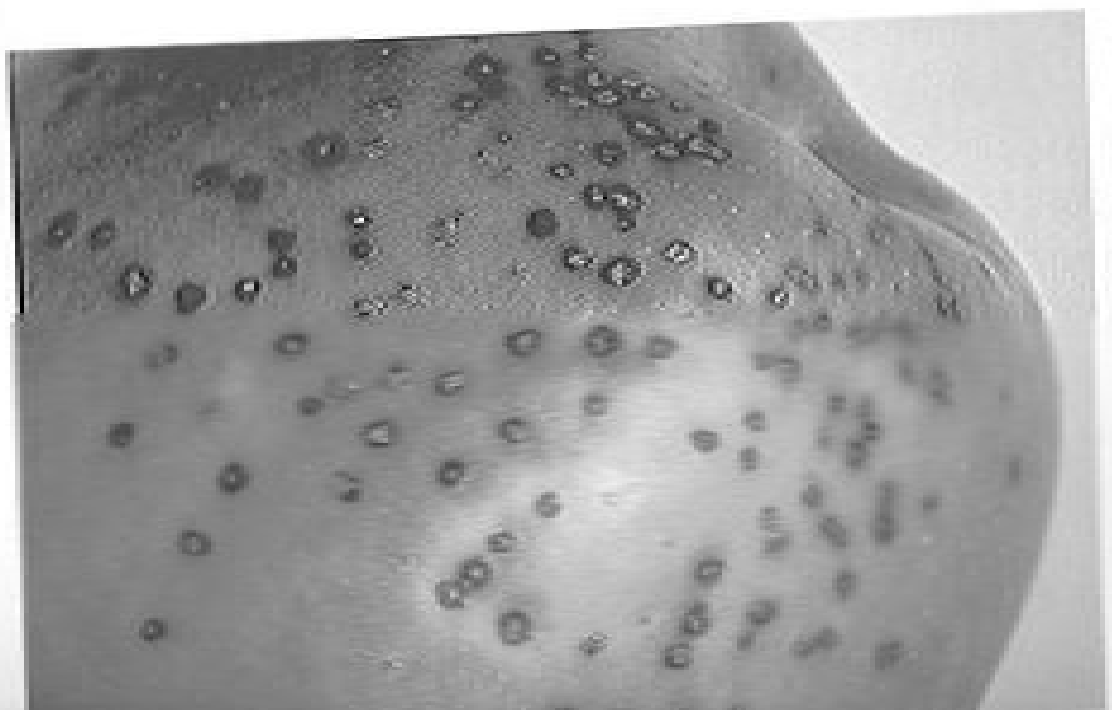
ورت بروز شرایط مساعد جهت ایجاد بیماری هر پنج مرحله بیماری روی درختان میوه دانه‌دار به ویژه
دام حساس پدید می‌آید. در چنین شرایطی باغ‌های آلوده دچار آتش سوزی مهیب از نوع آتشک یا آتش
لوزدگی می‌شوند پدیده‌ای که از دید کنوانسیون منع گسترش سلاح‌های میکروبی حائز اهمیت می‌باشد. اما
ان‌طور که در بالا بیان شد این بیماری در تمام سال‌ها ایجاد نمی‌شود و در سال‌های بروز این بیماری، تمام
حل بیان شده مشاهده نمی‌شود (۲).

یت شکوفه

این باکتری معمولاً ابتدا گل‌ها را آلوده نموده و سپس منجر به پژمردگی آن‌ها می‌شود. این گل‌ها در
حال گلاتی سیاه شده اما در درختان سیب قهوه‌ای می‌شوند. گل‌های آلوده آب سوخته شده و سپس
وکیده و متمایل به قهوه‌ای سیاه شده و بعد با روش باقی و یا به درخت آویزان می‌مانند (۱). در بلایت
کوفه علایم مشخصه بیماری پس از ۲-۱ هفته از آلودگی اولیه به صورت گلرگ‌های آب سوخته چروکیده
به رنگ قهوه‌ای تا سیاه ظاهر می‌شود (شکل های ۱و۲). میوه‌ها نیز آلوده شده و حالت آب سوخته پیدا می-
د. در نهایت میوه‌ها کوچکتر، چروکیده و سیاه شده و محکم به محل اتصال خود می‌چسبند. میوه‌های
گتر کمتر چروکیده شده و در اکثر مواقع دارای لکه‌های قرمز و قهوه‌ای یا سیاه می‌شوند (۱). قطرات
دی باکتری (اووز) روی سطح میوه‌های آلوده ظاهر می‌شود. این میوه‌ها سپس چرمی شده و رنگ آن‌ها
های (سیب) و سیاه (به و گلابی) شده و نیز چروکیده می‌شوند (۱۳) (شکل‌های ۳و۴).

شکل ۱- علائم بلایت شکوفه(عکس از نگارنده)

شکل ۲- علائم بلایت شکوفه(عکس از نگارنده)



شکل ٤- علائم پیشرفته بلایت میوه روی گلابی(١٤)

ت سر شاخه

دومین اندام حساس گیاهی نسبت به این بیماری، سر شاخه‌ها هستند. علایم این مرحله شامل
رکیدگی، سیاهشدگی و در نهایت خمیدگی شدن شاخه‌های ترد و آبدار است. سرخمیدگی شدن در فصل بهار
از ١ هفته و در فصل تابستان در مدت ٢ هفته روی سر شاخه‌ها ظاهر می‌شود (شکل ٥).
بلافاصله برگ‌های روی همان مهمیز یا شاخه‌های مجاور آن، لکه‌های قهوه‌ای تا سیاه در طول رگبرگ‌های
ی یا اصلی و یا در امتداد حاشیه‌ها و بین رگبرگ‌ها ایجاد می‌کنند. در طول روند پیشرفت سیاهشدگی ادام-
آلوده برگ‌ها چروکیده شده و به سمت پایین آویزان می‌شوند و معمولاً به شاخه‌های آلوده (بلایت شاخه)
یده و پیچیده می‌شوند. برگ‌های آلوده تا مدت‌های زیادی روی درخت باقی‌مانده و تعدادی از این برگ‌ها
بعد از خزان طبیعی در فصل پاییز همچنان روی درخت باقی خواهند ماند (١٣) (شکل ٦).
پوست سر شاخه و پاجوش‌ها قهوه‌ای سیاه شده که در ابتدا نرم بوده و سپس چروکیده و خشکیده می-
(٥). سر شاخه‌ها و یا جوش‌ها معمولاً مستقیماً از قسمت نوک به سمت پایین آلوده و پژمرده شده که
به ریزش برگ‌های سر شاخه‌های آلوده می‌شود (شکل ٧).

شکل ٥- علائم سر خمیدگی شدن سر شاخه‌ها(عکس از نگارنده)

شکل٦- بلایت برگی در درختان سیب(عکس از نگارنده)

شکل ۷- بلایت سر شاخه در گلابی(عکس از نگارنده)

بلایت شانکر

علایم از دمگل و سر شاخه‌ها به سمت شاخه‌های بزرگتر پیشروی نموده تا اینکه شانکر (زخم) تشکیل شود. شانکرها علایم پوست مرده، کمی تا بسیار فرو رفته و به رنگ قهوه‌ای هستند که روی شاخه‌های بزرگ و تنه اصلی ظاهر می‌گردند. پوست شانکرها در ابتدا آب سوخته شده و سپس تیره، فرورفته و خشک می‌شود (شکل ۸). اگر شانکر بزرگ شده و دور شاخه‌های بزرگتر را فرا گیرد قسمت بالایی ناحیه آلوده از بین می‌رود. اگر دوره آلودگی اطراف سر شاخه‌ها کوتاه بوده و سپس متوقف شود، تبدیل به یک شانکر غیر فعال، فرورفته و گاهی با حواشی شکاف دار می‌شود (شکل ۹).

شکل ۸- علائم اولیه بلایت شانکر روی سیب

شکل ۹- علائم پیشرفته بلایت شانکر در سیب(عکس از نگارنده)

بلایت تراما

در اثر بارش تگرگ، بارندگی‌های توأم با وزش باد، طوفان‌های مهیب، سرمازدگی و نیز تنش‌های مختلف فیزیولوژیک، شاخه‌ها و برگ‌های درختان دچار جراحات و شکستگی می‌شوند. در اثر عوارض ترامایی باکتری

که در سطح اندام‌های گیاهی به حالت آبی‌خیت است بر روی اندام‌های آسیب دیده تجزیه کرده و موجب پیدایش علایم بلایت تراما می‌شود.

این مرحله از بیماری از آن جهت حایز اهمیت است که از یک طرف آلودگی‌ها محدود به یک یا چند درخت نمی‌شود از طرف دیگر همه ارقام حساس و مقاوم را در بر گرفته، ضمن اینکه بیماری به حالت بسیار گسترده توسعه می‌یابد. لازم به ذکر است شدت تراما شدت آلودگی‌ها را تعیین می‌کند.

بلایت پایه

باکتری از قسمت داخلی شاخه‌های بزرگتر و تنه درخت به سمت پایین حرکت کرده حتی در واریته‌های بدون علایم ممکن است به پایه پیوند برسد که اگر واریته حساس باشد ممکن است از بین برود. باجوش‌های واقع در قسمت پایین درخت اغلب مبتلا به بیماری بوده و راهی برای انتقال بیماری به تنه و پایه پیوند محسوب شده و باعث ایجاد صدمه به درخت در یک فصل می‌شوند (۱۳).

این مرحله از خطرناک‌ترین فازهای بیماری است چون با ابتلا پایه، درختان آلوده در مدت کوتاه یک تا چند ماه دچار مرگ کامل می‌شوند. علایم این مرحله به صورت تراوش‌ها باکتریایی روی پایه‌ها، مرگ زودرس درختان در فصل بهار و نیز ریزش زود هنگام برگ در فصل رشد ظاهر می‌شود. این بلایت بیشتر روی ارقام حساس مانند m26 ،mark و m9 بروز می‌نماید (۳).

عامل بیماری

Erwinia amylovora متعلق به خانواده Enterobacteriaceae بوده که یک باکتری گرم منفی میله‌ای به طول ۲-۱ میکرومتر با تاژک‌های محیطی (peritrichous) است. بنابراین متحرک بوده و تاژک‌های محیطی سبب جلب باکتری به منابع تغذیه‌ای می‌شود (شکل ۱۰).

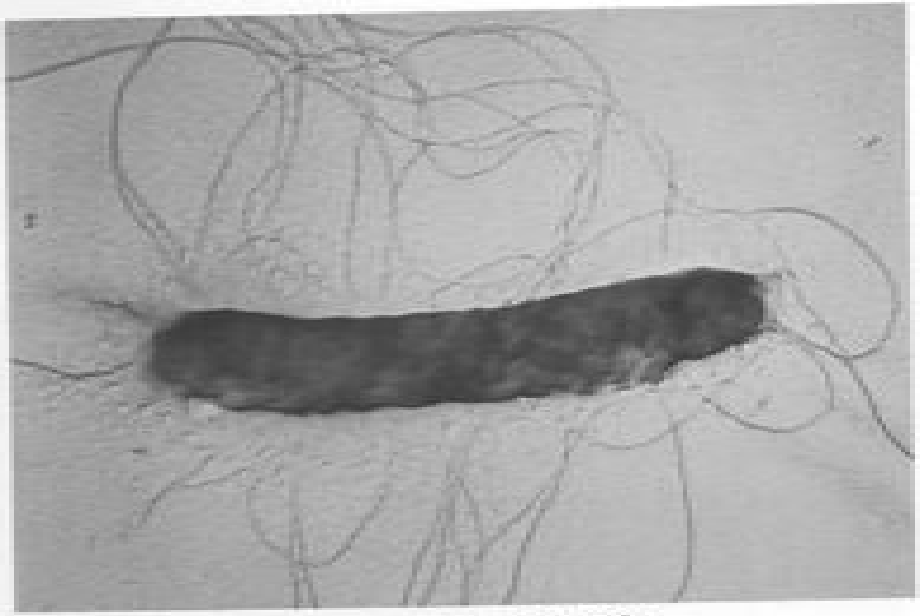
سترین‌ها یا نژادهای مرتبط با آتشک در سیب و گلابی و گیاهان زینتی با مختصری تغییرات در مورفولوژی کلنی، حد بیماری‌زایی و سرولوژی کاملاً با یکدیگر یکسان و همگن (Homogenous) بوده و تحت یک جنس قرار می‌گیرند. با این وجود نام علمی بلایت تمشک *E.amylovora f.s.p rubi* و عامل بیماری بلایت روی گلابی در کره و احتمالاً در ژاپن *E.pyrifolia* تایید شده است.

ژنوم عامل بیماری یک قطعه DNA به وزن ۴۰ کیلو باز بوده، که دارای دو ناحیه بزرگ به نام ژن‌های hrp و dsp بوده که باعث کد شدن (رمزینه شدن) hairpin و احتمالاً سایر پروتئین‌های مرتبط با بیماری‌زایی، فوق حساسیت و احتمالاً دامنه میزبانی می‌شوند. عکس‌العمل فوق حساسیت با تخریب سریع بافت برگ در نتیجه نفوذ پذیری تراکم بالای پاتوژن در غیر میزبان‌ها مانند توتون می‌باشد.

هارپین پروتئینی با وزن مولکولی ۴۴ کیلو دالتون مقاوم به حرارت، اسیدی و غنی از گلیسین بوده که با فرشش سلولی مرتبط بوده، و برای بیماری‌زایی و عکس‌العمل فوق حساسیت وابسته به آن می‌باشد. این ناحیه

دارای ژن کد کننده dsp می‌باشد. Dsp پروتئینی است که فراهم کننده عامل ضروری بیماری زایی می‌باشد. عمل این پروتئین همانند عمل ژن‌های avr در باکتری *Pseudomonas syringae pv. tomato* می‌باشد. این باکتری تولید لعاب‌های پلی ساکاریدی خارجی کرده که ظاهراً باعث حفاظت از خشکی و سایر عوامل تنش‌زا می‌شود. بهترین درجه حرارت برای رشد باکتری ۲۹ درجه سانتی‌گراد (۸۴ درجه فارنهایت) می‌باشد و هر ۲۵ دقیقه تقسیم (تکثیر) می‌شود (۱۸). باکتری جهت رشد به نیکوتینیک اسید نیاز دارد (۵).

تولید اوزو یا شیرابه از ویژگی‌های این بیماری است و سایر بیماری‌های گلابی و سیب تولید اوزو نمی‌کنند. در شرایط خشکی هوا این ترشحات به صورت نخ یا رشته در آمده که احتمالاً در انتشار بیماری به وسیله باد مؤثر خواهد بود (۱۸). اوزو یا تراوش‌ها از شیره گیاهی میلیون‌ها باکتری و فرآورده‌های باکتریایی تشکیل می‌شود (۶).



شکل ۱۰- باکتری عامل بیماری(منبع)

چرخه زندگی

پایداری بیماری در حواشی شانکرهای سال‌های گذشته می‌باشد. باکتری در بهار در این شانکرها تکثیر یافته و با تولید اوزو و سلول‌های باکتریایی مایه تلقیح اولیه را ایجاد می‌کند. انتشار باکتری از این شانکرها به سایر درختان توسط باد و باران و مگس‌ها و سایر حشرات خزنده (و نه با زنبورهای عسل) انجام می‌پذیرد. دو راه اصلی ورود باکتری، شکوفه‌ها و جوانه‌های تازه می‌باشند. ترشحات باکتری در بهار اغلب روی شکوفه، دمگل و جوانه های تازه دیده می‌شود(۱۳). معمولاً باکتری به سرعت ایجاد آلودگی نمی‌کند بلکه به صورت

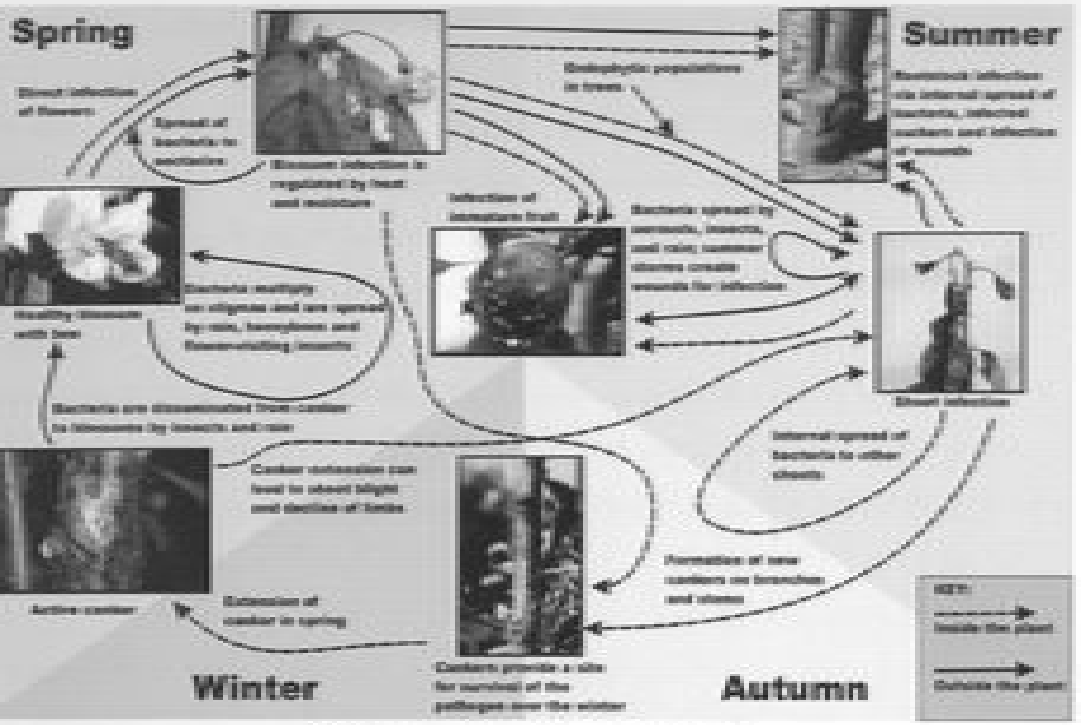
ایی‌فیت (تکثیر بدون ایجاد علایم) روی کلاله[1] و مادگی یا گرزن[2] رشد می‌یابد. کلاله حاوی محیطی مرطوب و مغذی است که به باکتری اجازه داده تا بیش از 10^7 سلول باکتری (در هر کلاله) تکثیر یابد. پس از تکثیر سریع، باکتری‌ها ظرف ۳-۲ روز توسط باران یا زنبورعسل و سایر حشرات به سایر گل‌ها منتقل می‌شوند. پس از انتقال در گل‌های جدید به صورت ایی‌فیت مستقر شده تا شرایط جهت ایجاد آلودگی فراهم شود. استقرار (کلنیزاسیون) ایی‌فیت زمانی است که میانگین درجه حرارت ۱۸/۵ درجه سانتی‌گراد (۶۰ درجه فارنهایت) باشد. باران یا شبنم، حرکت جمعیت‌های بالای باکتری را از کلاله به هیپانیوم یا کاسه گل تسهیل می‌کند.

پس از ورود، باکتری درون گیاه به سرعت تکثیر یافته و تولید علایم نکروتیک می‌کند. به هنگام ورود به داخل درخت، باکتری در سلول‌های پارانشیم و در برخی از حالات در داخل آوندهای چوبی و آبکش به صورت سیستمیک (بین سلولی) حرکت می‌کند. بافت‌های آلوده، مقادیر زیادی شیرابه یا اووز تولید کرده که به وسیله باران، حشرات (عمدتاً زنبورهای عسل)، باد و هر چیزی که در تماس با این ترشحات باشد، منتشر می‌شود (۱۸).

پراکنش ثانویه به سایر گل‌ها یا سر شاخه‌های دیگر صورت می‌گیرد. نوک سر شاخه‌ها آلوده و به سرعت پژمرده می‌شود و تولید شیرابه زیادی می‌نماید. آلودگی‌ها در سر شاخه‌های بزرگتر و در محل توسعه شانکر زمستان گذرانی نموده و منبعی از باکتری برای چرخه جدید در سال بعد خواهد بود. عامل بیماری برای مدت‌های طولانی در بافت‌های ظاهراً سالم بقاء دارد.

بلایت شاخه‌ها معمولاً بعد از بلایت گل‌ها توسعه می‌یابد. انتشار باکتری از گل‌های آلوده به وسیله قطرات باران بوده و ورود آن به برگ‌ها به وسیله زخم‌های کوچک یا شکاف‌های طبیعی مانند روزنه‌های هوایی و آبی انجام می‌شود. باد شدید، طوفان و تگرگ منجر به ایجاد صدمات و زخم‌های کوچک شده که سبب ورود باکتری به بافت‌های شاداب خواهد شد (۱۸) (شکل ۱۱).

[1] - Stigma
[2] - Pistil



شکل ۱۱- چرخه زندگی عامل بیماری آتشک

ویژگی‌های عامل بیماری

چند ویژگی در این باکتری وجود دارد که آن را از سایر باکتری‌ها متمایز می‌کند.

۱- مشخصات و تمام صفات باکتری در تمام نقاط دنیا یکسان و یکنواخت است. به بیان دیگر بی
استرین‌های این باکتری با توجه به اینکه از چه میزبانی جدا شده‌اند تفاوت چندانی وجود ندارد.

۲- با وجود قدمت چندین ساله بیماری هنوز ابهامات و پرسش‌های زیادی در ارتباط با ماهیت
مکانیسم ایجاد بیماری وجود دارد از جمله اینکه غیر از مواد پلی ساکاریدی، آیا مواد توکسین
مواد سمی دیگری نیز عامل بیماری‌زایی باکتریایی هستند؟ بقاء باکتری در سطح درختان چگونه
است؟

۳- بر خلاف باکتری‌های مشابه دیگر که از طریق آوندهای چوبی و انسداد مسیر جریان آوند موجب
پژمردگی می‌شوند، در اینجا حالت تدریجی داشته و باکتری با مورد حمله قرار دادن تمام نسوج
اندام‌های گیاهی سعی می‌کند با نفوذ و سرایت تدریجی در درون بافت‌ها و انتقال آلودگی از بافتی
به بافتی دیگر، بیماری را روی درختان میوه به وجود می‌آورد. بنابراین یک آلودگی اولیه کافی است
تا این باکتری در بافت‌های مختلف گیاه بیمار نفوذ کرده، تکثیر شده و سرانجام منجر به مرگ
درخت بیمار گردد.

تا این باکتری در بافت‌های مختلف گیاه بیمار تغوذ کرده، تکثیر شده و سرانجام منجر به مرگ درخت بیمار گردد.

با شروع فصل بهار و مساعد شدن آب و هوای رشد شانکرها و توده‌های باکتریایی تجمع یافته و در داخل شانکرها با جذب آب فعال‌تر شده و به دلیل افزایش حجم و جمعیت بی‌شمار باکتری زیر پوست شانکرها مقداری از سلول‌های باکتریایی به صورت تراوش‌ها چسبناک از منافذ و عدسک‌های پوست به بیرون تشت پیدا می‌کند و سطح پوست به اجبار شکاف برداشته و تراوش‌ها باکتریایی کاملاً از زیر پوست خارج می‌شود (۱).

زنبورها بیش از سایر حشرات در انتقال بیماری نقش دارند چون کلاله گل، گرده دان پرچم و شهد دان گل به عنوان حساس‌ترین، مهم‌ترین و طبیعی‌ترین محل‌ها برای تغوذ و تکثیر باکتری همواره در تماس مستقیم یا مستمر زنبور قرار دارد و هنگام تغذیه از گل زنبه انتقال تراوش‌ها باکتریایی را روی شکوفه‌های سالم فراهم می‌سازد.

مدیریت بیماری

بیماری آتشک وقتی طغیان کند به صورت اپیدمی در می‌آید باغ رها شده یا سهل‌انگاری شده در سال آتشک بسیار نگران کننده خواهد بود. هیچ سالی مستقل از سال دیگر نیست کنترل بهینه بیماری زمانی صورت می‌گیرد که در سال قبل تمام اقدامات بهزراعی لازم انجام شده باشد. طبق گزارشات در هر سال فقط ۵۰-۲۰ درصد از شانکرهای سال قبل در دوره شکوفه فعال می‌شوند. وجود یک شانکر روی درخت بیمار کافی است شکوفه‌های درختان دانه‌دار را در سطح ۰/۲- ۰/۱ هکتار آلوده سازد. عامل دما بیش از رطوبت در توسعه بیماری دخالت دارد اما تشدید فعالیت عامل بیماری بسته به تأمین رطوبت لازم است به عبارت دیگر رطوبت منجر به شروع آلودگی شده و دما بیماری را اپیدمی می‌کند. در این بیماری بلایت های دیر هنگام در فصل بهار، معمولاً خطرناک نیستند (۳).

الف- مبارزه مکانیکی و زراعی

درجه حرارت قبل از گلدهی و در طی دوره گلدهی در اوایل بهار در شدت بیماری نقش مهمی دارد. اگر بیماری در منطقه در سال قبل وجود داشته توصیه‌های زیر پیشنهاد می‌گردد:

۱- بریدن شانکرها روی شاخه‌ها (به قطر ۲-۳ سانتیمتر یا بیشتر).

از روش‌های بسیار مهم حذف شانکرهای زمستان گذران است که سبب شده تا مایه تلقیح در سطح بسیار پایینی قرار گیرد. چون یک شانکر حاوی اووز، قادر به تولید میلیون‌ها باکتری بوده و به راحتی سبب آلودگی درختان مجاور می‌شود.

۲- بریدن شاخه‌های آلوده در سبب حداقل ۲۰ سانتیمتر و در گلابی ۳۰ سانتیمتر زیر ناحیه آلوده
مشاهده.

در باغات، شاخه‌های مرده یا دارای شانکر می‌بایست حذف شود با این عمل، انتشار بیماری در درخ
کم می‌شود. شانکرها منبع اصلی بیماری از سال قبل بوده و با کاهش مایه تلقیح اولیه می‌توان از ای
آلودگی‌های اولیه جلوگیری نمود.

۳- هرس و ضدعفونی ادوات هرس. غالباً هرس در فصل خواب درخت توصیه می‌شود. با این وج
هرس در فصل رشد نیز در جهت کاهش توسعه بیماری توصیه می‌شود. ضدعفونی ادوات هرس
محلول ۱۰ درصد وایتکس به مدت ۳۰ ثانیه تا ۳ دقیقه توصیه می‌شود. همچنین می‌توان به
همزمان از دو وسیله هرس استفاده نمود (۱۱).

هرس باغات در روزهای بارانی و مرطوب مناسب نمی‌باشد چون این دو عامل، بیماری را توسعه
دهند (۱).

۴- جلوگیری از مصرف بیش از حد کودهای ازته و آبیاری در زمان حساسیت بیماری.

اگر دامنه حرارتی محیط ۲۹-۲۳ درجه سانتی‌گراد بوده و توأم با بارندگی‌ها و طوفان متناوب باشد در
صورت شرایط برای توسعه بیماری مساعد است. بافت‌های آبدار درختان سریع الرشد، آسیب پذیر
هستند. لذا از مصرف بیش از حد کود ازته و هرس شدید که سبب افزایش رشد شده، می‌بایست پر
کرد.

خودداری از آبیاری درختان در مرحله شکوفه دهی و مبارزه با علف‌های هرز مانع تشکیل و استمرار
شیم در سطح شکوفه‌ها و برگ‌ها می‌شود.

۵- عدم جابه‌جایی کندوهای زنبور عسل در طول دوره گلدهی. به علت فراهم بودن رطوبت نسبی
طول دوره گلدهی و تراوش‌ها باکتریایی، حشراتی مانند زنبور عسل که از گل (نوش) تغذیه می‌کنند
مهمی در انتشار بیماری ایفا می‌نمایند.

۶- استفاده از ارقامی با طول دوره گلدهی کوتاه.

۷- اجتناب از کشت مخلوط به علت تداوم دوره گلدهی در باغ.

وجود انواع درختان در یک باغ سبب طولانی شدن دوره گلدهی شده لذا فعالیت، تکثیر و خس
بیماری بیشتر خواهد شد.

ب- مبارزه شیمیایی

آنتی بیوتیک‌ها (به ویژه استرپتومایسین) در کنترل بلایت شکوفه و بلایت ترامبا بسیار موثر بود
تکرار سمپاشی موجب مقاومت به سموم می‌شود. اگر متوسط درجه حرارت در طی دوره صورتی

جوانه‌ها تا مرحله زیرش گلبرگ‌ها ۷ درجه سانتی‌گراد باشد دو مرحله سمپاشی با استرپتومایسین توصیه می‌شود. اولین مرحله سمپاشی در زمان گلدهی (موقعی که درجه حرارت بالای ۱۸ درجه سانتی‌گراد در طی ۲۴ ساعت بوده) می‌باشد. سمپاشی‌های بعدی به فواصل ۷-۵ روز بعد از مرحله شکوفه‌دهی است.

محلول پاشی با استرپتو مایسین ۲۴ ساعت بعد از تگرگ در کنترل آلودگی‌های جدید مؤثر می‌باشد (۷۳).

اگر سابقه بیماری در باغی وجود داشته باشد محلول پاشی در طی دوره گلدهی توصیه می‌شود. محلول پاشی از ایجاد آلودگی‌های جدید جلوگیری کرده اما آلودگی چوب را کاهش نمی‌دهد. در این حالت می‌بایست شاخه‌های آلوده را هرس کرد. اگر نه، با شاخه‌های اصلی آلوده شده باشند می‌بایست پوست داخلی و خارجی مناطق آلوده را برداشته و ضدعفونی نمود. سمپاشی با بردو و یا سایر ترکیبات قارچ کش مسی در مرحله شکوفه‌دهی از ایجاد آلودگی‌های جدید جلوگیری کرده اما سبب کنترل آلودگی‌های قبلی و موجود در شاخه‌ها نمی‌شود. سموم مسی در شرایط ایده‌ئی بیماری بسیار کم تأثیر هستند.

تعداد دفعات سمپاشی برای مرحله گلدهی متفاوت بوده اما اگر میانگین درجه حرارت در شبانه روز از ۱۵ درجه سانتی‌گراد تجاوز نماید، می‌بایست اولین محلول پاشی را انجام داد. در صورتی که طی دوره گلدهی رطوبت نسبی محیط بالا باشد تا زمان اتمام مرحله گلدهی، لازم است به فواصل ۵-۴ روز سمپاشی‌ها را تکرار نمود. ترکیبات مسی ممکن است روی میوه ایجاد زنگار یا ترک نمایند.

ترکیب بردو

ترکیب بردو علاوه بر خاصیت قارچ‌کشی و باکتری‌کشی، دافع حشرات و تا حدودی کشنده تخم حشرات می‌باشد. این ترکیب، امولسیون کننده خوبی برای روغن‌های معدنی و نباتی است و با توجه به این خاصیت در سمپاشی‌های زمستانه مخلوط با روغن در مبارزه با بیماری‌های قارچی و باکتریایی و نیز آفات گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مزایای دیگر این ترکیب دوام قابل توجه روی گیاه و اثر طولانی مدت در آزاد کردن تدریجی ماده موثر (یون مس) می‌باشد (۱).

ترکیب بردو با سه شاخص نشان داده می‌شود. از سمت چپ وزن سولفات مس پنج آب (کات کبود)، وزن هیدروکسید کلسیم (آهک) و حجم آب به لیتر است. سولفات مس در ظروف آهنی با مسی، خاصیت خورندگی دارد لذا می‌بایست آن را در ظروف استیل یا پلاستیکی با آب مخلوط کرد. در افزودن این دو ماده با آب بهتر است ۵۰ درصد مخزن سمپاش با آب پر شده سپس در ابتدا در ظرفی جدا هیدروکسید کلسیم را با کمی آب مخلوط و در باک سمپاش ریخته شده و سپس مقدار مشخص کات کبود را در ظرفی استیل یا پلاستیکی ریخته، به هم زده و در حالی که همزن سمپاش مشغول به کار می‌باشد، آن را به تدریج افزوده و سپس حجم مخزن سمپاش، کامل گردد. اختلاط کات کبود در آب به سختی انجام شده لذا پیشنهاد می‌گردد از

آب گرم استفاده شده تا کاملاً حل گشته و یا از شب قبل آن را داخل پارچه ریخته و در داخل ظرف آب معلق نگه داشته شود.

همانطور که بیان شد اختلاط سولفات مس در آب به سختی انجام می‌پذیرد لذا بعد از انجام عمل اختلاط در کلیه مراحل سمپاشی لازم است که همزن سمپاش به کار گرفته شود در صورتیکه حتی برای لحظه‌ای کوتاه (در حد چند دقیقه) همزن قطع و یا سمپاشی انجام نشود ذرات معلق ته نشین شده و امکان مسدود نمودن نازل‌ها، لوله‌های خروجی یا پمپ وجود خواهد داشت. حتی پیشنهاد می‌گردد ظرف حاوی محلول سولفات مس را از صافی‌های ریز موجود در قسمت درب پاک سمپاش گذرانده تا کوچترین رسوبات در محلول تهیه شده وجود داشته باشند.

تذکر: از ریختن دوغاب آهک (هیدروکسید کلسیم) روی محلول کات کبود رقیق شده خودداری شود زیرا قدرت سوسپانسیون محلول تهیه شده کمتر و دانه بندی درشت‌تر حاصل می‌شود. ترکیب بردو دارای چسبندگی خوبی است با وجود این می‌توان با افزودن برخی از افزودنی‌ها مانند شکر (به مقدار خیلی کم) چسبندگی آن را افزایش داد ضمن اینکه شکر زمان پایداری ترکیب را نیز افزایش می‌دهد. افزودن ژلاتین قدرت یخش‌کنندگی ترکیب را بالا برده و عمر آن را نیز طولانی می‌کند. برای بهتر پخش شدن ترکیب بر روی گیاه بهتر است چند قطره مایع ظرفشویی یا صابون پودر شده به محلول افزوده شود(۱).

اثر بردو بیشتر مربوط به لایه خشک شده آن روی گیاه است که در مدت طولانی از آلودگی‌ها جلوگیری می‌کند. اثر طولانی مدت بردو به مراتب بیشتر از ناپودی آنی اسپورهای قارچ آلوده کننده گیاه در زمان سمپاشی است.

برخی از قارچ‌ها مقدار کمی اسید آلی از خود تراوش نموده که روی لایه ترکیب بردو موجود روی گیاه اثر کرده و لذا مقداری یون مس آزاد شده که در مدت چند ساعت توسط اسپورها جذب و موجب از بین رفتن قدرت رشد آنها می‌شود.

ترکیب بردو در رشد گیاهان و حتی آنهایی که کمبود مس ندارند مؤثر است. برای تهیه امولسیون روغن بردو، همزمان با افزودن سولفات مس روی دوغاب آهک ضمن بهم زدن، روغن به میزان حداکثر ۰/۲۵ درصد را نیز به دوغاب آهک افزوده و بعد از دو دقیقه به هم زدن، بردو روغنی آماده مصرف است. بردو با روغن‌های معدنی قابل اختلاط است. در کشنده ترکیب بردو LD50=5000 mg/kg بوده و برای زنبور عسل بی خطر می‌باشد اما برای ماهی‌ها زیان آور است.

در دوره گلدهی درختان دانه‌دار، میزان مصرف ترکیب بردو به میزان خیلی کم (۱۰۰- ۰/۶۵ -۰/۶۵ درصد) توصیه می‌شود.

چسبندگی محلول‌های رقیق کمتر از محلول‌های غلیظ بردو بوده و لذا به هنگام بارندگی قابلیت شستشو محلول‌های رقیق بیش از محلول‌های غلیظ می‌باشد. بهترین زمان مصرف بردو بعد از ریزش برگ‌ها و در زمان تورم جوانه‌ها (تا قبل از باز شدن جوانه‌ها) می‌باشد. ترکیب بردو از تشکیل کریستال‌های یخ (باکتری‌های مولد یخ) روی درختان جلوگیری می‌کند.

استفاده از رنگ بردو برای معالجه زخم‌ها

برای التیام زخم‌ها یا شانکرها لازم است ابتدا سطح زخم یا شانکر را با چاقوی استریل تراشیده و سپس خمیر بردو یا استفاده از قلم‌مو در محل زخم یا شانکرها آغشته شود.

برای تهیه خمیر بردو ۲۵۰ گرم سولفات مس را در یک لیتر آب حل کرده و در یک ظرف جداگانه ۱۶۰ گرم هیدروکسید کلسیم را در یک لیتر آب به صورت دوغاب در آورده و سپس آن‌ها را با هم مخلوط نمایید (۱).

استفاده از رنگ بردو برای ضد عفونی سطحی محل زخم‌ها

زخم‌های ناشی از هرس، تگرگ و سایر زخم‌های مکانیکی از راه‌های اصلی ورود باکتری عامل بیماری و سایر بیمارگرها محسوب شده و لذا به شرح زیر می‌توان آن‌ها را ضدعفونی نمود.

۱- مخلوط بردو

۲۰۰ گرم سولفات مس را در ۱/۵ لیتر آب و در ظرفی جداگانه ۱۰۰ گرم هیدروکسید کلسیم را در ۱/۵ لیتر آب حل کرده و سپس این دو را با یکدیگر مخلوط نموده و پس از برداشتن محل زخم توسط قلم‌مو به محل زخم‌های تراشیده آغشته شود.

۲- بردو فیکس: در اینجا بدون رقیق کردن و پس از برداشتن شانکرها رنگ توسط قلم مو به محل زخم‌ها آغشته می‌شود (۱).

مبارزه بیولوژیکی:

نژادهای مشخصی از *Pseudomonas fluorescence* و *Pantoae agglomerans* (با نام قبلی *Erwinia herbicola*) باعث کاهش بلایت شکوفه به میزان ۶۰-۴۰ درصد می‌شوند. تاثیر این روش‌ها روی توسعه فاز اپی‌فیت باکتری روی کلاله می‌باشد.

مکانیسم عمل این عوامل در تولید ترکیبات آنتی‌بیوتیک و جلوگیری از رشد عامل بیماری‌زا می‌باشد.

سیستم پیش آگاهی مری بلایت [1]

یکی از سیستم‌هایی که برای پیش‌آگاهی از بیماری و روند توسعه آتشک استفاده می‌شود سیستم کا
مری بلایت است. این سیستم علاوه بر پیش بینی و اعلام خطر به موقع بروز چهار مرحله بیماری، نظ
توسعه آلودگی و پیش‌بینی زمان ظهور اولین علایم آتشک روی درختان بیمار را تعیین می‌کند. این سی
دوره گلدهی تا ۱۰ روز احتمال آلودگی را به صورت جداگانه و همزمان پیش بینی می‌نماید.

همچنین درجه شدت آلودگی باغات درختان دانه دار را به طور کیفی و به صورت ضعیف، متوسط
اعلام می‌کند. علاوه بر آن در تمام طول سال و به خصوص در دوره شکوفه‌دهی، روزهای خط
سرمازدگی را به دقت ثبت و اعلام می‌کند. از سایر مزایای دیگر این سیستم می‌توان با کاهش مصرف
کاهش بروز عارضه‌های مقاومت به سموم شیمیایی، سرمازدگی و زنگار، حفظ جمعیت‌های مفید بیول
توسعه باغات جدید، تضمین صادرات محصولات باغی، حفظ آب و خاک و دیگر شاخص‌های
محیطی، بهبود کیفیت و افزایش محصول، جلوگیری از تغییر الگوهای کشت و کاهش هزینه‌های تولی
دارد.

برای سازگاری مناسب‌تر و دقیق‌تر سیستم به خصوص برای مناطق مستعد آلودگی و روی می
حساس مثل سیب لازم است آستانه‌های خطر که از پیش برای سیستم تعیین شده است کمی تغییر یابد
صورت زمینه برای پیش‌آگاهی بیماری در اقلیم‌های مختلف فراهم می‌گردد.

17- Longstroth, M. 2002. The Fire blight Epidemic in Southwest Michigan. Michigan State University Extension. Http://www.canr.msu.edu/vanburen/fb2000a.htm.
18- Maloy, O. T; Murray, D. T. 2001. Plant pathology (Vol 1,2).John Wiley & Sons, Inc.
19- Pscheidt, J. W. 2007. Pear: Fire Blight. An Online Guide to Plant Disease Control. Oregan State University Extension. Http://plant-disease.ippc.orst.edu/disease.cfm?RecordID=804.
20- Singh, R. S. 1990. Plant disease. Sixth edition. Pp 562-563.
21- Smith, T. 2003. Cutting Fire blight from infected apples or pears. Http://www.ncw.wsu.edu/treefruit/blightcut.htm.
22- Steiner, P. W; Zwet, T V; and Biggs, A. R. Fire blight, *Erwinia amylovora*. West Virginia University. Http:// www.caf.wvu.edu/ Kearneysville/ disease_descriptions/ omblight.html
23- Teviotdale.B.L2003.Fire blight. University of California Agriculture and Natural Resources. Http://groups.ucanr.org/mgnapa/files/28185.pdf.
24- Tisserat, N. 2006. Fire blight. Kansas State University. Http://www.oznet.ksu.edu/path-ext/factSheets/AppleFireblight.asp.
25- Wilcox, W F. Fire blight. New York State integrated pest management program
26- York, P H. Department for Environment Food and Rural Affairs. Http:// www.defra.gov.uk/planth/pestnote/fireblight.pdf.
27- Zohour, E; and Rahmani Moghadam, N. 2004. Occurrence of fire blight in Khorasan province. Proc.16th.Iran.Plant Protect. Cong. Iran, p423.

۱- اپیکچی، جلیل. ۱۳۸۵. بیماری های سیب و گلابی. باغبان تاک. تعداد صفحه

۲- بابایی اهری، ا. و هوشنگی، ا. م. ۱۳۷۳. بیماری‌های درختان میوه و انگور و روش‌های مبارزه. انتشارات دانشگاه ارومیه. ۶۰۰ص.

۳- حسن زاده، نادر. ۱۳۸۳. اطلس پیش آگاهی بیماری آتشک در ایران. معاونت باغبانی وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات سنا. تعداد صفحه

۴- کلباسی، ر؛ خیاز جلفایی، ح؛ ومیرکمالی، ح. ۱۳۸۱. راهنمای آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز سیب. دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ص ۱۵۹-۱۵۴.

5- Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. 5th Ed. Academic Press. Page
6- Agrios,C. 1987. Plant pathology. 3th Ed. Academic Press. Page
7- Afli, B; and Niknejad Kazempour, M. 2004. *Erwinia amylovora* causi fire blight on apple and pear trees in Guilan province. Proc.16th.Iran.Pl Protect. Cong. Iran, p 422.
8- Babadoost, M. 2005. Fire blight of pear. University of Illinois Extensi Http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/801.pdf.
9- Beckerman, J. Fire Blight on Fruit Trees in the Home Orchard. Pur Extension. Http://www.ces.purdue.edu/extmedia/BP/BP-30-W.pdf.
10- Bost, S. Windham, A. Fire Blight. Agricultural Extension Service the University of ennessee. Http://utextension.tennessee.edu/publications/spfiles/SP277-R.pdf
11- Draper, M. A; and Burrows, R; Mills, J. 2003. Fire Blight of apples, pe and other species. South Dakota State Univers Http://agbiopubs.sdstate.edu/articles/FS916.pdf
12- Gupta, V. K; and Sharma, N. K. 1988. Tree protection. Indian society tree scientists. PP 20-21.
13- Http://tfpg.cas.psu.edu/ 231. htm. fire blight Pennsylvania tree fruit production guide.
14- Http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/ipm/fireblyt.htm. 2007. Fire Blight apples, pears. Government of British Columbia.
15- Hartman, J; and Donald, H. 2000. Fire blight. University of Kentu Http://www.ca.uky.edu/agcpubs/ppa/ppa34/ppa34.pdf.
16- Johnson, K. B. 2005. Fire blight of apple and pear. APSnet. F diseaselessons. Http://www.apsnet.org/education/Lessons/PlantPath/FireBlight.

خودآزمایی

روش‌های مختلف مبارزه مکانیکی و شیمیایی را بر علیه بیماری آتشک درختان سیب ذکر

ید.

سموم مناسب با دوز مصرفی هر یک از سموم را بر علیه بیماری آتشک را قید نمائید.

علائم بیماری آتشک را ذکر نمائید.

میزبانان بیماری آتشک را قید نمائید و حساس‌ترین میزبان آنها کدامیک می‌باشد.

بیماری سوختگی آتشی یا آتشک
درختان میوه دانه دار