



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان حفظ نباتات کشور

راهنمای شناسایی و ردیابی
آفت قرنطینه خارجی

بیماری فایتوپلاسمایی برگ قاشقی زرد زردآلو

Apricot chlorotic leafroll

Candidatus Phytoplasma prunorum

Seemüller & Schneider, 2004

Acholeplasmatales:

Acholeplasmataceae

تهیه و تنظیم:

یداله علی پور

دفتر پایش و تحلیل خطر

۱۳۹۸

بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو

Candidatus Phytoplasma prunorum Seemüller & Schneider, 2004

Domain: Bacteria

Phylum: Firmicutes

Class: Mollicutes

Order: Acholeplasmatales

Family: Acholeplasmataceae

نام های مترادف :

European stone fruit yellows phytoplasma

Apricot chlorotic leafroll phytoplasma

Phytoplasma prunorum [Candidatus] Seemüller & Schneider, 2004

نام عمومی بیماری: بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو

اهمیت اقتصادی:

بیماری ایجاد شده توسط این فایتوپلازما روی زردآلو و آلوئی ژاپنی در بین مهمترین آلودگی های این میزبان هاست و عامل غالب ایجاد زوال و مرگ این قبیل درختان محسوب می شود. درختان زردآلو ظرف مدت ۱۲ تا ۲۴ ماه بعد از ظهور اولین علائم این بیماری از بین می روند. در صورتی که پایه درخت از هلو باشد، این مدت ممکن است به چند هفته کاهش پیدا کند. بهبود پیدا کردن درختان زردآلو به صورت خود به خودی به ندرت اتفاق می افتد اما درخت *Prunus salicina* اغلب امکان دارد که به طور خود به خودی بهبودی پیدا نماید. در فرانسه احتمال دارد که این فایتوپلازما عامل ۶۰ تا ۷۰ درصد زوال درختان زردآلو باشد. وقتی که درختان برای اولین بار بعد از ۵ سال شروع به باردهی می کنند، مشکلات عمده آنها در اثر این بیماری نیز شروع می شود. سپس ممکن است ۵ درصد درختان هر سال متوالی از بین بروند. در سایر کشورها که این بیماری بروز پیدا می کند، به نظر می رسد که *P. salicina* میزبان مهمتری باشد. در فرانسه زمانی این بیماری هزاران درخت آلو و گیلاس را از بین برد.

این بیماری تاکنون از ایران گزارش نشده است و با توجه به اهمیت خسارتزائی آن در فهرست عوامل قرنطینه خارجی و بسیاری از کشورها قرار دارد.

میزبانها:

Major hosts (میزبان های اصلی): *Prunus armeniaca* (زردآلو)، *Prunus persica* (هلو)،

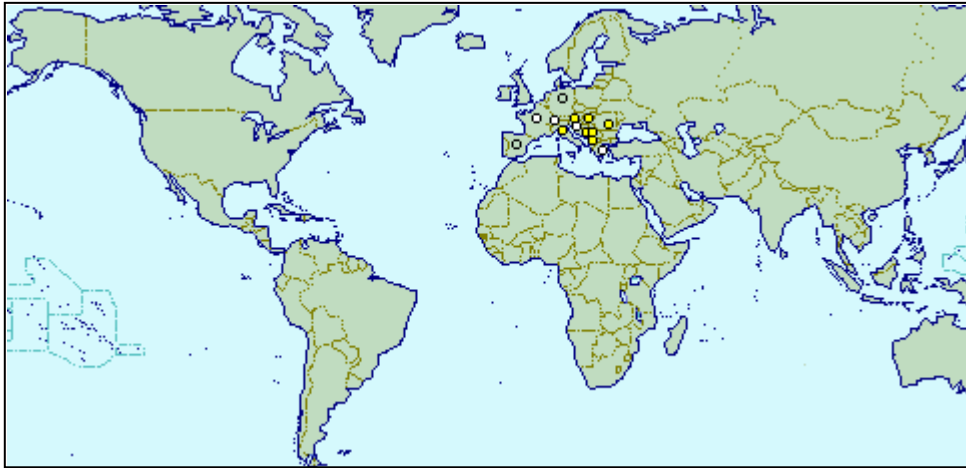
Prunus salicina (آلوئی ژاپنی)

Minor hosts (میزبان های فرعی): *Prunus avium* (گیلاس)، *Prunus domestica*

(بادام)، *Prunus dulcis* (آلو)

پراکنش جغرافیائی:

اروپا: آلبانی، اتریش، بوسنی و هرزگوین، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایتالیا، رومانی، صربستان و مونتنگرو، اسلونی، اسپانیا، سوئیس



نقشه پراکنش بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو

شکل شناسی:

Németh در سال ۱۹۸۶ شکل مرفولوژیکی عامل این بیماری را به صورت اجسام چند شکلی تشریح می کند. در عین حال، ذرات باسیلی شکل نیز مشاهده گردید. در سلول های آوند آبکش جوان که آلودگی کمی دارد، واکوئل های میله ای شکل یا کروی نیز می تواند یافت شود. در سلول هایی که پیر هستند و آلودگی زیادی دارند، اجسام فشرده شده و رو به زوالی وجود دارد (Németh, 1986).

زیست شناسی و اکولوژی:

چون این بیماری با پیوند قابل انتقال می باشد، در ابتدا به ویروس نسبت داده می شد. اما وجود علایم زردی، جداسازی اجسام میکوپلاسمایی شکل در لوله های غربالی و بهبودی جزئی علایم با استفاده از تیمار تتراسایکلین، در دهه ۱۹۷۰ بود که نشان داد که عامل احتمالی این بیماری یک فایتوپلازما می باشد (Morvan et al., 1973). هنوز عامل این بیماری در محیط کشت های عاری از سلول (cell-free media) کشت داده نشده است. انتقال این بیماری قطعاً با حشره ناقل صورت می گیرد و این روش انتقال، راه عمده پراکنش بیماری می باشد. زنجیره *Fiebertiella florii* به عنوان ناقل معروف این بیماری در نظر گرفته شده است. طبق بررسی هایی که در اسپانیا انجام شد نشان داده شد که در باغات زردآلویی که این بیماری در آنجا شایع بود، سیکادلیده ها به طور فراوان وجود داشتند (Llacer et al., 1986). بعضی مطالعات اولیه نشان داده است که در باغات زردآلو و آلوی آلوده در ایتالیا، این بیماری در سیکادلیده های *Euscelis* و *Anaceratagallia* شناسایی شد اما مطالعات بیشتری در خصوص انتقال آنها لازم می باشد (Poggi Pollini et al., 1997). در فرانسه علی رغم بررسی های زیاد (Labonne et al., 1998)، شناسایی حشرات آلوده از طریق PCR با شکست مواجه شده است (Jarusch et al., 1999). با این وجود Duval و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند که پسیل گلابی *Cacopsylla pruni* در باغات آلوی ژاپنی، عامل این بیماری را منتقل می نماید.

علائم خسارت

علایم ایجاد شده توسط این بیماری تحت تاثیر گونه، رقم و عوامل محیطی می باشد. به طور کلی علایم شامل شکفتن پیش از موعد جوانه ها، بزرگ شدن رگبرگ ها، تغییر رنگ برگ، نکرور آوند آبکش و رشد رویشی در خارج از فصل می باشد. علایم روی زردآلو

علایم این بیماری می تواند در سراسر سال دیده شود چون یکی از تاثیرات آن، تحریک رشد جدید گیاه در طول فصل زمستان می باشد. البته این تاثیر توسط سرمازدگی متوقف می شود. بهترین زمان مشاهده علایم این بیماری قبل از گلدهی و در پایان تابستان می باشد. در بهار، درختان آلوده قبل از این که جوانه های گل باز شود، دارای برگ می شوند. در صورتی که درجه حرارت زمستان به زیر منفی ۵ درجه سانتی گراد افت نماید، بر اساس شدت زمستان، لایه میانی پوست درختان آلوده قهوه ای، تیره تر و ضخیم تر می شوند. در این بیماری کامبیوم ممکن است تحت تاثیر قرار بگیرد اما در بهار در صورتی که بافت چوب پنبه ای (suber layer) به اندازه کافی ضخیم باشد، پوست بیرونی (outer bark)، نرمال به نظر می رسد و سبز باقی می ماند. یک تا دو ماه بعد، پوست بیرونی (exterior bark) خشک می شود. علایم برگ قاشقی (Leaf roll) در تابستان

توسعه پیدا می کند و در انتهای سپتامبر بیشتر واضح می شود (بجز در مواردی که حمله زنگ شدید باشد). در این بیماری پهنک برگ در طول خطی از دمبرگ به سمت نوک برگ به طرف بالا لوله می شود و برگ حالت مخروطی یا چند وجهی پیدا می کند. در این بیماری همچنین کلروز بین رگبرگی به صورت نامنظم نیز دیده می شود. در نهایت، در انتهای سرشاخه های کوتاه، جوانه هایی تشکیل و جوانه های روی چوب قدیمی باز می شوند.

علائم روی آلوده *Prunus salicina* مشابه هستند اما کمتر به صورت تیپیک می باشد. برگ ها کوچکتر و مایل به قرمز هستند و حالت لوله ای شدن آنها بیشتر استوانه ای شکل می شود تا مخروطی. برگریزی درختان آلوده زودتر از معمول شروع می شود و اغلب رشد جدید بین اکتبر و دسامبر شروع می شود. درختان آلوده در طول گلدهی دارای برگ هستند و به سهولت از درختان سالم که تنها دارای گل های سفید هستند تشخیص داده می شوند. در این بیماری، روی درختان آلوده، گل ها و میوه های کمتری تشکیل می شود و میوه ها کوچکتر هستند و دیرتر از میوه های درختان سالم می رسند. در این بیماری، بعد از سرمای زمستانه، نکرز آوند آبکش می تواند مشاهده شود. زوال درختان نسبت به زوال درختان زردآلو قدری کندتر می باشد. در این بیماری، شاخه های آلوده ظرف مدت چند سال خشک می شود و در نهایت کل درخت خشک می شود و از بین می رود (Seemüller and Foster, 1995).

علائم روی هلو
علائم بر اساس رقم متفاوت می باشد. در تعدادی از ارقامی که گوشت میوه آنها سفید می باشد، قرمز شدن شاخ و برگ در تابستان یا در اوایل پاییز و لوله شدن یا پیچیدگی جزئی برگ ها مشاهده می شود. در تعدادی از ارقامی که گوشت میوه آنها زرد می باشد، علائم ایجاد شده مشابه علائم بیماری ایکس هلو و بیماری فایتوپلاسمایی برگ قاشقی زرد هلو می باشد. طبق بررسی هایی که در سال ۱۹۹۷ توسط Kison و همکاران انجام شد به نظر می رسد که فایتوپلاسمای مختلفی در بیماری برگ قاشقی زرد هلو دخیل باشند. در کالیفرنیا یک فرم از بیماری توسط استرینی از فایتوپلاسمای ایکس ایجاد می شود. همچنین مشخص شده است که سایر استرین های جدایه های درختان هلوی دارای علائم در کالیفرنیا ارتباط نزدیکی با فایتوپلاسمای جارویی سیب، زوال گلایی و زردی درختان میوه اروپایی دارد. فایتوپلاسمای برگ قاشقی زرد هلو می تواند به وضوح با روش RFLP دی ان ای ریبوزومی و آنالیز نقطه ای جنوبی (Southern blot analysis) از فایتوپلاسمای جارویی سیب و فایتوپلاسمای زردی درختان میوه هسته دار اروپایی تشخیص داده شود اما با روش RFLP دی ان ای ریبوزومی نمی تواند از فایتوپلاسمای زوال گلایی تشخیص داده شود. برگ ها تا نیمه تابستان نرمال به نظر می رسند و بعداً کمی زرد یا سبز کم رنگ می شوند و در پهنک برگ، لکه های نکرز ایجاد می شود. بعد از این مرحله، لکه های تشکیل شده می افتند و برگ سوراخ سوراخ می شود و زردی شاخ و برگ مشخص تر می شود. همزمان، لبه های برگ به طور طولی به سمت بالا لوله می شود، نوک برگ به سمت پایین می پیچد و برگ ها سخت و شکننده شده و پیش از موعد می ریزند. علامت بارز در این بیماری شامل متورم شدن رگبرگ های میانی است که در نتیجه چوب پنبه ای شدن و زرد رنگ یا قرمز رنگ شدن رگبرگ های عرضی طویل شده می باشد. در این بیماری، شکفتن پیش از موعد جوانه های برگ و تغییر رنگ آوند آبکش نیز مشاهده شده است. در این بیماری، توان و میزان تولید درختان آلوده کاهش پیدا می کند، شاخه ها دچار سرخشیدگی می شوند، و ظرف چند سال درخت دچار زوال می شود (Seemüller and Foster, 1995).

علائم روی سایر میزبان های *Prunus*
علائم ایجاد شده روی سایر میزبان های پرونوس کمتر توصیف شده است. اولین علائم این بیماری روی آلو و گیلان اروپایی شامل زردی خفیف برگ ها در تابستان می باشد که معمولاً تا درختان به سن ۳ تا ۷ سالگی نرسند، مشاهده نمی شود. در سال بعد، درختان به طور فراوان شکوفه می دهند اما گل ها اغلب ناقص می باشد و میوه کمی تشکیل می شود. میوه هایی که تشکیل می شود، دارای دم میوه کوتاهی هستند، میوه ها کوچک می مانند و پیش از موعد می ریزند. برگ های کوچک بد فرم، حالت روزت. چوبی شدن ضعیف سرشاخه های جوان، نکرز آوند آبکش و پوست، در این مرحله از بیماری مشاهده می شود. درختان آلوده، دچار زوال و در نهایت خشک می شوند. علائم ایجاد شده روی بادام توصیف نشده است.

علائم در قسمت های آلوده گیاه:

برگ ها: رنگ های غیرعادی، شکل های غیر عادی ساقه ها: رشد غیر عادی، تغییر رنگ بیرونی



برگ های زرد و پیچیده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو(برگ سمت راست سالم)



برگ های زرد و پیچیده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو(برگ سمت چپ سالم)



درخت زوال یافته و خشک شده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردالو(درخت سمت راست سالم)



نکروز آوند آبکش در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو



برگ های زرد و پیچیده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو(برگ سمت راست سالم)



برگ های زرد و پیچیده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو



برگ های پیچیده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو(برگ سمت چپ سالم)



درختان زوال یافته و خشک شده در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو(درخت سمت چپ سالم)



نکروز آوند آبکش در اثر بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو

راههای انتقال و انتشار:

پراکنش طبیعی

روش اصلی انتقال در درختان آلوده، احتمالاً از طریق ناقلین سیکادلیده می باشد. اهمیت میزبان های علفی به عنوان میزبان این پاتوژن تحت بررسی می باشد.

نقل و انتقال در تجارت

اندام های گیاهی آلوده (گیاهان جوان، جوانه چوب (budwood) و خصوصاً پایه های رویشی تکثیری) وسیله اصلی انتقال به راه دور این بیماری به مناطق غیر آلوده می باشد.

اندام های گیاهی که باعث نقل و انتقال عامل این بیماری در حمل و نقل و در تجارت می شود شامل گیاهچه، گیاهان ریز ازدیادی، ساقه و شاخه می باشد. پوست، پیاز، غده، کورم، ریزوم، میوه و از جمله غلاف، بستر کشت همراه با گیاه، گل، گل آذین، کاسبرگ، برگ، ریشه، بذر حقیقی و چوب در نقل و انتقال عامل این بیماری نقشی ندارد.



انتقال بیماری از طریق زنجره *Fieberiella florii*



نقل و انتقال بیماری از طریق نهال

اقدامات قرنطینه ای:

برای جلوگیری از انتقال بیماری لازم است از نقل و انتقال قسمت های آلوده گیاهی جلوگیری به عمل آید. محموله های وارداتی گیاه میزبان را جهت احتمال آلودگی به این بیماری باید به دقت بررسی نمود.



روش های ردیابی و بازرسی:

برای شناسایی این بیماری لازم است تست انتقال از طریق پیوند به یک گیاه شاخص چوبی انجام شود. برای انجام تست سریع از ماده DAPI (4,6-diamidino-2-phenylindole) برای شناسایی فلورسنس فایتوپلاسماها در لوله های غربالی رگبرگ های برگ استفاده می شود. تکنیک های مولکولی با استفاده از Southern hybridization analysis, dot blot, PCR (Avinent and Llacer, 1995; Carraro et al., 1998), nested PCR (Waterworth and Mock, 1999) و RFLP (Bertaccini et al., 1997) برای شناسایی این پاتوژن نیز استفاده می شود. توزیع این پاتوژن در درختان آلوده به طور نامساوی می باشد و تحت تاثیر میزبان و وقت سال می باشد. لذا نمونه برداری و تکرار تست ها مهم می باشد. برای شناسایی فایتوپلاسماهای درختان میوه، استاندارد EPPO نیز منتشر شده است (OEPP/EPPO, 1994). لذا با توجه به نقل و انتقال اندام های گیاهی مورد نظر لازم است هر ساله مناطق تولید گیاهان میزبان این بیماری توسط کارشناسان قرنطینه بررسی و ردیابی گردد و در صورت مشاهده هر گونه علائم مشکوک آنها را به دقت در آزمایشگاه مورد بررسی قرار داد.



ردیابی و بازرسی درختان برای بیماری برگ قاشقی زرد زردآلو

منابع:

- ۱- حسن زاده، نادر ۱۳۷۴، اصول و روش های باکتری شناسی گیاهی، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۶۴۱ ص .
- ۲- میرصلواتیان، ۱۳۷۶، قرنطینه گیاهی در ایران، نشر آموزش کشاورزی، ۱۷۹ ص

3. CAB International. 2007. Crop Protection Compendium. 2007 Edition. CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

4.

http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0oG7jLFXLlSkk4AQwVXNyOA?p=Candidatus+Phytoplasma+prunorum+&fr=yfp-t-742&fr2=piv-web#index=srp

5.

http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoQ4odLpSvYAu66JzbfF?p=Apricot+chlorotic+leafroll+phytoplasma&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp

6.

http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoKtfc7pS1x4AqEyJzbfF?p=European+stone+fruit+yellows+phytoplasma&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp

7.

http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoS6sp79SbjMAfIOJzbfF?p=prunus+survey&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp

8.

http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoTCSqL9SF2cAujOJzbfF?p=Fireblight+floridiana&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt&y=Search#index=srp