

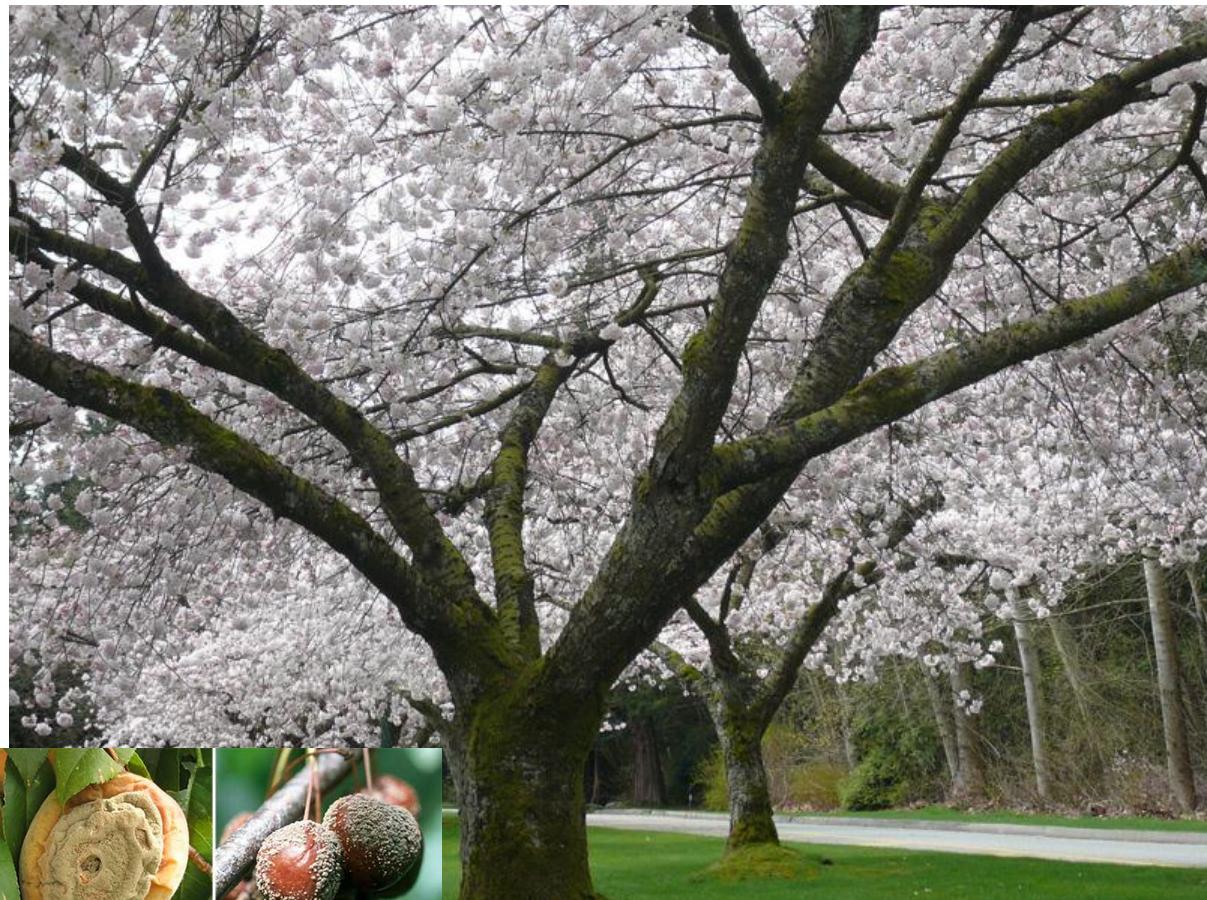


سازمان حفاظت از محیط



وزارت جهاد کشاورزی

راهنمای فنی آفات و بیماری های مهم درختان میوه هسته دار



ترجمه و تدوین:

فرهاد گوهرزاد

الهام محمدی

بهار ۱۳۹۳

فهرست عناوین:

۴	..... مقدمه
۵	..... توصیه های عمومی
۵	..... توصیه های فنی
۶	..... ارزیابی بیماری و استراتژی درمان
۸	..... تعاریف و ضوابط به کار رفته در این نشریه
۸	..... توصیف آفات
۸	..... بیماری های ویروسی و ویروئیدی
۸	.....<i>American plumline pattern virus (APLPV)</i> .۱
۹	.....<i>Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV)</i> .۲
۱۱	.....<i>Apple mosaic virus (APMV , European plum line pattern)</i> .۳
۱۳	.....<i>Cherry green ring mottle virus</i> .۴
۱۴	.....<i>Cherry leaf roll virus (CLRV)</i> .۵
۱۵	.....<i>Cherry little cherry</i> .۶
۱۷	.....<i>Cherry mottle leaf virus</i> .۷
۱۸	.....<i>Cherry rasp leaf virus(CRLV)</i> .۸
۱۹	.....<i>Cherry twisted leaf</i> .۹
۲۰	.....<i>Hop stunt viroid (HSVd)</i> .۱۰
۲۱	.....<i>Peach latent mosaic viroid (PLMVD)</i> .۱۱
۲۳	.....<i>Plum pox virus</i> .۱۲
۲۶	.....<i>Prune dwarf virus (PDV)</i> .۱۳
۲۹	.....<i>Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)</i> .۱۴
۳۱	.....<i>Raspberry ringspot virus (RRSV)</i> .۱۵
۳۳	.....<i>Strawberry latent ringspot virus (SLRSV)</i> .۱۶
۳۵	.....<i>Tobacco ringspot virus (TRSV)</i> .۱۷
۳۶	.....<i>Tomato ring spot virus (ToRSV)</i> .۱۸
۳۸	.....<i>Viral twing necrosis of cherry (PeAMV, CIRSV)</i> .۱۹
۳۹	.....<i>برخی دیگر از Nepovirus های اروپایی</i>
۴۰	..... بیماری های با عامل ناشناخته
۴۰	.....<i>Cherry necrotic rusty mottle</i> .۱
۴۱	.....<i>Cherry rusty mottle (American)</i> .۲
۴۳	.....<i>Cherry rusty mottle (European)</i> .۳
۴۴	..... بیماری های فایتوپلاسمایی

۴۴	Cherry lethal yellows	.۱
۴۵	European Stone Fruit Yellows	.۲
۴۹	Peach rottte	.۳
۵۰	Peach X diseases	.۴
۵۱	Peach yellows	.۵
۵۳	بیماری های باکتریایی	
۵۳	Bacterial canker	.۱
۵۵	Bacterial canker of Almond	.۲
۵۶	Bacterial dieback of Peach	.۳
۵۷	Bacterial leaf spot	.۴
۵۸	Crown Gall	.۵
۵۹	Phony peach, Plum leaf scald, Almond leaf scorch	.۶
۶۰	بیماری های قارچی	
۶۰	Black knot	.۱
۶۱	Brown rot of stone fruits	.۲
۶۲	Eutypa dieback	.۳
۶۳	Fusicoccum canker	.۴
۶۴	Leaf scorch of Apricot and Cherry	.۵
۶۵	Leucostoma canker	.۶
۶۷	Peach leaf curl	.۷
۶۹	Peach scab	.۸
۷۰	Powdery mildew	.۹
۷۱	Stone fruit rust diseases	.۱۰
۷۴	بندپیان	
۷۴	Aphids (شته ها)	.۱
۷۵	Armoured scale insects (سپردارها)	.۲
۷۷	Mites (کنه ها)	.۳
۷۷	Planthoppers (زنجره ها)	.۴
۷۸	Soft scale insects (شیشکها)	.۵
۷۹	نماتدها	
۸۰	منابع	
۹۷	تصاویر مختلف از برخی بیماری های درختان میوه هسته دار	

مقدمه:

جمع آوری، نگهداری و استفاده از منابع ژنتیکی گیاهی و توزیع جهانی آنها، به عنوان اجزاء اصلی برنامه های توسعه جهانی محصولات کشاورزی مطرح است. با توجه به همراهی تصادفی آفات با میزبان گیاهی، جابجایی ژرم پلاسم به ویژه در مورد بیمارگرهایی که اغلب دارای علائم نهان و خفیف هستند (مثل ویروسها)، بسیار با اهمیت تلقی می شود. لذا برای مدیریت این خطر، از آزمونهای ارزیابی موثر به منظور اطمینان از عاری بودن مواد گیاهی انتقال یافته از آفات قرنطینه ای، استفاده می شود.

افزایش حجم تبادلات بین المللی ژرم پلاسم به منظور انجام امور تحقیقاتی که با پیشرفت‌های اخیر علم بیوتکنولوژی مرتبط است باعث شده که در این تبادلات، فشار لازم برای ارتقاء دانش موجود در تمام مراتب وابسته به اینمنی و بهداشت گیاهی ایجاد گردد. این مسئله موجب شد تا سازمانهای FAO و IPGRI سریعاً برنامه مشترکی را برای اینمنی در نقل و انتقالات ضروری ژرم پلاسم، شروع نمایند که بازتاب این برنامه، اینمنی نقل و انتقال ژرم پلاسم است. FAO بر اساس معاهده بین المللی حفظ نباتات ۱۹۵۱، دارای مسئولیت یاری رسانی به دولتها جهت تقویت سرویسهای قرنطینه ای آنان است در حالیکه مسئولیت IPGRI، جمع آوری، نگهداری و استفاده از تنوع ژنتیکی گیاهان مفید برای توسعه کشاورزی در تمام دنیا است. منظور از برنامه مشترک FAO/IPGRI، تهیه یک سری از دستورالعمل های فنی مربوط به محصولات مهم به منظور کمک به روشهای تشخیص بیماری است تا اینمنی نقل و انتقال بین المللی ژرم پلاسم، تقویت گردد. هدف این توصیه ها و رهنمودهای فنی، اطمینان یافتن از کوچک و اختصاصی شدن محموله های استفاده شده در برنامه های توسعه محصولات کشاورزی است، از جمله طرح های تحقیقاتی و اصلاح گیاهی.

در زمان جمع آوری ژرم پلاسم، قوانین قرنطینه گیاهی از جمله "تحلیل خطر ورود آفات" باید مورد توجه قرار گیرد. این توصیه ها و رهنمودهای فنی در همایشهای تخصصی کارشناسان علوم کشاورزی که منتخب کشورهای مختلف هستند، تهیه می گردد و این کارشناسان در حد توان علمی خود به ارتقاء این توصیه های فنی کمک می نمایند. سپس این توصیه های فنی به عنوان بهترین دستورالعمل ممکن برای سازمانهای درگیر در نقل و انتقال ژرم پلاسم برای امور تحقیقاتی و اصلاح گیاهان، نامزد می شوند. به منظور حفظ حجم حداقل استناد و آسان نمودن و به هنگام نمودن آنها، دستورالعملها به صورت کوتاه و مختصر تدوین می گرددند. در انتهای این دستورالعملها، پیشنهاداتی جهت مطالعه بیشتر در قسمت منابع، داده می شود (از جمله انتشار جغرافیایی، محیطهای کشت و دیگر اطلاعات اختصاصی).

در نشریه فعلی، توصیه های فنی به دو بخش تقسیم می شوند: بخش اول شامل پیشنهادات عمومی در مورد چگونگی بهترین نحوه انتقال ژرم پلاسم درختان میوه هسته دار و بخش دوم، شامل آفات و بیماری های قرنطینه ای است. اطلاعات داده شده در مورد آفات و بیماری های اختصاصی، جامع نبوده بلکه روی جنبه های قرنطینه ای متمرکز می گردد.

در دستور العمل درختان میوه هسته دار؛ بادام، زردآلو، گیلاس، هلو، الو و گوجه سیز، پوشش داده شده اند. در قسمت مرجع فقط از اسامی معمولی استفاده شده است و فقط آفاتی که توانایی انتقال با مواد گیاهی را دارند آورده شده اند و آنها یی که فقط به میوه ها هجوم می برند، قید نشده اند. همچنین عواملی که به عنوان خطری در نقل و انتقال ژرم

پلاسم به حساب نمی آیند مثل کپک برفی، اسکب گیلاس و زنگ ناشی از گونه های *Pucciniastrum* ، آورده نشده اند. این دستورالعمل در همایش رم مورد بازنگری قرار گرفت و ارتقاء یافت (۲۴ تا ۲۶ ژانویه ۱۹۴۴).

توصیه های عمومی:

- تحت هیچ شرایطی گیاهان ریشه دار به عنوان ژرم پلاسم، انتقال داده نشوند.
- ژرم پلاسم ترجیحا باید به شکل محیط های کشت درون شیشه ای منتقل شود.
- روش های ارزیابی خطر آفات باید در زمانی به کار برده شوند که ارقام گیاهی جهت کاشت، در نظر گرفته شده باشند.
- ژرم پلاسم باید به دقت کدگذاری گردد تا نشان دهنده منع و تیمار انجام شده باشد.

توصیه های فنی:

ژرم پلاسم درختان میوه هسته دار میتواند به شکل بذر، جوانه چوبی غیر فعال یا سبز، محیط کشت درون شیشه ای یا دانه گرده منتقل گردد.

الف) جمع آوری و انتقال بذور:

- ژرم پلاسم باید از گیاهان عاری از آفات و علائم بیماری ها جمع آوری گردد.
- بذور بایستی بلافاصله پس از برداشت از پوشش خود خارج شوند.
- سطوح بذور بایستی با محلول ۵٪ هیپوکلریت سدیم به همراه ۱٪ ماده خیس کننده برای مدت ۱۰ دقیقه استریل و سپس کاملا با آب شستشو گردند.
- سطوح بذور بایستی تحت شرایط سایه، خشک شده و با یک قارچکش ضد عفونی گرددند.
- بذور بایستی درون خاک استریل عاری از آفات، تحریک به جوانه زنی گرددند.
- کلیه مواد گیاهی بایستی برای بیمارگرهای قابل انتقال با بذر، مثل ویروس لکه حلقوی نکروزه هلو یا ویروس کوتولگی آلو مورد بررسی قرار گیرند.

ب) جمع آوری و انتقال جوانه و ساقه حاوی چند جوانه:

- ابزارهای جمع آوری (مثل قیچی باغبانی، چاقو و...) بایستی با غوطه ور شدن در محلول تازه هیپوکلریت سدیم ۱٪ - ۵٪ استریل گرددند.
- جوانه ها بایستی از گیاهانی جمع آوری شوند که از نظر علائم روی میوه، برگ، شاخه و تنه (تکه های پوست و سطوح روباز چوب) مورد ارزیابی قرار گرفته باشند.
- جوانه ها بایستی فقط از شاخه های یک ساله جمع آوری گرددند و قبل از حمل با سیانید هیدروژن برای مدت یک ساعت گازدهی شده و سپس در یک محلول حشره کش ارگانوفسفه یا محلول کنه کش غوطه ور گرددند.
- اگر ساقه انتخاب شده حاوی چند جوانه باشد، بایستی برگها را حذف نمود.

- برای جابجایی و انتقال ، بایستی برشهای انتخاب شده کاملاً شسته شوند سپس درون محلول ۰/۵٪ هیپوکلریت سدیم به همراه ۱/۰٪ ماده خیس کننده غوطه ور گردند ، سپس شسته شده و با حوله خشک گردند. در انتهای میتوان جوانه ها را درون پارافین ذوب شده با دمای پایین، غوطه ور کرد.
 - این مواد گیاهی بایستی بعدا در مراحل ارزیابی که در ذیل شرح داده شده است، مورد تایید قرار گیرند.
- ج) تهیه و انتقال محیطهای کشت درون شیشه:**
- جوانه های انتهایی یا جانبی برای محیط های کشت درون شیشه بایستی از گیاهانی جمع آوری گردند که از نظر علائم روی میوه، برگ، شاخه و تنه (تکه های پوست و سطوح روباز چوب) مورد ارزیابی قرار گرفته باشند.
 - برای انتقال محیطهای کشت درون شیشه، نه آنتی بیوتیک و نه ذغال(برای فعال نمودن ریشه زایی) به محیطهای کشت افزوده نشود.
 - بایستی در هنگام حمل و نقل از ظروف پلاستیکی و آگار با غلظت بالا جهت جلوگیری از آسیب به گیاهچه ها استفاده گردد.
 - باید مراقبت ویژه ای برای حفاظت از این مواد در برابر دمای بالا به عمل آید.
 - لازم است تا به محض دریافت، مواد گیاهی تحت شرایط شرح داده شده ذیل، مورد ارزیابی قرار گیرند.

د) نقل و انتقال دانه گرده:

- دانه گرده بایستی از گیاهان تست شده برای بیمارگرها ، جمع آوری شود.
- گیاهان مادری گرده افسان و گیاهچه های مشتق شده از منابع دیگر دانه گرده، بایستی برای ویروسهای قابل انتقال با دانه گرده مورد ارزیابی قرار گیرند.
- اگر مشخص شود که دانه های گرده، توسط حشرات آفت، بیمارگرهای قارچی و زنبورهای عسل منتقل شده اند، بایستی امحاء گردد.

ارزیابی بیماری و استراتژی درمان:

بسیاری از بیمارگرهای یافت شده در درختان میوه هسته دار ممکن است بصورت نهفته بوده و قابل تشخیص و شناسایی نباشند لذا ضروری است که تمام مواد ، از جمله گیاهان مشتق شده از کشت بافت ، به دقت مورد ارزیابی قرار گیرند. مراحل درمان و ارزیابی، مستلزم ژرم پلاسم درختان میوه هسته دار سالم و مطمئن می باشد. خطر بروز آفات از طریق انتقال بذور، کمتر از انتقال جوانه یا ساقه جوانه دار است و در این زمینه نقل و انتقال کشت بافت، خطر کمتری از انتقال بذور دارد.

برای بهینه نمودن حساسیت آزمونهای بیولوژیکی، گیاهان دهنده ژنوم و گیاهان محک باید بطور فعال رشد نموده و عاری از آفات باشند. و این شرایط در گلخانه های دارای تجهیزات ضد حشره ای با دمای کنترل شده و بهینه ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد به همراه دوره روشنایی به مدت ۱۸ تا ۱۴ ساعت در روز فراهم می گردد.

تشخیص بیماری های قابل انتقال با پیوند در درختان میوه هسته دار به طور زیادی بر اساس ارزیابی بیولوژیکی است که توسط آزمونهای فهرست شده ذیل انجام و تکمیل می گردد:

- مشاهده علائم روی گیاهچه ها یا گیاهان در حال رشد

- انتقال مکانیکی گیاهان علفی یا انتقال توسط پیوند
- آزمون ELISA
- کشت(برای باکتری و قارچ)
- آزمون sPAGE یا PAGE (برای ویروئیدها)
- میکروسکوپ فلورسانس
- آنالیز dsRNA
- هیبریدیزاسیون اسید نوکلئیک

(الف) بذور:

- مواد مشتق شده از بذور بایستی قبل از ترخیص، مورد ارزیابی ویروسهای قابل انتقال با بذر قرار گیرند.
- اگر مشخص شود که این مواد گیاهی، آلوده اند باید امحاء شده یا حرارت درمانی گردند و یا مریستم انتهایی آنها کشت داده شود تا دوباره از نظر عاری بودن از عوامل ویروسی، مورد ارزیابی قرار گیرند.

(ب) جوانه ها / ساقه های جوانه دار:

- پیشنهاد می شود ۵-۱۰ ساقه جوانه دار از یک درخت ، مشخص گردیده تا هم برای تکثیر و هم برای ارزیابی مستقیم، به کار روند.
- در صورت امکان پس از دریافت، باید آنها را در آب داغ ۵۰ درجه سانتی گراد برای مدت ۴۵ دقیقه قرار داد. این تیمار باید فقط برای قلمه های غیر فعال بکار رود. و اگر جوانه های این قلمه ها، آثاری از شکستن خواب را نشان می دهند این مرحله برای قلمه های سبز نیز بکار رود.
- جوانه ها باید روی ساقه های ریشه دار عاری از ویروس یا روی گیاهچه های عاری از ویروس پیوند زده شوند و لازم است طی دو سال، رشد طبیعی این گیاهان مورد ارزیابی قرار گیرد.

(پ) محیطهای کشت درون شیشه ای:

- محیط های کشت درون شیشه ای لزوماً عاری از ویروس نیستند(شکل ۱).
- محیط های کشت درون شیشه ای باید از نظر آلودگی میکروبی بررسی شده و شیشه های لوله ای آلوده بایستی حذف شوند.
- گیاهچه ها باید درون ظروف شیشه ای، مستقر شده و سپس بررسی گردند.
- اگر مشخص شود که این مواد گیاهی، آلوده اند باید امحاء شده یا حرارت درمانی گردند و یا مریستم انتهایی آنها کشت داده شود تا دوباره از نظر عاری بودن از عوامل ویروسی، مورد ارزیابی قرار گیرند.



شکل ۱ . علائم *Plum pox virus* روی گیاهچه حاصل از کشت بافت زردآلو پس از دو سال درون شیشه(چپ)؛ گیاهچه سالم (راست).

تعاریف و ضوابط به کار رفته در این نشریه:

Anamorph: مرحله ناقص قارچها(فرم غیر جنسی)، معمولاً تولید کنیدیوم می نماید.

Bud stick: شاخه جوانه دار گیاه که برای تکثیر، جوانه هایش را جدا می کنند.

Bud wood: ساقه های یک ساله غیر فعال گیاه که برای تکثیر، جوانه هایش را جدا می کنند.

Cosmopolitan: بیمارگرهایی که از تمام اقلیمهای گزارش شده اند.

Teleomorph: مرحله کامل قارچها (فرم جنسی)، که معمولاً آسکوسپور یا بازیدیوسپور تولید می شود.

توصیف آفات

بیماری های ویروسی و ویروئیدی (Diseases caused by viruses and viroids)

American plumline pattern virus (APLPV) -۱

ظاهر متقارن از جنس *Ilarvirus* اندازه پیکره با قطر ۲۶-۳۳ نانومتر. چهار ترکیب با ضریب رسوب متفاوت.

اهمیت:

در درختان میوه هسته دار اهمیت ندارد.

علائم:

در گونه های جنس *Prunus spp.* علائم به شکل الگوی خطی شبیه خطوط و نوارهای کلروزه می باشد(شکل ۲).

این علائم مشابه علائم ویروس موزائیک سیب (*Appel mosaic virus*) و نژادهای ویروس نکروتیک لکه حلقوی هلو (*Prunus necrotic ringspot virus*) بوده که البته هیچیک از نظر سرولوژیک به ویروس APLPV شباهت ندارند.

میزانها:

- میزبانهای طبیعی: گونه‌های جنس *Prunus spp.* به ویژه برخی از ارقام آلو.
- میزبانهای آزمایشگاهی: دامنه وسیعی از گیاهان علفی از طریق مایه تلقیح، آلوده می‌شوند.

انتشار جغرافیایی:

کانادا، مکزیک، ایالات متحده.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

انتقال به کمک پیوند و آلودگی‌های مکانیکی انجام می‌شود.

تشخیص:

با پیوند زدن روی گیاهچه آلو؛ موجب بروز نوارهای سبز روشن یا سبز مایل به زرد، نرم و موجی شکلی روی سطح برگ و هم روی رگبرگ اصلی شده و یا همانند علامت "نقش خطی"، در طول رگبرگها ایجاد می‌گردد. گیاهان علفی محک، شامل *Nicotiana* و *Crotalaria juncea*، *Vigna cylindrica* و *megalosiphon* می‌باشند. روش سرولوژی یکی از روش‌های تشخیصی است. برای اطلاعات بیشتر به صفحه ۸۰ مراجعه نمایید.



شکل ۲. خطوط و نوارهای کلروز روی برگهای آلو؛ ناشی از APLPV

Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV) -۲

از جنس *Trichovirus*، نخی شکل، پیکره‌های مارپیچی با طول حدود 720×12 نانومتر، RNA تک رشته‌ای درون کپسول. از نظر ارتباطات سرولوژیک و علامت، دارای ایزوله‌های متنوعی هستند.

اهمیت:

برخی از نژادهای این ویروس موجب بیماری‌های مهم در درختان میوه هسته دار می‌گردند از جمله بیماری شبیه آبله (Pseudo pox) در آلو و زردآلو بیماری ترک برداشتن تن (bark split) در آلو.

علامت:

علامت معمولاً روی برگها، میوه‌ها و تنه درخت ظاهر می‌شوند و شدت ظهور علامت به میزان زیاد وابسته به گونه‌های گیاهی و نژادهای ویروس است. برخی از نژادهای ویروس، موجب ترک برداشتن تنه در ساقه شده یا موجب

علائم شبه آبله (Pseudo pox) در روی میوه های زردآلو (شکل ۳)، هلو و آلو می شوند. این ویروس، به تنها یی و یا در ترکیب با *Prunus necrotic ringspot virus* موجب بروز نکروز، لکه های فرورفتہ روی میوه های گیلاس و آبلالو می شود. بسیاری از نژادهای ویروس، علائم پنهان ایجاد می کنند. در برخی از ارقام هلو ویروس ACLSV باعث ایجاد لکه های سبز تیره، لکه های فرو رفتہ یا خطوط موج دار و حلقه های کم رنگ مشابه ویروس apricot *Plum pox virus* روی برگها می شود (شکل ۴). برخی از نژادها (ویروس apricot pseudo pox و fruit blotch) موجب عدم سازگاری پایه و پیوندک و یا بدشکلی شدید میوه در زردآلو می شوند.

میزانها:

- میزانهای طبیعی: مهمترین ارقام خانواده Rosaceae و علاوه بر درختان میوه هسته دار، به درختان به، سیب و گلابی حمله می کند.
- میزانهای آزمایشگاهی: چندین میزان علفی و برخی از ارقام خانواده Rosaceae

انتشار جغرافیایی:

در همه جا وجود دارد.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

توسط پیوند و مایه تلقیح انتقال میابد.

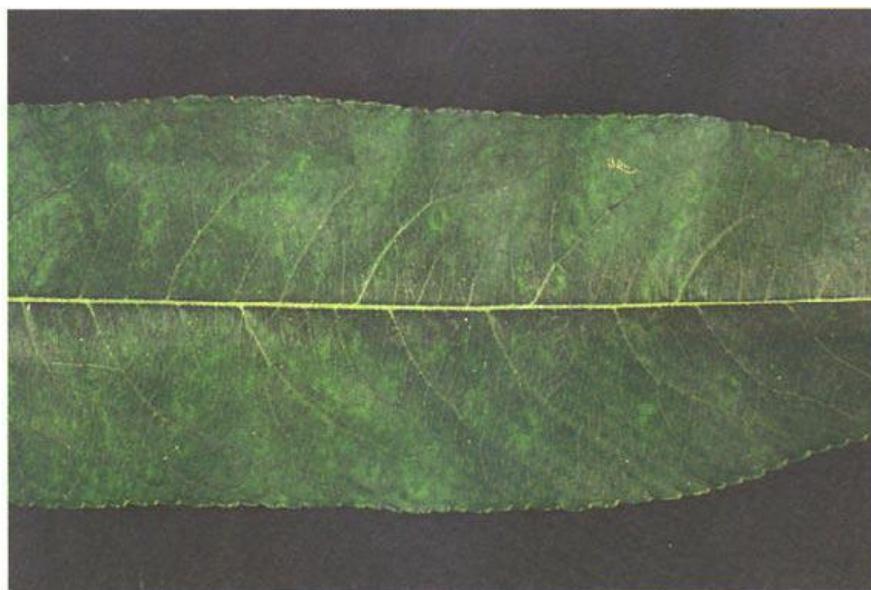
شناسایی:

ACLSV در شیره گیاهان میزان علفی قابل شناسایی است. همچنین با آزمونهای سرولوژیک (ELISA) و immuno tissue printing) و روشهای ملکولی قابل تشخیص است. گیاه خشبي اصلی که در شناسایی این ویروس به عنوان گیاه محک کاربرد دارد، گیاهچه های GF305 بدوه که به صورت لکه های فرو رفتہ روی برگ واکنش نشان می دهد.

برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۰ مراجعه نمایید.



شکل ۳. علائم شبه آبله ای در رقم بومی اسپانیایی؛ ناشی از ACLSV



شکل ۴. خطوط موج دار و حلقه های کم رنگ در هلو؛ ناشی از ALCMV

Apple mosaic virus (APMV, European plum line pattern) -۳

متقارن یا ظاهرا متقارن، از جنس *Iilarvirus*، قطر پیکره بین ۲۵ تا ۳۰ نانومتر. تمام پیکره ها از نظر سرولوژیکی و الکتروفورز، همگن هستند. اما فقط پیکره بزرگتر آلوده کننده است. این حالت مشابه ویروس موزائیک سیب و ویروس *Danish Prunus necrotic ringspot virus* و *American plum line virus* داشته اما به ویروسهای *Tular apple mosaic virus* و *line pattern virus* شباهت ندارد.

اهمیت:

میزان خسارت وابسته به نژادهای ویروس و ارقام گیاهان میزبان است. آلوگی ممکن است منجر به کاهش محصول و رشد قابل توجه میزبان گردد.

علائم:

نقوش به رنگ سبزروشن، زرد روشن یا زرد رنگ (شکل ۵)، روی برگهای آلو، زردآلو، هلو و بادام توسعه میابد. این علائم ممکن است به صورت نوارها، حلقه ها و یا نقش برگ-بلوطی (شکل ۶) شکل بگیرند. همچنین ممکن است رگبرگهای زرد روشن نیز ظاهر شوند. علائم عمدتاً در بهار یا اوایل تابستان ایجاد می گردد. در دماهای بالا به صورت پنهان باقی می مانند. در برخی از ارقام بادام این ویروس موجب کاهش رشد جوانه های زایشی و جوانه های برگی می شود (بیماری کوچکی برگ بادام).

میزبانها:

- میزبانهای طبیعی: گونه های مختلف *Prunus spp.* مثل زردآلو، گیلاس، آلو و هلو که پس از آلوده شدن، نقشی شبیه نقش خطی آلو از خود نشان می دهند. تمام ایزوله های جدا شده از جنس *Prunus*، علائم موزائیک را در سیب نشان نمی دهند. APMV، همچنین بطور طبیعی

در سیب، توت فرنگی، گونه های تمشک و گونه های رز، درخت غان (*Betula spp.*) ، رازک، شاه بلوط و فندق ایجاد می شود.

- میزانهای آزمایشگاهی: بیش از ۶۵ گونه از گیاهان علفی در ۱۹ خانواده، از طریق مکانیکی آلوده می شوند. به ویژه :

Chenopodium quinoa, *C. amaranticolor*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita maxima*, *Nicotiana clevelandii* و *Petunia hybrida*

انتشار جغرافیایی:

در همه جا وجود دارد.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

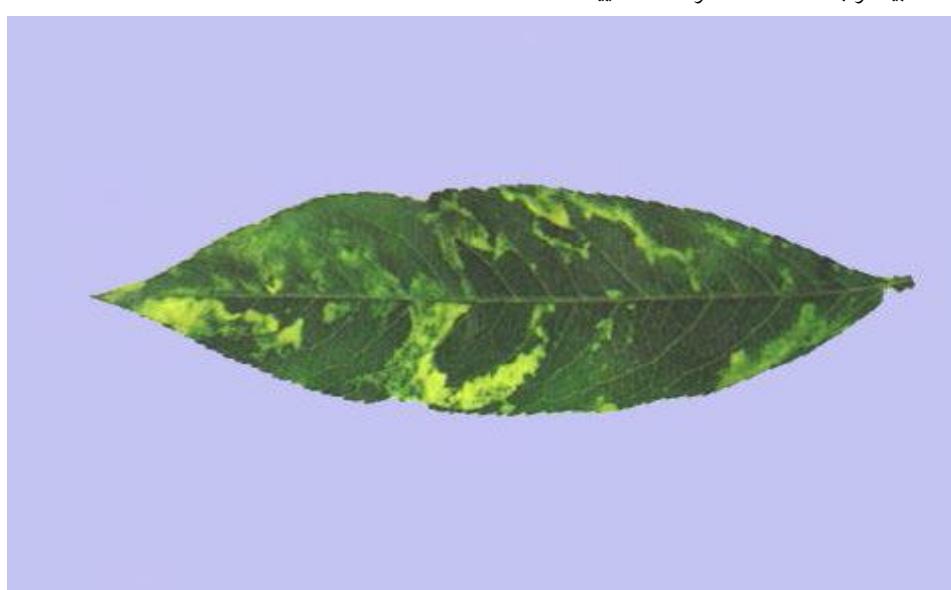
توسط پیوند و در گیاهان علفی به طریق مکانیکی انتقال میابد. ناقل حشره، برای آن شناخته نشده است. انتقال توسط بذر در فندق گزارش نشده است.

شناسایی:

آلودگی با پیوند زدن روی گیاهچه های هلو GF305 یا هلوی Elberta گزارش شده است. برگهای آلوده علائم حلقه ای یا نواری سبز روشن، سبز مایل به زرد یا زرد روشن و یا نقوش برگ بلوطی را نشان می دهند. آلودگی به طریق مکانیکی در *Petunia hybrida* باعث ایجاد خطوط و حلقه های مت مرکز خاکستری رنگ می شود در حالیکه در *Chenopodium quinoa* باعث زخمها سیستمیک نکروزه تا کلروز و نامنظم می گردد. تشخیص سرولوژیکی توسط آزمون نشت درzel و آزمون ELISA انجام میگردد. با کمک این روش، ویروس ApMV، در تمام فصل رشد در نمونه های انفرادی برگهای جوان یا شاخه های جوان که به تازگی در آنها جوانه ها تشکیل شده اند و با سهولت کمتر در برگهای بالغ، بعد از خرداد ماه قابل تشخیص هستند.

درمان:

میتوان گیاهان عاری از ویروس را از انتهای قسمت رویشی شاخه هایی که در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد برای مدت دو تا چهار هفته نگهداری می شوند، تهیه نمود. برای اطلاعات بیشتر به صفحه ۸۱ مراجعه نمایید.



شکل ۵. نقوش زرد روشن روی برگ هلو؛ ناشی از APMV



شکل ۶. نقوش برگ بلوطی (oak-leaf pattern) روی برگ زردآلو؛ ناشی از ApMV

Cherry green ring mottle virus -4

باریک، موجدار، نخی شکل، از جنس *Closterovirus*، با ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ نانومتر طول و پنج تا شش نانومتر قطر.

اهمیت:

میوه های آلوده بازار پسندی ندارند.

علائم:

در برگهای بالغ آبالو، لکه های سبز و زرد (جزایر سبز یا نوارهای شبیه حلقه) حدود ۴ تا ۶ هفته پس از ریزش گلبرگها ظاهر می شوند. برخی از نژادهای ویروس ممکن است باعث ظهور لکه های نکروزه نامنظم و با ابعاد مختلف شوند. برگها سریع میریزند. الزاما در هر سال ، عالم موذانیک خفیف ظاهر نمی شوند. ممکن است لکه های کلروتیک در بخشهایی از رگبرگ میانی و رگبرگهای جانبی عمدۀ، ایجاد شوند. مناطق خطی کلروتیک و بافت‌های بدشکل در طول این رگبرگها پدید می آیند (شکل ۷). برخی نژادهای این ویروس موجب ایجاد حفرات یا حلقه هایی روی میوه می شوند. (شکل ۸). میوه های آلوده شده تلخ و یا بدون مزه هستند. در درختان آلوده *Prunus serrulata* برگها به طرف پایین آویزان می شوند (Epinasty) . بخشهایی از رگبرگ میانی یا رگبرگهای جانبی در اثر چرخش و پیچش برگهای آلوده، نکروز می شوند. فاصله میانگره ای در قسمتهای انتهایی، کوتاه تر می شود. توسعه طولی ترکهای تنه درخت ، اغلب موجب خشک شدن انتهای درخت می شود.

میزبانها:

Prunus cerasus, *P. serrulata*, *P. cerasus x P. avium* وجود دارد.

انتشار جغرافیایی:

استرالیا ، بلژیک، کانادا، چکسلواکی سابق، فرانسه، آلمان، مجارستان، نیوزلند، آفریقای جنوبی، سوئیس و آمریکا.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

انتقال این ویروس با روش پیوند زدن انجام می گیرد. در باغات، انتشار طبیعی آرام، عمدتاً به سمت درختان همسایه اتفاق افتاده است. تجربه انتشار به گیاهان علفی ناموفق بوده است. و هیچ حشره ناقلی تا کنون شناخته نشده است.

درمان:

انجام درمان با استفاده از روش حرارت، امکان پذیر است.

ارزیابی کامل گیاه:

در گونه *Prunus serrulata* cv. Kwanzan انجام شده است.

برای اطلاعات بیشتر به صفحه ۸۱ مراجعه نمایید.



شکل ۷. مناطق مخطط کلروتیک و بافت‌های بدشکل در برگ‌های آبالو ناشی؛ از *Cherry green ring mottle virus*



شکل ۸. حفره‌های نکروزه و حلقه‌ای شکل روی میوه گیلاس؛ ناشی از *Cherry green ring mottle virus*

Cherry leaf roll virus (CLRV) - ۵

از جنس *Nepovirus*، با پیکره متقارن و با قطر ۲۸ نانومتر. دارای دو قطعه RNA تک رشته‌ای. از میزبانهای طبیعی مختلف جدا شده است.

اهمیت:

از نظر اقتصادی در گردو مهم است ولی در گیلاس ، گزارشی ندارد.

علائم:

علائم بیماری معمولاً روی برگها یا تنہ درخت ظاهر می شوند و شدت ظهور علائم به میزان زیادی به گونه گیاهی و نژاد ویروس بستگی دارد. این ویروس در گیلاس موجب تاخیر در گلدهی، پیچیدگی برگها و مرگ گیاه می شود. در دیگر گونه ها موجب ایجاد لکه های حلقوی کلروتیک و نقش خطی شده و یا ممکن است رگبرگها بصورت شبکه زردرنگی ظاهر شوند.

میزبانها:

- **میزبانهای طبیعی:** عمدتاً گیاهان چوبی؛ مثل: گیلاس، گردو، زیتون، نارون، درخت غان، زبان گنجشک، درخت اقطی، راش، ریواس، ذغال اخته، یاس بنفش.
- **میزبانهای آزمایشگاهی:** میزبانهای بیشمار علفی در بیش از ۳۵ خانواده گیاهی و همچنین گونه های *P. domestica* و *Prunus persica*.

انتشار جغرافیایی:

اروپا، شمال آمریکا، سوروی سابق.

انتقال :

این ویروس می تواند توسط پیوند زدن، دانه گرده و بذور در برخی از میزبان ها، منتقل شود. گزارش شده که نماتدهای *X. dirersicaudatum* و *X. vuittenezi*، *Xiphinema coxi* قادر به انتقال این ویروس هستند. این نحوه انتقال در نژادهای بیماریزای ویروس در گیلاس، درخت اقطی و ریواس ، اثبات نشده است. این ویروس در بیشتر میزبانهای طبیعی خود، بین ۰/۵ تا ۳۵ درصد بذر زاد بوده و تا حدود ۱۰۰٪ در بسیاری از میزبانهای علفی خود نیز بذر زاد می باشد. و در گیاهانی مثل گردو، درخت غان و نارون ، توسط دانه گرده منتقل می گردد.

شناسایی:

ویروس CLRV، به راحتی در شیره گیاهی میزبانهای علفی قابل شناسایی است (به ویژه: *Chenopodium* spp. ، *Nicotiana* spp. ، *Cucumis sativus*, *quinoa* spp. زنگشهای ملکولی قابل شناسایی است. وقتی روی گیاه محک GF305 پیوند جوانه یک درخت جنس *Prunus* spp. زده می شود، علائم کاهش فاصله میانگره ای (Rosetting) و پیچیدگی های خفیف در برگها ظاهر می شود. برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۱ مراجعه نمایید.

Cherry little cherry - ۶

شبیه جنس *Closterovirus* است.

اهمیت:

به ویژه در تمام ارقام گیلاس دارای میوه های تیره و درشت ، اهمیت دارد.

علائم:

در ابتدا میوه ها به شکل طبیعی هستند ولی نارس باقی می مانند. با توجه به رقم، فصل و منطقه؛ میوه ها به صورت نوک دار، رنگ پریده ، کوچک و بدون مزه می شوند(شکل ۹). علائم در برگها به صورت رنگهای قرمز یا برنزه

است(شکل ۱۰) که معمولاً در ماه های شهریور یا مهر و به ویژه در ارقام حساس مثل Star و Sam ظاهر است(شکل ۱۰) که معمولاً در ماه های شهریور یا مهر و به ویژه در ارقام حساس مثل Star و Sam ظاهر می شود.

میزبانها:

گیلاس، آلبالو و گیلاسهای زیستی و گونه های *Prunus spp.*

انتشار جغرافیایی:

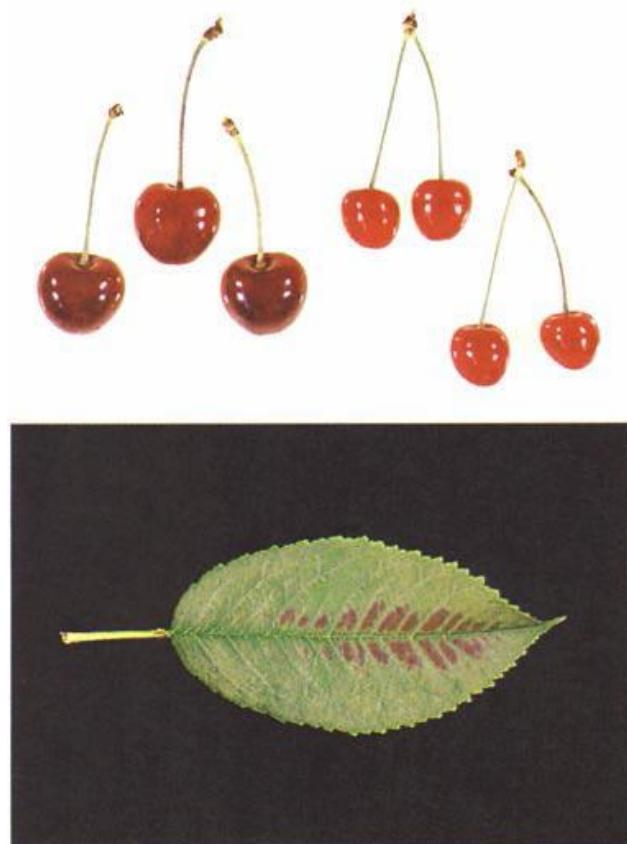
استرالیا، بلژیک، کانادا، فرانسه، آلمان، مجارستان، ایتالیا، ژاپن، نیوزیلند، نروژ، لهستان، رومانی، اسپانیا، سوئد، سوئیس، انگلستان، ایالات متحده، شوروی سابق.

زیست شناسی و انتقال:

توسط پیوند و شبیشک آردآلود سیب (*Phenacoccus aceris*) منتقل می گردد.

شناسایی:

با پیوند زدن روی گیاهان چوبی محک Sam و Canindex و روش ملکولی قابل شناسایی است.
برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۲ مراجعه نمایید.



شکلهای ۹ و ۱۰. بالا: علائم بیماری Cherry little cherry در گیلاس رقم Sam؛ میوه های کوچک و رنگ بریده در سمت راست و میوه های سالم در سمت چپ. پایین: علائم قرمزرنگ ناشی از Cherry little cherry در گیلاس رقم Sam

Cherry mottle leaf virus -v

ویروسهایی شبیه جنس *Peach mosaic virus*، مخطوط و موج دار. این ویروس بسیار به *Closterovirus* نزدیک است. آنتی بادیهای مونوکلونال اختصاصی برای این ویروس در آزمون الایزا و آنالیز Western blot با *Peach mosaic virus* توصیه می شود.

اهمیت:

در برخی مناطق، این ویروس یکی از مخرب ترین بیماری های گیلاس است. ولی در آلبالو از اهمیت کمتری برخوردار است.

علائم:

ایجاد موzaئیک های خفیف نا منظم و کلروتیک و همچنین مواج شدن قسمت انتهایی برگ ها. در درختان بیمار کاهش رشد انتهایی و کوتاه شدن فاصله میانگره ای، واضح است (شکل ۱۱). علائم برگی ممکن است در دمای بالا پنهان گردد. میوه های درختان شدیدا آلوده، معمولاً کوچک، بی مزه و دیر رس می گردند.

میزبانها:

- میزبانهای طبیعی: گیلاس و هلو که معمولاً پس از آلوده شدن با اکثر نژادهای ویروس، آلودگی خفیفی از خود بروز می دهند. برخی از هیبریدهای گیلاس نیز علائم خفیف از خود بروز می دهند مثل: *P. yedoensis* و *P. serrulata*.
- میزبانهای آزمایشگاهی: با پیوند زدن در بسیاری از گونه های *Prunus* spp. و با آلوده نمودن *Chenopodium quinoa* با روش مکانیکی.

انتشار جغرافیایی:

بلژیک، کانادا، جمهوری چک، ایتالیا، لهستان، رومانی، آفریقای جنوبی و ایالات متحده.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

با روش پیوند زدن، از طریق روشهای مکانیکی و کنه *Eriophyes inaequalis* منتقل می گردد.

شناسایی:

پیوند زدن یا آلودگی جوانه در گیاهچه های *P. avium* منجر به موzaئیک خفیف، «مواج و نامنظم برگها می شود. یک میزبان محک علفی است که علائم لکه های کلروتیک و کوتولگی را نشان می دهد. در *C. amaranticolor* زخمها موضعی توسط ویروس ایجاد می گردد. روشهای شناسایی دیگری از جمله ELISA و Western blotting که از آنتی سرمهای مونوکلونال ویروس استفاده می نماید نیز در دسترس هستند.

برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۲ مراجعه نمایید.



شکل ۱۱. موزائیک خفیف نامنظم، مواج شدن قسمتهای انتهایی برگ ها و کوتاه شدن فاصله میانگره ای؛ ناشی از *virus*

***Cherry rasp leaf virus(CRLV)* -۸**

از جنس *Nepovirus*، با پیکره های متقارن و با قطر 30 نانو متر و دارای دو قطعه RNA تک رشته ای است.

اهمیت:

کاهش محصول ناشی از مرگ سرشاخه ها یا مرگ تمام درخت. در باغات گیلاس قدیمی تر، آلودگی برگها می تواند به بیش از 38% برسد.

علائم:

مهمنترین شکل علائم، برجستگی رگبرگها در سطح برگهای گیلاس است(شکل ۱۲). برگها کم و بیش بد شکل شده برخی از آنها باریک، چروکیده یا مواج می شوند. درختانی که جدیداً آلوده شده باشند، معمولاً در قسمتهای زیرین برگها علائمی را از خود نشان می دهند. ویروس، به آرامی در درخت متشر می شود. و درختان آلوده به شدت به سرما حساس می شوند. برخی از شاخه های جوان در بخش های زیرین درخت آلوده، ازین می روند لذا این درختان، عریان به نظر می رسند. این ویروس در هلو موجب برجستگی خفیف در رگبرگها، کوتولگی، کاهش فاصله میانگره ای و ضعف عمومی می گردد. برجستگی خفیف رگبرگ ها در سطح زیرین برگهای گیلاس می توانند توسط ویروسهای دیگری از جمله :

Arabis mosaic virus و *Prunus necrotic ringspot virus, raspberry ringspot virus* در ارتباط با *prune dwarf virus* نیز ایجاد گردد.

میزانها:

این ویروس در گیلاس، ساقه زیرزمینی *P. mahaleb*، هلو و سیب گزارش شده است.

انتشار جغرافیایی:

کانادا و ایالات متحده (قسمت غربی کوه های راکی)

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

با پیوند زدن و مایه تلقیح، منتقل می گردد. این ویروس در گیاهان علفی مثل: *Balsamorhiza sagittata* *Taraxacum* و *Plantago major officinale* که بطور طبیعی آلوده شده باشند تولید علائم نمی کند. دارای ناقل نماینده به نام

. آلدگی ثانویه معمولاً به دلیل حرکت آرام نماتد ناقل، به کندی انجام میشود. اگر درخت گیلاس یا سیب در مکانهایی که قبلاً آلدده بوده اند، کاشته شوند اغلب دچار آلدگی می شوند.

درمان:

توسط حرارت قابل انجام است.

ارزیابی همه جانبی:

با استفاده از گیاهان محک : *Prunus avium* cv. Bing, *Cucumis sativus*, *Cyamopsis tetragonoloba*, *Chenopodium quinoa*, *C. amaraniticolor* و آزمون الایزا. برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۲ مراجعه نمایید.



شکل ۱۲. تورم رگبرگها در سطح زیرین برگهای گیلاس؛ ناشی از *Cherry rasp leaf virus*

۹- Cherry twisted leaf (بیماری پیچیدگی برگ گیلاس)

آزمایشات انجام شده در کانادا در حدود دو دهه قبل نشان داد که ارتباطی بین بیماری Cherry twisted leaf و بیماری Apricot ring pox وجود دارد. در سال ۱۹۹۲ آقای ژانگ و همکارانش گزارش دادند که عوامل این دو بیماری از نظر سرولوژیکی با ویروس *Apple stem pitting virus* مرتبط هستند.

علائم:

برگها ریز و پیچ خورده با گرایش به عدم تقارن جانبی(شکل ۱۳). پیچیدگی وابسته است به رگبرگ میانی یا دم برگ. در برخی از نمونه ها، بخش انتهایی برگ، ناگهان به سمت پایین خم می شود(شکل ۱۳، پایین). پیچیدگی در میوه ها همراه با نکروز ساقه گل نیز ظاهر می شود.

میزانها:

گیلاس و (*Prunus virginiana* (Choke cherry). وجود تنوع در میزان حساسیت، به مقدار زیادی به رقم میزان وابسته است. مثلاً رقم Bing به شدت آلدده می شود.

انتشار جغرافیایی:

کانادا و ایالت متحده.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

بیماری با پیوند زدن منتقل می شود. انتقال طبیعی بیماری در بریتیش کلمبیا در باغات گیلاس و از درخت Choke cherry به درخت گیلاس مشاهده شد.

شناسایی:

پیوند زدن روی رقم Bing و روشاهای ملکولی مثل RT PCR برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۳ مراجعه نمایید.



شکل ۱۳. پیچیدگی و مواج شدن برگهای گیلاس؛ ناشی از *Cherry twisted leaf virus*. توجه شود برگها به سمت پایین، خم شده‌اند.

Hop stunt viroid (HSVd) - ۱۰

نزادهای این ویروئید موجب لکه ای شدن میوه آلو و هلو می شوند. HSVd در آلو و هلو دارای چرخه آلودگی کوتاه و وزن ملکولی RNA آن شامل ۲۹۷ نوکلئوتید با یک ساختار میله ای شکل است.

اهمیت:

نزادهای معین HSVd باعث بیماری مهلک در آلو و شاید در هلو می شوند. در حالیکه به نظر می رسد دیگر نزادهای آن موجب آلودگی پنهان در انگور و مرکبات می گردند. اعتقاد بر این است که این گیاهان نقش مهمی را در اپیدمیولوژی HSVd به عنوان منبع پتانسیل آلودگی بازی می کنند.

علائم:

آلوهای آلوده شده دارای میوه های لکه دار با رنگ قرمز یا قرمز مایل به زرد بوده و هلوهای آلوده نیز دارای لکه های زرد رنگی هستند (شکل ۱۴).

میزانها:

در درجه اول؛ آلو و هلو و در درجه دوم؛ رازک، مرکبات، انگور و خیار. آلودگی آلو با HSVd دارای علامت بوده و گونه هایی در خانواده های Compositae و Cucurbitaceae نیز آلوده می شوند. مثل: *Cucumis sativus*, *C. melo*, *Lagenaria siceraria*, *Luffa cylindrica*, *Benincasa hispida*, *C. Cucurbita moschata*, *Citrullus vulgaris*, *Momordica charantia maxima* مشاهده شده است.

انتشار جغرافیایی:

میوه های لکه دار آلوده هلو و آلو فقط از ژاپن گزارش شده اند با این وجود، ایزووله های متنوعی از HSVd از گونه های مختلف گیاهی در چندین کشور گزارش شده اند.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

HSVd هلو و آلو با پیوند زدن به دیگر درختان میوه هسته دار منتقل می شود و با روش مکانیکی به خانواده های Compositae و Cucurbitaceae نیز منتقل می گردد.

شناسایی:

از طریق انتقال مکانیکی مایه تلقیح به خیار رقم Suyo . علامت از ۱۷ تا ۲۵ روز پس از تلقیح آشکار می گردد که شامل خطوط کلروز، پیچیدگی برگ و شفاف شدن رگبرگها است. روش الکتروفورز دو بعدی یا آزمون الکتروفورز ژل برگشتی، جهت جداسازی ویروئیدهای مدور دارای وزن ملکولی پایین RNA از اسیدهای نوکلئیک میزبان استفاده می گردد. روش های مناسب دیگری نیز وجود دارند مثل: northern blot یا dot blot با استفاده از کاوشگر های نشان دار شده cRNA از ویروئید HSVd و واکنش زنجیره ای نسخه برداری معکوس با استفاده از پرایمرهای HSVd و به همراه ژل الکتروفورز یا آنالیز دورگ گیری.

برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۳ مراجعه نمایید.



شکل ۱۴. لکه های زرد رنگ در میوه هلو؛ ناشی از *Hop stunt viroid*

Peach latent mosaic viroid (PLMVd) -۱۱

این ویروئید دارای ۳۳۶-۳۳۸ نوکلئوتید است. در سال ۱۹۹۵ توسط آزمایشات آقای Shamloul و همکارانش، مشخص شد که PLMVd به عامل بیماری موژائیک هلو ارتباطی ندارد.

اهمیت:

موژائیک مشخص(شکل ۱۵) و به ندرت در برگ ها ظاهر می شود. این ویروئید موجب به تاخیر افتادن شکوفا شدن غنچه ها و رسیدن میوه ها در حدود ۶-۴ روز می گردد. میوه های غیر عادی دارای برجستگی ها، لکه های کلروتیک(شکل ۱۶)، شکافهای ترک دار ، بدشکل و متورم هستند. قسمتهای رویشی به صورت باز رشد می کنند همچنین ممکن است نکروز غنچه ها و پیر شدن درخت اتفاق بیفتد. در برخی از نمونه ها حالت ساقه آبله ای (stem)

(*Peach yellow mosaic*) مشاهده شده است. ویروئید مشابهی که عامل بیماری است از ژاپن گزارش شده است.

میزانها:

هلو و هیبریدهای آن.

انتشار جغرافیایی:

الجزایر، چین، فرانسه، ایتالیا، ژاپن، مراکش، اسپانیا، اتریش، برزیل، نپال، پاکستان، رومانی، آفریقای جنوبی، ایالات متحده و یوگوسلاوی سابق.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

ویروئید خالص سازی شده به روش پیوند و روش مکانیکی و یا ابزارهای آلوده ، انتقال یافته است. انتشار بیماری در مزرعه مشاهده شده است. این ویروئید در آزمایشگاه به کمک شته منتقل شده است. ولی در آزمایشگاه توسط دانه گرد، بذر یا کنه منتقل نشده است.

شناسایی:

نژادهای پنهان، در گلخانه به روش ذیل قابل شناسایی هستند:ابتدا جوانه های گیاهچه رقم هلوی GF305 را آلوده می کنند و دو ماه بعد مجددا این گیاهچه ها را با نژاد شدید این ویروئید ، آلوده می کنند که در این صورت علائم موزائیک در برگها نمایان می شود. نبود علائم خاص نژاد شدید در گیاه محک، نشانه وجود نژاد خفیف است.*PLMVd* با روشهای الکتروفورز ژل پلی اکریل آمید ، PCR و یا دورگ گیری ملکولی نیز قابل شناسایی است.

درمان:

پیوند جوانه انتهایی در شرایط آزمایشگاهی فقط در برخی از ارقام موثر بوده است.
برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۳ مراجعه نمایید.



شکل ۱۵. علائم موزائیک روی برگ های هلو؛ ناشی از *Peach latent mosaic viroid*



شکل ۱۶. لکه های کلروتیک روی میوه هلو؛ ناشی از *Peach latent mosaic viroid*

Plum pox virus - ۱۲

از جنس RNA با Potyvirus تک رشتہ ای و پیکره های طویل، با ابعاد تقریبی 764×20 نانومتر. دو گروه اصلی از نژادهای آن که از نظر اپیدمیولوژیکی کاملاً با هم متفاوت هستند، شناسایی شده است(نژاد D و نژاد M).

همیت:

بیماری شارکا به عنوان مهمترین بیماری ویروسی در اروپا، به گونه های *Prunus spp.* به ویژه هلو، آلو، زردآلو و قلمه های ریشه دار آنها خسارت وارد می آورد.

علائم:

علائم ممکن است روی برگها، گلها یا میوه ها ظاهر شود. شدت بروز علائم به گونه و رقم میزان، نژاد ویروس، فصل رویش و منطقه جغرافیایی بستگی دارد. در بهار، علائم روی برگها واضح می شود که شامل: لکه های کلروتیک و گاهی نکروزه، نواری یا حلقوی است (شکل ۱۷). در میوه ها، لکه ها یا حلقه های کلروتیک ایجاد می شود(شکل ۱۸). و معمولاً این میوه ها دارای شکل غیر طبیعی بوده و بازارپسندی ندارند. در ارقام هلو و آلو، لکه های حلقوی رنگ پریده ای در هسته ایجاد می شود(شکل ۱۹).

میزانها:

- میزانهای طبیعی: زردآلو، آلو و هلو و بیشتر نهالهای گونه های جنس *Prunus spp.*؛ بادام هم آلوه می شود ولی علائمی بروز نمی دهد. این ویروس همچنین بسیاری از گونه های وحشی و زیستی *Prunus spp.* را آلوده می نماید. بروز PPV در سال ۱۹۹۴ Kalashyan et al. توسط Crescenzi et al. در سال ۱۹۹۵ تشریح گردید.
- میزانهای آزمایشگاهی: شامل برخی از ارقام گیاهان علفی یک ساله است.

انتشار جغرافیایی:

اروپا، مصر، سوریه، ترکیه. اولین گزارش ظهور این بیماری از قاره آمریکا، از کشور شیلی بوده است.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

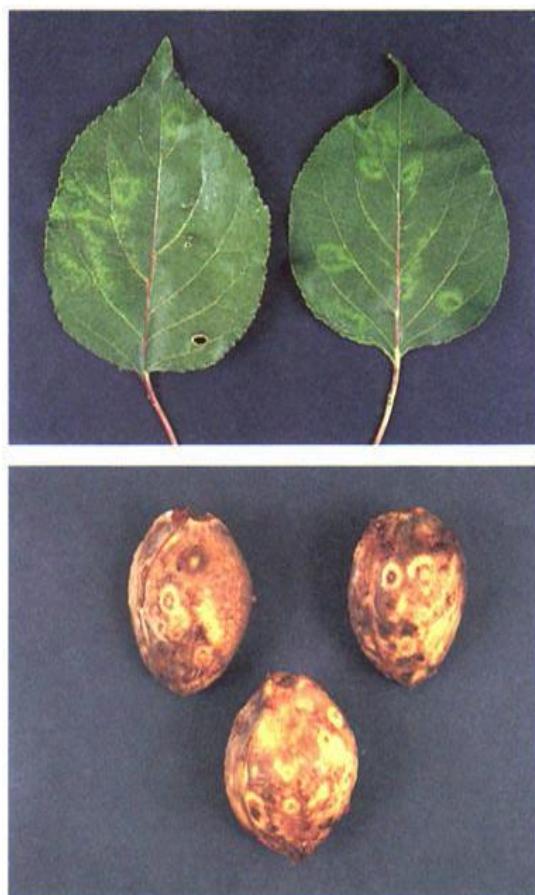
این ویروس از گیاهان آلوده به گیاهان سالم توسط پیوند زدن یا توسط شته منتقل می شود. گونه های مختلف شته، ویروس را به طریق ناپایا منتقل می کنند. همچنین ویروس قابلیت انتقال با شیره گیاهی را نیز دارد. انتقال با دانه گرده و بذر نیز شرح داده شده است. به ویژه اخیراً توسط Eynard et al. در سال ۱۹۹۱ و Triolo et al. در سال ۱۹۹۳ مشخص شد که آنتی ژنهای PPV در بذور نارس زردآلو وجود دارند ولی با این وجود، آلودگی گیاهچه گزارش نشده است.

شناسایی:

با پیوند زدن روی گیاهچه های هلو GF305 یا گونه *Prunus tomentosa* و یا روش های سرو لوژیک و ملکولی، مورد شناسایی قرار می گیرد. اخیراً استفاده از روش Immuno tissue printing نیز گزارش شده است. با توجه به نامنظم بودن انتشار ویروس در درختان آلوده، لازم است نمونه های زیادی از یک درخت تست گردد.

درمان:

پیوند زدن در آزمایشگاه یا بصورت طبیعی، استفاده از حرارت، بعد از کشت مریستم انتهایی توصیه می شود. برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۴ مراجعه نمایید.



شکل های ۱۷ و ۱۸. بالا: برگ های زردآلو با حلقه های کلروتیک؛ ناشی از PPV؛ پایین: هسته آلو با حلقه های کلروتیک و بدشکلی؛ ناشی از PPV



شکل های ۱۹ و ۲۰. بالا: میوه های بدشکل زردآلو، آلوده شده با PPV؛ پایین: مقطع طولی Immuno tissue printing با جوانه جانبی. رسوب بنفش رنگ مربوط است به ذرات PPV. توجه نمایید که جوانه در ساقه بسیار آلوده، تقریباً عاری از ویروس است و این قضیه، انتشار نامنظم ویروس را در درخت آلوده اثبات می نماید.

Prune dwarf virus (PDV) - ۱۳

از جنس Ilarvirus، ژنوم پنج قطعه‌ای، پیکره‌های نامتشابه، شبه متقارن (با قطر حدود ۲۲ نانومتر) تا باسیلی شکل، دارای ضریب رسوب گذاری مختلف. نژادها بر اساس واکنش میزانهای آزمایشگاهی، شناسایی شده‌اند.

اهمیت:

دارای شدت و قدرت وقوع بالا در مناطق تحت کشت درختان میوه هسته دار. در آبالو و گیلاس بسیار شایع است.

علائم:

علائم متفاوت بوده و به گونه گیاهی، نژاد ویروس و دمای محیط بستگی دارد. بیماری‌های ناشی از PPV در ارقام زیر شرح داده شده است:

- در آلو: "کوتولگی آلو"، "مزائیک آلو"، "برگ بیدی"، یا "بند کفشه".
- در هلو: "کوتولگی هلو"، و برخی از ارقام بسیار حساس هستند.
- در زردآلو: "گوموز"، "پرپشت شدن برگ‌ها".
- در آبالو: "زردی آبالو"، "برگ زرد"، "لکه حلقوی کلروتیک" و "boarder tree".

ویروس لکه حلقوی تمشک (*Raspberry ringspot virus*)، باعث بروز علائم سوهان مانند شدیدی در برگ‌ها می شود و *Prunus necrotic ringspot virus* باعث زردی و کوتولگی شدید می گردد.

در گیلاس: ممکن است لکه ها و حلقه های کلروتیک در برگها، گاهی موزائیک خفیف و درجات مختلفی از نکروز و حفرات برگی (شکلهای ۲۱ و ۲۲)، ظاهر شوند. علائم مشابه با خصوصیات شرح داده شده فوق، تحت عنوان "برگ پارگی" (*Prunus necrotic ringspot virus*) (tatterleaf) توسط "mazard" ، گیلاس و رقم "mahaleb" رقم " ، گیلاس و رقم "mazard" ، گیلاس و رقم "mahaleb" از ارقام گیلاس، زردآلو و بادام؛ علائم خفیفی نشان می دهند. البته برخی از نژادهای این ویروس ممکن است موجب تشکیل مقادیر فراوان صمغ در ساقه ها و شاخه های زردآلو شوند.

میزانها:

- میزانهای طبیعی: بادام، زردآلو، گیلاس، آبالو، هلو، آلو (گونه *Sensu lato*).
- میزانهای آزمایشگاهی: بیش از ۱۰۰ گونه *Prunus* spp. و تعداد زیادی از گونه های گیاهان علفی

انتشار جغرافیایی:

در همه جا گزارش شده است.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

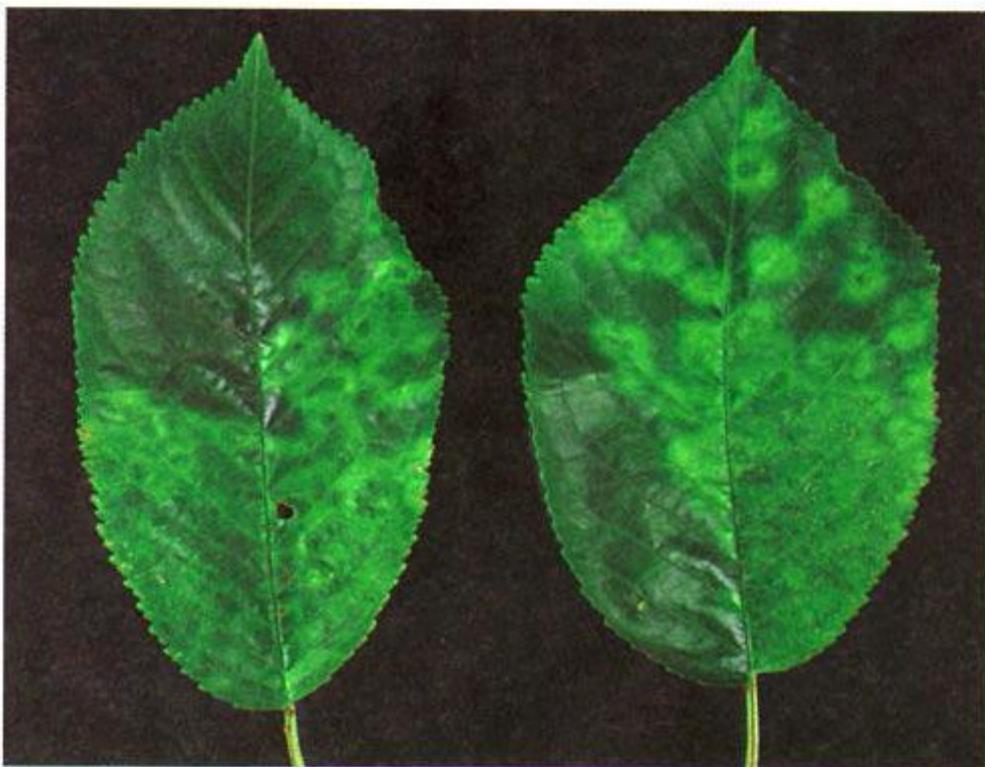
PDV از درختان آلوده به درختان سالم، توسط پیوند زدن، بذر یا دانه گرده منتقل می گردد. کشت قلمه های ریشه دار آلوده با علائم خفیف، موجب شیوع این ویروس در گیلاس و آبالو می شود.

شناسایی:

با انتقال آزمایشگاهی به گیاهچه هلو رقم GF305، *Cucumis sativus*، *P. tomentosa*، و یا توسط آزمونهای سرولوژیک و یا روشهای ملکولی قابل شناسایی است.

درمان:

حرارت درمانی در دمای ۳۶-۳۷ درجه سانتی گراد برای ۱۵ روز یا بیشتر توصیه می شود.
برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۴ مراجعه نمایید.



شکل ۲۱. لکه ها و حلقه های کلروتیک روی برگهای گیلاس؛ ناشی از *Prun dwarf virus*



شکل ۲۲. لکه های کلروتیک و حلقوی برگهای گیلاس که نهایتاً نکروز شده و سوراخ می شوند؛ ناشی از PDV.

۱۴- *Prunus necrotic ringspot virus (PNRSV)*

از جنس *Pearvirus*، عضو زیرگروه III، با پیکره های متقارن تا باسیلی شکل و قطر حدود ۲۳ نانومتر به همراه چهار ملکول تک رشته ای RNA نژادهایش موجب بروز علائم متفاوتی در میزانها می شوند.

اهمیت:

اهمیت اقتصادی قابل توجه آن وابسته به نژاد ویروس، گونه گیاه و نوع رقم آن می باشد.

علائم:

این ویروس موجب بروز علائم واضحی در اولین یا دومین سال پس از آلودگی می شود. سپس علائم، خفیف می شوند گرچه برخی نژادها مجدداً عود می کنند. در مرحله شدید بیماری و در بهار، لکه های کلروتیک یا نکروتیک در برگها ایجاد می شوند(شکل ۲۳). همچنین ممکن است لکه های حلقوی یا نامنظمی بوجود آیند.(شکل ۲۴) و این لکه ها به سمت سوراخ شدن پیش می روند(شکل ۲۵). در برخی از میزانها، ممکن است جوانه دهی به تأخیر بیفتد و موجب مرگ جوانه های رویشی و زایشی و همچنین جوانه انتهایی گردد.

در برخی از ارقام بادام مثل استرین *Calico*، موجب بروز لکه های زرد روشن یا سفید، سوختگی، نقش خطی یا نقش برگ بلوطی می شود. در ارقام بادام، جوانه های گل و جوانه های برگ رشد نمی کنند. در ارقام هلو پس از بروز آلودگی های اولیه، آلودگی شدید موجب نکروز پوست، شانکر و آبله شدن تنه می شود. در گیلاس و آبالو، نژادهای شدید موجب لکه های نکروتیک برگی می شوند. نژاد موژائیک چین دار گیلاس، موجب لکه های برگی با حالت موج برگ و بزرگ شدن رگبرگها در اطراف محور سطح برگ می شود. در برخی از قلمه های ریشه دار آلو که با ویروس آلوده شده اند، زوال درخت را مشاهده می کنیم. گاهی این ویروس، در کنار دیگر ویروسهای درختان میوه هسته دار بروز می کند. مثلا با *Prun dwarf virus* موجب کوتولگی هلو می شود. در صورتیکه در آبالو موجب تشدید علائم زردی می گردد.

میزانها:

- میزانهای طبیعی: *Rosa spp.*، و برخی گونه های *Prunus spp.*

- میزانهای آزمایشگاهی: معمولاً، دامنه وسیعی از میزانهای علفی را شامل می شود.

انتشار جغرافیایی:

در همه جا گزارش شده است.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

توسط پیوند زدن و روش مکانیکی منتقل می شود. پیکره های ویروس در شیره خام گیاه، ناپایدار هستند. ویروس در برخی گونه های *prunus spp.* بذر زاد بوده و توسط دانه گرده هم منتقل می شود. انتشار طبیعی ویروس، آرام انجام می شود اما در هلو و گیلاس تا ۱۰٪ در سال گسترش میابد. ویروس هم درون دانه گرده و هم توسط سطح آن منتقل می شود. اگر در سطح دانه گرده باشد از گیاهی به گیاه دیگر منتقل می شود و اگر درون دانه گرده باشد، موجب آلودگی بذر خواهد شد. در گونه هایی که دانه گرده توسط باد منتقل نمی شود (مثل هلو)، زنبورهای عسل، این دانه های گرده آلوده به ویروس را منتقل می نمایند.

شناسایی:

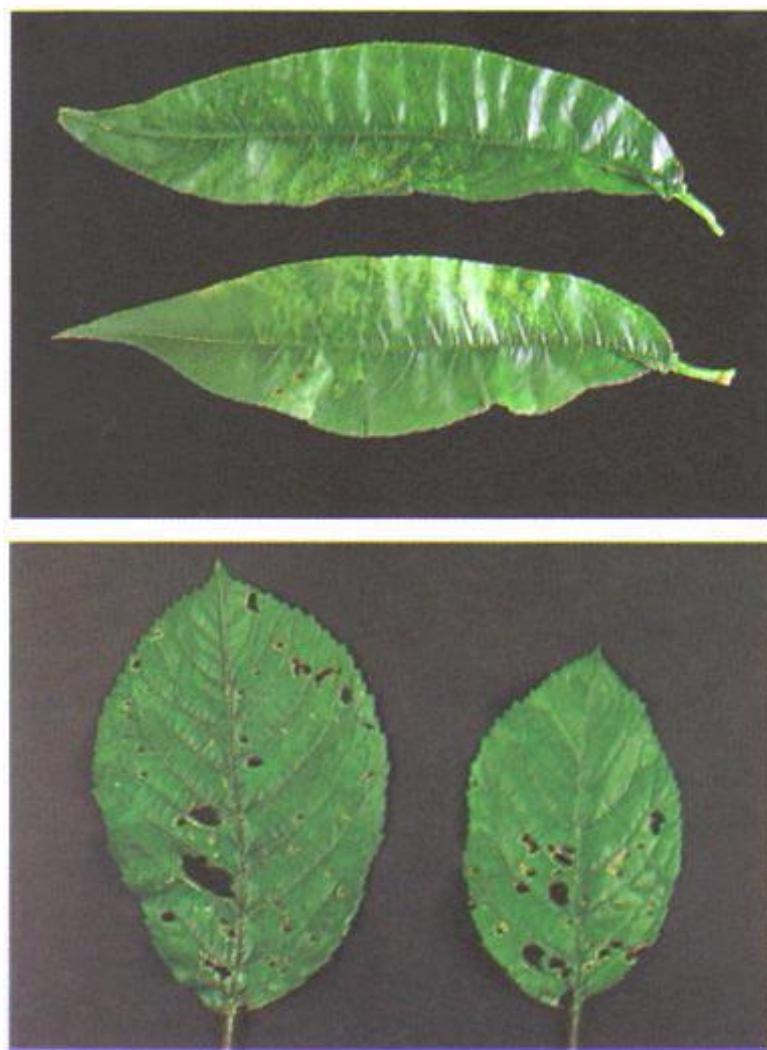
با پیوند ردن به گیاهچه رقم GF305 هلو، رقم *P. avium* Shirofugen یا *P. serrulata*، *P. tomentosa*، رقم F12/1 یا با انتقال مکانیکی به *Cucumis sativus* قابل شناسایی است. آزمونهای سرو لوژیک (برای برگهایی که در ابتدای دوره رشدی هستند) یا روش Immuno tissue printing و نشانگرهای اسید نوکلئیک توصیه می گردد.

درمان:

با روش های حرارت درمانی و پیوند جوانه انتهایی درون شیشه. برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۵ مراجعه نمایید.



شکل ۲۳. لکه های کلروتیک و نکروتیک روی برگهای هلو رقم Stark red gold؛ ناشی از PNRSV



شکل های ۲۴ و ۲۵. بالا: خطوط نامنظم روی برگهای هلو رقم Stark red gold ; ناشی از PNRSV . پایین: لکه های نکروزه و سوراخهای برگ در آلبالو؛ ناشی از PNRSV .

Raspberry ringspot virus (RRSV) - ۱۵

از جنس *Nepovirus* ، با پیکره های متقارن به قطر ۲۸ نانومتر، و همراه با دو قطعه RNA تک رشتہ ای. از نظر سرولوژیک، دو نژاد قابل افتراق هستند: نژاد اسکاتلندي RRSV-S و نژاد انگلیسي RRSV-E .

اهمیت:

باعث مرگ سرشاخه و یا مرگ کل درخت می گردد.

علائم:

علائم در برگ شامل خصوصیاتی از جمله: خطوط بزرگ سبز مایل به زرد یا رگه های روغنی که به راحتی در برابر نور قابل دیدن هستند. برگها ممکن است معمولاً کوتاه تر از حالت طبیعی بوده، کمی موجدار یا با حفرات عمیق باشند(شکل ۲۶) . اغلب نیمی از پهنهک برگ، کوچکتر شده و ویژگی کج شدن و عدم تقاضن پیدا می کنند. علائم ثانویه شامل بزرگ شدن رگبرگهای برگهای ضخیم شده است. برگها باریک یا بدشکل شده و همراه بخشهای فورفته، ترد و شکننده می شوند. فاصله میانگره ای کم می گردد. در یک نقطه ممکن است چندین شکوفه تشکیل شود (Rosette) حالت

میزبانها:

R. nigrum , *Ribes grossularia* , *P. domestica* , *Prunus avium* - میزبانهای طبیعی:

Fragaria spp. و *Rubus idaeus* , *R. rubrum* ،

- میزبانهای آزمایشگاهی: این ویروس توانایی انتقال به گیاهان علفی از طریق شیره گیاهی را دارد.

انتشار جغرافیایی:

استرالیا، بلژیک، کانادا، چکسلواکی سابق، دانمارک، فرانسه، آلمان، بریتانیا، هلند، نروژ، رومانی، سوئیس و سوروی سابق.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

توسط پیوند، عصاره گیاه و با بذر منتقل می شود. با دیگر اعضاء جنس *Nepovirus* سازگار است. این ویروس در گیاهان علفی با علائم خفیف نیز گزارش شده است. ناقلین نماتدی شامل نماتدهای *Longidorus elongatus* برای نژاد اسکاتلندي و *L. macrosoma* برای نژاد انگلیسی است. انتشار ثانویه ویروس عموماً به دلیل حرکت کند نماتدها، آهسته انجام میگیرد. نهالهای گیلاس اغلب در مکانهایی که قبلاً درختان آلوده وجود داشتند، آلوده می گردند.

شناسایی:

Prunus avium ‘Bing’ , *P. persica* ‘GF305’, *Cucumis sativus*, *Chenopodium quinoa* با کمک و روشن الایزا.

درمان:

با روش حرارت درمانی.
برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۶ مراجعه نمایید.



شکل ۲۶. علائم اولیه RRSV : برگ ها بلند، سیز مایل به زرد با رگه های روغنی شکل، کمی موجودار، با موجهای سینوسی پیچیده عمیق

۱۶- *Strawberry latent ringspot virus (SLRSV)*

یکی از اعضاء جنس *Nepovirus* بوده با پیکره های چند وجهی، حدود ۳۰ نانومتر قطر، همراه با دو قطعه ژنوم RNA تک رشته ای. ایزوله های زیادی وجود دارند که برخی از نظر خصوصیات سرولوژیکی با استرین مرجع (Type strain) مشابهت دارند.

اهمیت:

در بین درختان میوه هسته دار مهم، فقط در هلو و مناطق مشخصی از شمال ایتالیا اهمیت دارد. و در دیگر کشور ها ممکن است در ترکیب با دیگر ویروسها اهمیت بیابد.

علائم:

نژاد بیماریزای ویروس در ایتالیا موجب بیماری به نام willow leaf rosette می شود. علائم شامل تاخیر در گل دهی و برگ دهی، برگهای باریک و کوچک، اغلب خم شده به طرف بالا، بدشکل با لکه های کلروتیک خفیف، شاخه های کوتاه، برگها کاملاً مجاور هم به شکل Rosette (شکل های ۲۷ و ۲۸). علائم ممکن است روی یک یا چند شاخه آغاز گردد و به تدریج به تمام درخت گسترش یابد و در تابستان این علائم محو می شوند. درختان آلوده محصول نمی دهند. در آلودگی همراه با ویروس PDV، کاهش رشد، rosette و مرگ سرشاخه درختان هلو گزارش شده است. در زردآللو و در آلودگی همراه با Cucumber green ring mottle virus، شاخه ها عربان شده و ساقه های فرعی و جوانه های میوه تشکیل نمی شوند. در طول تابستان، شاخه ها به طرف بالا بر می گردند، برگها به حالت عمودی قرار گرفته و در راستای رگبرگ اصلی جمع می شوند. در گیلاس، آلودگی با تاخیر بروز می کندولی در آلودگی همراه با PDV، رگبرگهای زیرین برگ، برجسته شده (شکل ۲۹) و کاهش رشد درخت مشاهده می شود.

میزانهای:

- میزانهای طبیعی: دامنه میزانی وسیعی در ارقام زراعی و وحشی گیاهان چند ساله دارد. گیاهان

آلوده، اغلب بدون علامت هستند. در درختان میوه هسته دار، مثل: هلو، زردآللو، گیلاس و آلو؛

آلودگی ثبت شده است

- میزانهای آزمایشگاهی: دامنه میزانی وسیعی در شرایط آزمایشگاهی دارد.

انتشار جغرافیایی:

عمدتاً محدود به اروپا است همچنین از نیوزلند، کانادا و آمریکا (روی محموله های وارداتی) گزارش شده است.

زیست شناسی و چگونگی انتقال:

با پیوند، روش مکانیکی، بذر برخی از ارقام، و میزانهای علفی منتقل می شود. همچنین توسط نماتد *Xiphinema* با پیوند، روش مکانیکی، بذر برخی از ارقام، و میزانهای علفی منتقل می شود. همچنین توسط نماتد *Arabis mosaic virus diversicaudatum* منتقل می گردد. گاهی همراه با *Arabis mosaic virus diversicaudatum* مشاهده شده است.

شناسایی:

انتقال پیوند به *Prunus persicae* از رقم GF305 و آلودگی مکانیکی. میزانهای علفی مفید در تشخیص این ویروس عبارتند از: *Cucumis sativus*, *C. amaranticolor*, *Chenopodium quinoa* و روشهای سرولوژیک.

برای مطالعه بیشتر به صفحه ۸۶ مراجعه نمایید.



شکل ۲۷. برگهای کوچک و باریک، خم شده به سمت بالا؛ ناشی از *Strawberry latent ringspot virus*