



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور



راهنمای شناسایی و ردیابی  
آفت قرنطینه خارجی

**بیماری فیتوپلاسمایی زردی نارون**

*Candidatus Phytoplasma ulmi*

**Acholeplasmatales: Acholeplasmataceae**

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

## بیماری فیتوپلاسمائی زردی نارون

### *Candidatus Phytoplasma ulmi*

Domain: Bacteria

Phylum: Firmicutes

Class: Mollicutes

Order: Acholeplasmatales

Family: Acholeplasmataceae

#### Common name:

Elm yellows phytoplasma

### اهمیت اقتصادی:

بیماری فیتوپلاسمائی زردی نارون که توسط *Candidatus Phytoplasma ulmi* ایجاد می‌شود، تأثیر زیادی بر روی سکن‌های بومی آمریکای شمالی گذاشته است و نگرانی‌ها در مورد این که در صورت واردات ممکن است بر گونه‌های بریتانیایی تأثیر بگذارد، افزایش یافته است - اگرچه اثرات این بیماری در اروپا کمتر شدید است. نارون صحرایی بریتانیایی (*Ulmus minor*) حساس شناخته شده است در حالی که نارون (*Ulmus glabra*) مقداری مقاومت نشان می‌دهد. علائم عبارتند از اپیناستی، زرد شدن برگها، تشکیل جاروهای جادوگر و باز شدن زودرس جوانه. موسسه تحقیقاتی جنگلی ابراز نگرانی کرده است که زردی نارون پس از یافتن آن در گیاهان وارد شده به بریتانیا در سال 2012 خطری برای درختان بریتانیا ایجاد کند.

### میزبانها:

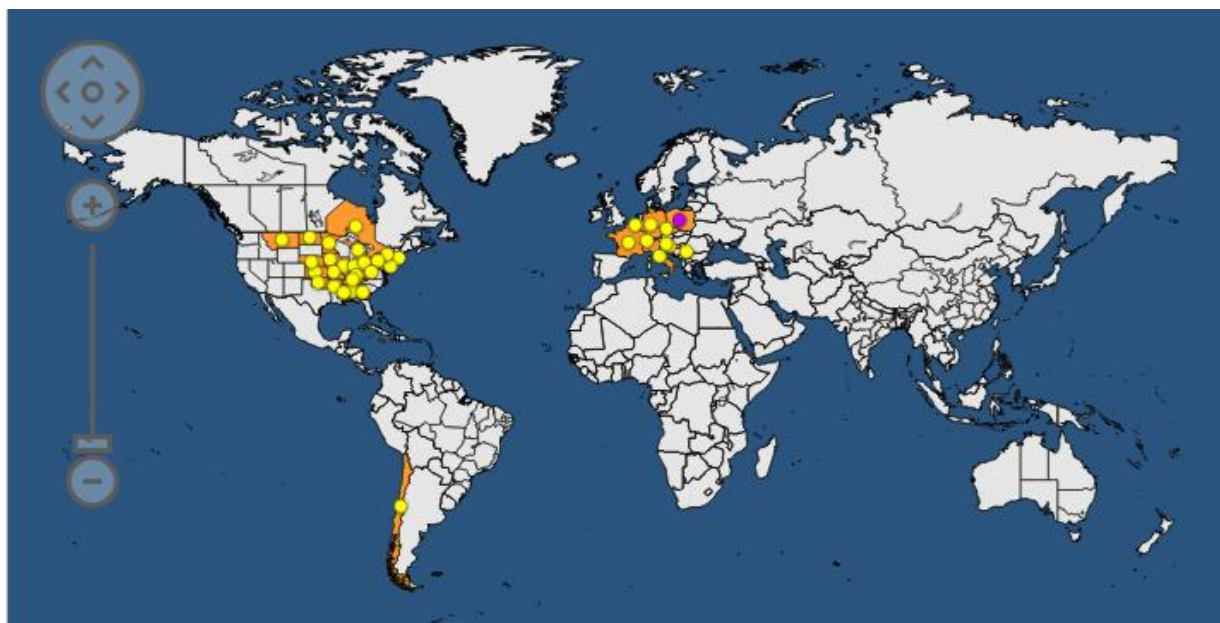
درختان نارون مهمترین میزبان این بیماری می‌باشند، لیست کلی میزبانها به شرح ذیل می‌باشد

**Major hosts:** *Ulmus spp.* (Elm)

## پراکنش جغرافیائی:

اروپا: بلژیک، کرواسی، چک، فرانسه، آلمان، یونان، مجارستان، ایتالیا، لهستان، صربستان، اسلونی، سوئیس

آمریکای شمالی: کانادا آمریکا  
آمریکای جنوبی: شیلی



## نقشه پراکنش بیماری فیتوپلاسمائی زردی نارون

### شکل شناسی:

Németh (1986) ویژگی های مورفولوژیکی بیماری فیتوپلاسمایی پیچیدگی کلروتیک برگ زردآلو (ESFYP) را به عنوان اجسام پلئومورفیک توصیف کرد. با این حال، ذرات باسیل شکل نیز یافت شد. اجسام داخل واکوئولی میله ای یا کروی شکل را می توان در سلول های آبکش جوان و با آلودگی کم یافت. اجسام در سلول های قدیمی و به شدت آلوده فشرده شده و تحلیل می روند (Németh, 1986).

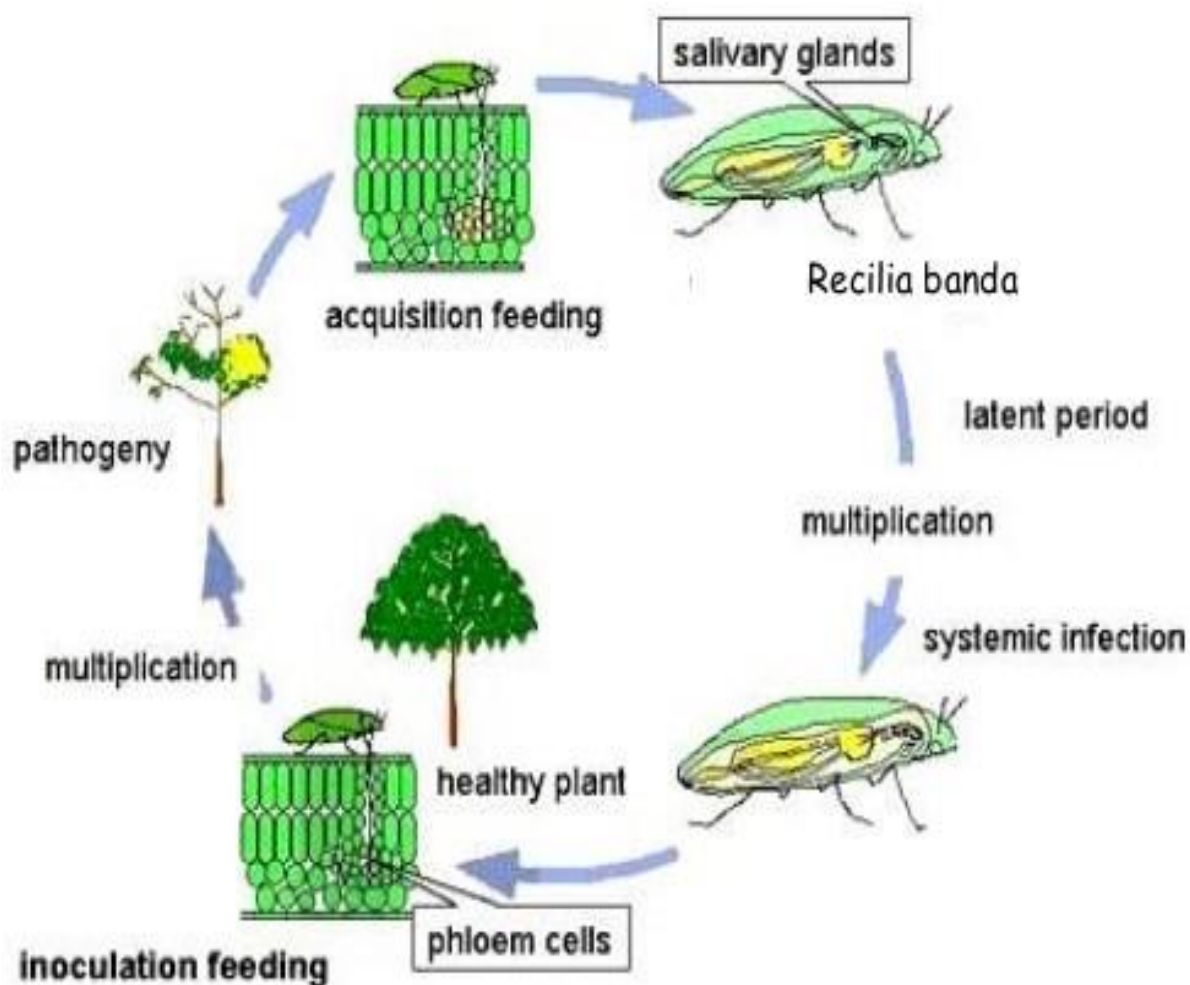
### زیست شناسی:

مطالعات مقایسه ای بین فیتوپلاسم های نارون ساکن ایالات متحده و اروپا نشان داده اند که آنها بسیار نزدیک به هم مرتبط هستند، اگرچه برخی تفاوت های جزئی را می توان مشاهده کرد (زمانی که توالی های ژنی دیگر علاوه بر SrRNA16 مقایسه شدند). در حال حاضر، به نظر می رسد که زردهای نارون مشاهده شده در ایالات متحده و اروپا ممکن است با سویه های مختلفی از همان گونه «Ca» مرتبط باشد. *Phytoplasma ulmi* (به جای گونه های مختلف فیتوپلاسم). تفاوت های مشاهده شده در زمینه بین دو قاره ممکن است با موقعیت های اپیدمیولوژیک متفاوت (مانند حساسیت درختان میزبان، ناقلان حشرات) توضیح داده شود، اما برای تأیید این فرضیات به مطالعات بیشتری نیاز است. در نهایت، پیامدهایی که این یافته های جدید ممکن است بر وضعیت بهداشت گیاهی "نکروز آبکش نارون" داشته باشد احتمالاً باید در EPPO مورد بحث قرار گیرد.

این بیماری توسط پاتوژن "*Candidatus Phytoplasma ulmi*" ایجاد می شود، یک ارگانسیم تک سلولی متعلق به گروهی از پاتوژن های گیاهی به نام "فیتوپلاسم". تا قبل از سال 1967 وجود این میکروارگانسیم ها مشخص نبود و تا زمان کشف آنها تصور می شد که این بیماری توسط یک ویروس ایجاد می شود. عفونت های فیتوپلاسم به بافت آبکش محدود می شود. بسته

به میزبان، این پاتوژن ها می توانند طیف گسترده ای از علائم را ایجاد کنند، از جمله تغییر رنگ برگ (زرد شدن)، تولید ساختارهای برگ مانند به جای گل ها (پدیده ای که به عنوان "فیلودی" شناخته می شود)، تولید گل های سبز به جای رنگی، و رشد غیر طبیعی ساقه مانند گل سرخ و جارو جادوگران. در واقع، علائم را می توان به راحتی با بیماری های ناشی از سایر پاتوژن ها، به ویژه ویروس ها اشتباه گرفت.

## Life cycle of NSD in the region



## علائم خسارت:

در اروپا، این بیماری اغلب به عنوان جارو جادوگر نارون نامیده می شود، زیرا علائم معمولاً شامل زردی خفیف برگ، کاهش رشد و جارو جادوگر بود. در کشورهای اروپایی، علائم آشکار نیست، گزارش های بیماری بسیار گاه به گاه است، و به نظر نمی رسد که بیماری به سرعت گسترش یابد. در آزمایش های پیوند، به نظر می رسد نارون های اوراسیا نسبت به این بیماری متحمل هستند، زیرا می توانند جاروهای جادوگران را ایجاد کنند، اما نکروز آبکش را ندارند. تفاوت دیگر مربوط به حشرات ناقل بیماری است. در ایالات متحده، ناقل اصلی (EU – Cicadellidae: Homoptera) *Scaphoideus luteolus* (Annexes) است، گونه ای که در اروپا ثبت نشده است. مطالعات انجام شده در ایتالیا به این نتیجه رسیدند که ناقل اصلی در اروپا احتمالاً *Macropsis mendax* (Cicadellidae) است و گونه های دیگری مانند *Philaenus spumarius* (Cercopidae) و *Allygidius atomarius* (Cicadellidae) می توانند نقش کوچکی در انتقال بیماری داشته باشند. علاوه بر این، طی مطالعات اولیه انجام شده در فرانسه، 'Ca. *Phytoplasma ulmi*' در *Iassus scutellaris* (Cicadellidae)، *Cixius* sp. (Cixiidae)، اما انتقال هنوز برای نشان دادن باقی مانده است. توزیع جغرافیایی 'Ca. *Phytoplasma ulmi*' در اروپا نیاز به مطالعه بیشتر دارد، اما در حال حاضر خود فیتوپلازما یا علائم بیماری از کشورهای زیر ثبت شده است:

زرد شدن برگ ها، رشد قدی، جارو زدن جادوگران و زوال در گونه های مختلف نارون. فیتوپلازم زرد نارون (EY) در چندین کشور اروپایی گزارش شده است.

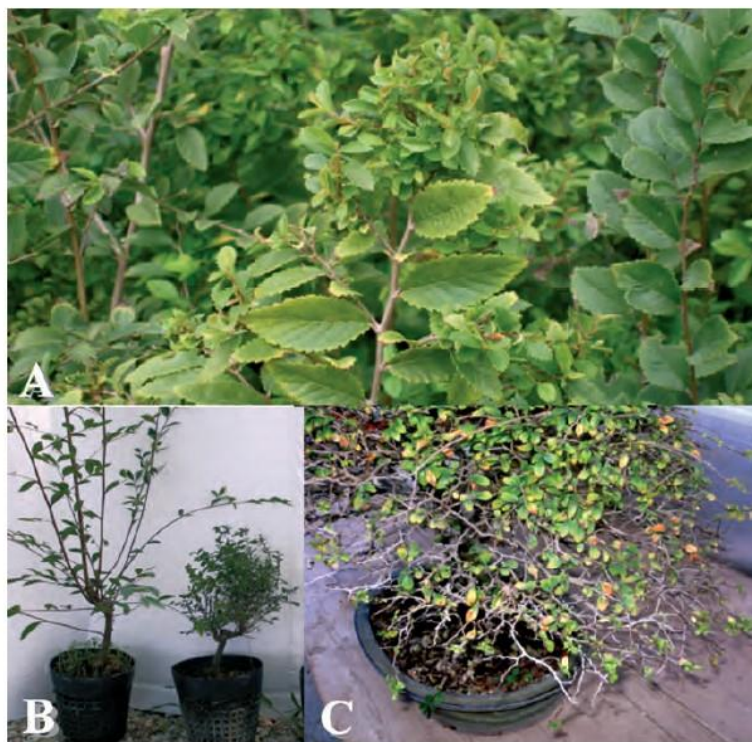


Fig. 1. Samples showing attenuation of apical shoots, slow growth, and stunting of the entire plant, witches' brooms, chlorosis involving the entire plant or particular branches, and foliar reddening on one or more branches on *Ulmus* sp. (A) and *Zelkova serrata* (B) pre-bonsai plants and *Z. serrata* trained as bonsai (C).



**Elm tree showing symptoms of elm yellows**

**Courtesy: Jelena Jovic, Institute for Plant Protection and Environment, Zemun, Serbia**



**Elm tree showing symptoms of elm yellows**

**Courtesy: Jelena Jovic, Institute for Plant Protection and Environment, Zemun, Serbia**



**Early foliar symptoms; healthy (left) and diseased (right) branches, showing epinasty of leaves. Courtesy: W.A. Sinclair (US).**



**Trees affected by elm yellows will change color without evidence of foliage wilting.**



**Trees infected with elm yellows stand out among healthier plants.**



**Trees infected with elm yellows stand out among healthier plants.**



**Phloem discoloration in *Ulmus americana*; healthy (top) and diseased (bottom).**  
Courtesy: W.A. Sinclair (US).



**Phloem discoloration in *Ulmus americana*; healthy (left) and diseased (right).**  
Courtesy: W.A. Sinclair (US).

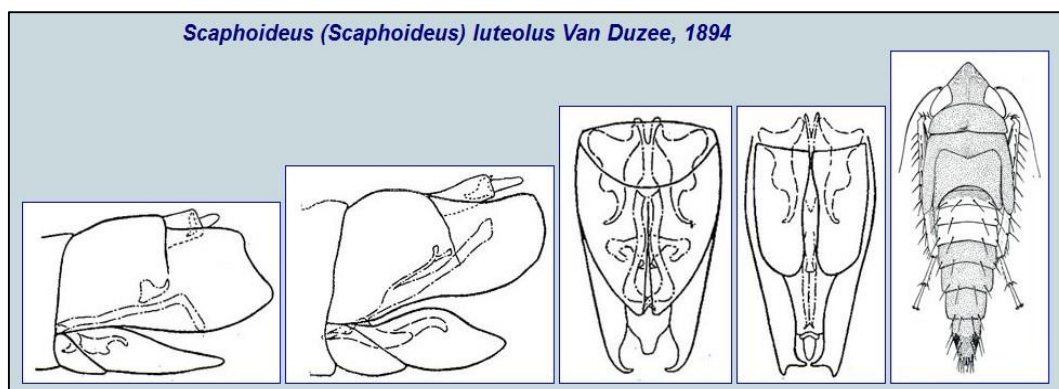
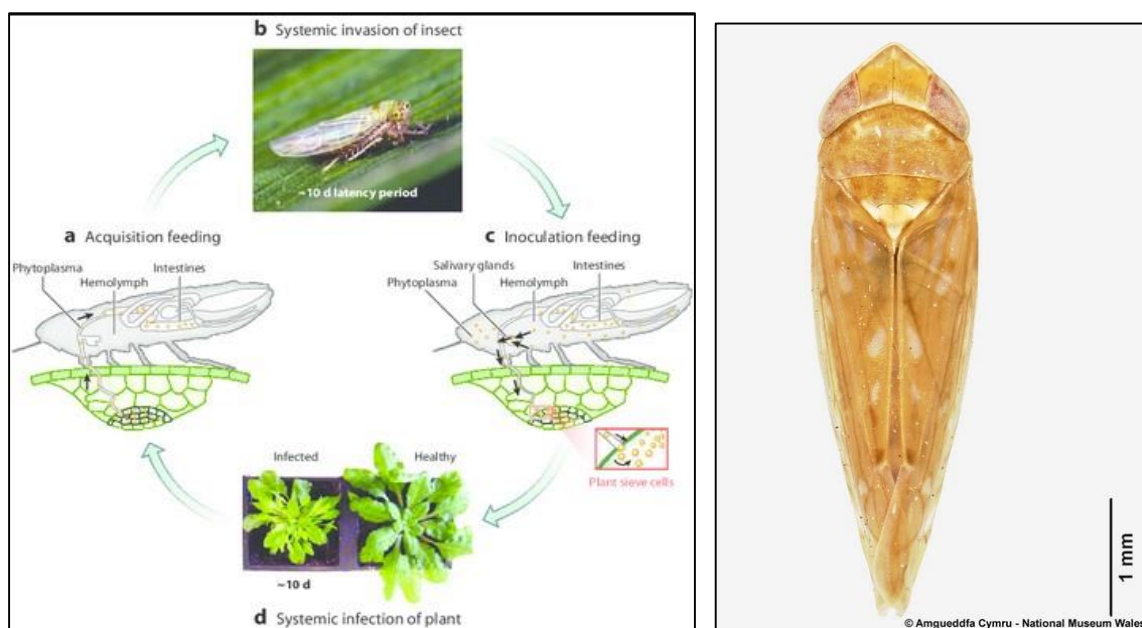


**Necrotic rootlets on *Ulmus americana*.**  
Courtesy: W.A. Sinclair (US).

## راه‌های انتقال و انتشار:

فیتوپلاسم‌ها از گیاهی به گیاه دیگر با پیوند ریشه به ریشه و مهمتر از همه از طریق حشراتی که از قسمت‌های دهانی مکنده سوراخ‌کننده خود برای تغذیه از آبکش استفاده می‌کنند، پخش می‌شود. اینها عبارتند از: حشره‌ها، حشره‌ها، درختان‌ها و قورباغه‌ها (همچنین به عنوان حشره‌ها شناخته می‌شوند). در حالی که به طور کلی به خرطوم نارون نواری سفید (*Scaphoideus luteolus*) به عنوان ناقل اولیه مسئول انتشار فیتوپلاسم زرد نارون اشاره می‌کند، تحقیقات اخیر حشرات دیگری، از جمله حشرات علفزار، *Philaenus spumarius* را درگیر کرده است. ، *Lepyrionia quadrangularis*; برگ خوار، *Allygus atomarius*; و برگ خوار دیگر در این جنس، *Latalus*.

مطالعات انجام شده در ایتالیا به این نتیجه رسیدند که ناقل اصلی در اروپا احتمالاً *Macropsis mendax* (Cicadellidae) است و گونه‌های دیگری مانند *Philaenus spumarius* (Cercopidae) و *Allygidius atomarius* (Cicadellidae) می‌توانند نقش کوچکی در انتقال بیماری داشته باشند. علاوه بر این، طی مطالعات اولیه انجام شده در فرانسه، 'Ca. *Phytoplasma ulmi*' در *Jassus scutellaris* (Cicadellidae) اما انتقال هنوز برای نشان دادن باقی مانده است.



*Scaphoideus luteolus*

*Philaenus spumarius* Common Froghopper  
Family: Aphrophoridae

A spectacularly variable species, with many dramatically different colour forms. Several of the most common are shown here, but it can also resemble the larger *Aphrophora alni* (which lacks the fine hairs of *P. spumarius*).

Distinguished from *Neophilaenus* species by the entirely convex outer margin of the forewing, and the vertex plate, which does not have a median keel.

An extremely common species in a wide range of plants across the UK, the larvae are the familiar producers of 'cuckoo-spit' in gardens.

Adult: June to September  
Length 5-7 mm



Adult: Flecknoe, Warwickshire (June 2007) ©Walwyn (Flickr.com)



Adult: Reading, Berkshire (July 2008) ©Jonathan Michaelson



Adult: Reading, Berkshire (August 2008) ©Jonathan Michaelson



Adult: Cambridgeshire (August 2007) ©Will George



Adult: South London (September 2007) ©Joe Botting



Adult: Reading, Berkshire (June 2008) ©Jonathan Michaelson



Adult: Lincoln (July 2008) ©Michael E. Talbot

*Lepyronia quadrangularis* - Diamondback Spittlebug



© Kyle Kittelberger- side view; note the v-shaped mark on the side



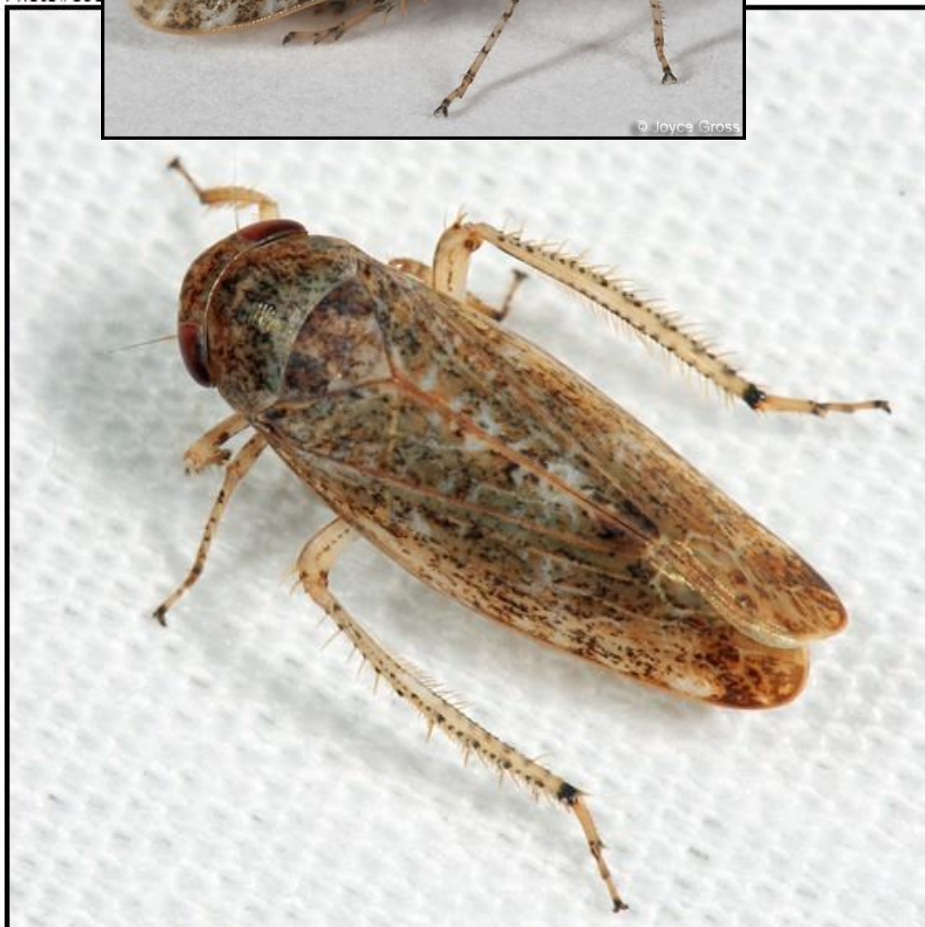
© Kyle Kittelberger- top view; note the diamond-like pattern on the back



© Paul Scharf- nymph; note black band



© Joyce Gross



Copyright © 2012 [tom murray](#) leafhopper - *Allygus atomarius*

*Iassus scutellaris*

Family: Cicadellidae

The two species of *Iassus* can be separated from *Batracomorpus* by the 3 (rather than 5) spines at the tip of the hind femur.

This species is similar to *I. lanio* but is associated with elm. The vertex is more pointed and slightly longer in the centre than near the eyes. The vertex, pronotum and scutellum may be entirely green or variably dark-mottled, becoming red-brown in older specimens. The scutellum may have two dark triangles. Nymphs are covered in dark spines.

Although considered scarce and confined to south-east England, *I. scutellaris* may be common where it occurs. Recently recorded from Lincolnshire.

Adult: June to October  
Length 7-8 mm



Adult: north London (September 2008) ©Tristan Bantock



Adult: north London (September 2008) ©Tristan Bantock



Adult: north London (July 2008) ©Tristan Bantock



Adult: north London (July 2008) ©Tristan Bantock



Adult: Lincs (July 2008) ©Michael Talbot



Adult: Surrey (June 2009) ©Tristan Bantock



Nymph: north London (June 2009) ©Tristan Bantock

## اقدامات قرنطینه ای:

زردچوبه سنجد آفت قرنطینه ای برای ایران و برخی از کشورهای دیگر و بیماری فیتوپلاسمایی گسترده و جدی درختان نارون به ویژه در نیمه شرقی ایالات متحده آمریکا است. در دهه 1930 گزارش شد و در ابتدا "نکروز آبکش نارون" نامیده شد. این بیماری باعث کاهش سریع و عمومی نارون های آمریکایی مانند *Ulmus americana* و *U. rubra* می شود که منجر به مرگ درختان آلوده معمولاً در یک فصل رشد پس از شروع علائم می شود. علائم شامل زردی و پژمردگی برگ ها، مرگ شاخه ها است. آبکش داخلی تنه پایینی و ریشه ها رنگ کره ای پیدا می کند و در نهایت نکروز می شود. از آنجا که چنین علائمی هرگز در اروپا مشاهده نشده بود، نکروز آبکش نارون در دهه 1970 به فهرست EPPO A1 اضافه شد. تا دهه 1950 تصور می شد که زردهای نارون به آمریکای شمالی محدود می شود، اما گزارش های کمی از بیماری به نام جارو جادوگران نارون از چکسلواکی سابق، ایتالیا و فرانسه بر روی گونه های نارون اوراسیا (مانند *U. glabra*, *U. minor*, *U. pumila*) تهیه شد. در سال 2004، در نظر گرفته شد که زرد نارون با یک گونه آزمایشی فیتوپلاسمایی جدید متعلق به گروه زردهای نارون و به نام *Candidatus Phytoplasma ulmi* مرتبط است. در نهایت، مطالعات اخیر تایید کرده اند که "*Ca. Phytoplasma ulmi*" در ایالات متحده آمریکا و در چندین کشور اروپایی وجود دارد، اما بیماری های مرتبط با آن در دو قاره بسیار متفاوت است.

## روشهای ردیابی و بازرسی:

### تشخیص:

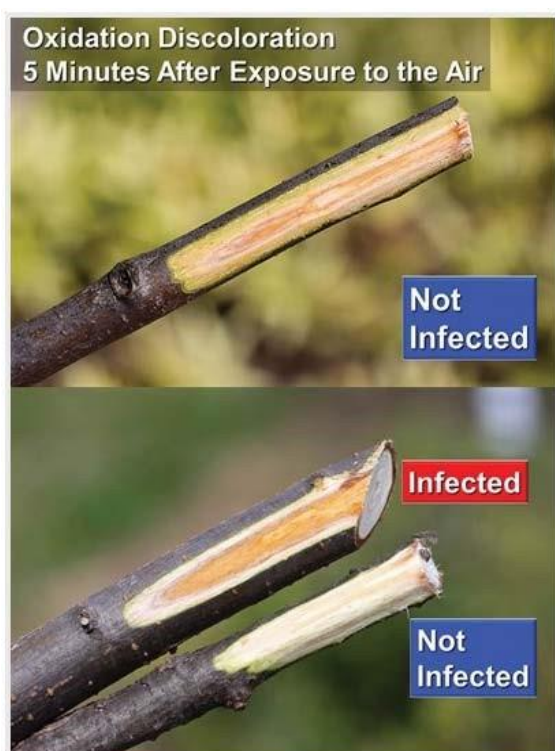
نام این بیماری به وضوح رنگ برگ های درختان آلوده را توصیف می کند. زمانی در اواسط تا اواخر تابستان، سایه بان معمولی سبز تیره به سرعت به یکباره سایه ای شدید از زرد به خود می گیرد. در نهایت، درختان آلوده به زرد نارون در اواخر تابستان تا اوایل پاییز از بین می روند. تغییر رنگ بدون پژمرده شدن برگها اتفاق می افتد. به غیر از زرد بودن، برگها کاملاً طبیعی به نظر می رسند. زرد شدن برگ ها را می توان با مشکلات ناشی از کمبود مواد مغذی اشتباه گرفت. با این حال، زمان زرد شدن متفاوت است، زیرا علائم کمبود مواد مغذی در برگ های جدید در اوایل فصل ظاهر می شود.

زردهای نارون زمانی «نکروز آبکش نارون» نامیده می شد و نام قدیمی آن ماهیت بیماری را نشان می دهد، زیرا آبکش داخلی، که بافت هدف مورد حمله پاتوژن است، به رنگ قهوه ای مایل به زرد تا کاراملی در می آید. پاتوژن ابتدا به سمت ریشه ها مهاجرت می کند و باعث نکروز وسیع ریشه های تغذیه کننده و سپس ریشه های اصلی می شود. بنابراین تغییر رنگ آبکش ابتدا در قاعده تنه و روی شاخه های پایینی آشکار می شود و با کندن دقیق پوست پوست قابل آشکار شدن است. با این حال، بافت آبکش نارون به طور طبیعی در اثر اکسیداسیون زمانی که برای چند دقیقه در معرض هوا قرار می گیرد تغییر رنگ می دهد. هنگام انجام این آزمایش از تازه بودن نمونه ها مطمئن شوید!

یک واکنش شیمیایی رخ می دهد که متیل سالیسیلات (روغن زمستان سبز) را در بافت آبکش تولید می کند که توسط فیتوپلاسمای زرد نارون کلونیزه می شود. تکه های پوست داخلی بریده شده از چوب سفید در نزدیکی پایه ساقه اصلی که توسط فیتوپلاسمای کلونیزه شده است را می توان برای چند دقیقه در یک شیشه در بسته قرار داد و عطر زمستانه را ایجاد کرد. در حالی که رایحه در ابتدا بسیار ضعیف است، اما پس از نگهداری نمونه در شیشه به مدت یک تا دو ساعت به راحتی قابل تشخیص است.

در نارون قرمز بیماری باعث جاروی جادوگر می شود و آبکش تغییر رنگ داده نمی شود. بوی زمستان سبز در این مورد شبیه شربت افرا است.

هنگام شناسایی میدانی زردی های نارون، تمایز بین این بیماری و سایر بیماری های عروقی نارون، از جمله پژمردگی ورتیسیلیوم و بیماری نارون هلندی مهم است. هر دوی این بیماری ها توسط قارچ ها (نه فیتوپلازما) ایجاد می شوند که آوند چوبی (نه آبکش) را آلوده می کنند. در نتیجه آوند چوبی جریان آب به برگ ها را قطع می کند و برگ ها به سرعت از زرد به قهوه ای تبدیل می شوند و در نهایت پژمرده می شوند. اگر جریان آب به سمت ساقه هایی که به تازگی دراز شده اند مختل شود، ساقه ها ممکن است در نوک آن خمیده شوند و به شکل «عصای چوپان» شکل بگیرند. این علامت در گیاهان آلوده به زرد نارون وجود ندارد. با بیماری نارون هلندی و پژمردگی ورتیسیلیوم، علائم در ابتدا روی بخش هایی از درخت، مانند چند شاخه ظاهر می شود. اگرچه مرگ کل درخت ممکن است به سرعت اتفاق بیفتد، اما اغلب سال ها طول می کشد تا درختان آلوده به دلیل این بیماری ها بمیرند.





## سنجش سرولوژی:

انتخاب نمونه:

فیتوپلازماها آبکش محدود هستند و بافت عروقی باید برای تشخیص موفقیت آمیز PCR استفاده شود. دمبرگ های برگ، رگبرگ میانی از برگ های علامت دار و خراشیدن پوست شاخه ها و شاخه ها را می توان از میزبان های گیاهی در حال رشد استفاده کرد. می توان از دمگل های میوه گیلاس استفاده کرد و در بادام از قسمت نوک تیز پایین پوسته در حالی که هنوز نرم است می توان استفاده کرد (Lauri Guerra Pers. Comm). اگر گیاه خواب باشد، می توان از جوانه ها و خراشیدن پوست شاخه ها، تنه و ریشه ها استفاده کرد، اگرچه اینها احتمالاً کمتر قابل اعتماد هستند. در صورت استفاده از تراشیدن پوست از مواد چوبی، لایه مرده پوست بیرونی را جدا کنید تا بافت عروق داخلی سبز رنگ نمایان شود. عفونت های بدون علامت ممکن است رخ دهند و در صورت مشکوک بودن به این امر، نمونه برداری کامل از بافت آبکش مختلف از شاخه ها و شاخه های مختلف یک گیاه برای جداسازی فیتوپلازما مهم است.

### Recommended phytoplasma detection method

- Extract total DNA using the method described by Green et al. (1999), which uses a CTAB extraction buffer and the DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen Cat. No. 69104).
- Perform a internal control PCR with the rP1/fD2 primers. The rP1/fD2 primers amplify the 16S rRNA gene from most prokaryotes as well as from chloroplasts. If this test is negative then there is no DNA present or there are DNA polymerase inhibitors coextracted with the nucleic acid. In this situation, try cleaning the nucleic acid (Appendix 1) or repeat the extraction using a different procedure (Appendix 2).

روش تشخیص فیتوپلازما توصیه شده

• استخراج DNA کل با استفاده از روش توصیف شده توسط گرین و همکاران. (1999) که از a

بافر استخراج CTAB و DNeasy Plant Mini Kit (Qiagen Cat. No. 69104)

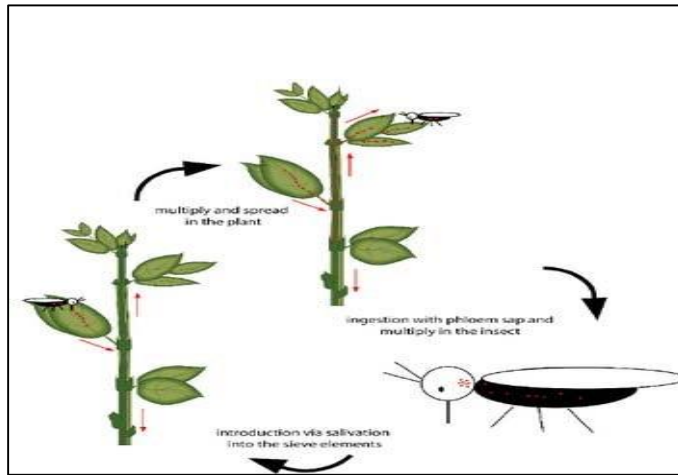
- PCR کنترل داخلی را با پرایمرهای rP1/fD2 انجام دهید. پرایمرهای rP1/fD2 ژن S rRNA16 را از بیشتر پروکاریوت ها و همچنین کلروپلاست ها تقویت می کنند. اگر این آزمایش منفی باشد، DNA وجود ندارد یا مهارکننده های DNA پلیمراز استخراج شده با اسید نوکلئیک وجود دارد. در این شرایط، سعی کنید اسید نوکلئیک را تمیز کنید (پیوست 1) یا استخراج را با روش دیگری تکرار کنید (پیوست 2).

PCR را با استفاده از روش زیر انجام دهید:

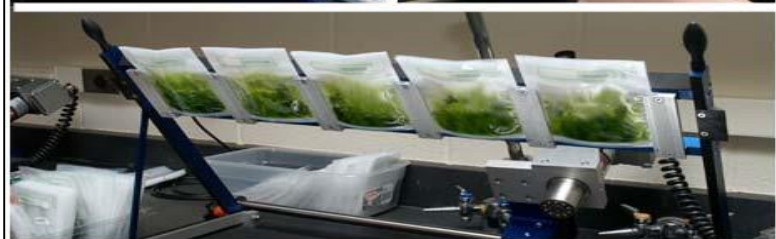
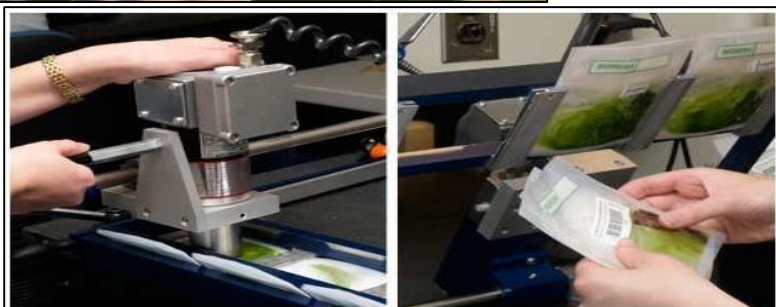
- از یک PCR تو در تو روی DNA خالص شده با استفاده از جفت پرایمر جهانی فیتوپلازما، P1/P7 برای PCR مرحله اول و سپس جفت پرایمر R16F2n/R16R2 برای مرحله دوم PCR استفاده کنید (جدول 4).
- محصولات PCR را با الکتروفورز ژل آگارز آنالیز کنید.

برای تعیین هویت فیتوپلازما، محصول PCR تودرتو را توالی مستقیم کنید. اگر توالی یابی مستقیم مشکل ساز باشد، محصول PCR را می توان کلون کرد و سپس با استفاده از روش های شبیه سازی و توالی یابی استاندارد، توالی یابی کرد. داده های توالی را می توان با استفاده از ابزار اصلی جستجوی هم ترازوی محلی (BLAST) که در آدرس:

<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi> موجود است، تجزیه و تحلیل کرد. اگر امکانات توالی یابی در دسترس نباشد، می توان از یک PCR تودرتو با استفاده از محصول PCR برای محصول PCR مرحله اول (P1/P7) و پرایمرهای اختصاصی گروه SrIII16 (جدول 4) برای شناسایی فیتوپلازما در سطح گروه استفاده کرد، اما این مشخص نمی کند که کدام گونه فیتوپلازمای SrIII16 وجود دارد.



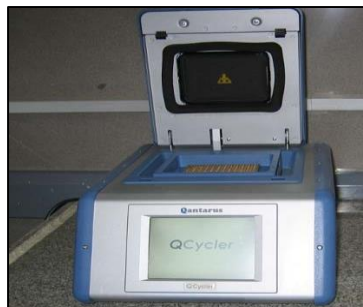
Excision of leaf tissue from orchard or homeowner samples to be processed



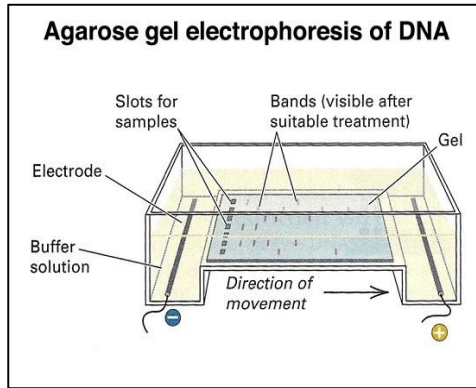
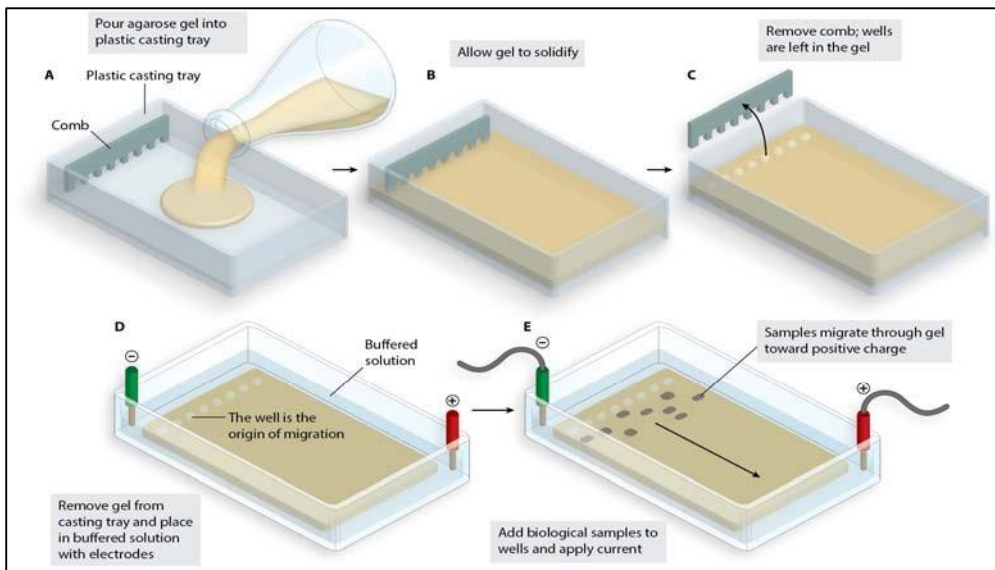
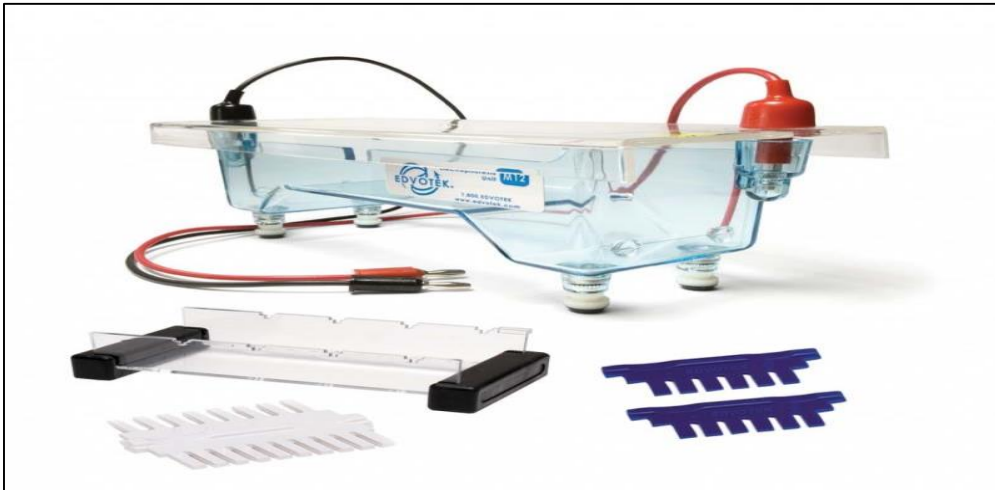
Grinding leaf samples with a tissue homogenizer



Grinding buffer is added to samples.



### Detection and inspection Phytoplasma by PCR



Detection and inspection Phytoplasma by PCR

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition. CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

<https://gd.eppo.int/taxon/PHYYPUL/distribution>

<https://gd.eppo.int/taxon/PHYPPR/distribution>

Hasanzadeh ,Nader, 1995, principles and methods of plant bacteriology, scientific publication center of Islamic azad university,P 641.

[http://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A0oG7jLFXLlSkk4AQwVXNyoA?p=Candidatus+Phytoplasma+prunorum+&fr=yfp-t-742&fr2=piv-web#index=srp](http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0oG7jLFXLlSkk4AQwVXNyoA?p=Candidatus+Phytoplasma+prunorum+&fr=yfp-t-742&fr2=piv-web#index=srp)

[http://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A0PDoQ4odLpSvgyAu66JzbfF?p=Apricot+chlorotic+leafroll+phytoplasma&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp](http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoQ4odLpSvgyAu66JzbfF?p=Apricot+chlorotic+leafroll+phytoplasma&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp)

[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](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)

[http://images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A0PDoS6sp79SbjMAflOJzbfF?p=prunus+survey&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp](http://images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A0PDoS6sp79SbjMAflOJzbfF?p=prunus+survey&fr=yfp-t-742&ei=utf-8&n=60&x=wrt#index=srp)

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

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/34065> <http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/rzadziej-wystepujace-wirusy-oraz-fitoplazmy-i-wiroidy-drzew-pestkowych>

<http://portal.nebih.gov.hu/fumagteszt/>

<http://www.padil.gov.au/pests-and-diseases/pest/main/136664/4810>

[https://www.researchgate.net/publication/282604076\\_Implications\\_of\\_Candidatus\\_Phytoplasma\\_mali\\_infection\\_on\\_phloem\\_function\\_of\\_apple\\_trees](https://www.researchgate.net/publication/282604076_Implications_of_Candidatus_Phytoplasma_mali_infection_on_phloem_function_of_apple_trees)

<http://www.planthealthaustralia.com.au/wp-content/uploads/2013/03/Peach-X-disease-FS.pdf>

<http://plantbiosecuritydiagnostics.net.au/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/NDP-17-X-disease-phytoplasma-V1.2.pdf>