جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان حفظ نباتات کشور

راهنمای شناسائی و ردیابی

آفت قرنطینه خارجی

بیماری فیتوپلاسمائی استالبور(سر ارغوانی) سیب زمینی

Potato stolbur phytoplasma

Acholeplasmatales:Acholeplasmataceae

تهیه و تنظیم:

احمد چراغیان

دفتر پایش و تحلیل خطر

1404

بیماری فیتوپلاسمائی استالبور(سرارغوانی) سیب زمینی

Potato stolbur phytoplasma

Domain: Bacteria
Phylum: Firmicutes
Class: Mollicutes
Order: Acholeplasmatales
Family: Acholeplasmataceae

Other scientific names:

Tomato stolbur MLO Classical stolbur MLO

Common name:

Stolbur(potato,tom),big bud,
fruit woodiness (tomato),
female sterility (tobacco) (English) Stolbur (French) .

اهمیت اقتصادی:

در حالی که گاهی اوقات شیوع بیماری بسیار بالا (86٪) ثبت می شود (Citir, 1985) و از دست دادن فوری محصول در محصولات سیب زمینی در برخی موقعیت های اکولوژیکی می تواند شدید باشد، بیماری تمایل دارد در ذخایر باقی بماند، تنها درصد کمی از غده های آلوده باعث ایجاد گیاهان بیمار می شوند. بیماریهای دیررس بر عملکرد تأثیر نمی گذارد. این بیماری احتمالاً در سایر میزبان‌های آن، گوجه‌فرنگی و بادمجان بیشتر است. به طور کلی، به نظر می رسد که استالبور اکنون از اهمیت کمتری نسبت به دهه 1950 برخوردار است. همچنان در جمهوری چک، روسیه و یوگسلاوی اهمیت دارد.

میزبانها:

فیتوپلاسمای استالبور سیب زمینی معمولاً به Solanaceae **(45 گونه) حمله می کند. میزبان های اقتصادی اصلی سیب زمینی، گوجه فرنگی،** Capsicum spp **هستند. و بادمجان فیتوپلاسما دامنه میزبان حتی گسترده‌تری دارد (معمولاً از نوع فیتوپلاسما زردآلو)، حداقل 16 گونه دیگر در شش خانواده دیگر حساس هستند، از جمله علف‌های هرز در** Asteraceae، Convolvulaceae (Convolvulus arvensis) و Fabaceae (Trifolium spp.).

Major hosts: *Solanum tuberosum* (potato),*Lycopersicon esculentum* (tomato),

.

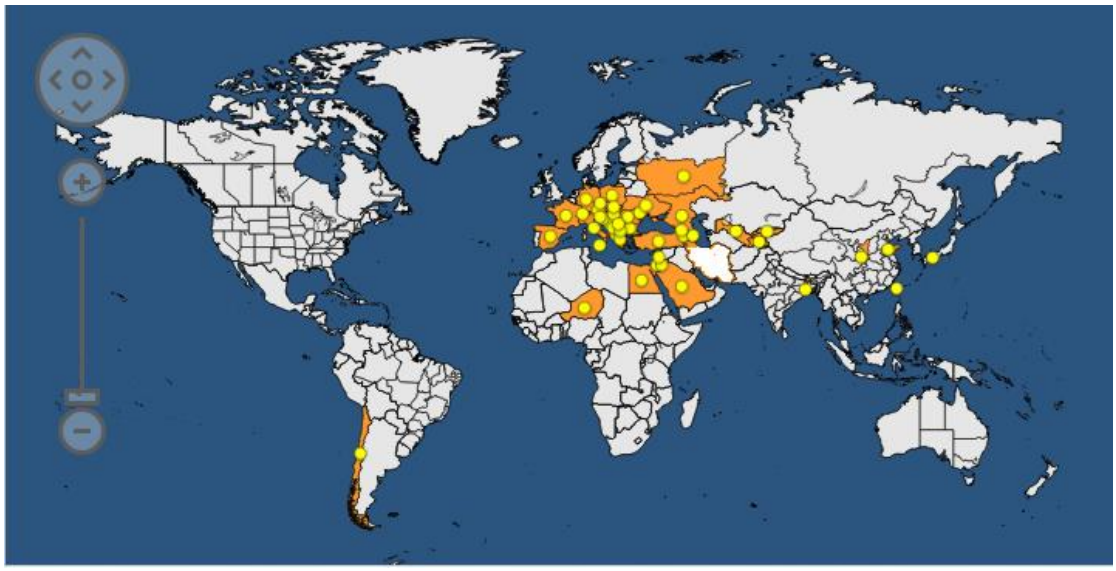
پراکنش جغرافیائی:

آسیا: چین، هند،ژاپن،فلسطین،اردن،تایوان،لبنان،قرقیزستان،تاجیکستان،ازبکستان، و گزارش تائید نشده ا یاز ایران

اروپا:ارمنستان،آذربایجان،آلبانی،اطریش،بوسنی وهرزگوئین،بلغارستان،کرواسی،چک،فرانسه،آلمان، یونان،مجارستان، ایتالیا، مولداوی ،مونتنگرو،مقدونیه شمالی،لهستان ،رومانی ،روسیه،صربستان،اسلواکی،اسپانیا،ترکیه،سوئیس،اکراین

آمریکای جنوبی: شیلی

آفریقا:مصر،نیجر



نقشه پراکنش بیماری فیتوپلاسمائی استالبور(سرارغوانی) سیب زمینی

زیست شناسی:

استولبور(بیماری فیتوپلاسمائی سرارغوانی سیب زمینی) به آسانی از طریق پیوند، صرف نظر از بمار بودن توده یا پیوندک، و همچنین از طریق حشرات (*C. trifolii* ،*C. epilinum* ،*Cuscuta campestris*) قابل انتقال است. بنابراین، می تواند در انتقال در میدان نقش داشته باشد. تصور نمی‌شود استولبور(بیماری فیتوپلاسمائی سرارغوانی سیب زمینی) در بذر واقعی هیچ یک از میزبان‌هایش منتقل شود و شواهد متناقضی برای انتقال آن در غده‌های سیب‌زمینی وجود دارد. به طور کلی تصور نمی شود که فیتوپلاسماهای نوع زردآلو در سیب زمینی از طریق غده منتقل شوند.

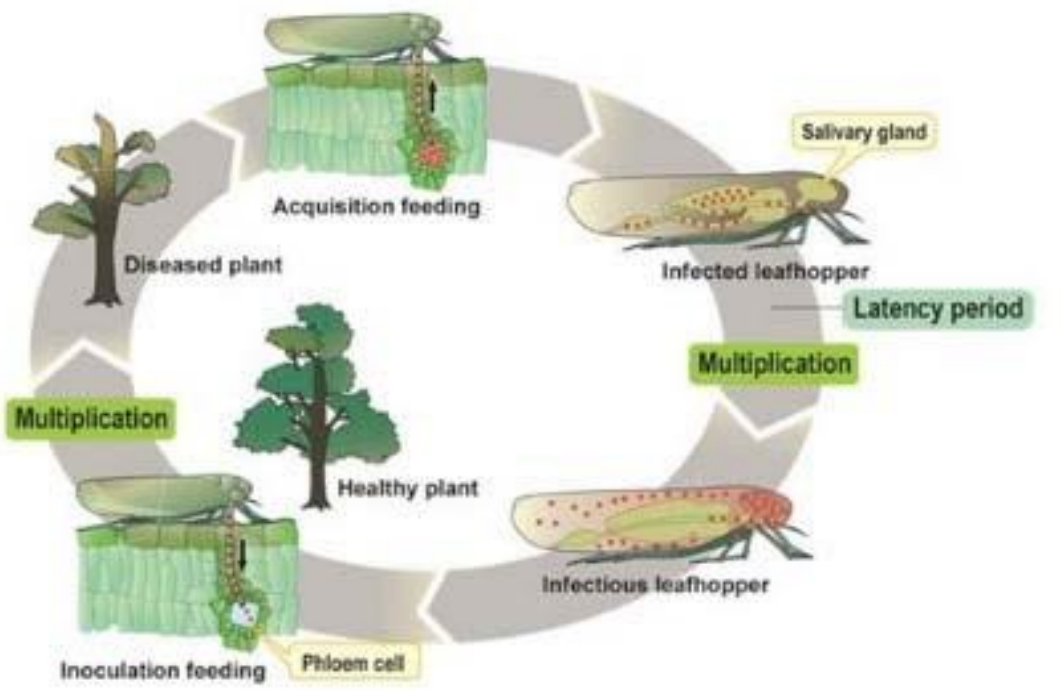
مهم ترین ناقل در اروپای شرقی زنجرک *Hyalesthes obsoletus* است. ناقل های دیگر گزارش شده عبارتند از (Dikit & Neklyudova 1973: *Aphrodes bicinctus*، Euscelis plebeja، *H. phytoplasmakosiewiczi*، *Lygus pratensis*، *L. rugulipenulas* در آزمایش‌ها، دوره نهفتگی فیتوپلاسمین ناقل برای *A. bicinctus* و *E. plebeja* به ترتیب حدود 1–2 ماه و 1 ماه بود. در حالی که، برای *H. obsoletus*، یک دوره کمون تنها 2–7 روز گزارش شده است.

شیوع بیماری به نظر می رسد در چرخه رخ می دهد، که توسط تابستان های گرم و خشک که مهاجرت ناقل را تحریک می کند، مورد علاقه است. در بوسنی و هرزگوین، استولبور در سال های 1955 و 1964 اپی فیتوتیک بود، اما بین این تاریخ ها و پس از 1965 سطوح آن پایین بود (Buturovic، 1971). بنابراین، شدیدترین حملات زمانی اتفاق می‌افتد که شرایط آب و هوایی ناقلین را مجبور به انتقال از جمعیت میزبان وحشی آلوده به میزبان‌های سولاناسه می‌کند که در غیر این صورت، آنها تمایلی به انتقال ندارند. علاوه بر این، مشخص نیست که آیا ناقلان به هر میزانی استولبور را در محصولات میزبان اقتصادی

پخش می کنند یا خیر. در واقع، در طبیعت، محصولات میزبان مهم اقتصادی برای تداوم ویروس مهم نیستند. گیاهان وحشی مانند *Convolvulus arvensis*، شبدر و احتمالا Asteraceae و گیاهان دیگر نقش غیر قابل مقایسه ای دارند.

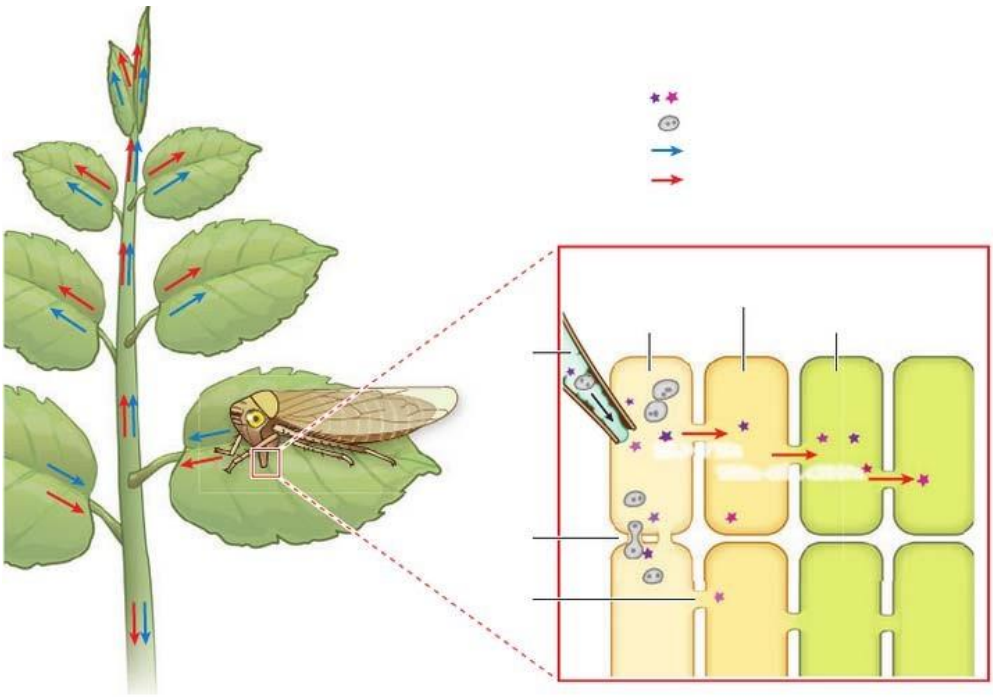
گونه های مختلفی از فیتوپلاسمای استولبور سیب زمینی توصیف شده است: پاراستولبور و متاستولبور در جمهوری چک (والنتا و همکاران، 1961)، سویه های C، M، SM و P در فرانسه (Marchoux و همکاران، 1969). اینها با علائم ایجاد شده در ارقام مختلف گوجه فرنگی، فلفل دلمه ای و بادمجان مشخص می شوند. برای اطلاعات بیشتر، نگاه کنید

Savulescu & Pop (1956), Klinkovski (1957), Borges & Lourdes (1972)



Oshima et al. 2011

Phytoplasma Life Cycle



Macrosteles quadripunctulatus

Lygus rugulipennis Poppius

Copyright © 2015 Antonio Liberta

Aphrodes bicincta - ***Aphrodes bicinctus***
Highbridge Park, New York County, New York, USA
June 17, 2014

حشرات ناقل استالبور در اروپا

Potato stolbur phytoplasma in eastern Europe

علائم خسارت:

به طور کلی، سه نوع اصلی از علائم متمایز می شوند: تغییر گل، پژمردگی زودرس و مرگ بدون تغییرات واضح گل. با این حال، علائم ممکن است وجود نداشته باشد یا به سختی قابل تشخیص باشد. علاوه بر این، استالبور با شرایط محیطی و مقاومت میزبان متفاوت خواهند بود. برای اطلاعات بیشتر، Bovey (1956)، Pop (1956) & Savulescu، Klinkovski (1957)، Valentaet al. (1961)، Zimmermann-Gries (1970) را ببینید.

روی سیب زمینی:

گیاهانی که از غده‌های آلوده رشد می‌کنند، جوانه‌های معمولی یا دوکی را ایجاد می‌کنند. در جایی که جوانه های معمولی ظاهر می شوند، علائم ابتدا حدود 60-80 روز پس از کاشت، به صورت زرد شدن و پیچش برگ ها آشکار می شود. به دنبال آن، استولون های هوایی و غده ها در قسمت های مختلف ساقه ها نزدیک به بغل تولید می شوند.

روی گوجه فرنگی (مخصوصاً در مزرعه) :

برگها قبل از اینکه آلودگی به زرد متمایل به سبز تبدیل شوند، به ویژه در حاشیه ایجاد می شوند، که ممکن است به سمت بالا پیچیدگی حاصل کنند. برگهای تازه تشکیل شده زردتر و کوچکتر می شوند. با توقف رشد ساقه ها در راس نازک می شوند، اما در اثر تشکیل آبکش غیرطبیعی در محل های بیماری بزرگ می شوند. این به صورت نواری مایل به سبز و آغشته به آب به عرض 1-2 میلی متر ظاهر می شود که به سمت آوند چوبی امتداد می یابد. شاخه های جانبی رشد می کنند و به گیاه یک جنبه بوته ای می دهند. جوانه‌های گل به‌طور غیرعادی حالت ایستاده پیدا می‌کنند. کاسبرگ‌ها که رگ‌های آن‌ها رنگ بنفش پیدا می‌کنند، کاملاً به هم متصل می‌مانند و کاسبرگ بزرگ و کیست‌مانند ("bigbud") است.

گل‌ها، اگر در هنگام بروز بیماری از قبل تشکیل شده باشند، به‌طور مشابه در حالت ایستاده قرار می‌گیرند، ممکن است عقیم باشند و گلبرگ‌ها به جای زرد مایل به سبز هستند. اعوجاج رایج است و گلبرگ های گل های جوان کاملاً کوتوله و سبز می شوند. دمگل ها ضخیم تر از حد معمول هستند. رشد میوه به دنبال بیماری متوقف می شود. میوه های سبز رنگی که از قبل تشکیل شده اند جامد، خشک می شوند و به آرامی رنگ می گیرند. نکروز در مرکز جنینی در میوه های جوان رخ می دهد. ساقه میوه ها علیرغم اندازه نسبتا کوچک میوه، ضخیم تر از گیاهان سالم هستند

Figure 1. Symptoms of potato stolbur phytoplasma. Aerial tubers, yellowing and upward rolling of the top leaves in stolbur-infected potato plant.

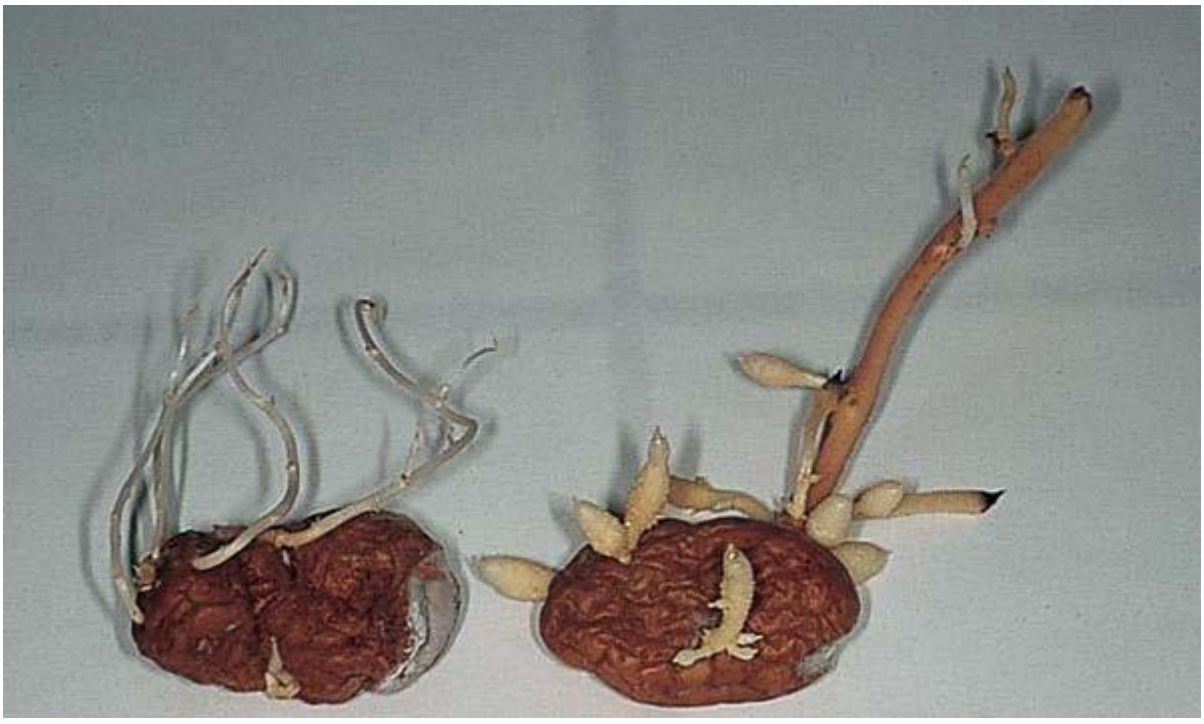
Phytoplasma solani (PHYPSO) - https://gd.eppo.int

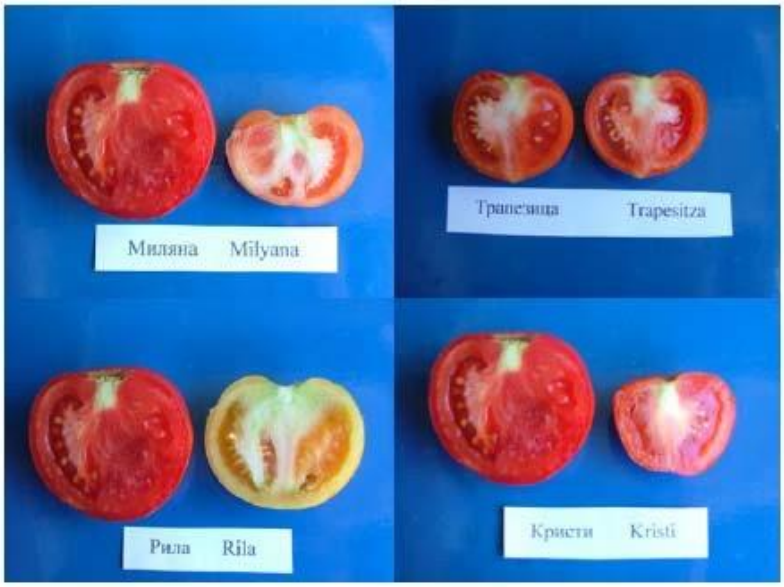
J. Víchová, MENDELU

Cite as: M.T. Cousin, INRA, Versailles, Bugwood.org

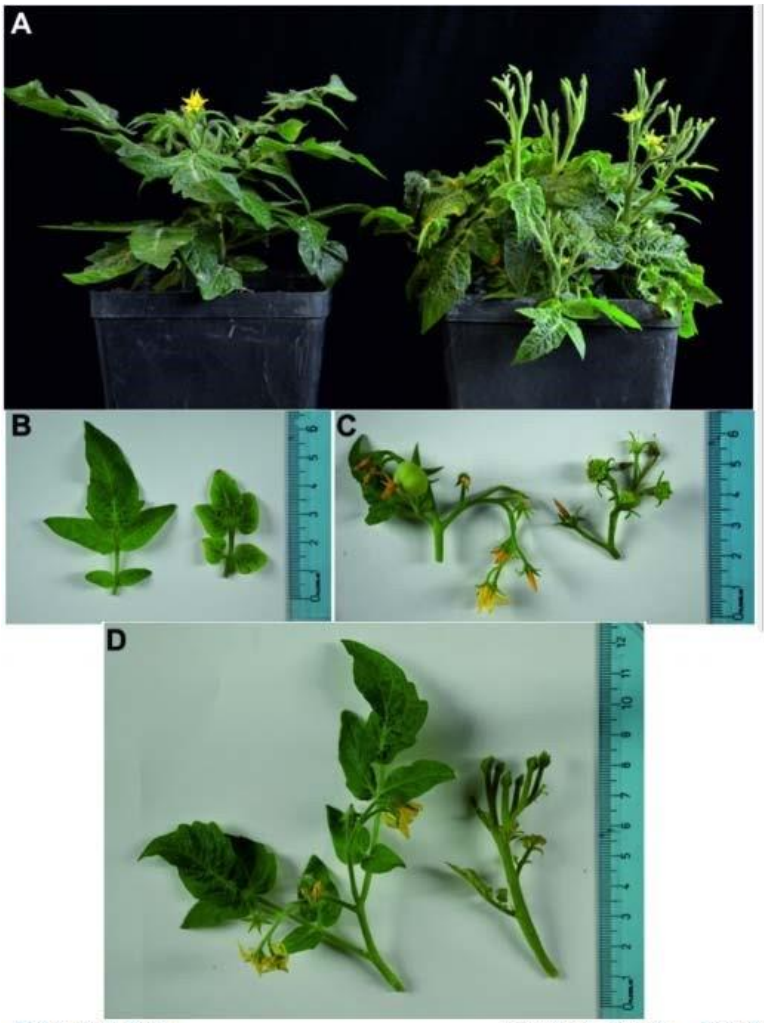
***Phytoplasma SMLO (potato stolbur phytoplasma)** symptoms*

J. Víchová, MENDELU





healthy (left) and stolbur infected (right) tomato from which seeds were used.



© Copyright Policy
License

Related In: Results - Collection
Show All Figures

Figure 1: *(A–D) Images of healthy (left half of the panels) and stolbur-infected (right half) tomato Micro-Tom plants. Healthy tomato plants show regular growth, normal leaves and flowers are present, whereas in stolbur-infected plants diffuse symptoms are visible (A). Leaf blades are severely reduced (B). Buds are aborted; flowers are malformed with green petals (C). Shoots develop witches' brooms and show a stunted habit (D).*

J. Víchová, MENDELU

J. Víchová, MENDELU

راههای انتقال و انتشار:

استولبور(بیماری فیتوپلاسمائی سرارغوانی سیب زمینی) به طور طبیعی در فواصل نسبتاً بزرگ توسط ناقل های برگ خوار خود پراکنده می شود. در تجارت بین‌المللی، گیاهان میزبان جوان (مانند نهال‌های گوجه‌فرنگی، فلفل دلمه‌ای یا بادمجان) می‌توانند حامل فیتوپلاسما باشند، اما ذاتاً غیرممکن است که چنین گیاهان جوان قبلاً آلوده شده باشند (زیرا بیماری از طریق بذر منتقل نمی‌شود). احتمال انتشار در غده های سیب زمینی بسیار کم است، زیرا سرعت انتقال بسیار کم است و بیماری در یک محصول بذر تایید شده پذیرفته نمی شود.

Hyalesthes obsoletus *Sign. (Auchenorrhyncha: Cixiidae) vector of Stolbur phytoplasma*

Reptalus panzeri *(Löw, 1883) (Auchenorrhyncha: Cixiidae) vector of Stolbur phytoplasma*

Reptalus panzeri
(Löw, 1883)

اقدامات قرنطینه ای:

استولبور(بیماری فیتوپلاسمائی سرارغوانی سیب زمینی) یک بیماری قرنطینه ای برای ایران و برخی کشورهای دیگر است. EPPO توصیه می کند (OEPP/EPPO، 1990) که مواد کاشت گیاهان میزبان استولبور باید از مزارعی که در مجاورت آنها عاری از بیماری در یک زمان مناسب در طول فصل رشد هستند، تهیه شود. این نه تنها در مورد محصول بلکه در مورد سایر Solanaceae و علف های هرز نیز صدق می کند.

استولبور(بیماری فیتوپلاسمائی سرارغوانی سیب زمینی) به عنوان یک آفت قرنطینه A2 توسط EPPO (OEPP/EPPO، 1978(در نظر گرفته شده است، و همچنین برای COSAVE و NAPPO از اهمیت قرنطینه ای برخوردار است. کشورهای تولید کننده سیب زمینی و همچنین محصولات مختلف سبزیجات سولاناسه می توانند به طور منطقی به دنبال جلوگیری از گسترش بیشتر این بیماری زا باشند، حتی اگر اهمیت اقتصادی آن خیلی بالا نباشد. این سوال بیشتر است که آیا مسیر عملی برای انتشار پاتوژن توسط گیاهان معامله شده وجود دارد یا خیر. احتمال اینکه فیتوپلاسما از طریق برگ خوارهای گیاهان وحشی یک محصول را آلوده کند، بیشتر از حضور در مواد کاشت است. حتی اگر گیاهان آلوده به یک کشور جدید معرفی شوند، امکان انتشار بسیار دور خواهد بود، زیرا ناقل به طور معمول از آن میزبان تغذیه نمی کند. بنابراین، فیتوپلاسما احتمالاً با گیاه معرفی شده از بین می رود.

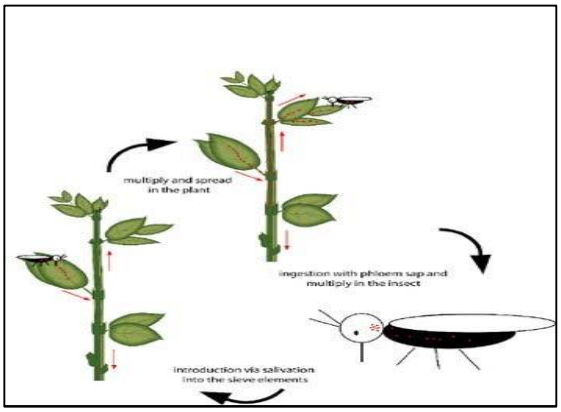
روشهای ردیابی و بازرسی:

از بافت های **DNA** می توان برای تشخیص فیتوپلاسما در لوله های آوندی استفاده کرد، زیرا این لوله ها معمولاً فاقد هسته هستند (**Jouy, 1984 & Cousin**). فلورسانس غیرمستقیم ایمنی نیز می تواند به عنوان یک روش تشخیص استفاده شود (**Cousin et al., 1989**)، اگرچه لزوماً تشخیصی نخواهد بود، روش چندان مناسبی نمی باشد . یک روش لکه گیری بافت (tissue blotting method) برای فیتوپلاسمای جوانه بزرگ گوجه فرنگی توصیف شده است (لین و همکاران، 1990) .

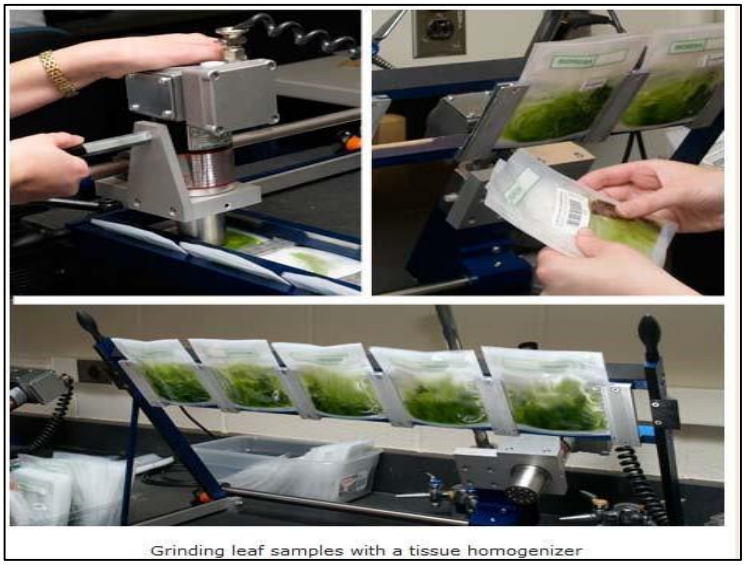
лбур картофеля

Ke ʻimi nei kēia ʻatikala i ka hopena o Potato Stolbur Phytoplasma (STOL) i nā mea kanu ʻuala a hāʻawi i

M.T. Cousin, INRA, Versailles, Bugwood.org
(cc) BY-NC licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 3.0 License.

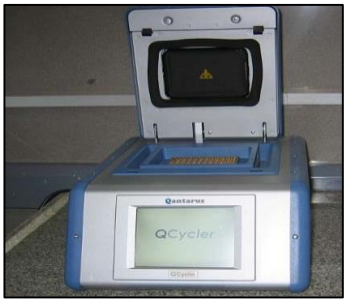


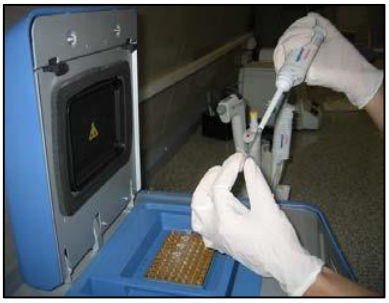
Excision of leaf tissue from orchard or homeowner samples to be processed



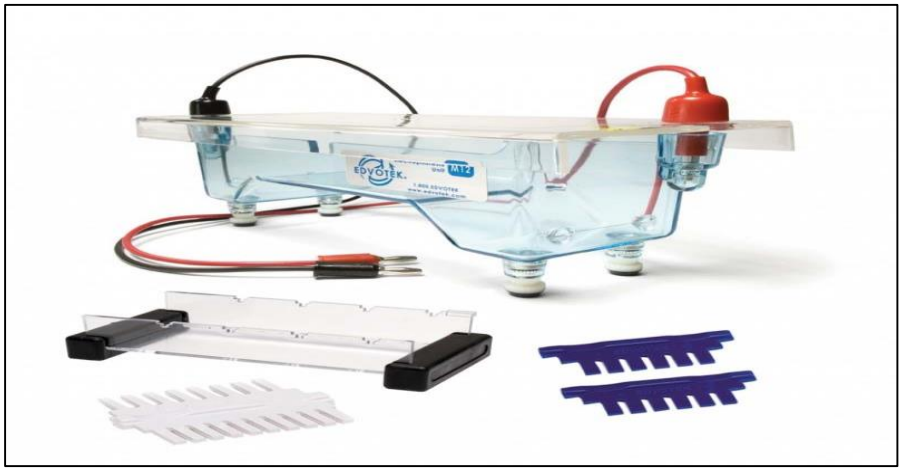
Grinding leaf samples with a tissue homogenizer

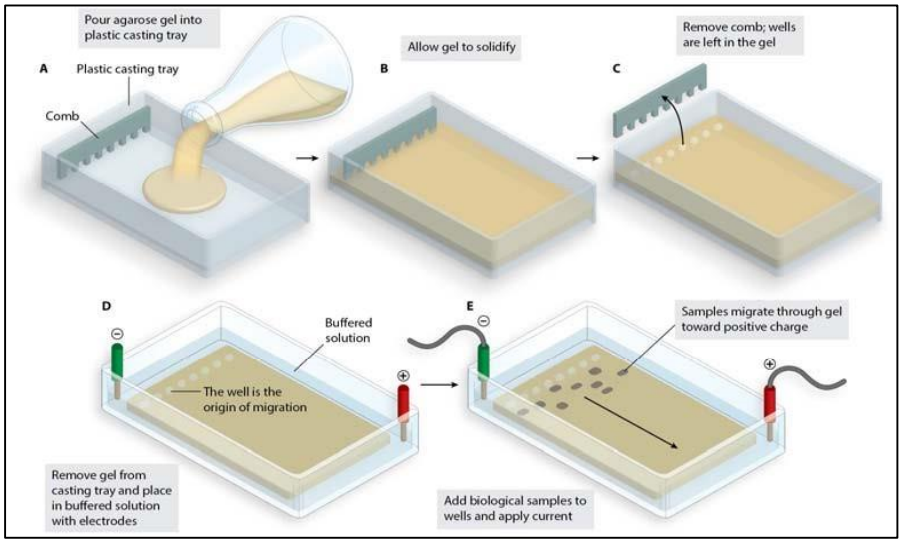
Grinding buffer is added to samples.

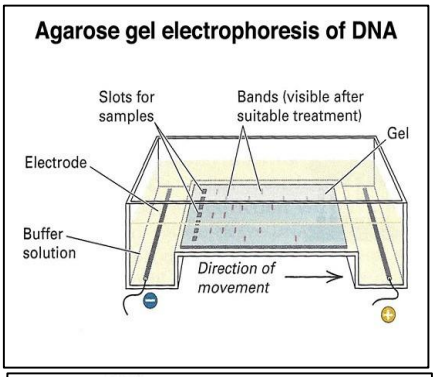




Detection and inspection Phytoplasma by PCR







Detection and inspection Phytoplasma by PCR

References:

CAB International. 2025. Crop Protection Compendium. 2025 Edition. CAB International. Wallingford, Oxon, UK.
https://gd.eppo.int/taxon/PHYPSO/distribution
https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=0725024
https://haw.potatoes.news/stol-the-silent-killer-of-potato-crops-prevention-and-treatment-strategies-for-farmers/
Hasanzadeh ,Nader, 1995, principles and methods of plant bacteriology, scientific publication center of Islamic azad university,P 641.
https://www.eppo.int/QUARANTINE/data_sheets/bacteria/PHYP10_ds.pdf
www.bulletinofinsectology.org/pdfarticles/vol64-2011-S083-S084jovic.pdf
http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/180/13044.jpg
https://gd.eppo.int/taxon/PHYPSO/photos
http://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/files/93/8202.jpg
http://www.forestryimages.org/browse/taxthumb.cfm?type=3&fam=776
http://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/potatoes/ListofPestPictures/Stolbur/Tuber.jpg
https://www.researchgate.net/figure/265814566_fig1_Figure-1-In-each-picture-healthy-leftand-stolbur-infected-right-tomato-from-which
https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC4541602_fpls-06-00650-g001&req=4
http://bugguide.net/node/view/1088411
http://www.britishbugs.org.uk/heteroptera/Miridae/lygus_pratensis.html
http://lincolnsflorafauna.myspecies.info/taxonomy/term/135
http://www.ispotnature.org/node/752852
http://plantbiosecuritydiagnostics.net.au/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/NDP-17-Xdisease-phytoplasma-V1.2.pdf