

Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*

Reino: Bacteria
Filo: Proteobacteria
Classe: Gammaproteobacteria
Ordem: Xanthomonadales
Família: Xanthomonadaceae
Gênero: *Xylella*
Espécie: *Xylella fastidiosa*

1. Sinónimos: *Xylella fastidiosa*

2. Nombres comunes:

Clorose variegata dos citros (CVC), "amarelinho dos citros", Citrus Variegated Chlorosis, La clorosis variegada de los cítricos.

3. Hospedantes de las plagas reglamentadas o que potencialmente estarán reglamentadas:

*Recentemente foi proposto uma subdivisão para *X. fastidiosa* sendo a causadora da CVC renomeada como *X. fastidiosa* subsp. *pauca* (Schaad et al., 2004; Schuenzel et al., 2005), cuja denominação tem sido usada como alusão ao agente causal da CVC. (Coletta Filho; Souza, 2014).

Laranjeiras doces (*Citrus sinensis*), tangerinas ou mandarinas (cv. Cavallais, Emperor, Wilking e Tankan), laranja azeda (*C. aurantium* L.), alguns híbridos como tangelos (cv. Page, Swanee, e Williams), e tangores (cv Dweet, Hansen, Ortanique, Temple, e Umatilla). (Laranjeira et al., 1998b).

Espera-se que a lista de plantas hospedeiras aumente sempre que a bactéria invada novos territórios. (FAO, 2017)

4. Distribución geográfica:

A área de distribuição principal de *Xylella fastidiosa* causadora de CVC se restringe atualmente ao continente americano mas abrange uma ampla gama de latitudes, desde o Canadá, ao norte, até a Argentina, ao sul, passando pelos Estados Unidos, México, Costa Rica, Venezuela, Brasil. Sua distribuição pelo continente não entanto, não é homogênea. No entanto, surtos recentes de *Xylella fastidiosa* no sul da Itália, no sul da França, nas Ilhas Baleares (Espanha) e uma descoberta isolada na Alemanha constituem uma mudança significativa na sua

distribuição geográfica e a lista mundial de espécies hospedeiras de plantas. A bactéria também foi relatada na China e no Irã. (FAO, 2017).

*: Esta ficha irá tratar apenas da *Xylella* como causadora da CVC.

5. Biología:

É uma bactéria Gram-negativa, aeróbica, cujo ótimo crescimento situa-se entre 26-28°C. Restrita ao xilema, e se multiplica dentro dos vasos da planta responsáveis pelo transporte de água e nutrientes da raiz para a copa, o que provoca sintomas que correspondem com a falta de água ou a deficiência de nutrientes.

Além da transmissão primária (de fora para dentro do pomar) a transmissão secundária (planta a planta dentro do pomar) é um processo importante na epidemiologia da CVC (Laranjeira et al. 1998a).

A bactéria é transmitida para a planta por espécies de cigarrinhas, que ao se alimentarem no xilema de árvores contaminadas, adquirem a bactéria e a transmitem para plantas saudáveis, sendo então responsáveis pela disseminação da CVC.

Um inseto adulto pode seguir transmitindo a bactéria durante toda sua vida, em todas as fases de desenvolvimento a partir do momento que adquirem a *Xylella fastidiosa*, porém a mais importante é a adulta (Fundecitrus).

A epidemiologia de *X. fastidiosa* depende de uma variedade de fatores ecológicos, bióticos e abióticos e difere significativamente de doença para doença; às vezes, a mesma doença pode ter uma epidemiologia diferente se vetores, por exemplo, são diferentes. Apesar dessas diferenças, básicas os aspectos da biologia de *X. fastidiosa* são razoavelmente semelhantes para representantes de suas subespécies. (Almeida, Coletta-Filho, Lopes, 2013).

Até o presente são conhecidas 13 espécies de cigarrinhas transmissoras da *X. fastidiosa* (Roberto et al. 1996, Krüger et al. 2000, Yamamoto et al. 2002), sendo as espécies *Acrogonia citrina*, *Bucephalogonia xanthophis*, *Dilobopterus costalimai* e *Oncometopia facialis* as de maior importância na epidemiologia do patógeno. (Coletta Filho, Souza, 2014)

Os sintomas mais característicos da CVC, ver item 10. Fotografias.

Os sintomas aparecem como pontuações cloróticas (amarelas) irregularmente distribuídas sobre o limbo foliar da planta infectada e se estendem para os frutos na fase mais avançada da doença. No início, observa-se poucos ramos com frutos pequenos, mas em estágio avançado toda a planta pode produzir frutos miúdos. O tempo que a doença demora para se agravar, depende das condições climáticas e da idade em que ocorreu a infecção da planta.

Folhas:

Os primeiros sintomas se manifestam nas folhas. Aparecem pequenas manchas amareladas, espalhadas na parte lisa da folha (frente) e que correspondem a lesões de cor palha nas costas da folha. Essas manchas evoluem para lesões de cor palha nos dois lados da folha. Foto1 e Foto 2.

Ramos:

Com o avanço da CVC, observa-se desfolha e seca dos galhos mais altos da planta, locais mais atacados pelas cigarrinhas. Foto 3 e Foto 4.

Frutos:

Os frutos ficam pequenos, duros e às vezes queimados pelo sol, quando a planta está no estágio intermediário da doença. Ao contrário do greening, os frutos não se deformam e não caem. Foto 5, Foto 6 e Foto 7.

6. Repercusiones económicas:

Desde 1987, a clorose variegada de Citrus - causada por *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* espalhou-se rapidamente por grandes áreas do sul do Brasil. Uma estimativa feita em 2007 aponta que os prejuízos com eliminação de plantas (cerca de 100 milhões de árvores foram removidas), redução da produção, além dos custos das medidas de controle da doença chegam em US\$ 120 milhões por ano (FAO. 2017).

No pomar afetado pela CVC, os frutos ficam duros, pequenos e amadurecem precocemente, podendo perder até 75% de seu peso. A produção do pomar cai rapidamente. Com o avanço da doença, os frutos ficam queimados e impróprios para a comercialização (Fundecitros, 2008). Os frutos também tornam-se indesejáveis para o processamento industrial pela possibilidade de danos às máquinas extratoras de sucos.

Se introduzida em outras regiões importantes de citros do mundo, a CVC poderia ter grandes impactos econômicos e sociais. (Almeida, Coletta-Filho, Lopes, 2013).

A CVC causa sérios prejuízos à quantidade e qualidade dos frutos de cítricos, podendo vir a inviabilizar a produção citrícola, sendo que os motivos para esta preocupação devem-se ao fato de não haver variedades de laranja comerciais resistentes.

A importância da muda como veículo da doença pode ser comprovada pela redução acentuada da incidência da CVC em São Paulo após o estabelecimento da obrigatoriedade de produção de mudas cítricas em viveiros telados em 2003 (Carvalho, 2003).

7. Fuentes o vías de dispersión e introducción:

Estudios epidemiológicos mostraron que o inseto vetor está principalmente envolvido na transmissão local, entre pomares próximos (transmissão primária) ou entre plantas dentro dos pomares (transmissão secundária) (Laranjeira et al., 1998a). Transmissão à longa distância parece estar mais relacionada ao trânsito de material infectado entre as regiões (Roberto et al., 2002). Além da infecção natural via vetores, seja em plantas nos pomares quanto em viveiros, as plantas podem ainda ser facilmente infectadas via enxertia utilizando borbulhas contaminadas (Coletta Filho; Souza, 2014).

A via mais provável para *Xylella fastidiosa* entrar em uma nova área é através da importação de material de propagação infectado (com exceção de sementes).

No início do surto de CVC no estado de São Paulo e antes de 2003, a transmissão por material vegetal infectado, ou seja, plantas de viveiro ou material vegetativo usado para enxertia, foi provavelmente o principal modo de transmissão de CVC para áreas longe dos focos iniciais, ao norte do estado, incluindo outros estados brasileiros. O longo período de incubação necessário para a expressão dos sintomas, que varia de cerca de 6 meses a anos, dependendo das condições ambientais, e o fato da bactéria poder ser transmitida a partir de material retirado de plantas infectadas, mas ainda assintomáticas utilizadas para enxertia, foram fatores importantes para a propagação não intencional da doença, (Almeida, Coletta-Filho, Lopes, 2013) (Coletta Filho, Souza, 2014).

8. Métodos de monitoreo, detección o muestreo:*

Para fins de inspeção quanto a presença do patógeno no material de propagação (plantas matrizes e borbulheiras estas deverão ser inspecionadas preferencialmente a cada semestre) enquanto que nas mudas as análises deverão ser feitas a cada lote produzido.

As coletas nas plantas matrizes (adultas), seja de sementes ou borbulhas, deverão ser feitas tomando-se folhas (número de folhas=40) nos quadrantes Norte, Sul, Leste, e Oeste, na altura de 1,5 m., aproximadamente. Estas devem ser subdivididas em duas sub-amostras de 20 (vinte) folhas cada.

Nas borbulheiras e viveiros coletar uma folha a cada 10 (dez) plantas, aleatoriamente, o que corresponde a 10%. A cada 10 (dez) folhas formarão uma amostra, sendo que o número de amostras deve ser proporcional ao número de plantas (1%).

Nos casos descritos acima devem ser coletadas somente folhas maduras, sendo cada amostra embalada e acondicionada em sacos plásticos, evitando-se o contato direto com a luz solar. As amostras devem ser armazenadas em



geladeira entre 2-15 °C até o envio ao laboratório, que deve ser feito no máximo até 05 (cinco) dias após a coleta.

*Comunicação pessoal de Helvécio Della Coletta-Filho, em 31 de agosto de 2015, recebida por correio eletrônico.

9. Métodos de Identificación:

Para diagnóstico de *Xylella fastidiosa* em material de propagação deve ser utilizada a técnica da PCR (Polimerase Chain Reaction) (Minsavage et al., 1994), preferencialmente utilizando-se da variação conhecida como PCR quantitativa em tempo real (qPCR) (Oliveira et al., 2002). Recomenda-se o uso destas técnicas moleculares por serem mais sensíveis que as sorológicas (ELISA).

10. Fotografías:

Sintomas de CVC em folhas de citros



Foto1 e Foto 2: Manchas amareladas, espalhadas na parte lisa da folha (frente) e que correspondem a lesões de corpalha no dorso da folha (laranja doce).
Fonte: Fundecitros.

Sintomas de CVC em ramos.



Foto 3 e Foto 4: Desfolha e seca de galhos provocados pela CVC em ramos de laranja doce.
Fonte: Fundecitros.

Sintomas de CVC em frutos.



Fotos 5: Detalhe dos frutos pequenos atacados pela CVC que se mantém na planta.
Fonte: Fundecitros.

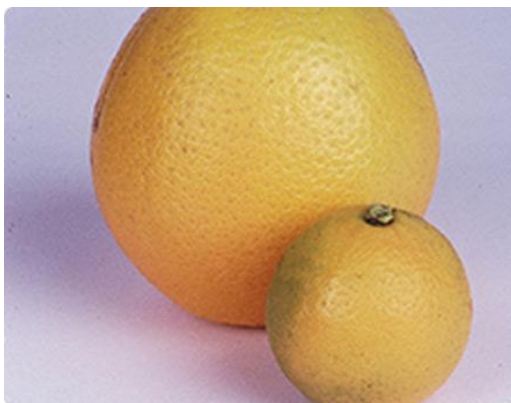


Foto 6 e Foto 7: Comparação do tamanho dos Frutos de plantas sadias e de frutos com CVC.
Fonte: Fundecitros.



Foto 8: *Acrogonia citrina*, vetor da CVC. Foto 9: *Bucephalogonia xanthophis*, vetor da CVC.

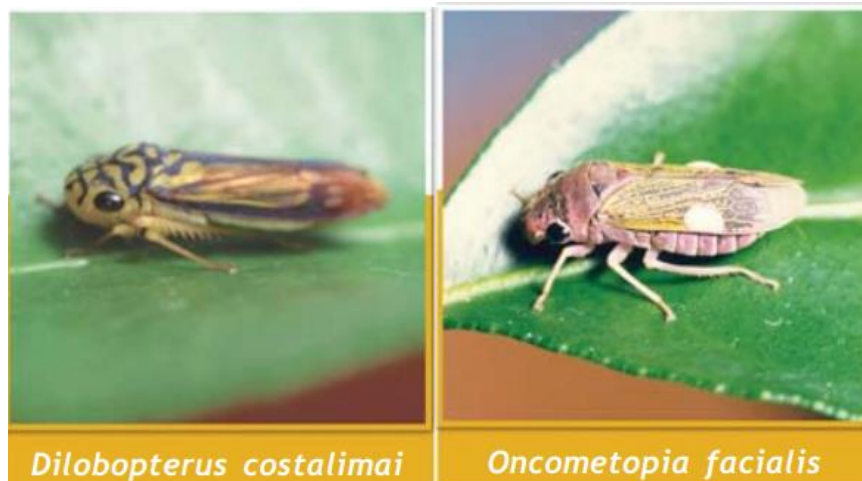


Foto 10: *Dilobopterus costalimai*, vetor da CVC. Foto 11: *Oncometopia facialis*, vetor da CVC.

11. Referencias bibliográficas:

Almeida, Coletta-Filho, Lopes, 2013 https://nature.berkeley.edu/xylella/wp-content/uploads/2016/07/CVC_2014.pdf

Carvalho SA. 2003. Regulamentação atual da Agência de Defesa Agropecuária para a produção, estocagem, comércio, transporte e plantio de mudas cítricas no Estado de São Paulo. Laranja 24: 199-239.

Coletta Filho, H. D.; Souza, A. A. D. Avanços no conhecimento sobre a clorosevariegada dos citros: uma abordagem sobre os diferentes componentes do patossistema. Citrus Research & Technology, v. 36, n. 1, p. 19-33, 2014.

FAO, 2017 Facing the threat of *Xylella fastidiosa* together, Lindsey Burbank, USDA-ARS. © Helvecio della Coletta Filho, Centro di Citricultura Sylvio Moreira, Brasil. © Camille Picard. © FAO, 2017. I7075EN/1/04.17. Acesso em 13.09.2017: https://www.ippc.int/static/media/uploads/IPPC_factsheet_Xylella_final.pdf

Fundecitrus, Clorosevariegada dos citros (CVC). Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/cvc/9>>. [Acesso em: 13.09.2017].

Informação pessoal, 2015, Helvécio Della Coletta-Filho, Pesquisador/Scientific Researcher do Instituto Agrônomo – IAC, Centro de Citricultura Sylvio Moreira – CCSM, Cordeiropolis/SP/Brasil.

Laranjeira F. F., Bergamin Filho A., Amorim L (1998a) Dinâmica e Estrutura de Focos da Clorose Variegada dos Citros (CVC). Fitopatologia Brasileira 23 (1): 36-41.



Laranjeira F. F., Pompeu Jr. J., Harakava R., Figueiredo J.O., Carvalho S.A. & Coletta-Filho H.D. (1998b) Cultivares e espécies cítricas hospedeiras de *Xylella fastidiosa* em condições de campo. Fitopatologia Brasileira 23: 147-154.

Misanvage, G.V.; Thompson, C.M.; Hoopkins, D.L.; Leite, R.M.V.B.C.; Stall, R.E. 1994. Development of a polymerase chain reaction protocol for detection of *Xylella fastidiosa* in plant tissue. Phytopathology 84:446-461.

Oliveira AC, Vallim, MA, Semighini, CP, Araújo WL, Goldman GH, Machado MA. 2002. Quantification of *Xylella fastidiosa* from citrus trees by real-time polymerase chain reaction assay. Phytopathology 92:1048-1054.

12. Referencias fotográficas:

Fundecitrus, Clorose variegada dos citros (CVC). Disponível em: <http://www.fundecitrus.com.br/doencas/cvc/9>. [Acesso em: 13.09.2017].

Fundecitrus, Cigarrinhas, <http://www.fundecitrus.com.br/doencas/cigarrinhas/19>. [Acesso em: 13.09.2017]. [Acesso em: 13.09.2017].

Autor: MAPA-DSV, Brasil/octubre 2017