

Las enfermedades de los cítricos: riesgos y amenazas

# Prevención de la clorosis variegada de los cítricos causada por *Xylella fastidiosa*

María Milagros López, Ester Marco-Noales (Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Moncada, Valencia).

La clorosis variegada de los cítricos es una enfermedad poco conocida causada por *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, la misma bacteria que está destruyendo miles de olivos en el sur de Italia. Esta bacteriosis, transmitida por numerosos cicadélidos, solo ha sido citada en cítricos en algunos países sudamericanos, con pérdidas especialmente importantes en Brasil en la década de 1990. Provoca clorosis foliar, defoliación, decaimiento general de la planta y frutos pequeños no comercializables. Por lo tanto, conviene conocer y prevenir esta grave patología, especialmente ante los nuevos focos de *X. fastidiosa* descritos en Italia y Francia en los últimos años.

## INTRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

*Xylella fastidiosa* es una de las bacterias fitopatógenas con más amplia gama de huéspedes, ya que puede afectar a más de 360 especies pertenecientes a más de 200 géneros. Aunque en Europa la bacteria es conocida por los problemas que está causando en olivo en Apulia (Italia), donde no afecta a los cítricos, este patógeno es también responsable de graves daños en varios cultivos, como la vid, los frutales de hueso, el almendro y los cítricos.

En 1987 se describió por primera vez en naranjo en el estado de São Paulo, Brasil, una enfermedad que causaba amarilleamiento y a la que se denominó clorosis variegada de los cítricos (CVC). Estos mismos síntomas se habían observado desde 1984 en naranja Valencia cultivada en Argentina, donde se conocían localmente como “pecosita”. Se comprobó posteriormente que ambos tipos de daños, los de “pecosita” y los de CVC, estaban causados por la misma bacteria, *X. fastidiosa*. La enfermedad se difundió en forma epidémica en la región citrícola de São Paulo, y en aproximadamente cinco años se encontraban infectados más de dos millones de árboles. La severidad de CVC fue incrementándose, llegando a provocar graves pérdidas en la producción citrícola de este estado, estimadas en el 84% en 1992.

Desde la observación de la enfermedad (“pecosita”) en 1984 en Argentina, y después en 1987 en Brasil (CVC), se confirmó también su presencia en las provincias de Misiones y Corrientes, en Argentina, y en los estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina, Rio Grande del sur, Goiás, Distrito Federal, Sergipe, Pará y Bahía, en Brasil, y también en Paraguay, Costa Rica y Uruguay. Sin embargo, desde el principio de la década de 2000 su importancia en Brasil disminuyó tras la detección de huanglongbing (HLB) o greening, que la supera tanto en pérdidas como en dificultad de control.

## Sintomatología

La sintomatología de CVC se detecta tanto en plantas jóvenes como adultas y se observa especialmente en las brotaciones maduras de primavera.

En las plantas afectadas se aprecia clorosis similares a la deficiencia en zinc o jaspeados en el haz de las hojas, y en el envés pequeñas manchas de color marrón claro que evolucionan a zonas necróticas. Las ramas de la parte superior del árbol pierden sus hojas y muestran necrosis de ramillas. Además, los frutos son muy pequeños, duros, maduran prematuramente y no resultan aptos ni siquiera para su procesado industrial.

En 1993 se logró el aislamiento de la bacteria en medio de cultivo a partir de cítricos enfermos, y se comprobaron los postulados de Koch para confirmar que el agente causal de CVC era *X. fastidiosa*. Antes, en 1978, se había logrado por primera vez cultivar esta bacteria a partir de vides enfermas, después de transcurrido casi un siglo desde la primera observación de los síntomas en dicho cultivo.



Síntomas de clorosis variegada en el haz de una hoja de naranjo (*Fundecitrus*).



**Teycer®**  
Ceras y Detergentes



**Textar®**  
Fitosanitarios y Biocidas



**Scholar® Tecto® Bravatia®**  
Fitosanitarios Exclusivos



**CONTROL-TEC® DOS**  
Dosificación y Aplicación



**CONTROL-TEC® ECO**  
Depuración



**CONTROL-TEC® CAM**  
Cámaras Desverdización y Maduración



**CONTROL-TEC® SAAT**  
Servicio

# La Fruta Protegida

TECNIDEX diseña, patenta, registra y fabrica productos y tecnologías que alargan la vida de las frutas y hortalizas.

TECNIDEX hace posible el comercio internacional de los frutos, protegiéndolos de sus enfermedades, evitando su deshidratación y el manchado de su piel sin alterar sus propiedades organolépticas, realizando su belleza natural y manteniendo su frescura.

TECNIDEX garantiza el uso racional de sus productos a través de sus tecnologías y consultoría, asesorando a sus clientes para que sus frutas tengan la mejor sanidad y calidad con la mayor seguridad alimentaria y medioambiental.

**TECNIDEX, FRUIT PROTECTION**  
*Protegemos la salud de sus frutos  
para proteger la salud de los consumidores*



Sanidad y Calidad de Frutas y Hortalizas



**TECNIDEX, FRUIT PROTECTION, SAU**  
+34 961 323 415  
www.tecnidex.com • admon@tecnidex.com



**Pústulas en el envés de hojas de naranjo afectadas por clorosis variegada (*Fundecitrus*).**

A pesar de que *X. fastidiosa* ha sido aislada de plantas de cítricos con CVC, no se han podido reproducir mediante inoculación todos los síntomas que aparecen en condiciones de campo, debido probablemente a que, además de la presencia de la bacteria, concurren otros aspectos como desórdenes nutricionales.

## Huéspedes de CVC

En sentido general, son susceptibles todas las variedades de naranjo dulce, independientemente del patrón utilizado, pero en Brasil las más afectadas son Pera, Hamlin, Natal, Selecta, Valencia, Baianinha y Barao. La variedad Westin es la menos susceptible. Entre los mandarinos las variedades más susceptibles son Nova, Fortune, Clementino, Ellendale y Wilking. Algunas variedades de limonero muestran tolerancia.

Las plantas injertadas sobre los patrones más vigorosos son más afectadas por CVC, y la mayor incidencia de la enfermedad se manifiesta en plantas sobre lima Rangpur, mandarino Cleopatra, *C. volkameriana* y Citrange Troyer.

## Transmisión

*X. fastidiosa* es una bacteria cuyos mecanismos de diseminación en cítricos son conocidos aunque con algunas incertidumbres. Se considera que su transmisión puede ser ocasionada por injerto con yemas contaminadas, pero los síntomas tardan en aparecer entre 9 y 12 meses. Por lo tanto, los árboles y las yemas de propagación son portadores asintomáticos de la bacteria durante dicho período. El patógeno se detecta en los frutos y las semillas, pero no se ha demostrado de forma concluyente la transmisión por semillas.

Este patógeno es transmitido por insectos homópteros que se alimentan del xilema, principalmente hemipteros de la subfamilia *Cicadellinae* y de las familias *Cercopidae* y *Cicadidae*. En Brasil se han identificado al menos 11 especies de cicadélidos que transmiten CVC, que pertenecen a los géneros *Macugonalia*, *Dilobopterus*, *Bucephalagonia*, *Plesiommata*, *Acrogonia*, *Parathona*, *Homalodisca*, *Sonesimia* y *Ferrariana*. La bacteria es adquirida de manera eficiente por los insectos vectores sin período de latencia y persiste en insectos adultos infecciosos de forma indefinida.

## Control

La prevención es la primera y más efectiva medida de control, ya que la experiencia brasileña demuestra que, una vez introducida la bacteria en una zona, es rápidamente



**Síntomas de clorosis variegada en el haz de hojas de naranjo.**



**Pústulas en el envés de hoja de naranjo afectada por clorosis variegada.**

diseminada por cicadélidos locales que actúan como vectores con mayor o menor eficacia de transmisión. Por ello, en caso de detectarse algún foco de la bacteria, sería aconsejable proceder a su rápida erradicación.

Las medidas aconsejadas en Brasil son muy estrictas, y respecto a los viveros incluyen su ubicación en zonas libres de CVC y la utilización exclusiva de plantas madres previamente analizadas. Se aconsejan frecuentes tratamientos fosforados para contener las poblaciones de los vectores o, preferentemente, mantener las plantas en abrigos contra insectos. Además, es fundamental realizar inspecciones visuales periódicas.

Además, las plantas con síntomas de hasta un año de edad se deben erradicar. Pero en plantas sintomáticas de hasta dos años, cuando presentan solo síntomas foliares, es posible eliminar la bacteria cortando las ramas afectadas, podando 50-100 cm por debajo de los síntomas. Si las plantas tienen de 2 a 4 años, deben erradicarse si las ramas ya producen frutos diminutos y, en todo caso, se aconsejan tratamientos herbicidas y control químico de vectores.

## Perspectivas y conclusiones

*X. fastidiosa* representa una gran amenaza para la citricultura mediterránea, dado que nuestras condiciones climáticas son particularmente favorables para su establecimiento



**Defoliación causada por clorosis variegada.**

y desarrollo. La experiencia de Brasil sugiere que el daño potencial podría ser grande y amenazar a cítricos y otros cultivos, todos ellos de gran importancia. Aunque en Europa todavía no se ha hecho una evaluación de los posibles vectores, su falta de especificidad hace prever que los cicadélidos o cercópidos presentes aquí puedan transmitir la bacteria una vez introducida. Lo sucedido en California tras la introducción y diseminación de un vector exótico y muy eficiente (*Homalodisca vitripennis*), que tras su entrada ha llegado a ser muy abundante tanto en vid como en otros cultivos de la zona, sugiere que esta especie vectora también podría llegar a ser abundante en los climas mediterráneos. A largo plazo, el principal peligro en Europa es que *X. fastidiosa* pueda establecerse en la vegetación natural, que actuaría como reservorio y podría servir de inóculo para infectar cítricos u otros cultivos susceptibles. En cítricos, la diseminación de la enfermedad parece ser mayoritariamente de árbol a árbol dentro de una misma parcela, por lo que las medidas de control requieren la producción de árboles en vivero libres de la enfermedad y en ambientes protegidos.

La prevención es fundamental, y por ello en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias se está trabajando en este patógeno a diferentes niveles, en el marco de dos proyectos con financiación europea. Las líneas de investigación se centran en la optimización de métodos de detección y protocolos de diagnóstico, búsqueda de estrategias de control respetuosas con el medio ambiente y modelización de la predicción de riesgos.

Para proteger nuestra citricultura de la amenaza de *X. fastidiosa* se requiere legislación adecuada, inspecciones, coordinación entre países y fomento de la investigación interdisciplinar; y a nivel local y nacional un estricto plan de prospecciones y análisis periódicos y un flujo dinámico de información y cooperación con los sectores implicados. Aunque la legislación europea no contempla los



**Aspecto general de un árbol afectado de clorosis variegada.**



**Frutos de un árbol afectado por *X. fastidiosa* (izquierda): pequeños, duros y ya de color naranja. Frutos de un árbol sano de la misma variedad (derecha): de mayor tamaño y todavía de color verde.**

cítricos como un elemento clave en el panorama global de la amenaza que supone *X. fastidiosa*, se trata de un cultivo que, por su carácter estratégico y por la experiencia de otros países, debe incluirse en toda valoración de los riesgos de este patógeno y, en consecuencia, en las medidas a adoptar para prevenir su introducción.

**NOTA DE LAS AUTORAS:** Con posteridad al envío de este artículo, el 10 de noviembre de 2016 el MAGRAMA comunicó la primera detección en España de *Xylella fastidiosa* en tres cerezos de Mallorca.

## BIBLIOGRAFÍA

- Brlansky, R. H., Davis, C. L., Timmer, L. W., Howd, D. S., and Contreras, J. 1991. Xylem limited bacteria in citrus from Argentina with symptoms of citrus variegated chlorosis. (Abstr.) *Phytopathology* 81:1210.
- Contreras, J.D.V. 1992. Pecosita ou falsa mancha grasieta na Argentina. *Laranja* Cia 31: 4.
- Chang C.J., Garnier M., Zreik L., Rossetti V., Bové J.M. 1993. Culture and serological detection of the xylem-limited bacterium causing citrus variegated chlorosis and its identification as a strain of *Xylella fastidiosa*. *Current Microbiology* 27: 137-142.
- Davis M.J., Purcell A.H., Thompson S.V. 1978. Pierce's disease of grapevines: isolation of the causal bacterium. *Science* 199: 75-77.
- Janse, J.D., Obradovic, A. 2010. *Xylella fastidiosa*: its biology, diagnosis, control and risks. *Journal of Plant Pathology* 92: 35-48.
- Lee, R. F., Derrick, K. S., Beretta, M. J. G., Chagas, C. M., and Rossetti, V. 1991. Citrus variegated chlorosis: A new destructive disease of citrus in Brazil. *Citrus Ind.* 72: 12, 13, 15.
- Tubellis, A. 1992. Difusão da clorose em pomares de São Paulo e Minas Gerais (Levantamento realizado pela FUNDECITRUS). *Informativo Coopercitrus* 72: 24-30.