

EL PRIMER PASO PARA DESARROLLAR UN PROGRAMA DE CONTROL DE LA ENFERMEDAD ES CENTRAR LOS ESFUERZOS EN IDENTIFICAR LOS INSECTOS POTENCIALMENTE CAPACES DE TRANSMITIR LA BACTERIA

# TRANSMISIÓN DE *XYLELLA FASTIDIOSA*

## Y POSIBLES ESTRATEGIAS DE CONTROL EN OLIVAR

/ Alberto Fereres Castiel. Dr. Ingeniero Agrónomo. Profesor de Investigación en el Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC.

/ Marina Morente Diaz. Licenciada en Ciencias Biológicas en el Instituto de Ciencias Agrarias, CSIC

La bacteria *Xylella fastidiosa* constituye una gran amenaza para toda la agricultura europea, no solo por su ya demostrada capacidad para producir grandes daños en olivar sino también porque puede afectar a otros cultivos de gran importancia económica como son los cítricos, la viña o los frutales de hueso. La bacteria se transmite por cualquier chicharrita o cigarrilla (Hemiptera: Auchenorrhyncha) que sea capaz de alimentarse del xilema de las plantas. En Italia, la especie *Philaenus spumarius* parece ser el principal vector de la enfermedad en olivar, pero aun se desconoce su importancia como vector en España y otros países mediterráneos. La bacteria se transmite de forma persistente por adultos y ninfas y se multiplica en el insecto sin requerir periodo de latencia. Entre los principales métodos de control se encuentran los métodos preventivos (control en frontera de partidas de plantas infectadas, principalmente plantas ornamentales), control del vector tanto en viveros como en campo y obtención de germoplasma resistente a la bacteria.



## Introducción

*Xylella fastidiosa* es un patógeno letal que ataca a más de 300 especies leñosas y herbáceas principalmente en regiones del continente americano, aunque también ha aparecido en Taiwan y más recientemente en Europa (Italia, Córcega y Francia). Las enfermedades más conocidas que produce esta bacteria son la enfermedad de Pierce en vid (PD) y la Clorosis Variegada de los Cítricos (CVC), ambas enfermedades distribuidas ampliamente en EE UU y Sudamérica, respectivamente. En Europa, este patógeno fue detectado en olivar en la región de Apulia en 2013, donde ya ha causado graves daños, afectando a más de 23,000 has de olivar, siendo el principal agente causante de la enfermedad que se conoce como el Complejo del Dissecamiento Rápido dell' Olivo (CoDiRO) (EFSA, 2015) (figura 1).

La variante de *X. fastidiosa* introducida en Italia en olivo pertenece a la subespecie *pauca*, que también ha sido detectada en adelfa, almendro y otros frutales del género *Prunus*. Varios estudios han demostrado que la bacteria fue introducida en Italia desde América Central a través de la importación de plantas de café (Martelli, 2016).

Esta enfermedad es transmitida en campo exclusivamente por insectos que diseminan la bacteria al alimentarse de los vasos conductores del xilema, tejido por donde circula el agua y los nutrientes de la planta. El colapso de la planta se produce por acumulación de la bacteria en dicho tejido lo que acaba por secar el árbol, aunque los primeros síntomas de la enfermedad tardan varios meses en aparecer. El grupo de insectos que transmite esta enfermedad se conoce con el nombre común de chicharritas o cigarrillas, aunque solamente las especies capaces de alimentarse de la savia de xilema son capaces de transmitir la bacteria. Dichas especies pertenecen al Orden Hemiptera, Suborden Auchenorrhyncha, y más concretamente a las familias Aphrophoridae, Cercopidae y Cicadellinae. También las cigarras (Cicadidae y Tibicinidae) podrían ser vectores. La especie *Philaenus spumarius* (figuras 2 y 3) ha sido identificada como el principal vector en olivo en la región de Apulia, Italia. Sin embargo, se desconoce si otras especies de Auchenorrhyncha presentes en olivar pueden alimentarse del xilema y por tanto ser vectores potenciales de la enfermedad.

## Transmisión de la bacteria

Esta bacteria es adquirida exclusivamente por insectos vectores, y el modo de transmisión es persistente (el insecto adulto puede transmitir la bacteria durante toda su vida) y además es no circulativa (la bacteria no puede circular a través del intestino y llegar a la hemolinfa del insecto). Se trata de una bacteria que se retiene en la cutícula del vector, concretamente



Figura 2. Ejemplares de *Philaenus spumarius* mostrando su gran polimorfismo.



Figura 3. Ninfa de *Philaenus sp.* en el interior de la espuma en una planta de *Crepis sp.* (Osuna, Sevilla).

en la región pre-cibarial (la parte anterior del aparato bucal del insecto). En dicha zona del insecto se crea un biofilm donde la bacteria se retiene y multiplica. Los insectos infectivos pueden transmitir la bacteria rápidamente una vez que la han adquirido (no tiene periodo de latencia). Sin embargo, la bacteria se pierde tras la muda en el caso de que sea adquirida por las ninfas, y por tanto los adultos emergidos a partir de ninfas infectivas tienen que readquirir la bacteria de plantas infectadas. Por tanto, la dispersión de la bacteria se produce mediante el movimiento de los adultos alados entre plantas infectadas y sanas, ya que las ninfas tienen una movilidad limitada. Los adultos pueden transmitir la bacteria durante toda su vida pero no existe evidencia de transmisión a la descendencia (transmisión transovarial).





El mecanismo de adquisición no es bien conocido, pero parece que es necesario que el insecto llegue a alimentarse de forma sostenida de los vasos de xilema. Es por ello, que el insecto requiera de bastante tiempo de acceso a la planta infectada para poder adquirir la bacteria. Concretamente, *Bucephalognia xanthophis*, vector de *X. fastidiosa* en cítricos, requiere una media de 40 minutos para llegar a ingerir de xilema (Miranda et al. 2009). Sin embargo, la eficacia en la adquisición aumenta cuanto mayor sea el tiempo que permanezca el vector en la planta infectada. Lo que si se sabe es que la severidad de la enfermedad y el éxito en la inoculación es proporcional al tiempo de inoculación y al número de insectos infectivos (Almeida, 2016). En principio, la inoculación de la bacteria se produce cuando el insecto llega a regurgitar la bacteria en el xilema de la planta, proceso que también requiere un cierto tiempo que será variable en función de la especie de insecto y de la planta hospedadora. Lo que si parece es que los insectos tienen más dificultad para alimentarse de xilema en plantas sometidas a estrés hídrico, lo que dificultaría la transmisión de la enfermedad (Krugner y Backus, 2014).

#### Estrategias de control de la enfermedad

Los intentos de erradicación donde la bacteria fue introducida por primera vez (Brasil y Taiwan) han fracasado, por lo que es probable que esta enfermedad se expanda también en Europa. Sin embargo, si se pueden tomar medidas para retrasar su expansión

como son las medidas cuarentenarias de prohibir importaciones de material infectado, programas de certificación de plantas libres del patógeno en viveros, tratamientos insecticidas en viveros o tratamientos insecticidas en viveros.

Sin embargo, una vez que el patógeno es introducido en una determinada región, las medidas más eficaces para controlar la expansión de la enfermedad tienen que ver con el manejo del vector y de la vegetación asociada (Redak et al. 2004).

Entre las medidas agroambientales que se emplean habitualmente en olivar de la Península Ibérica está el uso de cubiertas vegetales, ya que estas permiten reducir los riesgos de erosión, especialmente en zonas de elevada pendiente. También las cubiertas tienen otras ventajas agronómicas ya que eliminan la necesidad de realizar labores entre calles lo que puede mejorar el balance hídrico del suelo cuando la cubierta se maneja adecuadamente (Espejo-Perez et al. 2013; Palese et al., 2014). En ocasiones, dichas cubiertas vegetales pueden albergar insectos útiles, como son los polinizadores y enemigos naturales de las plagas. Sin embargo, no se conoce bien cuál podría ser su papel como reservorio de posibles insectos vectores de *X. fastidiosa*, en caso de que este patógeno fuera introducido. Concretamente, en la región de Italia donde se ha detectado *X. fastidiosa* sobre olivar se está recomendando labores entre calles en primavera para eliminar posibles refugios del insecto vector,



El uso de cubiertas vegetales en olivar, tan recomendado para reducir los riesgos de erosión, podría estar en peligro, ya que no se conoce bien cual podría ser su papel como reservorio de posibles insectos vectores de *X. fastidiosa*.

*P. spumarius*, que habitualmente se encuentra durante una buena parte de su ciclo biológico sobre vegetación espontánea. También se realizan tratamientos químicos dirigidos a los adultos que pasan los meses de verano y otoño sobre olivo. Entre los insecticidas que se están empleando en Italia se encuentran el buprofezin, dimetoato, imidacloprid, etofenprox, metil-clorpirifos además de varios piretroides. Todo ello, significa que el uso de cubiertas vegetales y las ventajas agronómicas derivadas de su uso podrían estar en riesgo en caso de que *X. fastidiosa* se introdujera en el olivar español.

Dado que la bacteria aún no se ha detectado en la Península Ibérica, el primer paso para desarrollar un programa de control de la enfermedad es centrar los esfuerzos en identificar los insectos potencialmente capaces de transmitir la bacteria. También hay que identificar sus plantas hospedadoras y posibles refugios. Igualmente es necesario conocer cual es la dinámica poblacional, ciclo biológico y hábitos

alimenticios de dichos insectos vectores. Todo ello permitirá desarrollar las estrategias más oportunas para limitar la expansión de la enfermedad en caso de que el patógeno sea introducido. Por ejemplo, si los vectores potenciales de la enfermedad se multiplican sobre una determinada especie de plantas espontáneas una posible solución sería eliminarlas mediante un tratamiento herbicida selectivo o una siega en el momento oportuno.

También se sabe que el área de cultivo de olivo en el sur de Europa está bajo un alto riesgo de establecimiento de *X. fastidiosa* en base a los modelos basados en temperatura mínima invernal (Purcell, 1997). Sin embargo, se desconoce cual es la distribución geográfica de los posibles vectores en la Península Ibérica, ni tampoco su respuesta a las diferentes condiciones climáticas. Dicho conocimiento servirá para poder identificar las regiones donde exista un mayor riesgo de expansión de la enfermedad en caso de ser introducida la bacteria y adoptar las medidas preventivas de control más oportunas.●

## Referencias bibliográficas

- Almeida, R.P.P. 2016. *Xylella fastidiosa* Vector Transmission Biology, pp. 165-174. En: Vector-Mediated Transmission of Plant Pathogens. Ed: APS Press. St. Paul, Minnesota, USA.
- EFSA (2015). Scientific Opinion on the risk to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options. EFSA Journal 13 (1): 3989: 1-262.
- Espejo-Perez AJ, Rodriguez-Lizana A, Ordonez R & Giraldez JV (2013). Soil Loss and Runoff Reduction in Olive-Tree Dry-Farming with Cover Crops. Soil Science Society of America Journal 77: 2140-2148.
- Krugner, R., Backus E.A (2014). Plant water stress effects on stylet probing behaviors of homalodisca vitripennis (hemiptera: Cicadellidae) associated with acquisition and inoculation of the bacterium *xylella fastidiosa*. Journal of Economic Entomology 107, 66-74.
- Martelli, G.P. (2016). The current status of the quick decline syndrome of olive in southern Italy. Phytoparasitica 44: 1-10
- Miranda M.P., Fereres A., Appezzato-da-Gloria B., Lopes J.R.S. (2009) Characterization of electrical penetration graphs of *Bucephalonia xanthophis*, a vector of *Xylella fastidiosa* in citrus. Entomologia Experimentalis et Applicata 130: 35-46.
- Palese A.M., Vignozzi N., Celano G., Agnelli A.E., Pagliai M. & Xiloyannis C. (2014). Influence of soil management on soil physical characteristics and water storage in a mature rainfed olive orchard. Soil & Tillage Research 144: 96-109.
- Purcell, A.H. (1997). *Xylella fastidiosa*: a regional problema or global threat? Journal of Plant Pathology 79: 99-105
- Redak R.A., Purcell A.H., Lopes J.R.S., Blua M.J., Mizell R.F. & Andersen P.C. (2004). The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. Annual Review of Entomology 49: 243-270.