



Sintomatología de afección a *Xylella fastidiosa* en *Polygala myrtifolia*.

Incidencia y sintomatología de la bacteria *Xylella fastidiosa* en especies ornamentales en las Islas Baleares

Andreu Juan Serra

Jefe del Servicio de Agricultura
Dirección General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación del Gobierno de las Islas Baleares

Xylella fastidiosa es una bacteria fitopatógena descrita en más de 595 especies vegetales, siendo uno de los principales patógenos de cuarentena en la Unión Europea. En las Islas Baleares se ha detectado en 24 especies vegetales diferentes, incluyendo especies de ámbito agrícola, forestal y ornamental. Las especies ornamentales afectadas por *Xylella fastidiosa* han sido *Acacia saligna*, *Lavandula angustifolia*, *L. dentata*, *Nerium oleander*, *Olea europea* var. *europea*, *O. europea* var. *sylvestris*, *Polygala myrtifolia* y *Rosmarinus officinalis*, jugando un papel importante en la dispersión y control de esta bacteria debido al contacto físico existente entre los ecosistemas agrarios, forestales y urbanos en nuestro territorio insular.

En cuanto a los vectores transmisores de la bacteria, de las prospecciones de campo realizadas en 2017, 2018 y 2019 se constata que la especie vector de la bacteria más abundante en las Islas Baleares es *Philaenus spumarius* (Aphrophoridae), seguido de *Neophilaenus campestris* (Aphrophoridae). En los ensayos de transmisión de 2019 se ha constatado la capacidad de transmisión de la bacteria por *Philaenus spumarius* de almendro a almendro y de vid a vid.

La primera detección en España de la bacteria fitopatógena *Xylella fastidiosa* fue en octubre de 2016, en un centro de jardinería ubicado en la localidad de Porto Cristo (Manacor), al este de la isla de Mallorca. Desde esta primera detección, y como consecuencia de las tareas de inspección y prospección llevadas a cabo por los servicios técnicos de sanidad vegetal, se ha detectado la bacteria *Xylella fastidiosa* en 24 especies vegetales diferentes de las 436 muestreadas (Tabla 1).

En esta tabla se puede observar que la bacteria se ha detectado tanto en especies vegetales agrícolas, forestales y ornamentales. Las especies ornamentales afectadas por *Xylella fastidiosa* en las Islas Baleares han sido *Acacia saligna*, *Lavandula angustifolia*, *L. dentata*, *Nerium oleander*, *Olea europea* var. *europaea*, *O. europaea* var. *sylvestris*, *Polygala myrtifolia* y *Rosmarinus officinalis*. Destacar que el porcentaje de muestras positivas en estas especies ornamentales es inferior al 10%, excepto en el género *Olea* y en *Polygala myrtifolia*.

Además, se han detectado varios perfiles genéticos (subespecie y ST) de la bacteria *Xylella fastidiosa*, dependiendo de la planta hospedante afectada y de la isla donde se ha detectado la afección (Tabla 2).

Sintomatología de afección en especies ornamentales

Los síntomas dependen de la combinación específica de la planta huésped y de la cepa (perfil genético) de la bacteria *X. fastidiosa*, como consecuencia del bloqueo de los vasos del xilema impidiendo el transporte de los nutrientes minerales y del agua. Estos aparecen algunas semanas, incluso meses, después de la infección, dependiendo de la especie afectada, y se manifiestan con más claridad durante los meses de verano y otoño, cuando existe una mayor demanda hídrica en la planta (McElrone y col., 2001).

Generalmente, la sintomatología incluye el decaimiento general, la necrosis marginal, el quemado, escaldado o chamuscado foliar, clorosis, marchitamiento del follaje, defoliación y enanismo de la planta, pudiendo llegar a provocar la muerte de ramas y de

Tabla 1. Especies vegetales en las que se ha detectado *Xylella fastidiosa* indicando el número de ejemplares analizados, número de ejemplares positivos y el % de ejemplares positivos.

Especie vegetal	Nº análisis	Nº positivos	% positivos
	12.817	1.282	10,00%
<i>Acacia saligna</i>	44	3	6,82 %
<i>Calicotome spinosa</i>	18	1	5,56 %
<i>Cistus albidus</i>	151	4	2,65 %
<i>Cistus monspeliensis</i>	101	1	0,99 %
<i>Clematis cirrhosa</i>	8	1	12,50 %
<i>Ficus carica</i>	400	28	7,00 %
<i>Fraxinus angustifolia</i>	29	7	24,14 %
<i>Genista lucida</i>	6	1	16,67 %
<i>Juglans regia</i>	10	1	10,0 %
<i>Lavandula angustifolia</i>	40	1	2,50 %
<i>Lavandula dentata</i>	221	16	7,24 %
<i>Nerium oleander</i>	507	6	1,18 %
<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>	2.132	291	13,65 %
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	2.769	479	17,30 %
<i>Phagnalon saxatile</i>	13	1	7,69 %
<i>Phillyrea angustifolia</i>	49	1	2,04 %
<i>Polygala myrtifolia</i>	195	27	13,85 %
<i>Prunus avium</i>	46	3	6,52 %
<i>Prunus domestica</i>	77	1	1,30 %
<i>Prunus dulcis</i>	1.134	258	22,75 %
<i>Rhamnus alaternus</i>	120	13	10,83 %
<i>Rosmarinus officinalis</i>	686	19	2,77 %
<i>Teucrium capitatum</i>	29	1	3,45 %
<i>Vitis vinifera</i>	853	120	14,07 %

las plantas enteras infectadas. Estos síntomas observados no suelen ser específicos, dado que se pueden confundir con otras afecciones, bióticas y abióticas, que al igual que la bacteria disminuyen la conducción de agua y nutrientes en el xilema.

En la Figura 1 se puede observar la sintomatología en algunas especies ornamentales afectadas.

Vectores transmisores de la bacteria en las Islas Baleares

De las prospecciones de campo realizadas los años 2017, 2018 y 2019, se constata que la especie vector de la bacteria más abundante en las Islas Baleares es *Philaenus spumarius* (Aphrophoridae), seguido de *Neophilaenus campestris* (Aphrophoridae).

Para comprobar la capacidad de transmisión de la bacteria con el vector *Philaenus spumarius* se han realizado una serie de ensayos en invernaderos de bioseguridad. Durante el primer

año (2019), se demostró la capacidad de transmisión del vector dentro de una misma especie, en este caso, de almendro a almendro y de vid a vid. Durante el segundo año (2020), se está evaluando la capacidad de transmisión entre especies (de almendro a vid y viceversa) y entre acebuches.

Para realizar los ensayos de transmisión con vectores es necesario seguir una serie de pasos. El primero es la obtención de insectos libres de la bacteria para poder infectarlos con posterioridad. Para asegurarnos de que no han adquirido la bacteria, estos insectos pueden ser adultos de zonas libres de la bacteria, disponer de colonias de insectos criadas en condiciones adecuadas o, la más viable en nuestro caso, a partir de ninfas de campo desarrolladas en condiciones controladas sobre huéspedes no susceptibles a *Xylella fastidiosa*, con lo que nos aseguramos que no podrán adquirir la bacteria (Figura 2).



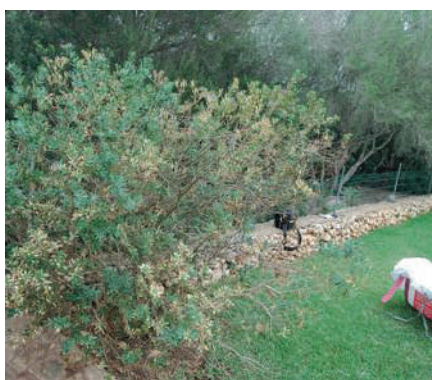
Acacia saligna



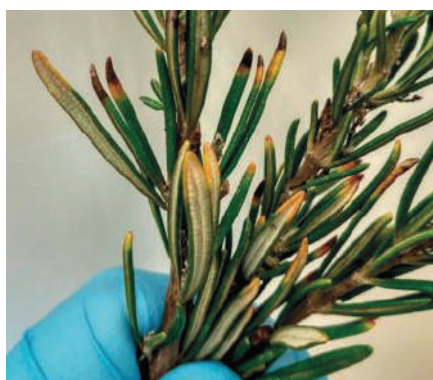
Lavandula dentata



Nerium oelander



Polygala myrtifolia



Rosmarinus officinalis



Olea europea var. sylvestris

Figura 1. Sintomatología de afección a *Xylella fastidiosa* de varias especies vegetales ornamentales.

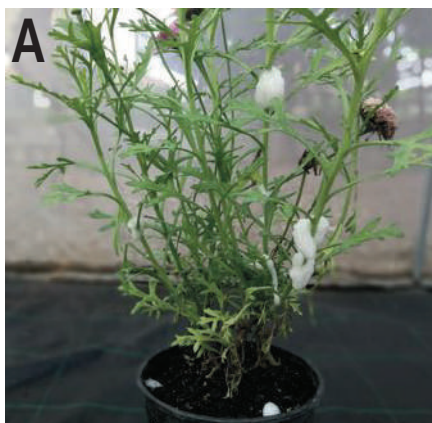


Figura 2. A) desarrollo de las espumas de *Philaenus spumarius* sobre *Argyranthemum* spp. B) *Ocimum basilicum*. C) jaulas en las que se desarrollaron las ninfas dentro de las instalaciones de bioseguridad.

Una vez se tienen los insectos libres de bacteria, el paso siguiente es la adquisición de la bacteria por parte de los insectos, mediante la exposición a plantas infectadas (AAP – Aquisición Access Period). En esta etapa, se realizan dos tipos de tratamientos: exposición a plantas positivas a *Xylella fastidiosa* y exposición a plantas libres de la bacteria (lote de insectos controles negativos), en ambos casos durante 96 horas. Para ello se eligen plantas en condiciones controladas de invernadero de bioseguridad o en condiciones de campo que hayan mostrado resultados positivos en PCR, que sean sintomáticas, y con los menores Ct posibles, a priori, con alta carga del patógeno (Figura 3).

De esta manera, se realiza posteriormente la transmisión de la bacteria (IAP – Inoculation Access Period). En nuestro caso, utilizamos ocho plantas con tratamiento (insectos con adquisición de *Xylella fastidiosa*), dos controles negativos (insectos control negativo, sin adquisición) y dos testigos (plantas sin exposición al vector), utilizando para todos ellos plantas inicialmente sanas asintomáticas, analizadas previamente, confirmando con resultado de PCR negativo. En cada caso se introdujeron cinco *Philaenus spumarius* infectados, a excepción del ensayo con acebuches en el que solo se realizaron dos tratamientos con cuatro *P. spumarius*, a causa de la alta mortalidad en campo.

Tras 96 horas de exposición, se realiza la retirada de los insectos, seleccionando las cabezas para realizar las PCRs (Harper y col., 2010). Además, durante todo el proceso se realiza un seguimiento de las plantas para ver si expresan sintomatología y cuando empiezan a hacerlo.

Los resultados de 2019 han constatado la capacidad de transmisión de la bacteria por *Philaenus spumarius* de almendro a almendro y de vid a vid. Los datos del estudio de transmisión de 2020 están en elaboración.

Importancia de las plantas ornamentales en la dispersión y control de *Xylella fastidiosa*

Las especies vegetales ornamentales tienen una serie de implicaciones importantes en la dispersión y control

Tabla 2. Perfiles genéticos (subespecie y ST) de la bacteria *Xylella fastidiosa* en las Islas Baleares.

Isla	Planta hospedante	Subespecie y ST
Mallorca	<i>Acacia sp.</i> (Acacia) <i>Ficus carica</i> (Higuera) <i>Fraxinus angustifolia</i> (Fresno) <i>Lavandula angustifolia</i> (Lavanda) <i>Lavandula dentata</i> (Lavanda) <i>Olea europaea var. europaea</i> (Olivo) <i>Olea europaea var. sylvestris</i> (Acebuche) <i>Phillyrea angustifolia</i> (Labiérnago blanco) <i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala) <i>Prunus domestica</i> (Ciruelo) <i>Prunus dulcis</i> (Almendro) <i>Rhamnus alaternus</i> (Aladierno) <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero) <i>Cistus albidus</i> (Estepa blanca)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST81
Mallorca	<i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala) <i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST 7
Mallorca	<i>Calicotome spinosa</i> (Aliaga) <i>Cistus mospeliensis</i> (Jaguarzo negro) <i>Genista lucida</i> (Retama) <i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala) <i>Prunus avium</i> (Cerezo) <i>Prunus dulcis</i> (Almendro) <i>Rhamnus alaternus</i> (aladierno) <i>Vitis vinifera</i> (Viña) <i>Juglans regia</i> (Nogal común) <i>Teucrium capitatum</i> (Tomillo macho)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i> ST 1
Mallorca	<i>Nerium oleander</i> (Adelfa) <i>Phagnalon saxatile</i> (Manzanilla yesquera)	Por determinar
Ibiza	<i>Acacia sp.</i> (Acacia) <i>Cistus albidus</i> (Estepa blanca) <i>Lavandula dentata</i> (Lavanda) <i>Olea europaea var. europaea</i> (Olivo) <i>Olea europaea var. sylvestris</i> (Acebuche) <i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala) <i>Prunus dulcis</i> (Almendro) <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i> ST 80
Ibiza	<i>Nerium oleander</i> (Adelfa)	Por determinar
Menorca	<i>Ficus carica</i> (Higuera) <i>Olea europaea var. europaea</i> (Olivo) <i>Olea europaea var. sylvestris</i> (Acebuche) <i>Prunus dulcis</i> (Almendro) <i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala) <i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero) <i>Rhamnus alaternus</i> (Aladierno) <i>Clematis cirrhosa</i> (<i>Atragene balearica</i>)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST81



Figura 3. Exposición de los vectores a plantas positivas. Izquierda: exposición a almendros infectados en campo. Derecha: exposición a vid inoculada en invernadero.

de la bacteria fitopatógena *Xylella fastidiosa*, ya que el movimiento mundial de material vegetal ornamental sin control favorece la llegada de esta bacteria a zonas o países libres de la misma, ayudando además a la dispersión del inóculo entre los ecosistemas agrarios, forestales y urbanos, por el contacto físico existente entre ellos. La introducción de la bacteria en zonas no afectadas conlleva una serie de implicaciones

económicas y sectoriales muy importantes, como son las pérdidas económicas directas provocadas por la enfermedad (mortalidad de ejemplares, eliminaciones obligatorias reguladas por la legislación vigente, ...), las pérdidas económicas provocadas por las cuarentenas e inmovilizaciones de material vegetal y un aumento muy importante de inversiones y gastos para afrontar su control (nuevas infraestructuras, aumento de

tratamientos fitosanitarios,...).

Dentro de las especies vegetales ornamentales, las plurianuales y leñosas tienen un papel más importante en la dispersión de la bacteria que las anuales y la flor de temporada, por su mayor permanencia en el tiempo, la alta probabilidad de infección natural por vectores y la imposibilidad de protección física de éstas.

Bibliografía

- ! Cornara, D. M., Cavalieri, V., Dongiovanni, C., Altamura, G., Palmisano, F., Bosco, D., Porcelli, F., Almeida, R. P. P. y Saponari, M. 2016. Transmission of *Xylella fastidiosa* by naturally infected *Philaenus spumarius* (Hemiptera, Aphrophoridae) to different host plants. *Journal of Applied Entomology* 141: 1-2.
- Cornara, D., Saponari, M., Zeilinger, A. R., de Stradis, A., Boscia, D., Loconsole, G., Bosco, D., Martelli, G. P., Almeida, R. P. P. y Porcelli, F. 2017. Spittlebugs as vectors of *Xylella fastidiosa* in olive orchards in Italy. *J. Pest Sci.* 90: 521-530.
- David, M. J., Pirrell, A. H. y Thompson, S. V. 1978. Pierce's disease of grapevines: Isolation of the causal bacterium. *Science*. 199: 75-77.
- Janse, J. D y Obradovic, A. 2010. *Xylella fastidiosa*: Its biology, diagnosis, control de risks. *J. Plant Pathol.* 92: 429-431.
- Landa, B. B., Marco-Noales, E. y López, M. M. 2017. Enfermedades causadas por la bacteria *Xylella fastidiosa*. *Cajamar cajarural*. Pp: 19-31.
- McElrone, A. J., Sherald, J. L. y Forseth, I. N. 2001. Effects of water stress on symptomatology and growth of *Parthenocissis quinquefolia* infected of *Xylella fastidiosa*. *Plant Dis.* 85: 1160-1164.
- Saddler, G. S. y Bradbury, J. F. 2015. *Xylella*. *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria*. 1-10.
- Saponari, M., Loconsole, G., Cornara, D., Yokomi, R. K., de Stravis, A., Boscia, D., Bosco, D., Martelli, G. P., Krugner, R. y Porcelli, F. 2014. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. *J. Econ. Entomol.* 107 (4).
- Wells, J. M., Raju, B. C., Hung H. Y. Weisburg, W. G., Mandelco-Paul, L. y Brenner, D. J. 1987. *Xylella fastidiosa* gen. nov., sp. nov.: gram-negative, xylem-limited, fastidious plant bacteria related to *Xanthomonas* spp. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 37: 136-143.