



2022
Lleida

27·1
junio · juny
julio · juliol

Cataluña
Catalunya

8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**

8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya · 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Sintomatología producida por *Xylella fastidiosa* en especies forestales de las Islas Baleares.

NÚÑEZ, L.¹, CLOSA, A.M.¹, SANTIAGO, M.I.¹, PASCUAL, A.E.² y GARZÓN, J.F.²

¹ Servicio de Sanidad Forestal, Consejería de Medio Ambiente y Territorio de las Islas Baleares.

² Delegación de Baleares, Grupo Tragsa, Empresa de Transformación Agraria.

Resumen

Recientemente las superficies forestales se han visto amenazadas por la detección de una nueva enfermedad – *Xylella fastidiosa* – que puede llegar a afectar a más de 595 especies vegetales distintas. En Baleares se detectó por primera vez en octubre de 2016 en especies de ámbito agrícola y ornamental. Posteriormente se ampliaron los muestreos a todas las especies hospedantes para esta plaga que se encuentran en ámbito forestal.

Actualmente se han detectado 36 especies afectadas, 26 de las cuales se pueden encontrar en ámbito natural. La sintomatología de 14 de ellas encuentra descrita en una guía visual elaborada por la Consejería de Medio Ambiente y Territorio.

Los síntomas varían mucho de unos hospedantes a otros, en general, están asociados al estrés hídrico y a la falta de nutrientes en mayor o menor grado. En función de su crecimiento en el interior del xilema y de las condiciones climáticas, se mostrarán con más o menos severidad, el colapso de los vasos conductores que impide el flujo de la savia provocando la clorosis, marchitamiento y en ocasiones la muerte.

Palabras clave

Bacteria, contención, vector, patógeno, síntomas, daños, Baleares, *Xylella fastidiosa*.

1. Introducción

Xylella fastidiosa es una bacteria Gram-negativa, aeróbica, y cuyo umbral óptimo de crecimiento se sitúa entre los 26-28°C. Se localiza en los vasos xilemáticos de los vegetales, y se multiplica dentro de ellos llegando a taponarlos, obstruyendo así, el flujo de savia bruta. Es la causante de varias enfermedades que provocan graves daños en numerosas especies de interés agrícola, como la Clorosis variegada de los cítricos, la Enfermedad de Pierce en la viña, el “Phony peach” del melocotonero, el Escaldado del prunero, el Quemado de las hojas en otras leñosas y el Enanismo de la alfalfa (EFSA, 2019).

En las Islas Baleares se detectó por primera vez en Mallorca, en noviembre de 2016. A día de hoy, se pueden encontrar 3 subespecies: *pauca* (Ibiza), *multiplex* (Mallorca y Menorca) y *fastidiosa* (Mallorca). Desde su primera detección, se puso el foco en la toma de muestras de olivos y acebuches dado que estas plantas eran las más afectadas en el grave brote del sur de Italia (Plan de Contingencia *Xylella fastidiosa*, 2021).

Desde hacía años se observaba un decaimiento generalizado en las masas de acebuche achacado, principalmente, a la sequía. Comenzaron los primeros trabajos de muestreo a principios de 2017 y confirmaron que los acebuches de Mallorca, Menorca e Ibiza se encontraban afectados. Posteriormente se ampliaron los muestreos a todas las especies forestales especificadas para esta plaga y que se encuentran en las Islas Baleares, tanto plantas alóctonas, autóctonas y endémicas.

Desde el Servicio de Sanidad Forestal de la Consejería de Medio Ambiente y Territorio, se han intensificado las labores de prospección y muestreo en colaboración con particulares y propietarios de fincas con masas forestales, para determinar el estado fitosanitario de los bosques. Actualmente,

se han detectado 36 especies vegetales afectadas por la bacteria en las Islas Baleares de las cuales 14 pertenecen al ámbito forestal y son objeto de esta guía visual.

La bacteria se transmite a través de insectos vectores (hemípteros). En Baleares se han identificado, hasta la fecha, dos especies: *Philaneus spumarius* y *Neophilaenus campestris* pertenecientes a la familia Aphrophoridae. *Philaneus spumarius* (Figura 1) es el más común de los dos. Tiene una distribución muy extensa, ya que puede tolerar multitud de condiciones climáticas. Su gran movilidad y la cantidad y diversidad de plantas hospedantes, le convierten en un gran agente de transmisión de la bacteria. Se alimenta de las partes no lignificadas de los vegetales.



Figura 1. *Philaneus spumarius*, Mallorca. Rubén Casas

Para que un vector sea transmisor de la bacteria, primero debe haberla adquirido alimentándose de una planta afectada. Será en su proceso de alimentación cuando transmita la bacteria y, por tanto, infecte a una planta sana.

El ciclo biológico del vector es anual. El adulto realiza la puesta a principios de noviembre, generalmente en la vegetación adventicia nacida de las primeras lluvias otoñales. Los huevos eclosionan con la entrada de la primavera o la subida de temperatura y se pueden empezar a visualizar las espumas características de la fase ninfa. Durante el mes de mayo las ninfas se convierten en adultos que pasan a la vegetación arbustiva y arbórea de la que se alimentarán durante el verano y se refugiarán del calor.

2. Objetivos

El objetivo principal de esta guía es poner en conocimiento, del público en general, la sintomatología observada en los distintos hospedantes forestales en las Islas Baleares. Para ello se han elaborado unas fichas de las especies forestales afectadas describiendo sus características botánicas y los daños observados.

3. Metodología

A raíz de las inspecciones preventivas que se realizan anualmente para aplicar la normativa fitosanitaria vigente, los inspectores de sanidad vegetal muestrearon en el año 2016 los viveros de Mallorca, entre otras actuaciones. Una muestra de cerezo (*Prunus avium*) recogida el día 6 de octubre en un centro de jardinería de Porto Cristo, resultó positiva a la bacteria. Se trata del primer positivo de *Xylella fastidiosa* declarado en las Islas Baleares y también en España. Después de detectar algunos positivos más en el resto de las islas, se confirmó que la bacteria estaba extendida por casi todo el archipiélago.

Para conocer la expansión de la plaga en todas las islas, el Servicio de Sanidad Forestal de la Consejería de Medio Ambiente y Territorio estableció una red de monitoreo y seguimiento según una disposición sistemática de la muestra a través de una malla cuadrada de 1 km x 1 km. Los encargados de recoger las muestras eran los Agentes de Medio Ambiente (AMAS).

En el BOIB núm. 152, de día 3 de diciembre de 2016, se publicó la Resolución del consejero de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de 25 de noviembre de 2016, por lo cual se declaraba el brote de *Xylella fastidiosa* a las Islas Baleares y se adoptaban las medidas fitosanitarias para erradicarla y controlarla. Se declaró el brote y se estableció una zona demarcada, y se adoptaron una serie de medidas fitosanitarias de erradicación y control en la zona demarcada, según el artículo 4 de la Decisión de Ejecución (UE) 2016/764.

Se delimitó una Zona Demarcada (ZD) alrededor de la planta positiva, formada por: Zona Infectada (ZI) (100 m) + Zona Tampón (ZT) (10 km). En estas zonas se implementaron medidas para evitar la introducción y la propagación de la bacteria. Como resultado de las numerosas detecciones de plantas positivas a la bacteria en las islas de Mallorca, Menorca e Ibiza, el 2 de febrero se publica en el BOIB una Resolución del consejero de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca de 26 de enero de 2017, por lo cual se declara la existencia de la plaga de *Xylella fastidiosa* en todo el territorio de las Islas Baleares y se adoptan medidas fitosanitarias cautelares y de contención para evitar su propagación.

En junio de 2017 la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria de la Comisión, realizó una auditoria per evaluar la situación y los controles de *X. fastidiosa*. Durante esta auditoria se concluyó que la bacteria estaba ampliamente distribuida en las islas de Mallorca, Menorca e Ibiza y que por tanto ya no se consideraba viable su erradicación. A raíz de esta conclusión, España solicitó formalmente la aplicación de la estrategia de contención en el territorio de las Islas Baleares, de acuerdo con el artículo 7 de la Decisión de Ejecución (UE) 2015/789.

El 14 de diciembre de 2017 se publica la Decisión de Ejecución (UE) 2015/789, sobre las medidas para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de *X. fastidiosa*. En el anejo II se incluye Baleares, Córcega y otras zonas de Italia como territorios en los cuales se puede aplicar la contención.

Estas medidas de contención incluyen:

-Establecer las zonas que se quieren proteger y a partir de aquí, elaborar los planes específicos de protección, de acuerdo con el apartado b del artículo 7 de la Decisión de Ejecución (UE) 2017/2352 que regula las actuaciones a realizar respeto al organismo nocivo *Xylella fastidiosa*. Hasta el momento se han hecho cuatro, el de Árboles Singulares de las Islas Baleares, el de Olmos Resistentes a la Grafiosis de la isla de Mallorca, el de *Quercus suber* y el de *Pinus pinaster*.

-Eliminar inmediatamente todos los vegetales infectados por *Xylella fastidiosa* y tomar todas las precauciones necesarias para evitar su propagación.

-Someter a muestreo y pruebas las plantas huésped en un radio de 100 m alrededor de los vegetales infectados por *Xylella fastidiosa*. Estas pruebas se llevarán a cabo a intervalos regulares, y al menos dos veces al año.

-Antes de eliminar los vegetales, aplicar los tratamientos fitosanitarios adecuados contra los vectores y contra las plantas que puedan alojarse estos vectores. Entre esos tratamientos puede figurar, si es necesario, la eliminación de los vegetales.

-Destruir, in situ o en un lugar cercano designado para esta finalidad dentro de la zona de contención, los vegetales infectados y las partes infectadas de vegetales, de manera que se garantice que la bacteria no se propague.

-Aplicar las prácticas agrícolas adecuadas para la gestión de *Xylella fastidiosa* y de sus vectores.

El 2 de agosto se publica el Decreto 65/2019 por lo cual se declara de utilidad pública la lucha contra la plaga *Xylella fastidiosa* en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y se establecen las medidas fitosanitarias obligatorias para la lucha contra esta plaga y prevenirla.

Actualmente, las medidas específicas para evitar la introducción y la propagación dentro de la Unión de *Xylella fastidiosa* se realiza a través del Reglamento de Ejecución (UE) 2020/1201 de la Comisión, de 14 de agosto de 2020. El capítulo V regula las medidas de contención que tanto las Islas Baleares, como el resto de territorios que tienen aprobada una estrategia de contención, tienen que cumplir.

El Servicio de Sanidad Forestal de la Consejería de Medio Ambiente y Territorio ejecuta anualmente una serie de trabajos forestales de contención, incluidos en los cuatro Planes Específicos (Árboles Singulares, Olmedas, *Quercus suber* y *Pinus pinaster*) que tiene vigentes, para cumplir la normativa en materia de prevención, contención y control de la bacteria *Xylella fastidiosa*.

Al detectarse una especie con sintomatología específica y susceptible de estar afectada por la bacteria *Xylella fastidiosa*, los técnicos forestales realizan un reconocimiento exhaustivo del pie en cuestión y recogen una muestra vegetal de ramas y hojas para su posterior análisis en el Laboratorio Oficial de Sanidad Vegetal de las Islas Baleares.

Cada una de las especies vegetales enviadas al laboratorio es marcada con una cinta distintiva en el campo para facilitar su posterior encuentro, es georreferenciada y fotografiada para poder tener una referencia visual en caso de su eliminación.

Si la especie analizada es positiva a *Xylella fastidiosa*, se tiene que cortar. Entre el impasse de tiempo entre la notificación del resultado y el aviso de corta, se aprovechaba para hacer alguna foto de los pies en el campo (Figura 2) para poder comparar diferentes patrones de afectación en función de la especie vegetal estudiada y la época del año.



Figura 2. Afectación de la bacteria en superficie forestal y vegetal. Francisco Adrover.

Dada la relevancia y la importancia que tiene a día de hoy la divulgación científica para la población, se ha querido plasmar en la guía visual, la principal sintomatología de las 14 especies forestales más susceptibles y relevantes de las Islas Baleares; el acebuche (*Olea europea* L. var. *sylvestris* (Mill.) Lehr, el fresno (*Fraxinus angustifolia* Vahl.), el labiérnago blanco (*Phillyrea angustifolia*

L.), el aladierno (*Rhamnus alaternus* L.), el romero (*Salvia rosmarinus*), la retama espinosa (*Calicotome spinosa* (L.) Link), la estepa negra (*Cistus monspeliensis* L.), la jara blanca (*Cistus albidus* L.), la genista lucida (*Genista tricuspida* Desf.), la lavanda (*Lavandula dentata* L.), la adelfa (*Nerium oleander* L.), el tomillo macho (*Teucrium capitatum* L.), el nogal (*Juglans regia* L.) y la ruda (*Ruta chalepensis* L.).

Para ello, se ha elaborado una ficha para cada una de las especies positivas a *Xylella fastidiosa* en ámbito forestal. En cada una de ellas se describen: las características botánicas de la especie, el hábitat y su localización, así como la sintomatología observada en plantas o vegetales positivos a *Xylella*, detectadas en las Islas Baleares.

Las especies vegetales se presentan con dos criterios de ordenación: importancia en las masas forestales de Baleares, teniendo en cuenta los portes arbóreos frente a los arbustivos y frecuencia en la detección de positivos.

4. Resultados

Los síntomas asociados a la bacteria no suelen ser específicos y varían mucho de unos hospedantes a otros, por lo que el aspecto visual de la planta no asegura su infección por *Xylella fastidiosa*. De la misma manera, las infecciones pueden confundirse con otras plagas y enfermedades que muestran una sintomatología similar.

Existen factores tanto climáticos como antrópicos que influyen de forma directa en la expresión de los síntomas asociados al patógeno, cómo el estrés hídrico y la falta de nutrientes en mayor o menor grado, manifestándose en forma de: marchitez, decaimiento generalizado y en casos más agudos, seca de hojas y ramas, e incluso muerte de la planta. En ciertas ocasiones, la planta infectada puede no mostrar síntomas durante años o mostrar, únicamente, síntomas durante el verano y desaparecer con el cambio de hojas o la nueva brotación.

Se cree que durante el invierno la bacteria sobrevive en las partes leñosas de los arbustos y árboles o en la parte baja de la planta (translocación a raíz) y “duerme” con la parada vegetativa. Con la subida de temperatura a finales de la primavera, la bacteria se activa, proliferando especialmente en los vasos xilemáticos nuevos que conectan con las nuevas hojas de la planta.

El movimiento de la savia activará a la bacteria que comenzará a proliferar en el xilema de la planta. En función de su crecimiento en el interior del xilema y las condiciones climáticas, se mostrarán con más o menos severidad los síntomas provocados por el colapso de los vasos conductores que impide el flujo de la savia provocando la clorosis, marchitamiento y finalmente la muerte de la planta.

Una vez se consiguió recopilar todo el material descriptivo y fotográfico necesario para poder facilitar a la población unos criterios visuales para la identificación de *Xylella fastidiosa*, se diseñó y se imprimió la guía visual en forma de libretto como una herramienta divulgativa e informativa para los usuarios interesados en adquirirla de forma gratuita.

5. Discusión

Actualmente, con el aumento de la globalización del comercio y el incremento del cambio climático, están apareciendo en las Islas Baleares nuevas enfermedades y plagas forestales, de las cuales, algunas de ellas son consideradas como organismos de cuarentena por la Unión Europea, como, por ejemplo, *Xylella fastidiosa*.

Por ese motivo, es de vital importancia seguir investigando el grado de incidencia de *Xylella fastidiosa* en especies y masas forestales y la severidad de la bacteria en dichas masas, todo ello dirigido a encontrar pautas para el buen manejo de las masas forestales de las Islas Baleares que mitiguen la propagación del patógeno.

En esta primera edición de la guía visual de síntomas de *Xylella fastidiosa*, se han descrito las 14 especies forestales principales. A largo plazo, el principal objetivo es seguir estudiando la evolución de la bacteria y poder revisar, actualizar y añadir las nuevas especies que se puedan detectar en las Islas Baleares.

6. Conclusiones

La elaboración de la guía visual de síntomas de *Xylella fastidiosa* en especies forestales ha tenido mucho éxito entre la población y ha servido para poder presentar de forma fotográfica y descriptiva, los principales síntomas de afectación de la bacteria en las 14 especies forestales más susceptibles y relevantes de las Islas Baleares.

Se ha observado a lo largo de la guía visual, que, según la especie vegetal, su adaptación al medio y el manejo de su entorno (labores antrópicas en ámbito forestal), los síntomas y las consecuencias de la afectación a la bacteria pueden ser muy diferentes.

Ese tipo de proyectos son muy útiles para fomentar y reforzar el aprendizaje y la implicación de las personas en la lucha contra las plagas y enfermedades forestales, por lo tanto, es una iniciativa que se recibió con mucho entusiasmo e interés entre el público en general.

7. Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sentido agradecimiento a cada uno de los colaboradores que nos han ayudado y han hecho posible la presente edición de la guía visual de síntomas de *Xylella fastidiosa* y en especial a los siguientes técnicos e investigadores:

Francisco Adrover (Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació)
 David Borrás (Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació)
 Diego Olmo (Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació)
 Joan Rita (Universitat de les Illes Balears)
 Javier Tebar (Tragsatec)

8. Bibliografía

CASTROVIEJO, S.; (coord.gen.). 1986-2012. Flora ibérica 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid. <http://www.floraiberica.es/>.

GOVERN DE LES ILLES BALEARS. Bioatles. Distribució d'Espècies de les Illes Balears. <http://bioatles.caib.es>.

GOVERN DE LES ILLES BALEARS. Servei d'Informació Territorial de les Illes Balears (sitibsa). Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears (ideib). <http://portalideib.caib.es/portal/home/>.

HONGYU, C.; KANDEL, P.P.; CRUZ, L.F.; COBINE, P.A.; DE LA FUENTE, L.; 2017. The Major Outer Membrane Protein MopB Is Required for Twitching Movement and Affects Biofilm

Formation and Virulence in Two *Xylella fastidiosa* strains. *Molecular Plant-Microbe Interactions*. Nov; 30(11):896-905.

LABORATORI DE BOTÀNICA, Departament de Biologia, Universitat de les Illes Balears. Herbari Virtual del Mediterrani Occidental. <http://herbarivirtual.uib.es/>.

POTNIS, N.; KANDEL, P.P.; MERFA, M.V. *et al.* 2019. Patterns of inter- and intrasubspecific homologous recombination inform eco-evolutionary dynamics of *Xylella fastidiosa*. *Multidisciplinary Journal Of Microbial Ecology*. 13, 2319-2333.

RITA LARRUECA, J.; CURELLA RIERA, J. 1996. Arbres i arbusts de les Balears boscos i garrigues: guía de camp. Mallorca. Edicions Ferran Sintes.

SYBREN VOS, MELANIE CAMILLERI, MAKRINA DIAKAKI, ELENA LÁZARO, STEPHEN PARNELL, MARTIJN SCHENK, GRITTA SCHRADER, ANTONIO VICENT. European Food safety authority (EFSA), 2019. Pest survey card on *Xylella fastidiosa*.