



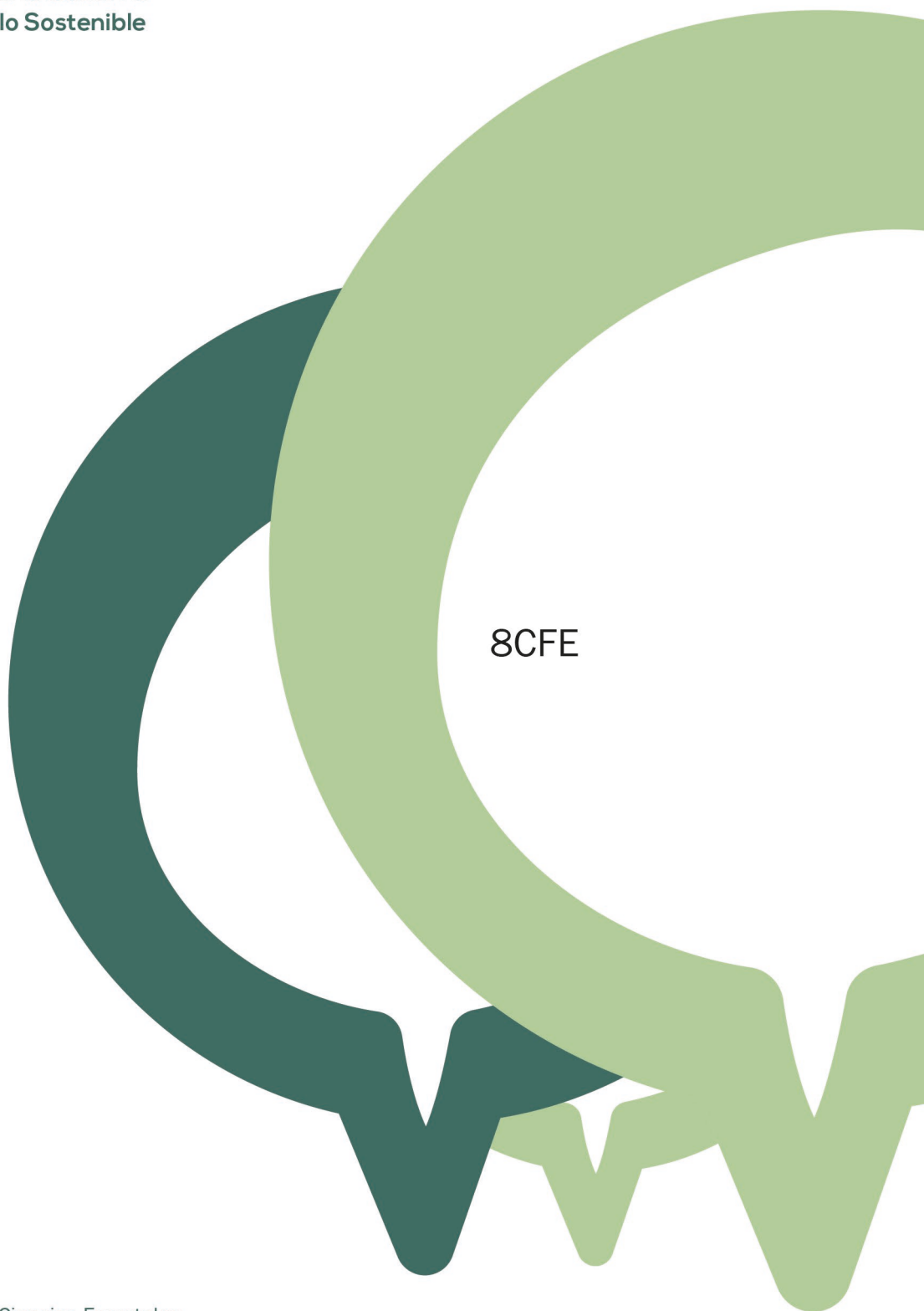
2022
Lleida

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



Medidas de contención para la protección de vegetales con determinado valor cultural y social contra *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) en las Islas Baleares

SANTIAGO LOZANO, M.¹, GARZON PEREZ, J.², CLOSA SALINAS A.¹ y NUÑEZ VAZQUEZ, LUIS.¹

¹ Servicio de Sanidad Forestal, Consejería de Medio Ambiente y Territorio, Gobierno Islas Baleares, 07009, Palma.

² Ingeniero Técnico Forestal, TRAGSA, Islas Baleares.

Resumen

Xylella fastidiosa es una bacteria fitopatógena de cuarentena descrita en EEUU en 1978. Su presencia es responsable de diversas enfermedades de importancia económica para la producción agrícola. Afecta a especies forestales como al acebuche que representa el 44% de la superficie forestal de Menorca y a especies de sotobosque, ornamentales y herbáceas. En Baleares se han recogido un total de 2.672 muestras en ámbito forestal, de las cuales 169 han sido positivas a la bacteria. En total hay 36 especies vegetales afectadas, de las cuales, la mayor parte de ellas ubicadas en ámbito forestal.

Desde la primera detección, el 6 de octubre de 2016, la Comisión mediante la Decisión de Ejecución (UE) 2016/764, juntamente a la resolución del Consejero competente, declaran el brote de *Xylella fastidiosa* y establecen una zona demarcada, así como medidas fitosanitarias de erradicación y control. En posteriores modificaciones, la normativa obliga a la aplicación de medidas de contención para la protección de vegetales con determinado valor cultural y social.

La ejecución de planes específicos para la protección de árboles singulares, olmedas resistentes a la grafiosis, así como el desarrollo de proyectos de investigación y estudios forman parte de las medidas de contención que se están aplicando en la zona afectada.

Palabras clave

Bacteria, erradicación, Europa, vector.

1. Introducción

Xylella fastidiosa (Wells et al.), es una bacteria (gammaproteobacteria) gram negativa, aeróbica, muy compleja con óptimo de crecimiento entre 26-28° C. Se encuentra en el xilema de las plantas y está presente en las raíces y partes aéreas formando biopelículas, obstruyendo los vasos conductores e impidiendo el flujo normal de savia. Los síntomas no son exclusivos de esta bacteria y se pueden confundir con síntomas provocados por agentes abióticos y medioambientales. Asimismo la aparición de síntomas está favorecido por temperaturas de entre 25-28°C y condiciones que estresen el cultivo.

Xylella fastidiosa es una plaga prioritaria, incluida en la Lista A2 de la EPP0 y en el Anexo II, parte B del Reglamento 2019/2072. Es una bacteria descrita en los EEUU en 1978. Su presencia es la responsable de diversas enfermedades de importancia económica para la producción agrícola como: la enfermedad de Pierce en la vid, Phony Peach en melocotonero, enanismo de la alfalfa, clorosis variegada de los cítricos y el quemado de hojas, etc.s. Hay descritas algunas subespecies de *Xf*, como: *fastidiosa*, *pauca*, *multiplex*, *sandyi*, *morus* y *tashke* (DANANCÉ et al., 2019; SCHAAD et al., 2004 y SCHUENZEL et al., 2005). En Europa han aparecido recombinantes de estas subespecies, como es el caso de Italia que existe un recombinante de la subespecie *pauca* denominada CoDiRO (SAPONARI et al. 2013). y en Córcega (Francia) está presente una recombinación entre las subespecies *multiplex-sandyi*.

En las Islas Baleares están identificadas 3 subespecies de la bacteria *multiplex*, *fastidiosa* y *pauca*, así como 4 tipos de secuenciación genética ST (*multiplex*: ST81, ST7; *fastidiosa* ST1 y *pauca* ST 80), afectando a 36 especies vegetales diferentes.

La bacteria se propaga por medio de insectos vectores que se alimentan del xilema de las plantas de forma que la transmisión se realiza entre huéspedes silvestres y huéspedes cultivados, así como entre plantas infectadas y plantas sanas; a largas distancias la transmisión se produce mediante el comercio de plantas contaminadas.

Los insectos vectores transmisores, pertenecen al orden *Hemíptera*, familias/subfamilias *Cercopidae*, *Aphrophoridae* y *Cicadellinae*. Durante el mes de abril y hasta los primeros días de mayo las ninfas del último estadio juvenil se convierten en adultos, alimentándose de la vegetación espontánea; ésta se seca y los insectos pasan a alimentarse de los brotes tiernos de plantas leñosas o arbustivas. Desde finales de mayo hasta el mes de agosto es cuando se localiza la mayor presencia de adultos en los árboles, arbustos y otros vegetales. En Baleares se han realizado diferentes estudios, uno de ellos realizado por parte de la Universidad (UIB) juntamente con otros organismos, en los cuales identificaron como vectores responsables de la transmisión de la *Xf* a especies de la familia *Aphrophoridae*, concretamente *Phyllaenus spumarius*, *Neophyllaenus campestris* y *Neophyllaenus lineatus*. De estas especies se detectó la presencia de la bacteria en el aparato bucal de *Phyllaenus spumarius* y *Neophyllaenus campestris* (M.Á. MIRANDA et al, 2017).

La bacteria se encuentra presente en el continente americano: Canadá, Estados Unidos, Argentina, Méjico, Costa Rica, Puerto Rico, Venezuela, Brasil, Ecuador y Paraguay; también en Irán, Israel y Taiwan. En Europa, está presente en cuatro países: Francia, Italia, España y Portugal (EPPO, 2021).

La primera cita en Europa se produce en la región de Apulia (sur de Italia) en 2013. Seguidamente, en 2015 se produce la primera detección en Córcega y en la región de la Provence- Alpes- Cote Azur. Asimismo en España, se encuentra por primera vez la bacteria en la isla de Mallorca en 2016. A partir de la primera detección europea son numerosas las zonas donde se halla; 2016 invernadero del estado de Sajonia en Alemania (actualmente está ausente y erradicada desde el 2018); 2017 en Alicante, Madrid y Almería; 2018, Italia notifica nuevo brote en la Toscana; 2019 y 2020, detecciones en Portugal y la región de Occitania (Francia). En la figura 1 se adjunta una fotografía de la distribución de la *Xylella fastidiosa*, año 2021.

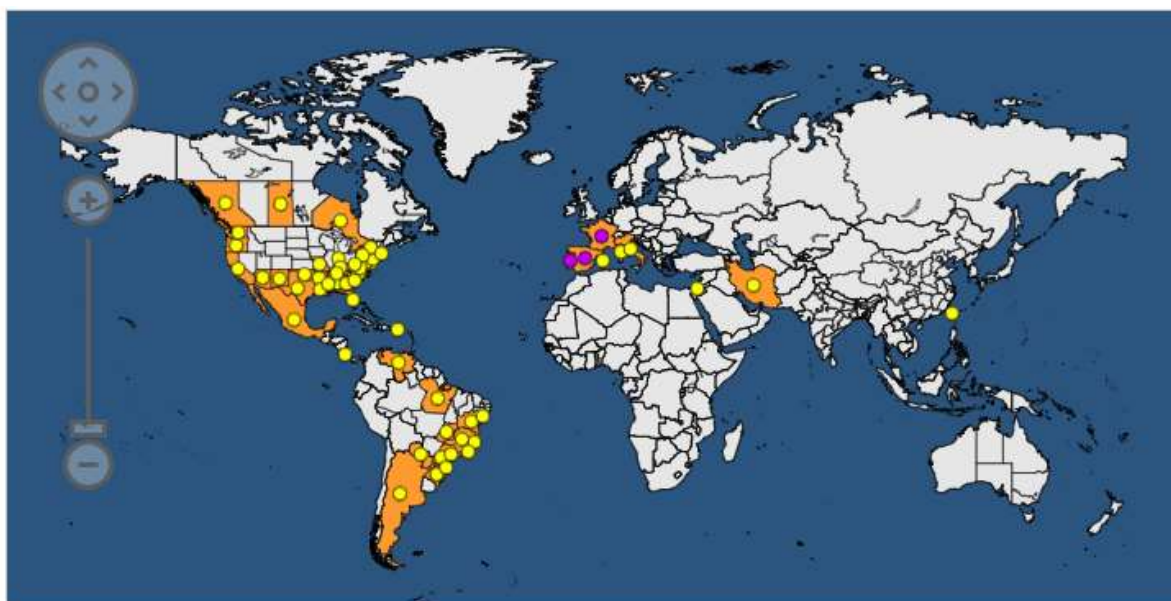


Figura 1. Distribución de la bacteria *Xylella fastidiosa*, EPPO, 2021.

Xylella fastidiosa (WELLS et al.), tiene un amplio rango de huéspedes. Produce también daños en especies de ámbito forestal, ornamentales y herbáceas. Los daños en ámbito forestal en Baleares afectan principalmente a *Olea europaea* var. *sylvestris*, especie que representa el 23 % de la superficie forestal provincial y de gran importancia ecológica y paisajista principalmente en la isla de Menorca, donde ocupa el 44% de la superficie de bosques de la isla (datos del IV Inventario Forestal Nacional).

La primera detección en las Islas Baleares y por ende en España, se produce el 6 de octubre de 2016 (OLMO et al. 2017) en un centro de jardinería en Porto Cristo sobre cerezo (*Prunus avium*), con motivo de las inspecciones anuales en cumplimiento de la normativa fitosanitaria. Seguidamente el 17 de octubre se detectan 3 cerezos más infectados pertenecientes al mismo lote, de origen Alcanar (Tarragona); es confirmada la afectación por la bacteria en el Laboratorio Nacional de Referencia (LNR); en el mes de diciembre se identifica la bacteria en cuatro muestras de *Polygala mirtifolia*. A raíz de esta situación se publica una resolución del Consejero declarando un brote de *Xylella fastidiosa* (WELLS et al) en las Islas Baleares y a su vez se adoptan medidas fitosanitarias para su control y erradicación. Se establece así una zona demarcada constituida por una zona infectada de 100m alrededor de la planta positiva, más una zona tampón de 10 km; en estas zonas también se implementan medidas para evitar la introducción y propagación de la bacteria.

El 21 de enero de 2017, se publica la Orden APM/21/2017, que prohíbe la salida del territorio de las Islas Baleares de todos los vegetales para plantación, excepto semillas, pertenecientes a los géneros o especies del anexo. La existencia de plaga se declara el 26 de enero de 2017 y se establece todo el territorio de las Islas Baleares como zona demarcada. Seguidamente, en Ibiza, se obtienen resultados positivos de 4 muestras y se confirma por parte del CSIC-Córdoba la presencia de la subespecie *pauca*, de elevada patogenicidad sobre acebuche y olivo. Esta subespecie está presente solamente en la isla de Ibiza, ya que en Mallorca y Menorca las subespecies existentes son *multiplex* y *fastidiosa*. Es a partir de esta detección cuando se prohíbe la salida de la isla de Ibiza hacia el resto de las Islas Baleares de todos los vegetales para plantación, excepto semillas que están incluidas como vegetales especificados en la Decisión de Ejecución (UE) 2015/789.

En junio de 2017, la Dirección General de Salud y Seguridad Alimentaria de la Comisión realizó una auditoría para evaluar la situación y los controles a *Xylella fastidiosa*. Durante esta auditoría se concluye que la bacteria está ampliamente distribuida en las islas de Mallorca, Menorca e Ibiza y que, por tanto, ya no se considera viable su erradicación. La isla de Formentera, está libre de afectación por la bacteria. A raíz de esta conclusión, España solicita 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. De esta manera, la modificación 2017/2352, incluye en el Anexo II la totalidad de las Islas Baleares como zona de contención. Asimismo, en el artículo 7b de esta modificación se expone que: “El Estado miembro interesado vigilará la presencia del organismo especificado mediante inspecciones oficiales anuales...como mínimo en los lugares siguientes:.... b) en las proximidades de los sitios de vegetales con valor cultural, social o científico particulares”. Es en este momento cuando por parte del Servicio de Sanidad Forestal se estudian diferentes zonas cuyo riesgo de infestación se consideran altas, como: viveros de plantas forestales o diferentes especies y superficies cuyo carácter cultural y valor social, paisajista o histórico se proponen proteger, así como especies con valor importante.

2. Objetivos

El objetivo de este artículo es describir las actuaciones que se han realizado a lo largo de estos años para combatir el organismo nocivo *Xylella fastidiosa* en ámbito forestal dentro del territorio de las Islas Baleares, en cumplimiento de las diferentes normativas o decisiones de ejecución europeas que le son de aplicación.

En las Islas Baleares se han realizado dos planes de acción para combatir el organismo nocivo *X.fastidiosa*: uno en ámbito agrícola, parques y jardines y ornamentales, promovido por el Servicio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural y otro para su aplicación en ámbito forestal, promovido por el Servicio de Sanidad Forestal de la Dirección General de Espacios Naturales y Biodiversidad. El Plan de Acción para combatir el organismo nocivo *Xylella fastidiosa* en ámbito forestal se redactó en el año 2017 y se ha actualizado en cuatro ocasiones. Este plan tiene como objetivo principal fijar las directrices para la prevención y control de la bacteria *X.f* dentro de este ámbito, aplicando las medidas de contención que sean dispuestas en la normativa vigente.

3. Metodología

Las directrices y metodología utilizada para la vigilancia de la plaga, está estipulada en la normativa europea. Durante 2020 se publica el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/1201 de la Comisión, vigente en la actualidad, que deroga la Decisión de Ejecución (UE) 2015/789 y sus modificaciones posteriores. y reestructura el procedimiento para realizar los muestreos. Las decisiones de ejecución establecían que las inspecciones se harían en una cuadrícula formada por cuadrados de 100 m de lado, mediante exámenes visuales de los vegetales especificados, sometiendo a muestreos los vegetales sintomáticos; estos muestreos se hacían de acorde a la norma internacional para medidas fitosanitarias (NIMF nº 31). Esta norma de muestreo Binomial o Poisson, garantiza con un 95% de confianza que el nivel de detección sea menor del 1%.

Por su parte el reglamento establece la vigilancia anual de las zonas infectadas en un radio de 50 m alrededor de los vegetales en los que se haya detectado la infección, y especifica que se deben llevar a cabo muestreos y análisis de estas especies. En el caso de Baleares la estimación de vegetales hospedantes se considera en la superficie de prospección resultante de aplicar los radios de 0-50 y 50-150 metros. Para ello se establece una nueva herramienta que permite detectar con una certeza mínima del 90 %, un nivel de presencia de vegetales infectados del 0,7 %. El cálculo estadístico utilizado para determinar el tamaño muestral se realizará mediante la aplicación RiBESS+, desarrollada por la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria). Esta aplicación, basada en un sistema estadístico, contempla diferentes niveles de confianza y sensibilidad, así como factores de conveniencia, permitiendo tener en cuenta factores de riesgo definidos por el usuario.

A continuación se exponen cada una de las medidas de contención realizadas para combatir la plaga de *Xylella fastidiosa*, en ámbito forestal en la Islas Baleares.

Inspecciones visuales y muestreos

Una de las actuaciones contempladas en los planes de acción en las Baleares, fue la prospección mediante inspección visual y recogida de muestras. Los Agentes de Medio Ambiente (AMAs) de la Consejería de Medioambiente y Territorio han realizado esta actuación durante los años 2017 a 2021 mediante muestreo sistemático por cuadrículas o por observación directa de pies con síntomas. Para realizarla se ha utilizado una malla de cuadrículas de 1x1km priorizando los interiores de masas forestales, así como zonas cercanas a otros positivos. Actualmente ya no se realiza la prospección de estas cuadrículas por parte de los AMAs, no obstante pueden recoger muestras de forma ordinaria de aquellos vegetales que presenten síntomas compatibles con la enfermedad.

La metodología empleada fue el levantamiento de acta por cada muestra recogida y su envío directamente al Laboratorio Oficial de Sanidad Vegetal de la Comunidad Autónoma (LOSVIB) para su análisis. Confirmados los positivos a la bacteria por parte del laboratorio, se averiguan los datos de los propietarios de las parcelas a través del catastro, enviándoles un requerimiento para proceder a la eliminación del vegetal afectado. Esta eliminación se ejecuta bien o por medios propios de los particulares o subsidiariamente por parte de la administración sin ningún coste para el particular.

De la eliminación y tratamiento previo contra el vector se encarga directamente la empresa Tragsa. La toma de muestras alrededor del pie positivo, así como el levantamiento del acta de las actuaciones de eliminación realizadas, recae en la persona que ha recogido la muestra analizada como positiva en el laboratorio.

Todos los muestreos realizados para *Xylella fastidiosa* por cualquier AMA o técnico autorizado, quedan reflejados y georreferenciados in situ en un visor cartográfico online cuya aplicación se llama Collector; éste permite visualizar en tiempo real el estado de muestras, sus resultados y en el caso de los positivos, si están eliminados o sigue pendiente su eliminación, asegurando con ello la trazabilidad de todo el procedimiento.

Planes específicos de sitios de vegetales con valor cultural y social particular

Debido a la consideración de las Islas Baleares como área demarcada en su totalidad y a la aplicación de la estrategia de contención según las diferentes normas europeas, se proponen una serie de prospecciones en lugares con vegetales de particular valor cultural, social o científico para la protección frente a la bacteria como son: árboles singulares, plantaciones de olmedas resistentes a la grafiosis, poblaciones de *Pinus pinaster* y *Quercus suber*. Asimismo se inician también diferentes estudios de investigación sobre la capacidad de transmisión de los vectores y la susceptibilidad a la bacteria de algunas especies vegetales, así como estudios para comprobar si el decaimiento observado en algunas masas forestales podrían estar asociados a *Xf*. A continuación se especifican en qué consisten cada uno de estos planes específicos o estudios de investigación.

A. Plan específico para combatir el organismo nocivo *Xylella fastidiosa* sobre árboles singulares en las Islas Baleares

El Servicio de Sanidad Forestal elabora un plan específico para combatir y proteger el organismo nocivo *Xylella fastidiosa* en árboles singulares. Los árboles singulares están regidos por la ley 6/1991. Son individuos vegetales arbóreos con un valor patrimonial o un significado cultural de una transcendencia notable, de talla o edad extraordinarios, o que por su ubicación u otras características han sido conocidos y apreciados por el pueblo de manera tradicional.

En Baleares, en el momento de iniciar este plan específico, estaban catalogados un total de 72 árboles singulares, 37 de ellos ubicados en ámbito forestal y 35 en ámbito agrícola, parques o jardines. Se consideró adecuado recoger dentro de este plan específico todos los árboles singulares, independientemente de su ubicación. Para proteger estos árboles singulares lo prioritario fue conocer la existencia o no de la bacteria en los vegetales situados alrededor de los mismos; para ello se propuso la prospección de todas las especies existentes en una superficie perimetral de 200 m de distancia, así como inspecciones en cuadrículas de 100x100 m (dentro de la superficie perimetral de 200m), siendo este radio elegido por ser el doble de la capacidad de vuelo del insecto vector.

Este plan específico se desarrolla desde 2018. Durante los meses de septiembre a noviembre del primer año, se llevaron a cabo exámenes visuales en las cuadrículas, sometiendo a muestreo los vegetales que mostraban síntomas. Mediante una ficha de campo se recogieron datos del estado fitosanitario de cada árbol singular. Con anterioridad a estos trabajos, fue necesaria la gestión de las autorizaciones con los propietarios de los terrenos donde están ubicados los árboles singulares para poder acceder. Se realiza también la prospección visual de toda la superficie que se encuentra dentro del perímetro de seguridad establecido, así como el muestreo. Para determinar el número de muestras a recoger se aplicó la NIMF nº 31; los resultados de su aplicación indican que para una superficie de muestreo de 841,55 Ha, el número de muestras a recoger es de 400, aproximadamente.

En 2019 se continuo esta línea de trabajo, realizando inspecciones de los arboles singulares y su perímetro, utilizando la misma metodología que el año anterior, recogiendo un total 149 muestras. Asimismo, con la información recogida hasta la fecha se eligieron superficies de riesgo y en el otoño siguiente se ejecutaron desbroces y tratamientos fitosanitarios para combatir el insecto vector.

Los trabajos continuaron durante los años 2020 y 2021. En 2020, la inspección realizada a los árboles singulares mediante ficha descriptiva concluye que existe de un decaimiento vegetativo general.

En 2021, se redujeron los trabajos a 9 árboles singulares considerados de riesgo y que merecen una protección especial ya que se trata de vegetales hospedantes, con positivos en su perímetro y en los que también se han detectado insectos vectores. Se realizaron tratamientos fitosanitarios y desbroces, así como inventarios para la estimación de vegetales hospedantes, y obtener el tamaño muestral en el perímetro de 0 a 50 y de 50 a 150m, dando cumplimiento de este modo al Reglamento de Ejecución 2020/1201 y a las recomendaciones de la EFSA. A continuación las siguientes fotografías muestran, por una parte la cartografía realizada de los tratamientos (figura 1) y los desbroces realizados durante 2021, así como el tratamiento fitosanitario sobre la vegetación (figuras 4 y 5 respectivamente).





Figuras 3, 4 y 5. Localización y zona alrededor de 50m, prospección árboles singulares. Desbroces y tratamientos fitosanitarios para combatir el vector.

B. Plan específico para combatir el organismo nocivo *Xylella fastidiosa* sobre las plantaciones de olmedas resistentes a la grafiosis.

El año 2018 se crea un plan específico para la protección de las plantaciones de olmedas resistentes a la grafiosis basándose en las normativas europeas sobre la bacteria y teniendo en cuenta el nivel de protección de la superficie donde se encuentran, así como el cumplimiento de los objetivos propuestos en su plan de acción. Este plan específico está vigente los años 2018, 2019 y 2020.

La protección, restauración y expansión de formaciones singulares como los bosques de ribera resulta esencial para la conservación de la diversidad ecológica y el uso sostenible de los recursos naturales, debido a su capacidad para mejorar la calidad del agua, fomentar la biodiversidad, mitigar inundaciones y fijar el sustrato. Los bosques de olmedas se han visto reducidos en el paisaje forestal balear y por ello se considera necesario la realización de medidas de protección para su conservación.

Una de las especies forestales presentes en los ambientes de ribera y que más presencia tenía históricamente en las islas eran los olmos (*Ulmus minor*), del género *Ulmus sp.* Este género se encuentra incluido en el Anexo I: Lista de vegetales cuya sensibilidad a una o más subespecies de la plaga especificada («vegetales hospedantes») y Anexo II: Lista de vegetales cuya sensibilidad a subespecies de la plaga especificada («vegetales especificados»), subespecie *multiplex* del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/2130.

Este árbol ha sido fuertemente afectado por la enfermedad de la grafiosis que acabó en toda

Europa con millones de individuos. Durante las décadas de los años ochenta y noventa, esta enfermedad fúngica provocó la muerte de la práctica totalidad de las poblaciones peninsulares e insulares. La manera más eficaz para la recuperación de la especie, fue la generación de individuos de olmo resistentes a la grafiosis para poder utilizarlos en actuaciones de restauración, repoblación y re-introducción. El Ministerio de Medio Ambiente inició en 1986 el «Programa nacional de conservación y mejora de los recursos genéticos de los olmos ibéricos», en colaboración con la Universidad Politécnica de Madrid, para dar respuesta a la mortalidad generalizada de las olmedas españolas. El objetivo del Programa era recuperar las funciones ecosistémicas de las olmedas. Entre los resultados de más de 30 años de actividad del programa estatal, está la consecución de siete clones tolerantes a la grafiosis, a través de la selección de cerca de 500 genotipos de olmo común procedentes de toda la geografía peninsular y balear, que han sido resistentes a la enfermedad.

La re-introducción en Baleares mediante plantación de olmos resistentes fue realizada en dos épocas: la primera entre 1991 y 1993 actualmente cuenta con aproximadamente 150 pies vivos. y la segunda, entre 2016 y 2018 con 600 pies. Estas plantaciones fueron realizadas en las fincas públicas de Binifaldó, Menut, Mortitx y S' Albufera.

Se realiza así la prospección de todas las especies existentes en la superficie perimetral de 200m e inspecciones en cuadrículas de 100x100 m. Durante los años 2018 y 2019 se recogen muestras e inspeccionan tanto las olmedas como los perímetros de seguridad establecidos de las diferentes fincas públicas. En el año 2020 se realiza la captura de vectores en estas superficies y perímetros mediante barrido con mangas entomológicas, así como el análisis de los vectores capturados para conocer la afectación por la bacteria y su posibilidad de transmisión.

La realización de tratamientos fitosanitarios y selvícolas contra el vector es otra de las actuaciones que se han ejecutado. Por último, y para adaptarse a la normativa vigente se plantea el inventario pie a pie de las plantaciones de olmedas y su perímetro para conocer con mayor exactitud el número de pies de olmos plantados y su estado, así como el número de vegetales y especies existentes, para poder aplicar métodos estadísticos.



Figura 6 y 7. Antes y después de desbroce de vegetación adventicia en S'Albufera, en el entorno de la plantación de olmos.

C. Plan específico para combatir la plaga *Xylella fastidiosa* en las poblaciones de *Pinus pinaster*.

Este plan específico redactado en el año 2020 y vigente en la actualidad, tiene como objetivo proteger la población natural de esta especie existente en la isla de Menorca, concretamente la superficie de repoblación de Es Milocar para su especial conservación contra *Xylella fastidiosa*.

El *Pinus pinaster* Aiton (1789), es una especie de pino mediterráneo occidental y atlántico que forma importantes masas de gran medida, especialmente en la península ibérica. En 1996 se descubrieron 12 ejemplares de este pino, la población original, llamada "Tramontana de Menorca"

(Es Milocar). En el 2003, se iniciaron actividades para conservar la población (recolección de semillas y cultivo). Desafortunadamente durante 2006, un incendio destruyó los ejemplares originales. Hoy gracias a las actuaciones de conservación realizadas, hay material genético en los bancos de semillas y sobreviven 54 ejemplares. Asimismo y en líneas generales, la situación del *pinaster* en Menorca, es preocupante por la escasa población existente de pocos individuos reproductores y con requerimientos ecológicos que limitan mucho su distribución.

Las primeras acciones realizadas al amparo de este plan específico son: inspección de la superficie de repoblación, inventariación de los pies seleccionados (para determinar el estado fitosanitario de los mismos), observación de la sintomatología asociada a la bacteria en la vegetación perimetral y recogida de muestras en el perímetro. En el caso de la detección oficial de la presencia de la plaga especificada se procederá a la eliminación inmediata de los vegetales afectados; antes de la eliminación se aplicaran tratamientos fitosanitarios o desbroces adecuados contra el insecto vector.

Durante 2021, se ejecutan los trabajos de inventario perimetral de las plantaciones para conocer las existencias y proponer metodos estadisticos para su inspeccion. La empresa pública IBANAT realizó un desbroce en la vegetación perimetral, así como un vallado para la proteccion de los individuos; respecto a los insectos vectores, se han hecho prospecciones visuales y no se han observado.

D. Plan específico para combatir la plaga *Xylella fastidiosa* en las poblaciones de *Quercus suber*.

Este plan específico estuvo vigente durante el año 2020 y su objetivo fue la protección de las poblaciones de *Quercus suber* existentes en Menorca y Mallorca. El alcornoque es una especie forestal de la familia *Fagaceae*, cuya área de distribución está localizada en la mitad occidental de la cuenca mediterránea, aunque las masas más importantes se encuentran en áreas continentales de la Península Ibérica y del Norte de África. Es destacable también su presencia en las islas del Mediterráneo occidental como Sicilia, Córcega, Cerdeña.

En Baleares se encuentran individuos en las islas de Mallorca y Menorca repartidos en diferentes localizaciones. En Mallorca, su presencia es testimonial y en la isla de Menorca, en cambio, hay mayor número de poblaciones de individuos, concretamente 14 localizaciones. Actualmente el género *Quercus* ha presentado sintomatología compatible con la bacteria, sin embargo, los resultados en los análisis de laboratorio han sido negativos tanto en las inoculaciones de laboratorio como en ámbito natural; no obstante el género *Quercus* está incluido en el Anexo I y II del Reglamento de Ejecución (UE) 2021/2130, por tanto esto supone un riesgo muy elevado de infección para las masas de *Quercus suber*.

Para este plan específico se propusieron para su protección, las superficies de rodales con mayor número de pies y/o con mayor importancia de conservación. La metodología empleada, fué la inspección de las superficies, inspección e inventariación de los pies seleccionados y el muestreo e inventario perimetral de las especies.

Estudios e investigaciones

A.- Ensayo de inoculación de *Xylella fastidiosa* con plantas forestales en invernadero de bioseguridad.

El objetivo del ensayo de inoculación de *Xylella fastidiosa* en plantas forestales era evaluar la patogeneicidad de la bacteria en diferentes especies vegetales así como conocer si estas son susceptibles a algunas de las cepas principales de la bacteria en Mallorca, el ST1 de la *subespecie fastidiosa* y el ST 81 de la *subespecie multiplex*. Asimismo para *Olea europaea var. sylvestris*, especie

con una amplia incidencia en Mallorca y Menorca, se pretende estudiar el desarrollo de la sintomatología apreciada en campo y determinar el tiempo que tarda esta especie en manifestar síntomas una vez la bacteria se instaura en su xilema.

Durante los ensayos de patogenicidad de *X. fastidiosa* en especies forestales llevados a cabo desde el año 2018 hasta 2021, se utilizaron 7 especies: *Juniperus phoenicea* (sabina), *Pinus halepensis* (Pino), *Phillyrea latifolia* (labiérnago de hoja ancha), *Quercus ilex* (encina), *Olea europaea var. sylvestris* (acebuche), *Fraxinus angustifolia* (fresno) y *Ulmus minor* (olmo). Todas ellas inoculadas con las subespecies *fastidiosa* y *multiplex*, en distintos años (Tabla 1).

Tabla 1. Relación de especies inoculadas durante los años 2019, 2020 y 2021.

2019		2020		2021	
Especie	Subespecie	Especie	Subespecie	Especie	Subespecie
<i>Pinus halepensis</i> , <i>Olea europaea var. sylvestris</i> , <i>Quercus ilex</i> , <i>Phyllirea latifolia</i> , <i>Juniperus phoenicea</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>multiplex</i>	<i>Ulmus minor</i>	<i>fastidiosa</i>	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	<i>multiplex</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>fastidiosa</i>		<i>multiplex</i>	<i>Ulmus minor</i>	<i>multiplex</i>

Para realizar las inoculaciones, se obtuvo una suspensión de células bacterianas a partir de colonias de *Xf* crecidas durante 10 días en medio BYCE hasta conseguir una solución saturada (turbia), i.e. una concentración entre 10^8 - 10^9 células ml⁻¹. Se colocó una gota de 10 µL de la suspensión entre la hoja y el tallo de la especie vegetal, o directamente en el tallo y con ayuda de una aguja se realizaron 5 incisiones asegurándose la perforación hasta el sistema vascular de la planta. Las inoculaciones se realizaron por duplicado, 2 cm por debajo del primer punto de inoculación, con una diferencia aproximada de 15 días, para así asegurar la infección de la planta.

Durante todo el ensayo, se hicieron seguimientos visuales de todas las especies inoculadas.

A continuación se pueden observar en las figuras 8 y 9, las instalaciones del invernadero de bioseguridad donde se han realizado los ensayos e inoculación de la bacteria.



Figura 8. Invernadero de bioseguridad utilizado para el ensayo de especies forestales. La Granja, Mallorca.



Figura 9. Proceso de inoculación en *Phillyrea latifolia*.

B. Estudio de daños forestales en las masas de *Olea europaea var. sylvestris* en la isla de Menorca y parcelas de control.

En los últimos años se ha observado un proceso de decaimiento en las masas de *Olea europaea var. sylvestris* en la isla de Menorca, que aparece reflejado en diferentes estudios: Inventario de Daños Forestales, Red de Nivel I y Red Balear. Por este motivo, se decide realizar un estudio con el fin de identificar los niveles de decaimiento de las masas de acebuche buscando las posibles causas e intentando establecer un análisis de riesgo o inventario de daños y su posible relación o afectación con *Xylella fastidiosa*.

Desde el año 2018 se está realizando este estudio, que se desarrolla en dos fases; en la fase 1, ya finalizada, se estudió e inventariaron los daños existentes sobre las masas de acebuche. En la fase 2, ejecutándose en la actualidad, se hace el seguimiento de 8 parcelas de estudio para analizar de esta manera la influencia de la realización de diferentes tratamientos culturales en el estado fitosanitario final de las mismas. Este estudio es objeto de un artículo que se presentará en este mismo congreso de título “*Estudio de daños en las masas forestales de Olea europaea var sylvestris de Menorca, España*”, por lo tanto se expondran ahí los detalles de todas las actuaciones realizadas.

C. Estudio sobre la susceptibilidad de *Quercus ilex* a la subespecie *pauca*, en el ámbito natural de las islas Pitiusas.

Actualmente se está desarrollando un estudio sobre la susceptibilidad de la cepa ST80 subespecie *pauca* en las encinas existentes en la isla de Ibiza. En esta isla, se estima la existencia de 312 pies de encinas, localizándose en forma de pies aislados o formando pequeños rodales. Durante 2021, se ha hecho la digitalización de las localizaciones de encina en base al “*Estudio Fitosanitario de las Encinas (Quercus ilex) en las Islas Pitiusas (Islas Baleares)*” y se han seleccionado los pies con mayor riesgo. Se han considerado así, los pies de los cuales no existen muestreos en el perímetro de 300 m o que en dicho muestreo alguna especie ha resultado positiva a la bacteria. De los 312 pies existentes, se escogen finalmente, y en base a los criterios antes especificados 95. La subespecie *pauca*, se encuentra extendida por toda la isla de Ibiza y se comporta de manera muy virulenta en olivo o acebuche.

D. Estudio sobre la susceptibilidad de *Fraxinus angustifolia* a la bacteria, en el ámbito natural de las Islas Baleares.

La Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria, estima la solicitud de la comunidad autónoma de las Islas Baleares para la plantación de ciertas plantas hospedadoras de *Xylella fastidiosa* (WELLS et al.) en zonas infectadas del ámbito territorial; esta resolución afecta a *Fraxinus angustifolia*, además de otras especies y/o variedades. Este plan específico se desarrolla durante el año 2021, para ello se realiza un sondeo entre los datos disponibles de las especies positivas y así obtener el porcentaje de positivos, número de muestras recogidas y comprobar la susceptibilidad de esta especie a la bacteria. Se observa así, que la especie *Fraxinus angustifolia* es la segunda especie en ámbito forestal en porcentaje de positivos, por tanto y para determinar el estado real de la especie se aplica el muestreo estadístico Ribess+ para aumentar las muestras y obtener más información. Otra de las actuaciones realizadas han sido muestreos sistemáticos, de equidistancias aproximadas, en función de la densidad de pies y dificultad de acceso a los torrentes. Asimismo se han recogido muestras en 5 ubicaciones diferentes (Barranc des Pas de Sa Mula, Torrent de Sa Riera, Torrent d'Esporles, Torrent de Solleric, S'Albufera).

E. Ensayo sobre la capacidad de transmisión de *Xylella fastidiosa* por los insectos vectores en especies forestales.

El objetivo de esta investigación consiste en ensayar la transmisión de *Xylella fastidiosa* de planta enferma a planta sana a través del vector infectado. El ensayo se realizará sobre dos especies forestales: *Olea europaea* var. *sylvestris* y *Quercus ilex*. En este ensayo se ha realizado la cría de vector bajo invernadero tras la captura de la ninfa en campo y su posterior desarrollo a fase adulta; seguidamente las especies forestales fueron introducidas en el invernadero. A fecha de realización de este artículo no se tienen datos de que exista la transmisión de vectores a especies forestales, no obstante sería conveniente continuar con la investigación durante más tiempo, para observar los resultados. A continuación en la figura 10 se observan las jaulas de cría de los insectos vectores, instaladas en el laboratorio.



Figura 10. Cría de los insectos vectores en condiciones de bioseguridad.

Medidas de prevención

Dentro de las actuaciones de contención aplicadas en las Islas Baleares, se encuentran las diferentes medidas de prevención realizadas al amparo de la normativa vigente; éstas se desarrollan a continuación:

A. Construcción de invernaderos para la protección física de las plantas frente a patógenos y a sus insectos vectores.

En Escorca, Mallorca, en plena Sierra de Tramuntana se encuentra el Centro Forestal de las Baleares (CEFOR), que alberga las funciones de producción de planta forestal, investigación y divulgación. Para proteger la producción de planta frente a patógenos y sus vectores, especialmente aquellos vegetales especificados y huéspedes a *Xylella fastidiosa* en las Baleares, y promovido por el Servicio de Sanidad Forestal, se ha construido un invernadero para la protección física de los vegetales. Este invernadero está dotado de malla antitrip, doble puerta, antesala de aislamiento, control de acceso, limpieza a la entrada y trampas, todo ello con el objetivo de producir planta de una manera segura. En las islas de Menorca y de Ibiza, donde se recepcionan estos vegetales a la espera de ser plantados, también se han construido dos invernaderos con la misma finalidad y características.

B. Divulgación / Formación

Desde el inicio de detección de la bacteria se han realizado charlas de divulgación, así como cursos específicos, destinados a profesionales del sector y al público en general. Asimismo en la página web de sanidad forestal (<http://sanidadforestal.caib.es>) y a través de su correo electrónico, se ha informado de todas las actualizaciones de *X. fastidiosa*, así como el asesoramiento a los particulares que lo han solicitado. También y para contribuir a la divulgación se ha realizado una guía de síntomas y un video.

4. Resultados

En este apartado se presentan los resultados de cada una de las actuaciones/ planes/ estudios realizados para combatir el organismo *Xylella fastidiosa*, en ámbito forestal. Los datos aportados corresponden al periodo que abarca el inicio de las actuaciones hasta diciembre de 2021, salvo que se especifique lo contrario.

Inspección visual y recogida de muestras

El resultado de cuadrículas prospectadas con recogida de muestras por islas y su porcentaje es el siguiente: Mallorca 1147 (29,36%); Menorca 538 (65,61%); Ibiza 620 (88,70%); Formentera 111 (84,09%). Estos datos incluyen la totalidad de las cuadrículas prospectadas, independientemente del organismo que lo haya realizado, plan o estudio del que fueran objeto. En la figura 11 se representan estas cuadrículas prospectadas.

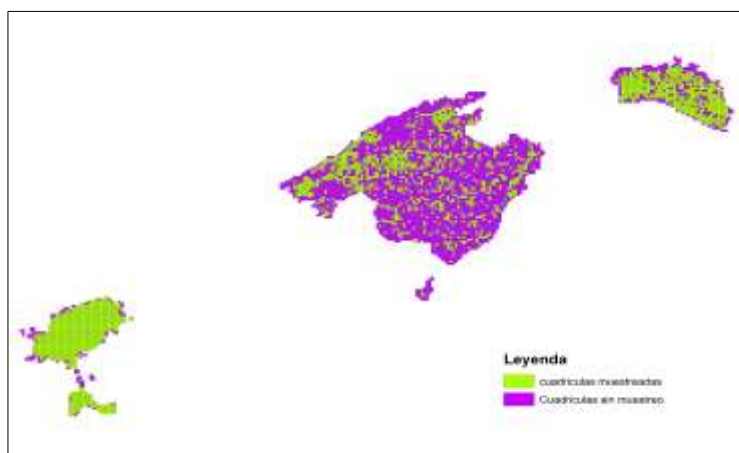


Figura 11. Cuadrículas prospectadas en el conjunto de las islas Baleares. El color verde representa las cuadrículas

muestreadas y el color morado las que están sin muestrear.

El número de plantas totales de las cuales se han recogido muestras y que se han prospectado a lo largo de estos años, mediante muestreo sistemático por cuadrículas de 1x1km, es de: 1.293 plantas, de las cuales 118 resultaron positivas a la bacteria *Xylella fastidiosa* y 1.175 negativas. Del total de positivos correspondientes a las muestras recogidas por los AMAs han sido eliminados el 100%.

Actualmente son 36 especies vegetales diferentes afectadas en las Islas Baleares por *Xylella fastidiosa*: *Acacia saligna*, *Calicotome spinosa*, *Cistus albidus*, *Cistus monspeliensis*, *Clematis cirrhosa*, *Ficus carica*, *Fraxinus angustifolia*, *Genista hirsuta*, *Genista lucida*, *Genista valdesbermejoi*, *Helichrysum stoechas*, *Juglans regia*, *Lavandula angustifolia*, *Lavandula dentata*, *Nerium oleander*, *Olea europaea var. europaea*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Phagnalon saxatile*, *Phillyrea angustifolia*, *Phlomis itálica*, *Polygala myrtifolia*, *Prunus avium*, *Prunus domestica*, *Prunus dulcis*, *Rhamnus alaternus*, *Rosmarinus officinalis*, *Ruta chalepensis*, *Santolina chamaecyparissus*, *Santolina magonica*, *Salvia officinalis*, *Spartium junceum*, *Teucrium capitatum*, *Ulex parviflorus* Pourr., *Vitex agnus-castus* *Vitis vinífera* y *Eleagnus angustifolia* (última notificación del MAPA de 29 de noviembre de 2021).

Plan específico sobre árboles singulares.

Se han tomado un total de 785 muestras al amparo de este plan, distribuidas a lo largo de los años de vigencia del mismo, de las cuales 42 han resultado en los análisis de laboratorio positivas a la bacteria.

Respecto a las medidas realizadas de prevención y control, como desbroces y limpiezas en zonas de riesgo (zonas con presencia del vector o presencia de positivos) y tratamientos fitosanitarios, se corresponde a 44.209,48 metros cuadrados, y 35,97Ha respectivamente, (así como se indica en la Tabla 2). Los desbroces fueron ejecutados con motodesbrozadora manual de disco o hilo, dependiendo de la vegetación a eliminar. Por otro lado, para los tratamientos fitosanitarios se utilizó mochila pulverizadora manual y pulverizador y cuba acoplado o arrastrado por vehículo pick-up. Los productos empleados han sido DELTAMETRIN 2,5% [EC] P/V con dosis de 500cc cada 1000l de agua y AZADIRATIN 2,6% en fincas con agricultura ecológica.

Tabla 2. Resumen de las superficies desbrozadas y tratadas con productos fitosanitarios, años 2018, 2019, 2020 y 2021.

Año	Superficie de desbroce (m2)	Superficie tratada (Ha)
2018	0	0
2019	23.725,98	19,22
2020	13.028,20	12,80
2021	7.455,3	3,95
TOTAL	44.209,48	35,97

Mención especial requiere las actuaciones realizadas durante los años 2020-2021, en un árbol singular, Olivera de N' Espanya, cuyo estado moribundo, de decaimiento y debilidad requerían de la ejecución de algunas actuaciones. Se ha realizado el labrado perimetral, riegos con fertilizante, endoterapia, tratamiento foliar e inspección y seguimiento por parte de un especialista. A raíz de estas actuaciones el árbol presentó leves mejorías con la aparición de rebrotes.

Plan específico sobre las plantaciones de olmedas resistentes a la grafiosis.

El total de muestras recogidas y analizadas desde el 2018 al año 2020, han sido de 316 de las cuales, y una vez analizadas en laboratorio, todas han sido negativas a la bacteria *Xylella fastidiosa*.

Asimismo y durante el año 2020 se realizó también la captura de vectores mediante manguero sobre vegetación adventicia y vegetación arbórea, en los alrededores de las plantaciones de olmos de las diferentes fincas. Las especies capturadas y el total de individuos por especie fueron analizadas por si eran portadoras de la bacteria y resultaron todas negativas a la misma. Se especifican las especies a continuación: *Issus coleoptratus* (8), No identificados (46), *Philaenus spumarius* (22), *Vendicerus ustulatus* (10), *Tremulicerus tremulae*, *Tremulicerus distinguendus*, *Neophyllaampestris*, *Thamnotettix dilutior*, *Chlorina spp.* y *Gypotes punctuollis*, todos ellos con 1 individuo capturado por especie.

Respecto a los desbroces y limpiezas en zonas de riesgo ejecutados, se realizaron 539 metros lineales en S'Albufera. Asimismo el inventario de pies de olmos realizado en las fincas de Menut, Mortrix y Binifaldó, ascendió a 60, 260 y 103 pies respectivamente.

Ensayo de inoculación de *Xylella fastidiosa* con plantas forestales en invernadero de bioseguridad.

Los resultados del ensayo de inoculación de *Xylella fastidiosa* con plantas forestales en invernadero de bioseguridad, no han sido los que esperables, puesto que algunas de las especies utilizadas son muy sensibles a la bacteria en campo, pero en laboratorio no se han conseguido estos resultados. En 2018, la cepa utilizada de la subespecie *multiplex* no presentó resultados positivos en ninguno de los ensayos, por este motivo, en 2019 se volvieron a inocular las mismas plantas con una cepa diferente de esta misma subespecie. Durante el segundo año del ensayo se añadió para esta investigación la especie *Fraxinus angustifolia* y se volvieron a analizar las plantas inoculadas sin mostrar resultados positivos. En 2020 se hizo el seguimiento de las plantas inoculadas durante 2019 realizando inspecciones visuales y recogida de muestras para su análisis en laboratorio, y se añadió además una nueva especie, *Ulmus minor*. De olmos, se inocularon 24 especies, 12 a la subespecies *fastidiosa* y otros 24 a la *multiplex*. En todos los casos, los resultados fueron negativos a la bacteria.

Este último año se han inoculado estas plantas con cepas distintas, confirmando eso sí, la alta virulencia de las mismas en ensayos con almendros; las muestras de acebuche y olmo han dado negativo y no han mostrado síntomas de infección al patógeno, por tanto después de varios años de ensayo no se ha podido confirmar la presencia de la bacteria en plantas inoculadas.

Plan específico para combatir la plaga *Xylella fastidiosa* en las poblaciones de *Pinus pinaster*.

De la inspección de los pies, se concluye que los individuos se encuentran en buen estado fitosanitario sin sintomatología asociada a la bacteria. La recogida de muestras, arroja un resultado de 3 muestras, todas ellas negativas (2020). Durante este año 2021 se ha realizado un muestreo de acuerdo a la Ribess+, recogiendo 27 muestras en total, 18 en los 50 primeros metros, y las 9 restantes en el perímetro de 50 a 150 m. Las especies muestreadas han sido: *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Myrtus communis*, *Cistus monspeliensis*, *Calicotome spinosa*, *Phillyrea angustifolia* y *Cistus albidus*. Todas han resultado negativas a la bacteria, y tampoco se han detectado daños visuales, ni insectos vectores en el perímetro de esta población de *P. pinaster*.

Plan Específico para combatir la plaga *Xylella fastidiosa* en las poblaciones de *Quercus suber*.

Durante el año 2020, se recogieron 25 muestras, de las cuales 3 muestras de acebuches (*Olea europaea var sylvestris*), del muestreo perimetral, resultaron positivas a la bacteria. Asimismo y

una vez realizadas las inspecciones, se observó sintomatología compatible con la bacteria en algunos pies de alcornoque, así como en la vegetación perimetral; no obstante las muestras de estas especies tienen resultado negativo en laboratorio.

Estudio sobre la susceptibilidad de *Quercus ilex* a la subespecie pauca, en el ámbito natural de las islas Pitiusas.

Actualmente se han recogido muestras de todos los pies de encinas presentes en las ubicaciones localizadas, en total 59 muestras de las 95 previstas, siendo todas ellas negativas a la bacteria. Asimismo no se ha detectado sintomatología que se pueda atribuir a la bacteria. El hecho que muchas de las ubicaciones propuestas estuvieran ubicadas en propiedad privada, ha dificultado mucho el desarrollo de los trabajos.

Estudio sobre la susceptibilidad de *Fraxinus angustifolia* a la bacteria en el ámbito natural de las Islas Baleares.

Una vez realizado el inventario y estimación del número de pies y aplicando Ribess+ para estimar el número de muestras a recoger, se obtiene que la superficie con presencia de *Fraxinus angustifolia* es de 86,18ha, de las cuales si tenemos en cuenta una densidad de 100 pies/ha, nivel de confianza 80%, sensibilidad del método 55% y prevalencia de diseño del 1%, la cantidad de muestras a recoger asciende a 290. Asimismo, durante los meses de septiembre y octubre de 2021 se recogen un total de 164 muestras, de acuerdo a un muestreo sistemático (cada 200m), de las 290 previstas. Los resultados de los análisis de laboratorio indican que 6 de ellas son positivas a la bacteria, lo que supone un porcentaje de 3,66%.

Resumiendo, el total de muestras recogidas en ámbito forestal y al amparo de todos los planes o estudios, desde el inicio de las actuaciones hasta diciembre de 2021, han sido de 2.672 muestras de las cuales 169 han sido positivas, es decir un 6,32% del total.

5 y 6. Discusión y Conclusiones

- El total de muestras recogidas al amparo de los diferentes planes o estudios muestran que aproximadamente el 6% de los análisis de laboratorio han resultado positivos a la bacteria. Este dato es bajo, en relación a la situación de debilitamiento general y de sintomatología asociada a la bacteria que se observa en algunas masas forestales, como podrían ser las de acebuche.

- Los positivos en ámbito forestal se encuentran principalmente en bordes de masa, es decir zonas limítrofes con parcelas de vegetación herbácea o adventicia, donde hay más presencia del vector.

- La selección de la muestra del árbol para su análisis en laboratorio y la época de recogida de la misma, es un factor determinante en el resultado. El hecho que esta actuación no esté consensuada entre los diferentes actores que participan o han participado de todas estas actuaciones conlleva errores importantes; esta podría ser una explicación de porqué la toma de muestras de un mismo vegetal, después de un corto periodo de tiempo, tiene diferentes resultados en laboratorio.

- Los árboles singulares muestran un decaimiento vegetativo provocado por las características de los mismos como pueden ser: tamaño, especie, localización, falta de trabajos culturales y afección de plagas o enfermedades; no se puede concluir que este decaimiento sea asociado a la existencia de *Xylella fastidiosa*.

- En las plantaciones de olmedas resistentes a la grafiosis, una realizados los correspondientes análisis de laboratorio de las muestras cogidas tanto en perímetro de protección como de las olmedas, indican que están libre de la bacteria *Xylella fastidiosa*. No obstante estas masas se encuentran en un pobre estado fitosanitario y según los análisis realizados en 2019 puede atribuirse a los patógenos responsables de la grafiosis o de otras plagas como *Xanthogaleruca*

luteola.

- Respecto a los planes específicos de combate de la plaga en las poblaciones de *Pinus pinaster* y *Quercus suber*, se concluye que en la especie *Pinus pinaster*, así como en su perímetro no se observan daños asociados a la bacteria; en cambio en las masas de *Quercus suber* si hay signos compatibles con la afectación por *Xylella fastidiosa*, sin embargo las muestras recogidas han resultado negativas en su análisis en laboratorio.

- El estudio de inoculación en plantas forestales en vivero de bioseguridad, no ha arrojado ninguna conclusión después de 4 años de estudio; muchas de estas especies inoculadas con positivos en el medio natural no han mostrado el mismo resultado en condiciones controladas. Esto puede ser debido a que la metodología utilizada no ha sido la adecuada o que la bacteria inoculada no estaba en las condiciones idóneas para ello.

- En el estudio sobre la susceptibilidad de *Fraxinus angustifolia* a la bacteria, se observa que casi todas las muestras recogidas presentaban algún tipo de sintomatología asociada a la misma. Del total de muestras recogidas solo el 3,7% de estos muestreos sistemáticos son positivos frente al 32% de los datos de partida que correspondían a muestreos dirigidos.

- La existencia de innumerable normativa que se va actualizando constantemente, a raíz de los avances científicos y experiencia adquirida a lo largo de los años, dificultan sobremanera la gestión de las actuaciones contra la bacteria. No obstante a día de hoy y a consecuencia de la realización de diferentes estudios/ proyectos se tienen multitud de datos que permiten un mayor conocimiento de esta especie y esto contribuye a mejorar la eficiencia en los resultados.

7. Agradecimientos

- Servicio de Sanidad Forestal de la Consejería de Medioambiente y Territorio.
- Servicio de Protección de Especies de la misma Consejería, por su colaboración en la aportación de datos para el Plan Específico de Árboles Singulares
- Servicio de Gestión Forestal y Protección del Suelo de la misma Consejería por su colaboración en la aportación de datos para el Plan específico de olmedas resistentes a la grafiosis.
- IBANAT (Instituto Balear de la Naturaleza) Mallorca y Menorca, por la eliminación de positivos en los inicios de la detección de la bacteria y colaboración en la aportación de datos para la realización de los estudios sobre las masas de *Pinus pinaster* y *Quercus suber*.
- Servicio de Agentes de Medioambiente de la misma Consejería por su colaboración en la recogida de muestras.
- Laboratorio de Sanidad Vegetal de las Islas Baleares, por el análisis de todas las muestras.

8. Bibliografía

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN; 2021. Plan de contingencia de *Xylella fastidiosa* (Well y Raju)

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2015/789 de 18 de mayo de 2015, sobre medidas para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de *Xylella fastidiosa* (Wells et al.)

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2017/2352 de la Comisión, de 14 de diciembre de 2017, por la que se modifica la Decisión de Ejecución (UE) 2015/789, sobre medidas para evitar la introducción y propagación dentro la Unión de *Xylella fastidiosa* (Wells et al.)

REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2020/1201 de la Comisión, de 14 desde agosto de 2020, sobre medidas para evitar la introducción y propagación dentro de la Unión de *Xylella fastidiosa* (Wells et al.)

S. DELGADO-SERRA, M.Á. MIRANDA, M.A. TUGORES, J. LÓPEZ MERCADAL, C. BARCELÓ, C. PAREDES-ESQUIVEL, M. GOMILA, K. LESTER Y D. KENYON; 2017 *Caracterización molecular de los vectores potenciales de Xylella fastidiosa en la Islas Baleares empleando el código de barras de ADN.*

OLMO, D., NIETO, A., ADROVER, F., URBANO, A., BEIDAS, O., JUAN, A., MARCO-NOALES, E., LÓPEZ, M.M., NAVARRO, I., MONTERDE, A. and MONTES-BORREGO, M., 2017. First detection of *Xylella fastidiosa* infecting cherry (*Prunus avium*) and *Polygala myrtifolia* plants, in Mallorca Island, Spain.

MORALEJO, E., BORRÀS, D., GOMILA, M., MONTESINOS, M., ADROVER, F., JUAN, A., NIETO, A., OLMO, D., SEGUÍ, G. and LANDA, B.B., 2019. Insights into the epidemiology of Pierce's disease in vineyards of Mallorca, Spain.