



Figura 1. Síntomas en hojas de ALSD 'Almond leaf scorch disease' causado por *Xylella fastidiosa* en almendro.

Síntomas en plantas afectadas por *Xylella fastidiosa* en las Islas Baleares

En octubre del 2016 se detectó por primera vez en España la bacteria fitopatógena *Xylella fastidiosa*, concretamente en la localidad de Porto Cristo del municipio de Manacor, al este de la isla de Mallorca (Olmo y col., 2017). Posteriormente hubo numerosas nuevas detecciones tanto en la propia isla de Mallorca como en las islas de Ibiza y Menorca. Desde entonces hasta ahora se ha detectado *Xylella fastidiosa* en 24 especies vegetales en el archipiélago balear.

**Francesc Adrover¹,
Diego Olmo¹,
Alicia Nieto¹,
José Fidel Garzón²,
Aura Pascual²,
Juan de Dios García³,
Omar Beidas³,
Andreu Juan³**

¹ Serveis de Millora Agrària i Pesquera - SEMILLA-Govern Balear.

² Empresa de Transformación Agraria - TRAGSA, Delegación de Baleares.

³ Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació- Govern Balear.

Los síntomas observados no suelen ser específicos, dado que pueden confundirse con otras afecciones que, al igual que esta bacteria, disminuyen la conducción de agua y nutrientes en el xilema. En general, las plantas afectadas (Tabla 1) muestran decaimiento generalizado o afectando a algunas ramas, defoliación, clorosis, quemazón de los bordes de las hojas y, en casos extremos, causando muerte de ramas o la planta entera.

Se trata de una bacteria termófila: los síntomas se observan más claramente al llegar el verano. Las plantas caducifolias infectadas suelen ser asintomáticas durante gran parte de la primavera, mostrando síntomas al llegar el incremento de temperaturas como consecuencia de la multiplicación y movimiento de la bacteria desde las partes colonizadas en años anteriores (incluso la raíz) hacia las hojas.

Entre los cultivos más afectados en las Islas Baleares están el almendro en Mallorca, donde se ha detectado tanto la subespecie *multiplex* como la subespecie *fastidiosa*; la vid en Mallorca, afectada únicamente por la subespecie *fastidiosa*; y el olivo, en Mallorca, donde se ha detectado la subespecie *multiplex*, y en Ibiza, afectado por la subespecie *pauca*.

Los síntomas se manifiestan en la planta con distinta gravedad en función de la especie vegetal y la subespecie de la bacteria que la esté afectando. Así, por ejemplo, los síntomas que ocasiona *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* en almendro son mucho más notorios que los que provoca esta misma subespecie en olivo, mientras que si el olivo está afectado por subespecie *pauca*, los síntomas son mucho más graves, llegando incluso a producir su muerte.

Almendro (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A.Webb)

La enfermedad que provoca *Xylella fastidiosa* en almendro se conoce en inglés como *almond leaf scorch disease* (ALSD) por el síntoma que provoca de quemazón del borde de las hojas. Se había observado en distintas parcelas de California (Moller y col., 1974; Sanborn y col., 1974) y su etiología y transmisión fue descrita por Mircetich y col. (1976).

Isla	Planta hospedante	Subespecie y ST
Mallorca	<i>Acacia</i> sp. (Acacia)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST81
	<i>Cistus albidus</i> (Estepa blanca)	
	<i>Ficus carica</i> (Higuera)	
	<i>Fraxinus angustifolia</i> (Fresno)	
	<i>Lavandula angustifolia</i> (Lavanda)	
	<i>Lavandula dentata</i> (Lavanda)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i> (Olivo)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>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)		
Mallorca	<i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST 7
	<i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	
Mallorca	<i>Calicotome spinosa</i> (Aliaga)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i> ST 1
	<i>Cistus monspeliensis</i> (Jaguarzo negro)	
	<i>Genista lucida</i> (Retama)	
	<i>Juglans regia</i> (Nogal común)	
	<i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala)	
	<i>Prunus avium</i> (Cerezo)	
	<i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	
	<i>Rhamnus alaternus</i> (aladierno)	
	<i>Teucrium capitatum</i> (Tomillo macho)	
<i>Vitis vinifera</i> (Viña)		
Mallorca	<i>Nerium oleander</i> (Adelfa)	Por determinar
	<i>Phagnalon saxatile</i> (Manzanilla yesquera)	

Isla	Planta hospedante	Subespecie y ST
Ibiza	<i>Acacia</i> sp. (Acacia)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i> ST 80
	<i>Cistus albidus</i> (Estepa blanca)	
	<i>Lavandula dentata</i> (Lavanda)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i> (Olivo)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Acebuche)	
	<i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala)	
	<i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	
	<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	
Ibiza	<i>Nerium oleander</i> (Adelfa)	Por determinar

Isla	Planta hospedante	Subespecie y ST
Menorca	<i>Clematis cirrhosa</i> (Clemátide)	<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i> ST81
	<i>Ficus carica</i> (Higuera)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i> (Olivo)	
	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Acebuche)	
	<i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	
	<i>Polygala myrtifolia</i> (Poligala)	
	<i>Rhamnus alaternus</i> (Aladierno)	
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)		

Tabla 1. Especies vegetales en las que se ha detectado *Xylella fastidiosa* en Baleares hasta mayo de 2020.



Figuras 2 y 3. Síntomas en hojas de ALSD 'Almond leaf scorch disease' causado por *Xylella fastidiosa* en almendro.



Figura 4. Clorosis generalizada en almendro afectado por *X. fastidiosa*, síntoma conocido como 'Golden death'.



Figura 5. Almendro afectado por *X. fastidiosa* mostrando las puntas de los brotes secas y defoliadas.

Se han detectado en numerosos casos de almendros positivos en Mallorca, afectados tanto por la subespecie *multiplex* como por la subespecie *fastidiosa*. Mientras que en las islas de Menorca e Ibiza hay pocos casos detectados, todos ellos de la subespecie *multiplex* en la primera y *pauca* en la segunda. En nuestras observaciones preliminares no parece haber diferencias claras en el tipo de síntomas que producen los distintos genotipos.

En general, los síntomas en almendro comienzan a observarse a mediados de junio, o antes si las temperaturas son elevadas. Se observa una quemazón del borde de la hoja, produciéndose por lo general un halo clorótico entre los tejidos necróticos y los verdes, y en ocasiones observándose unas tenues líneas onduladas en medio del tejido necrótico. (Figuras 1 a 3). La afección puede ser más o menos

localizada en una o varias ramas y con el tiempo distribuirse sistémicamente y afectar a toda la copa, que tendrá en su totalidad un aspecto amarillento, dando lugar al síntoma conocido en inglés como *Golden death* (muerte dorada) (Figura 4). A medida que la enfermedad progresa, los brotes afectados en las ramas mueren desde la punta (Figura 5). La muerte total del árbol afectado llega tras varios años, pero en cualquier caso la producción se reduce severamente desde los primeros años (EPPO, 2019).

Vid (*Vitis vinifera* L.)

En el cultivo de la vid, la enfermedad causada por *Xylella fastidiosa* se denomina enfermedad de Pierce en honor al fitopatólogo que la describió por primera vez a finales del S. XIX en California (EE UU).

Al igual que en California, las infec-

ciones son exclusivas de la subespecie *fastidiosa*, los síntomas observados en la isla coinciden claramente con los descritos en la bibliografía (Pierce, 1882; Purcell y Hopkins, 1976, EPPO 2019) y se manifiestan en hojas, sarmientos y racimos.

En las hojas aparece una quemazón marginal de formas irregulares, asimétricas, habitualmente con un halo entre el tejido necrótico y el sano, siendo este halo amarillento en las variedades blancas y rojizo en las variedades tintas (Figuras 6 y 7). Muchos limbos de hojas caerán, permaneciendo el peciolo en el sarmiento, síntoma que se conoce como *match stick* o palo de cerilla (Figura 8). En los sarmientos se produce una lignificación irregular, quedando zonas verdes entre zonas marrones, síntoma conocido como *green islands* o islas verdes (Figura 9). Los racimos, aunque pueden llegar al



Figura 6. Hojas de vid de la variedad 'Chardonnay' afectadas por la enfermedad de Pierce, mostrando necrosis de los bordes con una franja o halo amarillento.



Figura 7. Hojas de vid de la variedad 'Merlot' afectadas por la enfermedad de Pierce, mostrando necrosis de los bordes con una franja o halo rojizo.



Figura 8. Brote de vid afectada por *Xylella fastidiosa*, mostrando peciolo de hojas unidos al mismo, cuyos limbos han caído, síntoma que se conoce como 'match stick' o palo de cerilla.



Figura 9. Sarmiento de vid afectada por la enfermedad de Pierce, mostrando desajustes en la lignificación, con zonas verdes entre zonas marrones, síntoma conocido como 'green islands' o islas verdes.



Figura 10. Deseccación de racimos de vid 'Chardonnay' consecuencia de la afección por *Xylella fastidiosa*.



Figura 11. Frutos desecados en acebuche afectado por *Xylella fastidiosa*.



Figura 12. Defoliación de acebuche positivo a *Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex* en Mallorca.



Figura 13. Decaimiento y defoliación de olivo afectado por *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* en Ibiza.



Figura 14. Síntomas en hojas de olivos y acebuches afectados por la bacteria, mostrando áreas secas y marrones con distribución irregular y abarquillamiento hacia el envés.



Figura 15. Hojas de olivo con clorosis de nervio y seca apical, donde se detectó presencia de *X. fastidiosa*.



Figura 16. Hoja de olivo con clorosis de nervio y seca apical, donde no se detectó presencia de *X. fastidiosa*.



Figura 17. Brote de olivo asintomático, donde se detectó la presencia de *X. fastidiosa*.

envero, terminan desecándose antes de la vendimia (Figura 10).

Con el paso de los años, las variedades más sensibles muestran brotaciones con entrenudos acortados, hojas pequeñas, deformes y cloróticas, además de la quemazón marginal. Las plantas afectadas se vuelven poco o nada productivas y terminan muriendo, en un plazo de 2-3 años en el caso de las variedades más sensibles, aunque algunas variedades menos sensibles pueden sobrevivir hasta más de cinco años (EPPO, 2019).

Olivo y acebuches (*Olea europaea* L.):

Se sabe que la patogenicidad de *Xylella fastidiosa* depende del genotipo del patógeno y la planta. En el caso del olivo, este hecho ha determinado que, en California, donde se encontraron infecciones de *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* (Krugner y col. 2014), sin suponer una seria amenaza para el cultivo, no se estableciera estrecha correlación de los síntomas con la presencia de la bacteria, mientras que en Italia, *X. fastidiosa* subsp. *pauca* está implicada en el grave desecamiento rápido del olivo (CoDIRO), y se han completado los postulados de Koch (Saponari y col., 2017).

Este hecho se ha podido apreciar en

las Islas Baleares, donde las infecciones de olivos y acebuches en la isla de Ibiza se deben a la subespecie *pauca*, causando síntomas graves, y las de Mallorca y Menorca a la subespecie *multiplex*, acusando síntomas más leves.

Aunque en ambos casos los síntomas iniciales incluyen la seca de brotes y ramas, manteniendo un tiempo las hojas secas y frutos desecados en la copa (Figura 11), para finalmente defoliarse (Figura 12), la principal diferencia entre las afecciones en Ibiza y en Mallorca-Menorca es la rapidez del avance de la enfermedad y la capacidad de recuperación de los olivos y acebuches afectados. Mientras que en Ibiza, en los olivos y acebuches afectados por *X. fastidiosa* subsp. *pauca*, la enfermedad avanza rápidamente y en pocos años los árboles afectados se debilitan considerablemente y llegan a morir (Figura 13), en Mallorca y Menorca los olivos y acebuches afectados por *Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex* pueden mostrarse asintomáticos o con síntomas débiles o menos extendidos por la copa, incluso se aprecia cierta recuperación en algunos ejemplares.

En cualquier caso, en presencia de síntomas, si se observan en detalle las hojas, éstas muestran áreas secas y marrones con distribución irregu-

lar y abarquillamiento hacia el envés (Figura 14). Algunas muestras positivas también han mostrado clorosis marginales y/o apicales en las hojas. Cabe destacar otro síntoma observado en algunas muestras positivas, consistente en una clorosis del nervio central de las hojas unida a una seca o necrosis del ápice, aunque algunas muestras con el mismo síntoma fueron negativas (Figura 15 y 16). No obstante, también se han detectado la presencia de *Xylella fastidiosa* en hojas asintomáticas (Figura 17)

Otros cultivos

Cerezo (*Prunus avium* L.)

Los únicos casos positivos de *Xylella fastidiosa* en cerezos fueron tres ejemplares detectados en 2016, afectados por *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa* ST1. Éstos presentaban decaimiento generalizado, clorosis y quemazón de los bordes de las hojas, poco acusada (Figura 18).

Ciruelo (*Prunus domestica* L.)

Sólo se ha detectado un caso de ciruelo infectado por *X. fastidiosa* en Baleares, concretamente por el genotipo ST81, subespecie *multiplex*, sus hojas presentaban clorosis y quemazón del borde (Figura 19).



Figura 18. Hoja de cerezo afectado por la bacteria, mostrando leve quemazón del borde.



Figura 19. Síntomas observados en ciruelo afectado por *X. fastidiosa*.



Figura 20. Hoja de higuera afectada por la bacteria con síntomas de necrosis de los bordes del limbo.



Figura 21. Hojas de higuera afectada por *Xylella fastidiosa* con necrosis de los bordes.



Figura 22. Hoja de higuera positiva a *X. fastidiosa*, mostrando áreas cloróticas entre los nervios.



Figura 23. Síntomas observados de hojas de Nogal afectado por la bacteria.



Figura 24. *Acacia saligna* afectada por *X. fastidiosa* subsp. *pauca* en Ibiza, mostrando decaimiento y defoliación.



Figura 27. Síntomas en planta de *Calicotome spinosa* afectada por *X. fastidiosa*.



Figura 25. Brote de *Acacia saligna* afectada por la bacteria.



Figura 26. Hojas de *Acacia saligna* afectada.



Figura 28. Detalle de los síntomas observados en *Calicotome spinosa* afectada por *X. fastidiosa*.

Higuera (*Ficus carica* L.)

Se han detectado numerosos casos positivos en Mallorca y Menorca, en todos los casos por el genotipo ST81 de *Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex*. Sus hojas frecuentemente presentaban quemazón del borde y clorosis (Figura 20 y 21), y en algunos casos la clorosis se mostraba marcadamente internerval (Figura 22). También se ha observado que las higueras

afectadas por la bacteria adelantan la caída de la hoja y mantienen frutos en el árbol sin madurar.

Nogal (*Juglans regia* L.)

El único caso positivo en nogal en las Islas Baleares se detectó en un ejemplar de Mallorca, afectado por la subespecie *fastidiosa* y mostrando síntomas de quemazón del borde de la hoja, que además se acompañaba

de un halo amarillo entre las zonas necróticas y las verdes (Figura 23).

Especies ornamentales y de ámbito forestal

Acacia saligna (Labill.) H. Wendl

Los síntomas observados en las acacias positivas, tanto en Mallorca (*X. fastidiosa* subsp. *multiplex*, ST81) como en Ibiza (*X. fastidiosa* subsp.



Figura 29. Planta de *Cistus albidus* afectada por *X. fastidiosa*.



Figura 30. Planta de *Cistus monspeliensis* afectada por *X. fastidiosa*.



Figura 31. Síntomas en hojas de fresno afectado por *X. fastidiosa* (foto: TRAGSA).



Figura 32. Fresno afectado por *X. fastidiosa*, mostrando un decaimiento generalizado (foto: TRAGSA).



Figura 33. Planta de *Genista lucida* afectada por *X. fastidiosa*.

pauca, ST80), fueron defoliación, seca y necrosis de brotes y de los márgenes de las hojas (Figuras 24 a 26).

***Calicotome spinosa* (L.) Link**

Se observó presencia de ramas o partes secas de la planta, también presentaba partes pardo-amarillentas en las espinas comenzando desde el ápice y que podían llegar a secarlas por completo (Figuras 27 y 28).

***Cistus albidus* L. y *Cistus monspeliensis* L.**

Los síntomas observados en estas especies se presentan principalmente en las hojas, con manchas necróticas y decoloraciones parduzcas en los ápices y bordes, pudiendo llegar a ser completas y a causar defolia-

ciones parciales, cuya consecuencia es el decaimiento generalizado de los vegetales afectados (Figuras 29 y 30).

***Fraxinus angustifolia* Vahl**

En fresno se observó un decaimiento generalizado (síntomas asociados al estrés hídrico), seca de hojas que comienza por el borde apical, y de ramas, acompañada de defoliación (Fotos 31 y 32).

***Genista lucida* Cambess**

En esta especie endémica de Mallorca se vio presencia de ramas o partes secas de la planta. A diferencia de *Calicotome spinosa*, no se han observado decoloraciones en las espinas, aunque no se descarta que la

sintomatología de esta especie las pudiera presentar (Figura 33).

***Lavandula angustifolia*- *Lavandula dentata* L.**

En las muestras positivas se ha observado decaimiento generalizado, y seca de hojas, comenzando por los extremos apicales y mostrando en algunos casos (sólo visto en *L. dentata*) franjas cloróticas bajo la zona seca (Figura 34).

***Nerium oleander* L.**

Ha habido pocas detecciones de *X. fastidiosa* en adelfas, y sólo en las islas de Mallorca e Ibiza. Además, la baja concentración de ADN de la bacteria encontrada en dichas muestras ha imposibilitado la determinación del genotipo ST (Tabla 1).



Figura 34. Detalle de los síntomas en hojas observados en una planta de *Lavandula dentata* afectada por la bacteria.



Figura 35. Hojas de *Nerium oleander* afectadas por *X. fastidiosa*.



Figura 36. Hojas de *Nerium oleander* con áreas secas en los bordes, los análisis resultaron negativos a la presencia de la bacteria.



Figura 37. Hojas de *Nerium oleander* asintomáticas, en las que se detectó infección por *Xylella fastidiosa*.



Figura 38. Imagen del ejemplar *Phagnalon saxatile* con resultado positivo en los análisis para la detección de *X. fastidiosa*.



Figura 39. Síntomas en hojas de *Phillyrea angustifolia* afectada por la bacteria.



Figura 40. Muestra de *Teucrium capitatum* afectado por *X. fastidiosa*.



Figura 41. Planta de *Polygala myrtifolia* afectada por *Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex* en Mallorca.



Figura 42. Planta de *Polygala myrtifolia* afectada por *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* en Ibiza.



Figura 43. Síntomas en hojas de *Rhamnus alaternus* afectado por la bacteria (foto: TRAGSA).



Figura 44. Decaimiento y defoliación observado en *Rhamnus alaternus* afectado por *Xylella fastidiosa* (foto: TRAGSA).



Figura 45. Detalle de seca y una coloración marrón en las hojas de romero donde se detectó la bacteria.



Figura 46. Puntas secas y franja clorótica observada en algunos romeros afectados por *X. fastidiosa*.

En cuanto a los síntomas, algunas muestras con seca de los bordes de las hojas resultaron positivas (Figura 35) y otras con síntomas similares resultaron negativas (Figura 36); posteriormente, se comprobó que aquellas plantas habían sufrido estrés hídrico. Por otro lado, también se detectó la bacteria en algunas muestras asintomáticas (Figura 37).

***Phagnalon saxatile* (L.) Cass.**

En la única muestra detectada hasta ahora, se observaba decaimiento generalizado, defoliación, clorosis y necrosis en las hojas, empezando ésta última por la zona apical (Figura 38).

***Phillyrea angustifolia* L.**

Presenta partes pardo-amarillentas foliares irregulares, aunque también se han observado estas mismas decoloraciones comenzando desde el ápice hasta la base, produciendo primero las decoloraciones amarillentas, volviéndose parduzcas con el avance del

tiempo y de la infección (Figura 39).

***Teucrium capitatum* L.**

Se observó, decaimiento, defoliación, clorosis y pardeamiento de las hojas, empezando habitualmente por el ápice de las mismas (Figura 40).

***Polygala myrtifolia* L.**

En general, las polígala infectadas presentaban defoliación, clorosis en hoja y, sobre todo, seca de los extremos apicales, tanto en Mallorca (*X. fastidiosa* subsp. *multiplex* y *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*) como en Ibiza (*X. fastidiosa* subsp. *pauca*) (Figuras 41 y 42).

***Rhamnus alaternus* L.**

En esta especie, todos los casos de infección por *X. fastidiosa* detectados tanto en Mallorca como en Menorca han sido por el genotipo ST81. Las plantas afectadas mostraban síntomas de marchitez y decaimiento generalizado, seca de hojas que comienza por

el borde apical, y de ramas, acompañada de defoliación (Figuras 43 y 45).

***Rosmarinus officinalis* (L.) Schleid**

En algunas ocasiones las muestras de romero positivas mostraron decaimiento generalizado, defoliación, seca y una coloración marrón en las hojas (Figura 45), pero en otras ocasiones mostraron hojas con puntas secas y una franja clorótica por debajo (Figura 46).

Agradecimientos

Parte de los trabajos para generar la información recogida en este artículo ha sido financiada por el proyecto E-RTA2017-00004-C06-04 FEDER INIA-AEI del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades y por la Organización Interprofesional del Aceite de Oliva Español. Agradecemos a todos los compañeros de estos proyectos su participación y valiosas aportaciones.

Bibliografía

- ! EPPO 2019. PM7/24(4) *Xylella fastidiosa*. EPPO Bull. 49 (2), 175–227 DOI: 10.1111/epp.12575
- Krugner, R., Sisterson, M. S., Chen, J., Stenger, D. C., and Johnson, M. W. 2014. Evaluation of olive as a host of *Xylella fastidiosa* and associated sharpshooter vectors. *Plant Dis.* 98:1186-1193.
- Mircetich, S.M., Lowe, S. K., Moller, W. J. & Nyland G. (1976) Etiology of almond leaf scorch disease and transmission of the causal agent. *Phytopathology* 66, 17–24.
- Moller W. J., R. R. Sanborn, S. M. Mircetich, H. E. Williams, J.A. Beutel. 1974. A newly recognized leaf scorch disease of almond. *Plant Dis. Rep.* 58:99-101
- Olmo, D., Nieto, A., Adrover, F., Urbano, A., Beidas, O., Juan, A., Marco-Noales, E., López, M. M., Navarro, I., Monterde, A., Montes-Borrego, M., Navas-Cortes, J. A., Landa, B. B. 2017. First detection of *Xylella fastidiosa* on cherry (*Prunus avium*) and *Polygala myrtifolia* plants, in Mallorca Island, Spain, *Plant Disease* 101: 1820.
- Pierce, N. B. 1882. The California vine disease. U.S. Dep. Agric., Div. Veg. Pathol. Bull. No. 2.
- Purcell, A. H. and D. L. Hopkins. 1996. Fastidious xylem-limited bacterial plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology* 34:131-151.
- Sanborn, R. R., S. M. Mircetich, G. Nyland., Moller W. J., 1974. Golden death a new leaf scorch threat to almond growers. *Calif. Agric.* 28:4-5
- Saponari, M., Boscia, D., Altamura, G., Lonconsole G., Zicca, S., D'Attoma, G., Morelli, M., Saponari, A., Tavano, D., Savino, V. N., Dongioanni, C. & Martelli, G. P. 2017. Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* associated to the olive quick decline syndrome in southern Italy. *Sci Rep* 7, 17723 (2017).