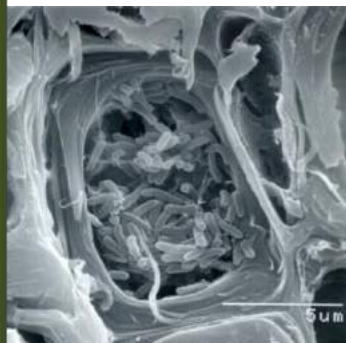




QUEMADURA DE LA HOJA

Xylella fastidiosa Wells
et al., 1987.

Ficha Técnica No. 66



Gould y Lashomb, 2008; Margarethe Brummermann, 2009; Brannen *et al.*, s/a.





CONTENIDO

IDENTIDAD.....	1
Nombre científico	1
Clasificación taxonómica.....	1
Nombre común.....	1
Código EPPO.....	1
Estatus fitosanitario.....	1
Situación de la plaga en México.....	1
IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA.....	1
Potencial de impacto económico en México	2
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA	2
HOSPEDANTES.....	4
Distribución nacional de hospedantes.....	4
ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS.....	6
Ciclo de la enfermedad	6
Descripción morfológica.....	6
DAÑOS Y SÍNTOMAS	6
ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS.....	8
Sobrevivencia.....	8
Dispersión	8
MEDIDAS FITOSANITARIAS	13
Medidas regulatorias.....	13
Medidas de manejo.....	13
Control cultural	13
Control químico	14
VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA.....	14
Toma y envío de muestras.....	14
Alerta fitosanitaria	14
BIBLIOGRAFÍA.....	14

IDENTIDAD

Nombre científico

Xylella fastidiosa Wells *et al.*, 1987.

Clasificación taxonómica

Dominio: Bacteria

Phylum: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Xanthomonadales

Familia: Xanthomonadaceae

Género: *Xylella*

Especie: *Xylella fastidiosa*

(EFSA, 2018, CAB International, 2018).

Nombre común

Nombre común	
Español	Quemadura de la hoja; quemadura bacteriana de la hoja; escaldadura de la hoja.
Inglés	Almond leaf scorch; leaf scorch disease; oleander leaf scorch; pear leaf scorch; pecan fungal leaf scorch; pecan leaf scorch; phony disease of peach; plum leaf scald.
Francés	Échaudure des feuilles du prunier.

(CAB International, 2018).

Código EPPO

XYLEFA.

Estatus fitosanitario

De acuerdo a la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5, "Glosario de términos fitosanitarios", *Xylella fastidiosa* cumple con la definición de plaga cuarentenaria, ya que se encuentra Ausente en el país y puede potencialmente causar pérdidas económicas en cultivos hospedantes (IPPC, 2017).

Situación de la plaga en México

De acuerdo a lo dispuesto en la NIMF No. 8, "Determinación de la situación de una plaga en un área", *Xylella fastidiosa* es una plaga **Ausente** en México: no hay registros de la plaga (IPPC, 2018).

IMPORTANCIA ECONÓMICA DE LA PLAGA

Xylella fastidiosa (Wells *et al.*, 1987) es una de las bacterias más peligrosas a nivel mundial ya que puede provocar daños en hojas, tallos y frutos, causando un fuerte impacto económico principalmente en cultivos leñosos como vid, cítricos y diversos frutales de hueso (durazno, ciruela, aguacate), café, arándano y ornamentales [European Commission, 2016; Oliver *et al.*, 2015; Chang, *et al.*, 2009; Montero-Astúa *et al.*, 2008 (a y b)]. Por su parte, EFSA Panel on Plant Health (2018) publicó una lista de 563 plantas hospedantes de la bacteria, pertenecientes a 264 géneros y 82 familias botánicas, de las cuales para Quemadura de la hoja se reportan 117 plantas hospedantes.

En la Unión Europea es considerada una bacteria de importancia cuarentenaria, al estar incluida en el Anexo I, Parte A, Sección I, de la Directiva 2000/29/CE, como organismo nocivo, de la que se prohíbe su introducción y propagación (Carlucci *et al.*, 2013; Loconsole *et al.*, 2014).

Actualmente, hay seis subespecies del patógeno descrita mediante pruebas moleculares (Schaad *et al.*, 2004; Nunney *et al.*, 2014b; EPPO, 2018 a) de *Xylella fastidiosa*: *X. fastidiosa* subsp. **fastidiosa**; *X. fastidiosa* subsp. **multiplex**; *X. fastidiosa* subsp. **pauca**; *X. fastidiosa* subsp. **sandyi** y *X. fastidiosa* subsp. **tashke** (Schaad *et al.*, 2004, EFSA Panel on Plant Health, 2018), y *X. fastidiosa* subsp. **morus** (EPPO, 2018 a).

Se tienen reportes de la subespecie *fastidiosa* en vid (*Vitis vinifera*), durazno (*Prunus persica*), café (*Coffea arabica*) y cítricos; la subespecie *multiplex* en robles (*Quercus* sp.), nuez pecanera

(*Carya illinoensis*), arándano (*Vaccinium* sp.) y aguacate (*Persea americana*); la subespecie *pauca* en café (*C. arabica*), cítricos, vid (*V. vinifera*) y olivo (*Olea europaea*); y de la subespecie *sandyi* igualmente en olivo y ornamentales como adelfa (*Nerium oleander*) (Cuadro 4) (Oliver *et al.*, 2015; Nunney *et al.*, 2013, Montero-Astúa *et al.*, 2008; Hernández-Martínez *et al.*, 2007; Schaad *et al.*, 2004).

Potencial de impacto económico en México

La introducción y diseminación de la Quemadura de la hoja en México podría afectar la producción de aguacate, arándano, nuez pecanera, durazno, chabacano y ciruela, que de acuerdo al SIAP (2019), la superficie sembrada de estos cultivos en el ciclo agrícola 2017 fue de 392,011.83 ha, con una producción de 2,462,019.93 toneladas y un valor de producción de \$55,049.63 millones de pesos (Cuadro 1). Asimismo, podría afectar las zonas forestales al presentarse en robles, olmos, sicomoros y liquidámbar.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA PLAGA

Xylella fastidiosa es considerada nativa del continente americano la cual infecta el xilema de diversas especies hospedantes; la transmisión entre plantas se lleva a cabo por la alimentación de insectos de la familia Cicadellidae (chicharritas), los cuales se comportan como vectores naturales de la bacteria (Redak *et al.*, 2004), probablemente se ha introducido a Europa a través de material vegetal de propagación infectado. En el continente americano se encuentra distribuida en Estados Unidos, Brasil, Paraguay y Argentina; mientras que en Europa se localiza en algunas zonas de Francia y España (Cuadro 2, Figura 1) (EPPO, 2018; EFSA Panel on Plant Health, 2018).

Origen y detecciones de las subespecies:

- ***X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*.** Sur de América de Norte y California; mal de Pierce en vid y escaldadura en almendro (Nunney *et al.*, 2010, citado por Almeida y Nunney, 2015).
- ***X. fastidiosa* subsp. *multiplex*.** En regiones templadas y subtropicales de América de Norte; provoca escaldadura en diversas árboles, phony en durazno y escaldadura en ciruelo (Nunney *et al.*, 2012, citado por Almeida y Nunney 2015).
- ***X. fastidiosa* subsp. *pauca*.** Origen de América de Sur; CVC en cítricos, amarillero en cafeto y declino en olivo (Nunney *et al.*, 2012, citado por Almeida y Nunney 2015)
- ***X. fastidiosa* subsp. *sandyi*.** Sur de EUA; causa escaldadura en oleander (Yuan *et al.*, 2010).
- ***X. fastidiosa* subsp. *tashke*.** Escaldadura en *Chitalpa tashkentensis*, planta ornamental (Randall *et al.*, 2009).
- ***X. fastidiosa* subsp. *morus*.** Este de EUA y California; escaldadura en mora (Almeida y Nunney 2015).

Las muestras recolectadas de *Xylella fastidiosa* procedentes de Norte América, al ser analizadas genéticamente, dieron como resultado las subespecies: *fastidiosa*, *multiplex* y *pauca*, sin embargo, con la posteriores muestreos y secuenciación se obtuvo una cuarta subespecie: *sandyi*, a pesar de ello, con análisis genéticos posteriores se obtuvo que la subespecie *pauca* (de Sudamérica), la cual no estaba relacionada con las subespecies anteriores debido a un aislamiento. La subespecie *morus*, es una nueva propuesta para este grupo (Almeida y Nunney, 2015). La subespecie *tashke* aún está en duda (CAB International, 2018)

Cuadro 1. Superficie sembrada, producción y valor de producción de los hospedantes potenciales de *Xylella fastidiosa* en México. Ciclo agrícola, 2017.

Cultivo	Superficie sembrada (Ha)	Producción (toneladas)	Valor de producción (millones de pesos)
Aguate	218,492.93	2,029,885.85	39,705.96
Arándano	3,642.45	36,699.70	2,150.19
Chabacano	163.13	832.51	5.1
Ciruela	15,085.80	83,607.43	440.49
Durazno	31,281.22	163,795.96	1,340.83
Nuez	123,346.30	147,198.48	11,407.03
TOTAL	392,011.83	2,462,019.93	55,049.63

Fuente: SIAP, 2019, con datos del 2017.

Cuadro 2. Distribución mundial de Quemadura de la hoja (*Xylella fastidiosa*).

Países y zonas con reportes de Quemadura de la hoja	
América	Estados Unidos (Alabama, California, Florida, Georgia, Indiana, Kentucky, Luisiana, Carolina del Norte, Tennessee, Texas, Virginia, Washington D. C.), Argentina, Paraguay y Brasil (Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sao Paulo).
Europa	Francia (Córcega), España (Islas Baleares).

Fuente: EPPO, 2018.

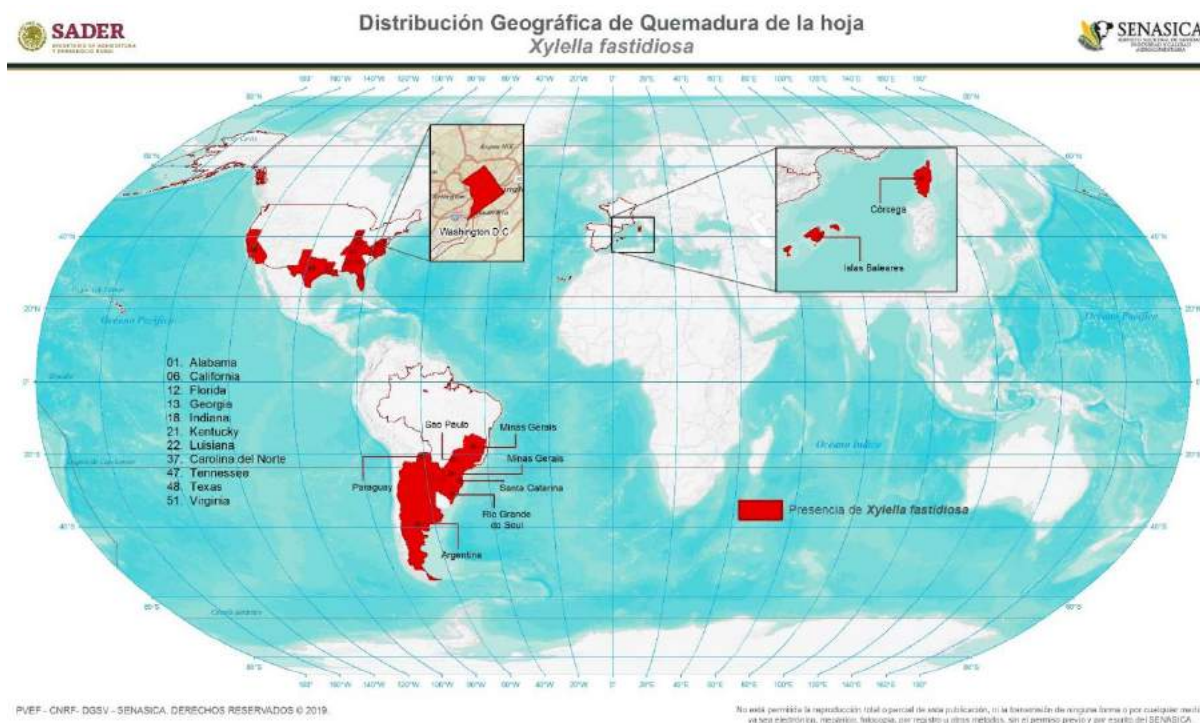


Figura 1. Distribución mundial de la Quemadura de la hoja (*Xylella fastidiosa*). Elaboración propia con datos de EPPO, 2018; EFSA Panel on Plant Health, 2018.

HOSPEDANTES

La quemadura de la hoja afecta a varias especies forestales, de los cuales destacan olmo, sicomoro y liquidámbar, así como cultivos de importancia económica como nuez pecanera, arándano, durazno, ciruela, almendra y chabacano. En el Cuadro 3 se presentan las familias y géneros de las plantas que afecta *X. fastidiosa* (EFSA Panel on Plant Health, 2018). Por otro lado existen reportes de que la especie *Xylella fastidiosa* puede afectar a aguacate (Montero-Astúa *et al.*, 2008 (b)). Las subespecies que se han reportado han causado cierta especificidad de hospedante y síntomas diferenciados (Cuadro 4).

Distribución nacional de hospedantes

En México, en el ámbito agrícola, los hospedantes principales son aguacate, arándano, nuez pecanera, durazno, ciruela, chabacano y almendra, los cuales en el ciclo 2017 ocuparon una superficie sembrada de 392,011.83 ha. La distribución de estos hospedantes en México se presenta en la Figura 2, donde se observa que las zonas con mayor superficie sembrada se encuentran en los estados de Michoacán, Sonora y Chihuahua (SIAP, 2019).

Cuadro 3. Hospedantes reportados para Quemadura de la hoja (*Xylella fastidiosa*).

Familia	Género
Altingiaceae	<i>Liquidambar</i>
Apocynaceae	<i>Catharanthus, Vinca</i>
Araliaceae	<i>Hedera</i>
Asteraceae	<i>Ambrosia, Artemisia, Encelia, Helianthus, Iva, Pluchea, Ratibida, Senecio, Solidago, Sonchus, Xanthium</i>
Betulaceae	<i>Alnus</i>
Brassicaceae	<i>Capsella, Sisymbrium</i>
Caryophyllaceae	<i>Stellaria</i>
Celastraceae	<i>Celastrum</i>
Cornaceae	<i>Cornus</i>
Ericaceae	<i>Vaccinium</i>
Fabaceae	<i>Acacia, Cassia, Cercis, Gleditsia, Lupinus, Medicago</i>
Fagaceae	<i>Fagus, Quercus</i>
Ginkgoaceae	<i>Ginkgo</i>
Juglandaceae	<i>Carya</i>
Lamiaceae	<i>Salvia</i>
Lythraceae	<i>Lagerstroemia</i>
Magnoliaceae	<i>Liriodendron</i>
Malvaceae	<i>Malva</i>
Moraceae	<i>Morus</i>
Oleaceae	<i>Chionanthus, Fraxinus, Ligustrum, Olea</i>
Plantaginaceae	<i>Veronica</i>
Platanaceae	<i>Platanus</i>
Poaceae	<i>Poa, Erodium, Sorghum</i>
Rosaceae	<i>Prunus, Rubus</i>
Rutaceae	<i>Citrus</i>
Sapindaceae	<i>Acer, Aesculus, Koelreuteria. Sapindus</i>

Familia	Género
Ulmaceae	<i>Celtis, Ulmus</i>
Urticaceae	<i>Urtica</i>
Vitaceae	<i>Ampelopsis, Vitis</i>

Fuente: EFSA Panel on Plant Health (2015, 2018).

Cuadro 4. Hospedantes principales de subespecies de *Xylella fastidiosa*.

Subespecies	Hospedantes principales
<i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i>	Vid, durazno, café y cítricos.
<i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i>	Café, cítricos, vid y olivo.
<i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i>	Roble, olmo, arce, olivo y durazno, ciruelo, cerezo y árboles del género <i>Platanus</i> .
<i>Xylella fastidiosa</i> subsp. <i>sandyi</i>	Olivo y algunas especies de plantas ornamentales

Fuente: EFSA Panel on Plant Health, 2018.

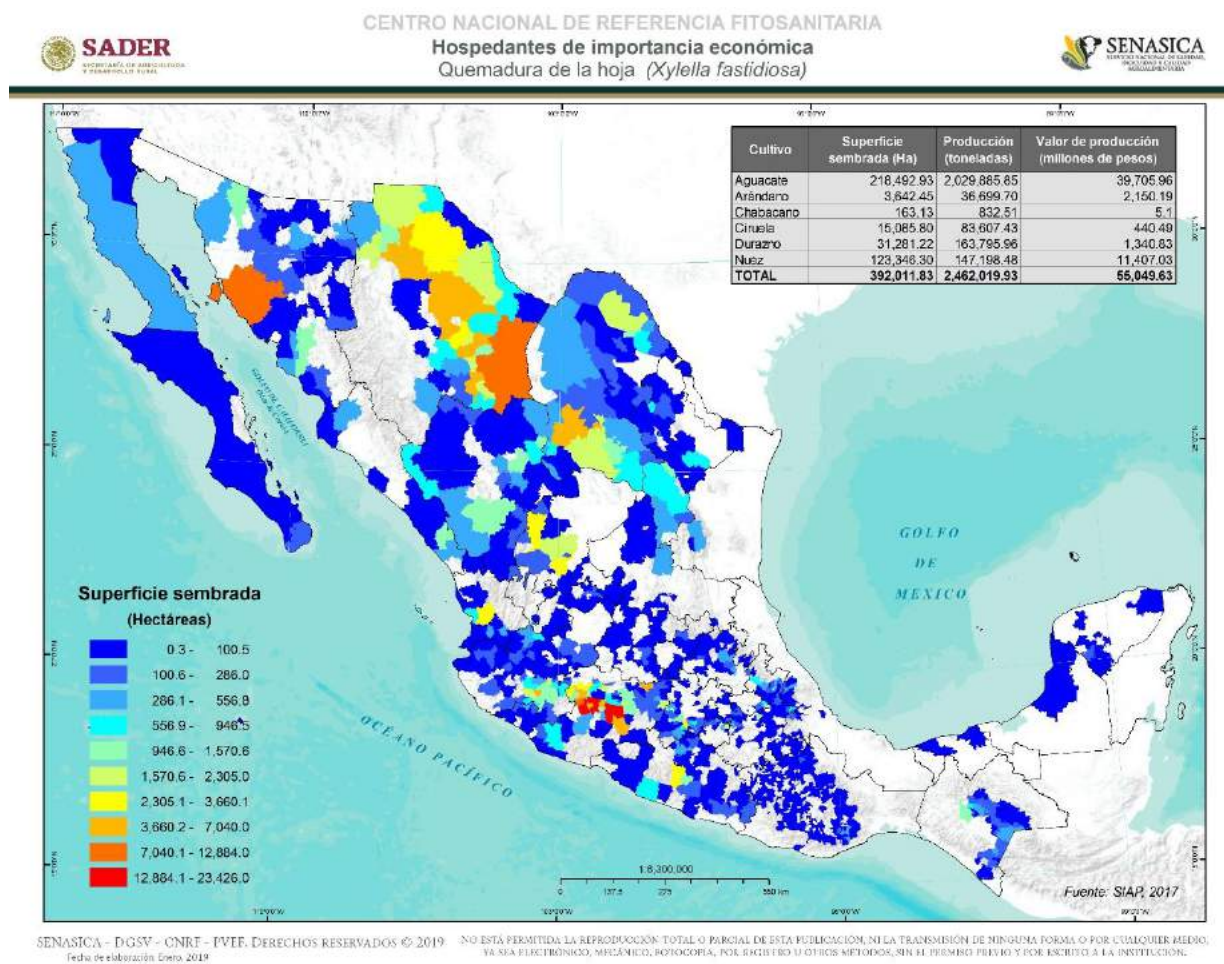


Figura 2. Áreas de riesgo por presencia de hospedantes (ciclo agrícola 2017) para el establecimiento de *Xylella fastidiosa* en México. Elaboración propia con datos del SIAP, 2019.

ASPECTOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS

Ciclo de la enfermedad

Inicia cuando los vectores (chicharritas) se alimentan de una planta enferma y posteriormente se alimenta de una sana infectándola. Tanto adultos como ninfas pueden adquirir la bacteria al alimentarse de tejidos suculentos en plantas enfermas, la savia con la bacteria es absorbida y retenida en el intestino para finalmente ser transportada al esófago del insecto donde se multiplica y forma una cápsula de protección (Gould y Lashomb, 2007).

Una vez que el insecto ha adquirido la nueva bacteria, la puede transmitir a un nuevo hospedante a partir de un lapso de una a dos horas, en ese momento la bacteria es inoculada directamente en el xilema y ocurre la infección sistemática en la planta sana. Un adulto puede seguir transmitiendo la bacteria durante toda la vida; mientras que, las ninfas solo pueden hacerlo hasta que llegan al siguiente estadio ninfal (Gould y Lashomb, 2007)

Descripción morfológica

X. fastidiosa es una bacteria Gram negativa, aeróbica, limitada al xilema, de forma bacilar (Figura 3), sin flagelos y tiene un desarrollo óptimo a temperaturas de 26-28°C. Las células de esta bacteria miden de 0.2-0.4 x 1.0-4.0 µm (Jansen y Obradovic, 2010).

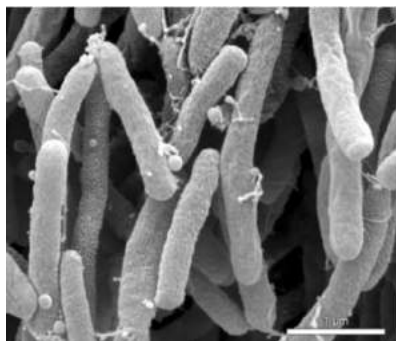


Figura 3. Forma de la bacteria *Xylella fastidiosa*.
Fuente: Zaini, 2014.

DAÑOS Y SÍNTOMAS

Según EFSA (2015), *Xylella fastidiosa* es el agente causal de la Enfermedad del falso durazno, Escaldadura de la hoja de la ciruela, Escaldadura de la hoja del almendro, Escaldadura de la hoja del olmo, Escaldadura de la hoja de roble, Escaldadura del sicomoro americano, Quemadura de la mora y de la hoja de maple. Los síntomas en hojas inician con un cambio en estos órganos a color café; los tejidos adyacentes cambian de color a amarillo o rojo (Figura 4); en durazno, ocasiona acortamiento de entrenudos. En Texas, generalmente los síntomas se observan a finales de verano y principios de otoño (Kamas, s/a).

En aguacate, se observan moteados cloróticos, quemaduras marginales, deformación de las hojas, defoliación, acortamiento de los entrenudos y muerte de las ramas (Figura 5). Los síntomas no se distribuyen uniformemente en el árbol, por lo que algunas ramas son sintomáticas, mientras que otras no lo son (Montero-Astúa *et al.*, 2008).

En las Figuras 6 y 7, se muestran síntomas de *Xylella fastidiosa* en follaje de nogal pecanero y almendro, respectivamente (Chang *et al.*, 2009).

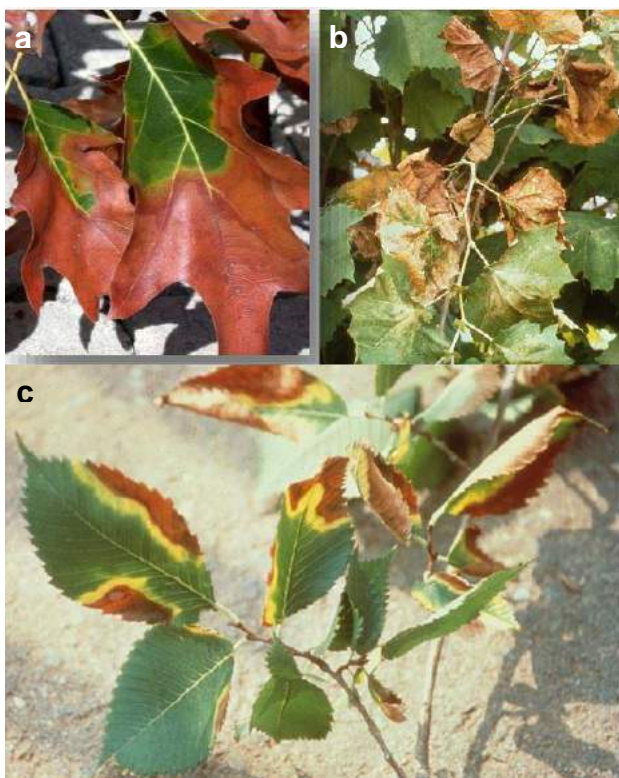


Figura 4. Síntomas característicos de *Xylella fastidiosa* en: a) roble, b) sicamoro, y c) olmo (Fuente A. B. Gould and J. H. Lashomb, 2008).



Figura 5. Síntomas en aguacate (*Persea americana*) ocasionados por la Quemadura de la hoja (*Xylella fastidiosa*). (Ochoa-Ascencio, 2011)



Figura 6. Follaje de nogal pecanero con síntomas de *Xylella fastidiosa* (Fuente: Melanson, 2018).

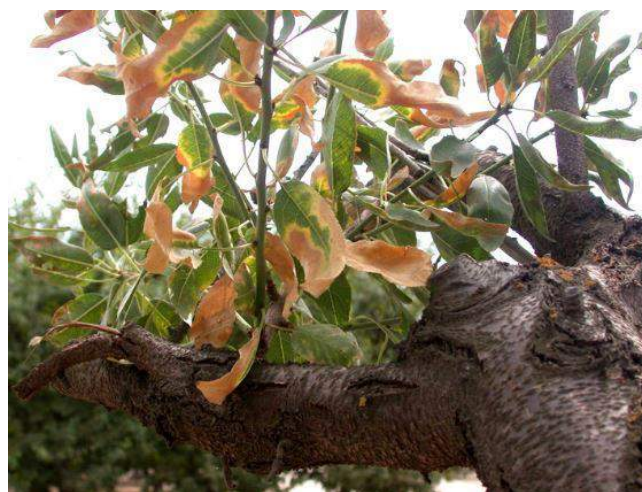


Figura 7. Hojas de almendro con síntomas de *Xylella fastidiosa* (Fuente: Livingston, 2019).

De acuerdo con Oliver *et al.* (2015), *Xylella fastidiosa* provoca quemadura en hojas de arándano, mientras que en los tallos, los síntomas iniciales se manifiestan con amarillentos, los cuales posteriormente, con daño avanzado, se puede presentar muerte regresiva de estos órganos (Figura 8).

La sintomatología característica de *Xylella fastidiosa* en olivo, almendro, vid y lechera del cabo se aprecian en la Figura 9.



Figura 8. Síntomas de *Xylella fastidiosa* en arándano (Fuente: P.M. Brannen *et al.*, s/a).

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Sobrevivencia

En invierno *X. fastidiosa* permanece en las raíces y troncos leñosos de sus hospedantes, mientras que los vectores pueden sobrevivir en malezas como pastos y hospedantes silvestres (CAB International, 2018, Gould y Lashomb, 2007). El cicadélido *Homalodisca vitripennis* es vector abundante en cultivo de cítricos y otros cultivos en el sur de California, Estados Unidos (CAB International, 2018)

Dispersión

La bacteria *Xylella fastidiosa* dentro del vector no es circulativo en la hemolinfa del insecto, pór

el contrario, el patógeno va dentro del estomodeo (intestino anterior) y es persistente en adultos vectores pero semipersistente en inmaduros, la bacteria coloniza la superficie cuticular, es retenida por horas o días pero se pierde durante la muda. Exactamente aún no se conoce cómo pasa del intestino para causar la infección en el hospedante (Backus y Morgan, 2011).

La diseminación a largas distancias de *Xylella fastidiosa* es a través del comercio de material vegetativo infectado, frecuentemente asintomático (Almeida y Nunney, 2015). A distancias cortas, se lleva a cabo mediante vectores de la familia Cicadellidae y Cercopidae, los cuales adquieren la bacteria al alimentarse de plantas enfermas (Jansen y Obradovic, 2010). De acuerdo con EFSA Panel on Plant Health (2015) en América existen 46 vectores de *X. fastidiosa*, de los cuales seis se reportan en México: *Draeculacephala minerva*, *Homalodisca vitripennis* (Figura 10a), *Plesiommata corniculata*, *Xyphon fulgida*, *Homalodisca liturata* (Figura 10b) y *Graphocephala hieroglyphica* (Cuadro 5). La chicharrita de alas cristalinas (*H. vitripennis*) tiene un amplio rango de hospedantes, entre ellos aguacate, cítricos, macadamia y ornamentales (Almeida *et al.*, 2005; Radak *et al.*, 2004); además, es considerada vector de varias subespecies de *Xylella fastidiosa*.

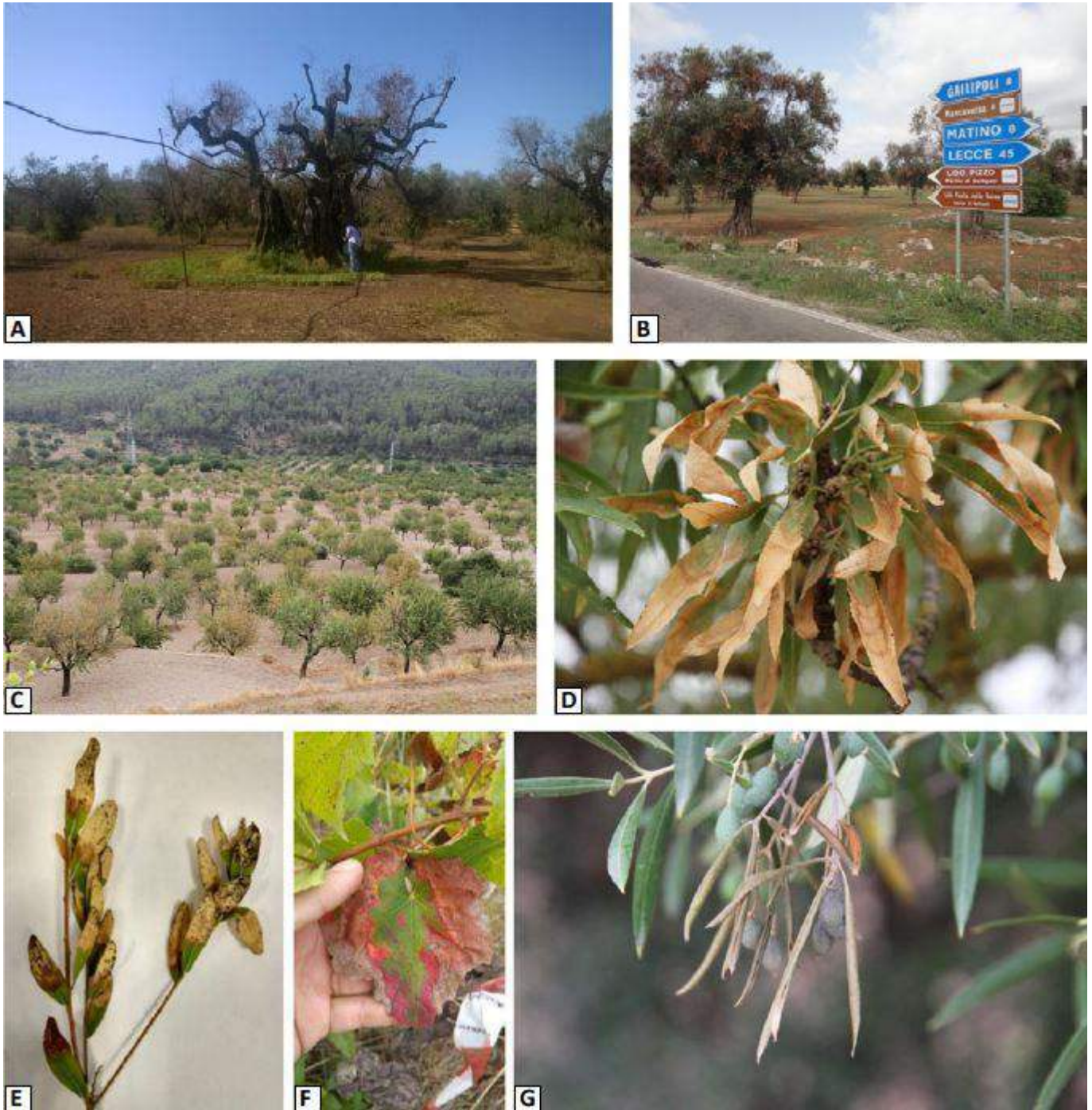


Figura 9. Sintomatología de *Xylella fastidiosa* en plantas detectadas en brotes en Europa: A) y B) árboles de olivo en Apulia, Italia, C) y D) árboles de almendro en las Islas Baleáricas (España); E) lechera del cabo (*Polygala myrtifolia*) en España, F) vid en España, G) olivo silvestre en España (Fuente: EFSA, 2018).



Figura 10. a) *Homalodisca vitripennis* y b) *Homalodisca liturata*. (Fuente: Reyes García III, USDA s/a; Margarethe Brummermann, 2009).

Cuadro 5. Vectores de *Xylella fastidiosa* en América (EFSA, Panel on Plant Health, 2015).

Núm.	Taxonomía	Vector	Distribución	Hospedero	Riesgo de transmisión
1	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Bucephalagonia xanthophis</i> (Berg, 1879)	Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay	<i>Citrus sinensis</i> , <i>Vernonia condensata</i> , <i>Duranta repens</i>	Alto
2	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Dilobopterus costalimai</i> Young, 1977	Brasil (São Paulo)	<i>Citrus sinensis</i> , <i>Vernonia condensata</i> , <i>Aloysia virgata</i>	Alto
3	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Draeculacephala minerva</i> Ball, 1927	Estados Unidos, México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Costa Rica, Nicaragua	Alfalfa, arroz, maíz, vid, almendra	Alto
4	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Graphocephala atropunctata</i> (Signoret)	Estados Unidos (California, British Columbia, Oregón, Washington), Centro América	Arándano, vid, almendra	Alto
5	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Macugonalia lecomelas</i> (Walker)	Bolivia, Paraguay, Brasil, Argentina	Cítricos	Alto
6	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Acrogonia citrina</i> Marucci and Cavichioli, 2002	Brasil	<i>Citrus sinensis</i> , <i>Citrus</i> sp.	Alto
7	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Homalodisca vitripennis</i> (coagulata)(Germar)	Estados Unidos (Sur y Sureste de California), México (Norte), French Polinesia, Isla Easter	Vid	Alto
8	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret)	Brasil y otros países del Sur	Cítricos	Alto

Núm.	Taxonomía	Vector	Distribución	Hospedero	Riesgo de transmisión
9	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Oncometopia nigricans</i> (Walker)	Estados Unidos (Florida)	Durazno	Alto
10	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Amphigonalia severini</i> (DeLong, 1948)	Estados Unidos (Nuevo México, Texas)	Vid	Bajo
11	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Draeculacephala californica</i> Davidson and Fraizer, 1949	Canadá, Estados Unidos (Hawái), México (California), Honduras, Cuba	Vid	Bajo
12	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Draeculacephala crassicornis</i> Van Duzee, 1915	Estados Unidos (Alaska, British Columbia, Alberta, Manitoba, Washington, Oregón, California, Idaho, Wyoming, Utah, Colorado y Nebraska)	Vid	Bajo
13	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Ferrariana trivittata</i> (Signoret, 1854).	Brasil	<i>Citrus sinensis</i>	Medio
14	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Graphocephala confluens</i> (Uhler, 1861)	Estados Unidos	Manzana, vid, Eucalipto	Medio
15	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Graphocephala versuta</i> (Say, 1830)	Estados Unidos	Durazno	Medio
16	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Helochara delta</i> Oman	Estados Unidos (California)	Vid y malezas	Medio
17	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Plesiommata corniculata</i> Young, 1977	Brasil, México, Costa Rica, Panamá, Colombia, Trinidad, Granada, Venezuela, Guyana, Surinam, Bolivia, Paraguay	Cítricos	Medio
18	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Xyphon flaviceps</i> (Riley, 1880)	México, Estados Unidos (desde Oeste de Arizona al Norte de California)	Vid, alfalfa	Medio
19	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Xyphon fulgida</i> Nottingham, 1932	Canadá, Estados Unidos	Alfalfa, Vid, Crisantemo, <i>Cynodon dactylon</i>	Medio
20	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Cuerna costalis</i> (Fabricius, 1803)	Brasil, Paraguay	Durazno y nuez pecanera	Medio
21	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Homalodisca ignorata</i> Melichar, 1924	Suroeste de Estados Unidos, México	Cítricos	Medio
22	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Homalodisca liturata</i> Ball	Norte de Estados Unidos, Canadá	Vid, alfalfa	Medio

Núm.	Taxonomía	Vector	Distribución	Hospedero	Riesgo de transmisión
23	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Draeculacephala noveboracensis</i> (Fitch)	Oeste de Estados Unidos, Canadá	Alfalfa y vid	Bajo
24	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Graphocephala cythura</i> (Baker)	Estados Unidos (California, Nevada)	Vid y geranio	Bajo
25	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Paragonia confusa</i> Oman	Estados Unidos (California, Nevada)	Vid	Bajo
26	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Paragonia furcata</i> Oman		Vid, alfalfa	Bajo
27	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Paragonia tredecimpunctata</i> Ball	Estados Unidos (California)	Alfalfa	Bajo
28	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Paragonia triundata</i> Ball	Estados Unidos (California)	Vid, alfalfa	Bajo
29	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Parathona gratiosa</i> (Blanchard)	Bolivia, Paraguay, Brasil, Argentina	Cítricos	Bajo
30	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Sonesimia grossa</i> (Signoret)	Bolivia, Paraguay, Brasil, Argentina	Cítricos y pastos	Bajo
31	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Xyphon triguttana</i> Nottingham	Estados Unidos	<i>Medicago sp.</i> , <i>Bouteloua curtispindula</i> , <i>Salsola tragus</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Lepidium fremontii</i> , <i>Atriplex falcata</i> , <i>Distichlis spicata</i> , <i>Distichlis sp.</i>	Bajo
32	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Acrogonia virescens</i> (Metcalf, 1949)	Brasil, Guyana, Paraguay, Perú	Cítricos, Palma de aceite	Bajo
33	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Cuerna occidentalis</i> Oman and Beamer, 1944	Estados Unidos (California)	Vid	Bajo
34	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Cuerna yuccae</i> Oman and Beamer	Oeste de Estados Unidos	Vid	Bajo
35	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Friscanus friscanus</i> (Ball, 1944)	Estados Unidos	Vid	Bajo
36	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Homalodisca insolita</i> (Walker, 1858)	América	Durazno	Bajo
37	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Oncometopia orbona</i> (F.)		Durazno	Bajo
38	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Aphrophora angulata</i> Ball	Estados Unidos (California)	Vid, alfalfa	Bajo

Núm.	Taxonomía	Vector	Distribución	Hospedero	Riesgo de transmisión
39	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Aphrophora permutata</i> (Uhler)	Estados Unidos	Vid	Bajo
40	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Philaenus leucophthalmus</i> (L.)	Estados Unidos	Vid	Bajo
41	Cercopidae	<i>Philaenus spumarius</i> L.	Estados Unidos	Almendra, vid	Bajo
42	Cercopidae	<i>Clastoptera brunnea</i> Ball, 1927	Canadá (British Columbia), Estados Unidos (Colorado, Dakota del Norte, Utah, Oregón, California, Colorado, Nevada, Utah)	Vid	Bajo
43	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Clastoptera achatina</i> Germar	Estados Unidos (Michigan)	Nuez pecanera	Bajo
44	Cigarras (Cicadidae)	<i>Dorisiana virides</i> (Olivier)	Brasil, Argentina, Uruguay	Café	Bajo
45	Cigarras (Cicadidae)	<i>Diceroprocta apache</i> Davis	Estados Unidos (Nuevo México, Arizona, Utah, Nevada, California)	Vid	Bajo
46	Chicharritas (Cicadellidae)	<i>Graphocephala hieroglyphica</i>	Estados Unidos, México	Vid, alfalfa	Bajo

Fuente: EFSA, Panel on Plant Health, 2015.

MEDIDAS FITOSANITARIAS

La quemadura de la hoja es una enfermedad que puede ocasionar pérdidas económicas en hospedantes de importancia agrícola en México. Por lo anterior, la Dirección General de Sanidad Vegetal ha implementado diversas estrategias de monitoreo por parte de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de esta enfermedad.

Medidas regulatorias

Xylella fastidiosa se encuentra en el listado de plagas reglamentadas de México ante la CIPF (2018), se registran las subespecies: *fastidiosa*, *pauca* y *multiplex*. Por otro lado *Xylella fastidiosa* se encuentra regulada en el módulo de requisitos fitosanitarios para la importación, en específico en plantas provenientes de Estados Unidos de

América (SENASICA-SADER, 2019).

Medidas de manejo

A continuación se mencionan algunas medidas de manejo empleadas en países con presencia de este patógeno.

Control cultural

Eliminar las malezas que están debajo y alrededor de los árboles hospedantes de la quemadura de la hoja para evitar la hibernación de los vectores (Mizell, *et al.*, 2003).

Realizar podas en árboles con síntomas iniciales de la bacteria, esta actividad ha sido efectiva en cítricos mayores que cuatro años de edad en Brasil y ha resultado efectiva en almendro, sin embargo, en vid después de la regeneración del árbol la producción ha

disminuido (NBII, 2007).

Eliminar los árboles donde ha sido detectada la bacteria, así como árboles asintomáticos que se encuentren alrededor de los afectados (Landa, 2015).

Control químico

Debido a que hasta el momento no existe un método de control químico efectivo para el patógeno, este puede ser a través de los vectores para evitar la introducción y diseminación de la bacteria. Los insecticidas utilizados en Florida son imidacloprid y dimetoato en aplicación al suelo (Brannen, *et al.*, 2008).

VIGILANCIA FITOSANITARIA

EPIDEMIOLOGICA

En México se llevan a cabo actividades de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria en 18 estados: Baja California, Colima, Chiapas, Ciudad de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, y Veracruz para detectar de manera oportuna la quemadura de la hoja, a través de las siguientes acciones operativas: áreas de exploración, rutas de vigilancia y exploración puntual; las cuales están establecidas estratégicamente con base en la distribución de hospedantes, condiciones climáticas favorables a la plaga, superficie sembrada de hospedantes, biología de la plaga, etapas fenológicas del cultivo, rutas de comercialización, vías de comunicación, entre otros sitios de riesgo (DGSV-CNRF, 2016).

- Áreas de exploración: en zonas comerciales y en áreas menores a 5 ha, en guardia griega, a través de inspección visual de toda la planta en busca de los síntomas típicos de la enfermedad.
- Rutas de vigilancia: El número de puntos de vigilancia por ruta estará en función a los

sitios de riesgo en una región geográfica determinada. En cada punto de vigilancia se revisan de 1 a 5 plantas hospedantes en su totalidad, considerando los cuatro puntos cardinales. Revisión de manera quincenal.

- Exploración puntual: esta metodología se basa en realizar la exploración de traspatios y áreas naturales donde no existe un patrón de plantación en donde se realizará la revisión del hospedante para buscar síntomas y daños de la plaga.

Toma y envío de muestras

La toma de muestras, se llevará a cabo toda vez que en las inspecciones visuales del cultivo se detecten síntomas sospechosos a *X. fastidiosa* o sus vectores. Las muestras deberán ser enviadas a los laboratorios del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) de acuerdo al protocolo de toma y envío de muestras en: <http://sinavef.senasica.gob.mx/SIIVEF/ReporteCiudadano.aspx>.

Alerta fitosanitaria

Con el objetivo de detectar oportunamente brotes de la enfermedad, la Dirección General de Sanidad Vegetal ha puesto a disposición pública el teléfono: 01- (800)-98-79-879 y el correo electrónico: alerta.fitosanitaria@senasica.gob.mx para atender los reportes sobre la posible presencia de brotes emergentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida**, P.P., Nunney, L. 2015. How do plant diseases caused by *Xylella fastidiosa* emerge? Plant Disease. 1457-1467.
- Backus** E.A. and Morgan D.J. 2011. Spatiotemporal colonization of *Xylella fastidiosa* in its vector supports the role of egestion in the inoculation mechanism of foregut-born plant pathogens. En línea: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/214>



25930. Fecha de consulta: enero de 2019.

Brannen, P., Krewer, G., Boland, B., Horton, D. y Chang, C.J. 2008. Bacterial Leaf Scorch of Blueberry. The University of Georgia. En línea:

<http://plantpath.caes.uga.edu/extension/documents/BlueberryXylella.pdf>. Fecha de consulta: enero de 2019.

CAB International. 2018. *Xylella fastidiosa* (Pierce's disease of grapevines) Data sheet. Invasive Species Compendium. UK: CAB International. En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/57195>. Fecha de consulta: enero de 2019.

Carlucci, A. F., Lops, G., Marchi, L., Mugnai y Surico G. 2013. Has *Xylella fastidiosa* "chosen" olive trees to establish in the Mediterranean basin? *Phytopathologia Mediterranea* 52, 541–544.

Chang, Ch. J., Donalson, R., Brannen, P., Krewer G. y Boland R. 2009. Bacterial Leaf Scorch, a New Blueberry Disease Caused by *Xylella fastidiosa*. *HORTSCIENCE* 44(2):413–417.

CIPF. 2018. Listado de plagas reglamentadas de México. Mayo de 2018. En línea: https://www.ippc.int/static/media/files/reportingobligation/2018/05/09/LISTA_DE_PLAGAS_REGLAMENTADAS_DE_MEXICO_2018.pdf. Fecha de consulta: enero de 2019.

DGSV-CNRF. 2016. Acciones operativas para las plagas bajo vigilancia epidemiológica fitosanitaria 2016. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. SENASICA. México, Distrito Federal.

EFSA Panel on Plant Health. 2015. Scientific opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with

the identification and evaluation of risk reduction options. *EFSA J.* 13: 2989. En línea: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2015.3989> Fecha de consulta enero de 2019.

EFSA Panel on Plant Health. 2018. Updated pest categorisation of *Xylella fastidiosa* *EFSA Journal* 16 (7): 5357. En línea: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5357>. Fecha de consulta: enero de 2019.

EPPO. 2018 a. *Xylella fastidiosa* in the EPPO region. En línea: https://www.eppo.int/ACTIVITIES/plant_quarantine/shortnotes_qps/shortnotes_xylella a. Fecha de consulta: enero de 2019.

EPPO. 2018 b. *Xylella fastidiosa* subsp. *multiplex* (XYLEFM). EPPO Plant Protection Thesaurus EPPT. En línea <https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFM/distribution>. Fecha de consulta: enero de 2019.

Gould, A.B., Lashomb, J.H. 2007. Bacterial leaf scorch (BLS) of shade trees. The Plant Health Instructor. DOI: 10.1094/PHI-I-2007-0403-07. En línea: <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/prokaryotes/Pages/BacterialLeafScorch.aspx> Fecha de consulta: enero de 2019.

Gould, A.B., Lashomb, J.H. 2008. Bacterial leaf scorch of oak. Rutgers University. The State University of New Jersey. En línea: https://www.fs.fed.us/foresthealth/fhm/sp/bls/bls_03_19_08.ppt Fecha de consulta: enero de 2019.

Hernandez-Martinez R., K.A. de la Cerda, H.S. Costa, D.A. Cooksey and F.P. Wong. 2007. Phylogenetic relationships of *Xylella fastidiosa* strains isolated from landscape ornamentals in Southern California.



Phytopathology 97, 857–864.

IPPC. 2017. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 8. Determination of pest status in an area. International Plant Convention (IPPC). En línea:

https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.

IPPC. 2018. International Standards for Phytosanitary Measures (ISPM) 5. Glossary of Phytosanitary Terms. International Plant Convention (IPPC). En línea:

https://www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2018/07/ISPM_05_2018_Es_2018-07-10_PostCPM13.pdf Fecha de consulta: enero de 2019.

Janse, J.D., Obradovic, A. 2010. *Xylella fastidiosa*: its biology, diagnosis, control and risks. Journal of Plant Pathology. 91(1suplement): S1.35-S1.48.

Kamas, J. s/a. Other Diseases Caused by *Xylella fastidiosa* 17-18 pag. In: Pierce's Disease Overview & Management Guide A Resource for Grape Growers in Texas and Other Eastern U.S. Growing Areas. 103 pag.

Landa, B.B. 2015. *Xylella fastidiosa*: Biología y ecología del patógeno, medidas de control y situación en Italia". En línea: https://www.trafoon.org/sites/trafoon.org/files/jaen_landa_201505.pdf. Fecha de consulta: enero de 2016.

Livingston, S. 2019. *Xylella fastidiosa* on an almond tree. APS. En línea: https://www.apsnet.org/publications/image_resources/Pages/Xylellafastidiosaalmondtree.aspx. Fecha de consulta: enero de 2018.

Loconsole, G., Potere O., D. Boscia, G. Altamura, K. Djelouah, T. Elbeaino, D. Frasher, D. Lorusso, F. Palmisano, P. Pollastro, M.R. Silletti, N. Trisciuzzi, F. Valentini, V. Savino y M. Saponari, 2014. Detection of *Xylella fastidiosa* in olive trees by molecular and serological methods. Journal of Plant Pathology 96, 1–8

Melanson, R. 2018. Insect Images and *Xylella*. En línea: <https://www.insectimages.org/browse/taxthumb.cfm?Genus=Xylella>. Fecha de consulta: enero de 2018.

Mizell, F.R., Andersen, P.C., Tipping, C., Brodbeck, B.B. 2003. *Xylella fastidiosa* Diseases and Their Leafhopper Vectors. En línea: <http://edis.ifas.ufl.edu/in174>. Fecha de consulta: enero de 2019.

Montero-Astúa, M., Saborio-R.G., Chacón-Díaz, C., Villalobos, W., Rodríguez, C.M., Moreire, L., Rivera, C. 2008 (a). First report of *Xylella fastidiosa* in Nerium oleander in Costa Rica. Plant Disease, 92, 1249.

Montero-Astúa, M., Saborio-R.G., Chacón-Díaz, Garita L., C., Villalobos, C.M., Moreire, Hartung J.S., L., Rivera, C. 2008 (b). First Report of *Xylella fastidiosa* in Avocado in Costa Rica. Plant Disease, 92, 1094.

NBII. 2007. *Xylella fastidiosa* (micro-organism). En línea: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=326&fr=1&sts=&lang=EN>. Fecha de consulta: enero de 2016.

Nunney, L., Vickermann, D.B, Bromley, R.E, Russell, S.A. 2013. Recent radiation and host plant specialization in *Xylella fastidiosa* native to the United States. Appl Environ Microbiol 79: 2189-2200.

Nunney, L. 2013. Understanding a Plant Pathogen Through Genomics: the



- Interactions of Biogeography, Invasion, and Recombination in the Infection of Plants by *Xylella fastidiosa*. *Revista Mexicana de Fitopatología*, Vol. 31: S 16-17.
- Nunney**, L. Scuenzel E. L., Scally M. and Stouthamer. 2014. Large-Scale Intersubspecific recombination in the past Plant-Pathogenic Bacterium *Xylella fastidiosa* is associates with the host shift to mulberry. *Applied and Environmental Microbiology*. En línea: <https://aem.asm.org/content/80/10/3025>. Fecha de consulta: enero de 2019.
- Oliver**, J.E., Cobine, P.A., De La Fuente, L. 2015. *Xylella fastidiosa* Isolates from Both subsp. multiplex and fastidiosa Cause Disease on Southern Highbush Blueberry (*Vaccinium* sp.) Under Greenhouse Conditions. *Phytopathology*. 105(7):855-62.
- Ochoa-Ascencio**, S. 2011. Main avocado disease present in Mexico. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. En línea: http://www.avocadosource.com/wac7/Section_02/OchoaSalvador2011c.pdf. Fecha de consulta: enero de 2019.
- Randal J.J.**, N. Goldberg P., Kemp J.D., Radionenko M, Frnech J. M., Olsen M.W, Hanson S. F.. 2009. Genetic analysis of a Novel *Xylella fastidiosa* Subspecies Found in the Southwestern Unites States. En línea: <https://aem.asm.org/content/75/17/5631.s hort>. Fecha de consulta: enero de 2019.
- Redak**, R.A., Purcell, A.H., Lopes, J.R.S., Blua, M.J., Mizell, R.F., Andersen, P.C. 2004. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annual Review of Entomology* 49: 243-270.
- SENASICA-SADER**. 2019. Módulo de Consulta de Requisitos Fitosanitarios para la importación de productos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En línea: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mcrfi/> Fecha de consulta: enero de 2019.
- Shaad**, N.W., Postnikoval, E., Lacy, G., Fatmi, M'B., Chang, C-J. 2004. *Xylella fastidiosa* subspecies: *X. fastidiosa* subsp. *piercei*, subsp. nov., *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* subsp. nov., and *X. fastidiosa* subsp. *pauca* subsp. Nov. *System. Appl. Microbiol.* 27, 290–300.
- SIAP**. 2019. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Cierre de producción agrícola por cultivo. Ciclo agrícola 2017 En línea: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Fecha de consulta: enero de 2019.
- Yuan, X**, Morano L., Bromley R., S. Sping-Pearson, R. Stouthamer , Nunney L. 2010. Multilocus sequence typing of *Xylella fastidiosa* causing Pierce's disease and olebder leaf scorch in the United States. En línea: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20465416>. Fecha de consulta: enero de 2019.
- Zaini**, P. 2014. Pesquisadores da USP estudam bacteria causadora de doenças em laranjeiras. En línea: <http://www.usp.br/aun/antigo/exibir.php?id=6282> Fecha de consulta: enero de 2019.



Forma recomendada de citar:

SENASICA. 2019. Quemadura de la hoja (*Xylella fastidiosa*). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria- Dirección General de Sanidad Vegetal- Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ciudad de México. Fecha de última actualización: enero de 2019. Ficha Técnica No 66. 18p.