

Riesgo para el cultivo de ornamentales de bacteriosis emergentes y exóticas: prevenir es mejor que curar

María Milagros López

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias, (IVIA), Ctra. de Moncada a Náquera km. 4,5 Moncada, 46117. mlopez@ivia.es

Resumen

Las bacterias fitopatógenas son responsables de importantes pérdidas económicas en plantas ornamentales, tanto en España como a nivel mundial. Entre ellas, se encuentran ciertas bacterias bien conocidas como *Agrobacterium* spp., que afecta a rosas y muchas ornamentales leñosas o *Pseudomonas savastanoi* que afecta a olivo, adelfa y fresno. Además, varias especies de *Dickeya* y *Pectobacterium*, causantes de podredumbres blandas y otras de *Pseudomonas* y *Xanthomonas*, causantes de manchas y necrosis, también están incrementando su importancia en nuestro país. Todas ellas se pueden considerar emergentes porque están ya detectadas en España y su importancia es creciente. Lo mismo ocurre con las bacterias de cuarentena sometidas a programas de erradicación en distintas C.C.A.A. como *Erwinia amylovora* o *Ralstonia solanacearum*. También existen otras bacterias a las que denominamos exóticas porque no están presentes en España, pero como su gravedad está aumentando en otros países, su introducción probablemente supondría graves problemas, como es el caso de *Xylella fastidiosa*, recientemente identificada en Italia en varias especies ornamentales y en olivo.

Palabras clave: *Agrobacterium*, *Dickeya*, *Erwinia*, *Pectobacterium*, *Pseudomonas*, *Ralstonia*, *Xanthomonas*, *Xylella*

INTRODUCCIÓN

La importancia creciente de las bacteriosis en plantas ornamentales, parece esencialmente debida a la baja calidad sanitaria de las semillas o del material vegetal de reproducción. Mediante ellos se introducen las bacterias fitopatógenas desde países en donde son endémicas, hasta viveros o plantaciones españolas en las que encuentran especies susceptibles y condiciones favorables. Es necesario ser consciente de que tanto el pasaporte de la UE como los certificados fitosanitarios de países terceros, no garantizan la sanidad del material vegetal, porque en la mayoría de los casos, se expenden solo en base a observaciones visuales. Sin embargo, es sabido que la mayoría de bacterias fitopatógenas, como *Agrobacterium* spp., especies de *Pseudomonas* y *Xanthomonas*, *E. amylovora* o *R. solanacearum*, pueden tener una fase epífita, en la que se encuentran en la superficie de los órganos de la planta y/o endófitas en la que viven en el interior de los mismos, en los espacios intercelulares o tejidos vasculares (Beattie y Lindow, 1995). En ambas fases, las bacterias no son capaces de producir todavía los síntomas característicos, pero están presentes, viables y activas en el material vegetal. De esta forma, las plantas que las albergan pueden contribuir a la introducción o diseminación de nuevas bacteriosis. La transmisión posterior, tras la introducción del inóculo inicial, puede ser favorecida por los métodos de cultivo, agentes bióticos o abióticos.

Ante la carencia de tratamientos químicos efectivos, la prevención es el mejor método de control de las enfermedades causadas por estas bacterias y exige el conocimiento de sus síntomas, disponer de métodos rápidos y eficientes de diagnóstico,

no utilizar material vegetal infectado, cumplir la legislación de la UE para las importaciones y realizar una rápida erradicación de las plantas afectadas.

BACTERIAS EMERGENTES, QUE NO SON DE CUARENTENA

Denominaremos bacterias emergentes a aquellas ya detectadas en España, aunque sólo en ciertas zonas y a las bacteriosis sometidas a programas de erradicación en las distintas C.C. A.A. A continuación indicaremos brevemente algunas características de una selección de las mismas, distinguiendo aquellas no consideradas de cuarentena, de las que están en la Directiva 2000/29 de la UE (Anónimo, 2000).

***Agrobacterium* spp., causante de tumores**

Varias especies de este género causan tumores en raíces, cuello y parte aérea en más de 600 especies vegetales entre las cuales se incluyen numerosas ornamentales como crisantemo, rosal (Fig. 1), ficus y gran número de otras especies arbustivas y arbóreas de distintos géneros, desde *Abelia* hasta *Zelkova*. La enfermedad está distribuida por los cinco continentes y en la UE se considera que *A. tumefaciens* es un patógeno de calidad. Provoca importantes pérdidas económicas, especialmente en vivero, ya que las plantas con síntomas no deben ser comercializadas. Ello es debido, por un lado a la pérdida de vigor que las plantas con tumores suelen manifestar, pero también a que las bacterias patógenas procedentes de los tumores pueden permanecer en el suelo durante varios años e infectar así a nuevos huéspedes. Los métodos de control son esencialmente preventivos, debiéndose utilizar suelo o sustrato libre de agrobacterias patógenas y plantas sin tumores y sin infecciones latentes (López, 2000). No existen métodos curativos, pero se han comercializado métodos preventivos de control biológico de la enfermedad mediante las cepas K84 y K1026, que se han mostrado muy eficaces. Especialmente el producto NOGALL™ basado en la cepa K1026, está considerado como el tratamiento más eficiente para prevenir la aparición de tumores, pero no ha sido posible registrarlo en la UE.



Figura 1.- Síntomas de *Agrobacterium* en rosal.

***Dickeya* y *Pectobacterium* spp. , causantes de podredumbre blandas**

Varias especies de estos nuevos géneros, que antes se incluían en el género *Erwinia*, causan podredumbres blandas que suelen comenzar a nivel del cuello o tallo de la planta y que son favorecidas por humedad elevada y encharcamiento. Son muy frecuentes en especies de *Dianthus*, *Dieffenbachia* (Fig.2), *Iris*, *Lilium*, *Primula*, *Saintpaulia* y numerosas ornamentales herbáceas. Estas bacterias están descritas en los cinco continentes y se transmiten por material de propagación. Las estaquillas o plántulas pueden contener bajas poblaciones o infecciones latentes de estas bacterias patógenas, que luego se multiplican si las condiciones ambientales son favorables y producen las típicas podredumbres blancas y húmedas. Su control preventivo incluye el uso de material vegetal libre de estas bacterias y de sustratos desinfectados, la eliminación de plantas con síntomas, utilizar agua no contaminada y evitar encharcamientos.



Figura 2. Síntomas de *Dickeya* sp.en *Saintpaulia*.

***Pseudomonas savastanoi*, causante de tumores y chancros**

P. savastanoi pv. *savastanoi* es la bacteria causante de la tuberculosis del olivo, pero también produce tumores y/o chancros en adelfa y fresno. En los últimos años la enfermedad se ha extendido por numerosos viveros afectando a adelfa (Fig.3) y debido a las poblaciones epífitas e infecciones latentes y sistémicas resulta de fácil diseminación y difícil control. Se han descrito varios patovares de esta especie que afectan a ornamentales como olivo y adelfa (*P. savastanoi* pv. *savastanoi* y *P. savastanoi* pv. *nerii*) y los aislados de fresno (*P. savastanoi* pv. *fraxini*) y de retama (*P. savastanoi* pv. *retacarpa*), tienen especificidad de huésped. Para su control preventivo es esencial utilizar material de propagación libre de esta bacteria, eliminar las plantas con síntomas y minimizar las heridas. Los tratamientos químicos recomendados son preventivos y se basan principalmente en productos cúpricos aplicados en los momentos de máxima sensibilidad (épocas lluviosas, caída de hojas y tras granizadas o heladas).



Figura 3. Síntomas de *Pseudomonas savastanoi* en adelfa.

***Xanthomonas* spp., causantes de manchas foliares y chancros**

Son numerosas las especies de *Xanthomonas* que pueden afectar a plantas ornamentales herbáceas, arbustivas y arbóreas. Entre ellas se encuentra *X. arboricola*, con varios patovares que afectan a nogal (*X. arboricola* pv. *juglandis*) y otras ornamentales arbóreas, o *X. hortorum* que afecta muy frecuentemente a geranio (*X. hortorum* pv. *pelargonii*). Las bacterias de este género suelen causar manchas con halo en hojas y chancros necróticos en ramas. Al igual que *Pseudomonas*, pueden formar parte de la microbiota epífita o endófito y producir infecciones latentes. El control integrado de estas bacteriosis, implica la utilización combinada de todas las medidas de control disponibles de forma secuencial o simultánea. Se debe empezar por la utilización de material vegetal analizado o certificado, preferentemente de variedades poco sensibles y realizar las prácticas culturales adecuadas y los tratamientos necesarios para mantener las poblaciones de las bacterias patógenas a niveles mínimos.

BACTERIAS EMERGENTES DE CUARENTENA

Legislación sobre patógenos de cuarentena que afectan a plantas cultivadas

La UE intenta evitar la introducción de nuevas plagas y enfermedades de los cultivos en los países miembros y recoge en la Directiva 2000/29/CE (Anónimo, 2000) aquellos patógenos considerados como de cuarentena en los países miembros. Casi todas las bacterias que suponen actualmente un peligro para nuestros cultivos están consideradas como bacterias de cuarentena, aunque hay una nueva lista en preparación. Existen varios grupos dentro de las mismas, el primero es el de las bacterias nocivas de cuya presencia se tiene constancia en la UE y cuyos efectos son importantes para toda ella (Anexo I. Sección II y Anexo II Sección II). Esta lista incluye entre otras a *Erwinia amylovora*, *E. chrysantemi* pv. *dianthicola* (actualmente *Dickeya* sp.), *Pseudomonas caryophylli* (*Burkholderia caryophylli*), *X. campestris* pv. *pruni* (*X. arboricola* pv. *pruni*), y *Ralstonia solanacearum*, que afectan a distintas plantas ornamentales. También figura en la legislación otro grupo de bacterias nocivas no presentes en la UE y cuya introducción y propagación debe prohibirse en todos los estados miembros si se presentan en determinados vegetales o productos vegetales (Anexo I, Sección I y Anexo II, Sección II), que incluye a *Xylella fastidiosa*, aunque esta especie fue ya identificada en Italia en 2013. La legislación española recoge las medidas de protección frente a estos organismos que son considerados de alto riesgo, por lo que su presencia en plantas

ornamentales debe ser comunicada a la autoridad competente en Sanidad Vegetal de cada C.C.A.A.

A continuación, se describen brevemente las principales características de una selección de estas bacterias de cuarentena, consideradas como emergentes o exóticas, que podrían suponer o suponen un grave riesgo para los cultivos españoles.

***Erwinia amylovora*, causante del fuego bacteriano de las rosáceas**

El fuego bacteriano de las rosáceas es una enfermedad muy grave, causada por la bacteria emergente *Erwinia amylovora*, que puede afectar a distintas especies cultivadas como peral, manzano membrillero y níspero y también a plantas ornamentales y silvestres como *Cotoneaster*, *Pyracantha*, *Crataegus*, *Sorbus* y otras rosáceas. El síntoma más característico de esta bacteriosis en todas las especies a las que afecta, es el aspecto quemado de las flores, hojas y ramas, que da nombre a la enfermedad (Fig. 4). Si se trata de variedades muy sensibles, en pocos meses se pueden ver afectadas las plantas de forma irreversible (Montesinos y López, 2000). Actualmente está presente en 46 países y son cada vez menos los países todavía libres de la enfermedad. Aunque algunas zonas de España están consideradas como zonas protegidas (ZP) para esta bacteria, desde 1995 se vienen detectando focos en muchas CCAA por lo que ante su gran facilidad de diseminación y las dificultades prácticas de su control, debe evitarse por todos los medios su extensión a nuevas zonas (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009). Por ello, todo material vegetal sensible a la enfermedad debe comercializarse acompañado del Pasaporte Fitosanitario CEE con las siglas ZP y el distintivo del país al que se dirige (b2 o E para España). En el Programa Nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas (Anónimo,1999), se determinan como obligatorias la declaración oficial de la enfermedad, la destrucción del material vegetal afectado y la realización de estudios y prospecciones sistemáticas por las C.C. A.A. (Palacio-Bielsa y Cambra, 2009).



Figura 4. Síntomas de *Erwinia amylovora* en *Pyracantha*.

***Ralstonia solanacearum*, causante de podredumbre y marchitez en solanáceas y ornamentales**

Ralstonia solanacearum, es una bacteria emergente que afecta a patata y otras solanáceas pero que también puede causar daños en especies vegetales de más de 50 familias entre ellas muchas ornamentales, causando importantes pérdidas económicas en todo el mundo (Elphinstone, 1998). En Europa sólo se han identificado hasta ahora cepas del biovar 2, raza 3 o filotipo 2 de esta especie, que afectan también a geranio, produciendo marchitez irreversible de las plantas (Fig. 5). En España, se han identificado focos en varias C.C. A.A., en los que se han aplicado las Directivas 98/57/CE (Anónimo, 1998) y 2006/63 CE (Anónimo, 2006) que obligan a la erradicación de la bacteria, destruyendo las plantas afectadas y adoptando medidas drásticas para impedir su diseminación. Las plantas se pueden infectar a partir de células de *R. solanacearum* presentes en el suelo, en el material vegetal o en el agua de riego. En los últimos años distintos focos de marchitez bacteriana en geranio han tenido su origen en la diseminación de esta bacteria por medio del agua de riego en países africanos y centroamericanos. Por ello, es imprescindible utilizar material de propagación y agua de riego con garantías sanitarias, evitar nuevas introducciones y aplicar en todos los casos las Directivas europeas, que obligan a la erradicación de las plantas afectadas, ya que no existen métodos efectivos de control de la enfermedad.



Figura 5. Síntomas de *Ralstonia solanacearum* en geranio.

***Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, causante de la mancha bacteriana de los frutales de hueso**

La mancha bacteriana de los *Prunus* está citada como la bacteriosis más grave que puede afectar a estos frutales, y por eso su agente causal está considerado como organismo de cuarentena por la Unión Europea y como emergente en España. Se trata de la bacteria *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*, que también puede afectar a *Prunus* ornamentales, como el *P. laurocerasus* o laurel-cerezo. Los síntomas de esta bacteriosis se manifiestan principalmente como manchas en hojas (Fig. 6) pero también con chancros en ramas y tronco. Puede producir una grave defoliación y en variedades muy sensibles comprometer seriamente la vida económica de las plantas (López, 2000).

En Europa, esta enfermedad produce importantes pérdidas en Italia, Rumania, antigua URSS y Chipre en frutales y en la última década ha sido citada en Francia. Además está descrita entre otros países en Estados Unidos y Sudáfrica. Algunos focos de esta bacteriosis en laurel cerezo han sido recientemente identificados en España, y existe el peligro de nuevas introducciones o diseminación en nuestro país mediante material vegetal de *Prunus* ornamentales especialmente procedente de Holanda, por lo que sólo debe utilizarse aquel material que cumpla la legislación de la Unión Europea. Además, es aconsejable no importar plantas de viveros situados en zonas afectadas, por los riesgos de introducción de la enfermedad a partir de plantas con bacterias epífitas o endófitas, o con infecciones latentes.



Figura 6. Síntomas de *Xylella fastidiosa* en adelfa.

BACTERIAS EXÓTICAS

Se consideran bacterias exóticas a bacterias fitopatógenas que no están presentes en España, pero cuya gravedad está aumentando en los últimos años en otros países y cuya introducción supondría graves riesgos para el cultivo de ciertas especies.

***Xylella fastidiosa*, bacteria polífaga que causa quemado de hojas en numerosas especies ornamentales y forestales.**

Xylella fastidiosa causa varias enfermedades muy conocidas y graves en adelfa, cítricos, café, vid, *Quercus*, *Ulmus* y otras especies. La bacteria invade el xilema de las plantas afectadas, en las que causa distintos desarreglos vegetativos, lesiones tipo quemadura en las hojas y frecuentes síntomas de marchitez (Fig 6), que acaban en la muerte de las plantas. Puede afectar a cerca de trescientos huéspedes, entre ellos muchas especies ornamentales y forestales y está presente en Estados Unidos y países de centro y Sudamérica como Brasil, Costa Rica, Argentina y Venezuela. En Europa, sólo se ha detectado recientemente en olivo en Italia, donde ya ha destruido varias decenas de miles de plantas. Se sospecha que se introdujo con ornamentales procedentes de Costa Rica y también se ha detectado recientemente esta bacteria en plantas de café procedentes de Costa Rica y Ecuador, importadas en países de la UE para su uso como ornamentales.

No se conoce todavía con exactitud el ciclo de esta enfermedad en los distintos huéspedes, pero se sabe que se transmite por insectos vectores, entre los que se han identificado gran número de especies de cicadélidos. Los descritos hasta ahora pertenecen a varios géneros como *Acrogonia*, *Bucephalagonia*, *Dilobopterus*, *Draeculocephala*, *Oncometopia* y *Plesiommata* (Garnier, 2000) y otros. Sin embargo, otros cicadélidos europeos pueden servir también como vectores como *Philaenus spumarius*, recientemente identificado como vector en Italia. Además, las malas hierbas y las plantas con o sin síntomas pueden ser portadoras de *X. fastidiosa* y a veces incluso de alguno de sus vectores. Después de la transmisión, la enfermedad puede tardar un periodo variable de tiempo, incluso de varios meses en mostrar los primeros síntomas, lo que unido a las dificultades de los métodos de análisis disponibles y a su irregular distribución en la planta, hacen que sea muy difícil tanto su detección como su control. Por ello es aconsejable no importar ningún material vegetal de zonas en las que esté presente *X. fastidiosa*.

CONCLUSIONES

Para prevenir las bacteriosis en viveros y jardines es necesario conocer los problemas bacterianos de cada cultivo, utilizar material vegetal con garantías sanitarias y actuar de manera preventiva. En caso de detectarlas es conveniente eliminar las plantas afectadas y tomar medidas específicas basadas en la biología y epidemiología de cada bacteria. Por otra parte, la introducción y/o extensión de cualquiera de las bacterias de cuarentena citadas podría causar importantes problemas a la horticultura ornamental española, ya que a los daños directos en nuestros cultivos, se unirían los indirectos derivados de su clasificación como patógenos de cuarentena y dificultades en la exportación. Por ello se aconseja, en caso de ser detectados brotes de las mismas, llevar a cabo programas de erradicación, como ya se está haciendo en el caso de *R. solanacearum*, *E. amylovora* o *X. arboricola* pv. *pruni*, y de análisis del material vegetal importado o producido en España. Se trata en todos los casos de enfermedades frente a las cuales la prevención es el mejor método de lucha, por lo que se considera imprescindible difundir sus síntomas y aplicar métodos de diagnóstico de elevada sensibilidad y especificidad.

Referencias

- ANÓNIMO, 1998. Directiva Europea 98/57/CE sobre el control de *Ralstonia solanacearum* (Smith) Yabuuchi et al. Diario Oficial de las Comunidades Europeas 21.8.1998.
- ANÓNIMO, 1999. Real Decreto 1201/1999 de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas. Boletín Oficial del Estado 184 (3.8.1999).
- ANÓNIMO, 2000. Directiva Europea 2000/29/CE sobre medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad. Diario Oficial de las Comunidades Europeas L169. 1-112..
- ANÓNIMO, 2006. Directiva Europea 2006/63/CE modificando anexos II a VII de la 98/57/CE sobre el control de *Ralstonia solanacearum* (Smith Yabuuchi et al). Diario Oficial de la Unión Europea. L 206/36, 27.7.2006.
- BEATTIE, G.A., LINDOW, S.E. 1995. The secret life of foliar bacterial pathogens on leaves. Annu. Rev. Phytopathol. 33: 145-172.

- ELPHINSTONE, J.G., 1998. The current bacterial wilt situation: a global overview. En: Bacterial wilt disease and the *Ralstonia solanacearum* species complex. Ed. C. Allen, P. Prior, A.C. Hayward, APS Press, pp. 9-28.
- LÓPEZ, M.M. 2000. Enfermedades de los frutales de pepita y hueso. Ed. Sociedad Española de Fitopatología y Mundi-Prensa.
- MONTESINOS, M., LÓPEZ, M.M. 2000. Fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) pp. 37-40. En Enfermedades de los frutales de pepita y hueso. Ed. Sociedad Española de Fitopatología y Mundi-Prensa.
- PALACIO-BIELSA A., CAMBRA M.A., 2009. El fuego bacteriano de las rosáceas. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 95 pp.