



El fuego bacteriano, grave amenaza para los frutales de pepita

Síntoma inicial en brote joven de peral, que se curva en forma de cayado de pastor.

La detección del primer foco el año pasado en La Rioja intensifica las medidas de prevención durante esta campaña

Los agricultores juegan un papel fundamental para detectar los primeros síntomas, principal método de lucha contra esta grave enfermedad que afecta principalmente a frutales de pepita

Texto y fotografías: **Elisa Baroja Hernández.**

Sección de Protección de Cultivos. Centro de Investigación y Desarrollo Agrario

El Fuego Bacteriano es una enfermedad de cuarentena causada por la bacteria *Erwinia amylovora*. Es la enfermedad más grave que pueden padecer los frutales de pepita (manzano, peral y membrillero), el níspero y algunas rosáceas ornamentales o silvestres (*Crataegus*, *Pyracantha*, *Cotoneaster*, *Sorbus* y *Stranvaesia*).

En el presente artículo se exponen los síntomas y el ciclo de desarrollo de la enfermedad, así como los motivos por los que resulta tan grave. Se detallan también las medidas que podemos tomar frente al Fuego Bacteriano, así como los principales puntos que establece el R.D. 1201/1999, como Programa Nacional de erradicación y control del Fuego Bacteriano. Finalmente explicamos la actual situación en La Rioja.

Distribución geográfica

La enfermedad es originaria de Estados Unidos, donde se conocía desde 1780. La presencia en Europa data de 1957 en Inglaterra, extendiéndose posteriormente por todos los países del Norte y de Centroeuropa. Fue identificada en 1978 en el sur de Francia, a 50 kilómetros de la frontera española. En 1962 fue detectada por primera vez en un país de la cuenca mediterránea (Egipto). En los últimos años, la enfermedad se ha extendido por distintos países mediterráneos que tienen características climáticas y de cultivo similares a las españolas, como Chipre, Israel, Turquía, Jordania, Grecia, Bulgaria, Italia y la antigua Yugoslavia.

En España, fue detectada en 1995 en Guipúzcoa y posteriormente en el norte y centro de Navarra. En estas zonas la erradicación ya no es posible, pues el número de focos de la enfermedad es elevado. También se detectó en un vivero de Segovia (1996) y dos años más tarde en un vivero de Guadalajara, una plantación frutal de la provincia de Lérida y en zonas ajardinadas de Jaca (Huesca), donde se tomaron las correspondientes medidas de arranque y destrucción de plantas para su erradicación. En 1999 se han erradicado focos puntuales en Valladolid y Vizcaya. El año pasado aparecieron focos en plantaciones frutales de Zaragoza (Comarca del Jalón) y de La Rioja (municipios de Entrena y Navarrete), donde se han aplicado inmediatamente las medidas para su erradicación.

Síntomas

Todas las partes de las plantas sensibles pueden ser contaminadas por el patógeno: flores, brotes (hojas), frutos, ramas y tronco, cuello y raíces.

Normalmente, las primeras infecciones se producen en la primavera, en la época de la floración. A partir de la colonización de las flores, la enfermedad progresa de manera descendente y va afectando hojas y brotes; las flores y las hojas toman un aspecto oscuro, casi negro en el caso del peral y de un color más rojizo en el manzano, como quemado, que da nombre a la enfermedad. Los brotes tiernos se marchitan y, en ocasiones, se curvan en forma de cayado de pastor. La infección pasa a las ramas secundarias, las principales y finalmente a los troncos, produciendo el desecamiento del árbol. En ramas o troncos se pueden manifestar chancros. Al levantar la corteza de árboles atacados en la zona del chancro se observan estrías características de color pardo rojizo, con aspecto húmedo. Esta zona estriada es la zona de avance de la bacteria. Las hojas afectadas, las flores y los frutos permanecen pegados al árbol. En condiciones de humedad alta se pueden detectar exudados (millones de bacterias envueltas en cápsulas mucosas) de color blanco amarillento, los cuales son un factor importante de dispersión de la enfermedad. Éstos son más frecuentes sobre frutos y chancros que sobre flores y brotes.

Ciclo de desarrollo

La bacteria inverna en los bordes de los chancros formados durante el periodo vegetativo anterior. En primavera, se multiplica en los márgenes de los chancros y en los tejidos adyacentes de la corteza y produce el denominado inóculo primario. Los insectos, lluvia o viento diseminan estas bacterias hasta las flores o brotes en crecimiento, que es donde suelen observarse los primeros síntomas. Una vez allí, penetran en los tejidos, bien a través de aberturas naturales (nectarios en flores, hidátodos en hojas o lenticelas en frutos) o bien a través de heridas causadas por agentes externos (poda, granizo, picaduras de insectos, etc.). Si las condiciones climáticas son favorables (óptimo 22-25°C y 90-95% humedad relativa), las bacterias se multiplican rápidamente y avanzan por los espacios intercelulares de los tejidos del huésped, pasando de las flores al pedúnculo floral, y de ahí a las hojas y a los brotes. Y finalmente, a través del floema y del parénquima cortical, pasa de los brotes a las ramas y tronco. Según son invadidos los tejidos, aparecen humedecidos, van oscureciéndose y finalmente necrosándose. Además se suele producir un exudado que contiene bacterias y actúa como fuente de inóculo secundario durante el período vegetativo, infectando nuevas flores, hojas, brotes o frutos. Durante la primavera y verano pueden tener lugar numerosos ciclos secundarios de infección dependiendo de la temperatura y la humedad.



Síntomas iniciales en hojas de peral. Aparecen los bordes necrosados.



Resultado de un grave ataque de la enfermedad en peral.



Pera infectada un mes y medio antes de la recolección. Obsérvense los típicos exudados (gotitas) de la bacteria.



Chancro en estado muy avanzado, con importantes exudados.

Al final del periodo vegetativo se forman en ramas y troncos, y a veces en brotes, los chancros de reservorio de la bacteria, si bien también ésta puede conservarse en otras partes del vegetal, como brotes necrosados, hojas, frutos momificados, yemas infectadas, etc. Durante el otoño e invierno el crecimiento de la bacteria en los tejidos de las plantas se paraliza coincidiendo con el descenso de las temperaturas y la parada vegetativa.

Gravedad de la enfermedad

Los motivos por los que la enfermedad es grave son:

1) Es de fácil dispersión. *E. amylovora* puede estar contaminando especies vegetales huéspedes sin mostrar síntomas, por lo que puede ser introducida en un territorio, como consecuencia del comercio de material vegetal, procedente incluso de largas distancias. Una vez instaurado el primer foco en una zona, los insectos (fundamentalmente polinizadores), lluvia, viento, riego por aspersión, instrumentos de poda y otros útiles de trabajo diseminan fácilmente la bacteria entre árboles y parcelas próximas.

2) Produce daños muy graves. Los síntomas iniciales de la enfermedad suelen aparecer en una flor o en un brote joven y avanzar hacia madera de más edad hasta producir la muerte de la planta.

La manifestación y la velocidad de progresión de los síntomas dependerá fundamentalmente de tres factores:

- Clima favorable. En ello influyen las lluvias y temperaturas que se producen durante la floración.

- Sensibilidad y receptividad de la planta. Existen diferencias notables de sensibilidad entre variedades y en los distintos estados vegetativos de la planta. En general, los perales son más sensibles que los manzanos y las flores, los frutos y los brotes en crecimiento activo son los órganos más receptivos. También las plantas más vigorosas son más susceptibles de infectarse.

- Cantidad de bacteria presente. A mayor número de síntomas, más cantidad de bacteria disponible para infectar. Si se producen exudados bacterianos, el riesgo de difusión es máximo y la manifestación de síntomas elevada.

3) Es una enfermedad de control muy difícil. La lucha química es poco eficaz y antieconómica. El control se basa en la aplicación de una serie de medidas o prácticas culturales que conducen a disminuir el vigor de las plantas y la cantidad de inóculo presente en la plantación.

Medidas a tomar

1) Evitar la introducción de la bacteria a través de material vegetal contaminado:

- **No plantar especies huéspedes ornamentales en zonas de producción frutal.** Respecto a esto, va a ser publicado en breve un Decreto que prohibirá la plantación de todas estas especies en

vías y jardines públicos de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

- **Evitar la utilización de variedades sensibles o muy sensibles de peral y manzano** en las nuevas plantaciones (Ver Cuadro 1).

- Todas las adquisiciones de plantas huéspedes de esta enfermedad deben efectuarse en **viveros autorizados**, exigiendo siempre el preceptivo **Pasaporte Fitosanitario CEE** y en la etiqueta o en el documento de acompañamiento tiene que figurar el **distintivo ZP** y junto a éste las indicaciones 'E' (válido para el territorio español), o 'b.2' (válido para todas las zonas de la Comunidad libres de Fuego Bacteriano). La compra de pequeñas cantidades de plantas en viveros ornamentales, floristerías, hipermercados, etc., por particulares como consumidores finales, sin el preceptivo Pasaporte Fitosanitario ZP, son actos irresponsables, pues se está corriendo un elevado riesgo de introducir la enfermedad.

- **No introducir clandestinamente** bajo ningún concepto **varetas o material vegetal** procedente de zonas o países con Fuego Bacteriano.

2) Detectar precozmente los posibles focos iniciales para poder adoptar medidas rápidas de erradicación que eviten su difusión:

- Es fundamental **inspeccionar sistemáticamente las plantaciones** en los siguientes periodos:

- Durante y después de la floración (vigilar también floraciones secundarias).

- Después de una lluvia, tormenta, y sobre todo, después de un granizo.

- En junio, julio y septiembre, realizar visitas regulares en los periodos de crecimiento vegetativo activo de los árboles, cuando se desarrollan los brotes.

- El éxito de la lucha radica en la detección de los primeros síntomas de la enfermedad (conviene controlar los ennegrecimientos y desecamientos anormales de las flores y de los frutos jóvenes o brotes), por lo que las inspecciones de este tipo, regulares y cuidadosas, sólo pueden ser llevadas a la práctica por los propios fruticultores, **comunicando inmediatamente cualquier síntoma sospechoso a la Sección de Protección de Cultivos.**



Levantado la corteza cerca de las lesiones se pueden ver estrías rojizas en la madera, que son la zona de avance de la bacteria.

darán obligados a **destruir** a su cargo **las plantaciones abandonadas** propias de las especies de los géneros hospedantes o sensibles. Caso de que no se realizase, la destrucción podrá ser efectuada por la Administración y pasará el cargo al propietario de la plantación.

3. Si, como consecuencia del resultado de las prospecciones o de la comunicación prevista en el punto 1, se confirmara la **presencia de un foco inicial de Fuego Bacteriano**, la Comunidad Autónoma declarará contaminada la parcela o el lugar en el que se recogió la muestra y procederá a ordenar el **arranque y destrucción inmediata de toda planta** visiblemente **afectada y, en torno a ella**, toda planta hospedante sin síntomas **en un radio de, como mínimo, 10 metros**.

4. La Comunidad Autónoma, tras la realización de las actuaciones inmediatas previstas en el punto 3, establecerá una

zona de seguridad alrededor del foco detectado, que en principio cubrirá una **extensión mínima de un círculo de 1 kilómetro de radio** y en la cual se efectuará un seguimiento intensivo durante dos años, antes de considerar erradicado el foco.

5. En la zona de seguridad se adoptarán entre otras las siguientes medidas:

- **Tratamiento preventivo** a base de oxiclورو de cobre, caldo bordelés o fosetil-Al en caída de hojas, después de podar, después de una granizada y en floración (en este momento sólo se puede aplicar el fosetil-Al, pues los otros resultan fitotóxicos).
- Prohibición del transporte fuera de la zona de seguridad de vegetales o partes de vegetales hospedantes, excepto frutos y semillas.
- Traslado fuera de la zona de seguridad de la totalidad de las colmenas de abejas existentes en ella, hasta una dis-

3) Erradicar

Si a pesar de la aplicación de las medidas preventivas finalmente acaba introduciéndose la enfermedad, es **fundamental la erradicación de los primeros focos (arrancando y quemando)** para eliminar la bacteria o para disminuir la cantidad de inóculo disponible y retrasar la difusión de la enfermedad a nuevas zonas. Estas medidas de erradicación solamente resultarán eficaces si se detectan síntomas lo más incipientes posibles.

Programa Nacional de erradicación y control del Fuego Bacteriano de las rosáceas

(Real Decreto 1201/1999 de 9 de Julio (BOE 3-8-1999))

Entre las medidas que contempla este Real Decreto destacamos las siguientes:

1. Se establece como obligatorio que los agricultores, silvicultores, comerciantes, importadores y profesionales que ejerzan actividades relacionadas con la protección vegetal deberán **notificar inmediatamente** al órgano competente de la Comunidad Autónoma **la existencia de vegetales o productos vegetales con síntomas de Fuego Bacteriano**.

2. A instancias de la Administración, los particulares y los entes públicos que-

CUADRO 1. SENSIBILIDAD VARIETAL AL FUEGO BACTERIANO DE MANZANO Y PERAL

Poco sensibles	Medianamente sensibles	Sensibles	Muy sensibles
PERAL	PERAL	PERAL	PERAL
Ercolini (Coscia)	Buena Luisa	Abate Fétel	Alejandrino Douillard
Magallón	Kaiser	Blanquilla	
Roma	Mantecosa Bosc	Conferencia	Decana del Comicio
MANZANO	Mantecosa Hardy	De Voe	
Early red One	M. Precoz Morettini	General Leclerc	Packham's Triumph
Golden Delicious	MANZANO	Grand Champion	
Golden Smoothie		Limonera (Dr. J. Guyot)	Passa Crassana
Lysgolden	Gala	Sta. Maria Morettini	MANZANO
Mutsu		Williams (Bartlett)	
Oregon Spur	Granny Smith	MANZANO	Idared
Ozark Gold		Belleza de Roma	
Red Chief	Jonagold	Fuji	Reina de reinetas
Reineta Blanca		Gloster	
Royal Gala	Reineta Gris	Jonathan	
Starking Delicious		Melrose	
Starkrimson		Verdedoncella	
Topred			

Tomado de Thibault y Lezec (1990); Zeller (1990) y Van der Zwet y Beer (1995)

CUADRO 2.- LISTA DE VEGETALES MUY SENSIBLES AL FUEGO BACTERIANO CUYAS PLANTACIONES NO SERÁN INDEMNIZABLES SI HAN SIDO EFECTUADAS CON POSTERIORIDAD A LA FECHA DE ENTRADA EN VIGOR DEL REAL DECRETO 1201/1999 (4/agosto/1999)

Especies	Varietales
Manzanos: <i>Malus domestica</i> = <i>M. Pumila</i>	Abbondanza, Fuji, Holsteiner, Idared, James Grieve, Jonagold, Jonathan, Reina de reinetas, Belleza de Roma, Verde Doncella, Hanners, Greensleeves, Gloster, Cox's Orange, Pippin.
Perales: <i>Pyrus communis</i>	Abate Fétel, Alexandrine Douillard, Blanquilla, Doyenne du comice, General Leclerc, Grand Champion, Jules Guyot, Highland, Packham's Triumph, Passe Crassane, President Héron, Supercomice, Williams, Winter Nellis, Santa Maria, Mantecosa Anjou.

tancia mínima de 5 km. Este traslado ha de hacerse entre el mes de octubre y el inicio de la siguiente floración.

- Prohibición de plantación o replantación de vegetales hospedantes a la enfermedad, mientras se mantenga vigente la zona de seguridad.

- Obligatoriedad de desinfectar los medios de podar después de efectuada la operación en cada ejemplar. Se pueden desinfectar con cloruro de benzalconio a razón de 10 ml. de producto comercial "ARMIL" por litro de agua, con lejía diluida en agua al 50% o con alcohol de 90° sin diluir en agua.

6. Son indemnizables:

- La totalidad de los gastos justificados de arranque y destrucción del material vegetal ordenados por la autoridad competente.

- Las plantaciones o material afectado destruido, valorado de acuerdo con los baremos establecidos.

7. A partir de la entrada en vigor de este Real Decreto, el 4 de Agosto de 1999, **no son indemnizables** los daños producidos como consecuencia de la ejecución de una medida oficial cuando las plantaciones, efectuadas después de esa fecha, hayan sido realizadas con las especies y variedades que se especifican en el Cuadro 2.

Situación actual en La Rioja

En cumplimiento del Real Decreto 2071/1993 que prohíbe la introducción y propagación en las zonas protegidas de determinados vegetales y productos vegetales cuando se encuentran contaminados por algunos organismos como la bacteria fitopatógena *Erwinia amylovora*, se están llevando a cabo desde el año 1994 prospecciones sistemáticas para la detección de la bacteria *Erwinia amylovora* en frutales de pepita y plantas ornamentales, realizadas por personal técnico de la Sección de Protección de Cultivos siguiendo el programa oficial. El número de puntos observados va aumentando año tras año. En el 2000 la prospección se ha realizado durante los meses de julio, agosto y septiembre sobre 251 parcelas frutales distribuidas en

veinticinco municipios con gran tradición frutícola en La Rioja, cuyo resultado fue negativo en todos los casos.

Sin embargo, como consecuencia del aviso de un agricultor sobre la presencia en una plantación de perales de su propiedad de síntomas de fuego bacteriano, se detectó el primer foco de la bacteria en La Rioja (Entrena), confirmado en laboratorio el 10 de julio del pasado año.

A partir de este primer foco, y en cumplimiento del R.D. 1201/1999, se estableció una zona de seguridad de 1 km. de radio, intensificándose las prospecciones en todas las parcelas de frutales de pepita de esta zona de seguridad, que en total sumaban 99 parcelas (64,98 ha. de peral y 4,3 ha. de manzano). Estas prospecciones dieron lugar a la detección de nuevas parcelas afectadas, todas ellas en este círculo de seguridad de 1 km., estableciéndose nuevas áreas de seguridad entorno a estas nuevas parcelas afectadas, que también fueron prospectadas.

El resultado final en esta zona de Entrena/Navarrete ha sido de 9 parcelas afectadas y se han arrancado 6,18 hectáreas, superficie de las 5 plantaciones que fueron destruidas en su totalidad, y 646 árboles, pertenecientes a las otras 4 parcelas afectadas que fueron arrancadas parcialmente.



Ataque en frutos de segundas floraciones, en septiembre.

Por otra parte, la Diputación Foral de Álava nos informó de otro foco de fuego bacteriano en el límite de su provincia con La Rioja, en el término municipal de San Vicente de la Sonsierra, lo que originó una nueva prospección del área de seguridad que correspondía a nuestra Comunidad, donde se obtuvo resultado negativo.

Todas las áreas de seguridad establecidas el año pasado van a ser intensamente prospectadas durante toda esta campaña, para intentar que no prospere la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA

Balduque, R.; Cambra, M. y Lozano, C. (1996). El Fuego Bacteriano de las Rosáceas (*Erwinia amylovora*). Informaciones técnicas del Gobierno de Aragón 1/96 (folleto).

Balduque, R.; Cambra, M. y Lozano, C. (1998). El Fuego Bacteriano (*Erwinia amylovora*). Prevención y lucha. Informaciones técnicas del Gobierno de Aragón 1/98 (folleto.)

Balduque, R.; Cambra, M. y Lozano, C. (2000). Nota informativa sobre la situación actual del Fuego Bacteriano (*Erwinia amylovora*) en Aragón. Junio 2000. Hoja informativa del Centro de Protección Vegetal del Gobierno de Aragón.

Baroja, E. y Pérez, J.L. (1998). Flavescencia dorada y fuego bacteriano, grave amenaza a los cultivos riojanos. Cuaderno de campo, 5, 32-35.

Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación (2000). El fuego bacteriano,

Erwinia amylovora (Burrill) Winslow et al. Folleto informativo del Gobierno de Navarra.

Fruticultura Profesional (1987). Fuego Bacteriano (*E. amylovora*) Situación actual de los focos en Francia y avances en su control. Fruticultura Profesional, 9, 23-30.

López, M.M.; Noval, C.; Palazón, I. y Sampayo, M. (1987). El Fuego Bacteriano *Erwinia amylovora*. Folleto del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Phytoma España. (1999). Jornada técnica sobre fuego bacteriano (resumen). Phytoma España, 107, 14-15.

Servicio de Protección de los Vegetales (1999). El foc bacterià *Erwinia amylovora*. Perill de difusió a través de plantes ornamentals. Folleto informativo de la Generalitat de Catalunya.