

***PLAN DE CONTINGENCIA  
DEL FUEGO BACTERIANO  
EN CASTILLA Y LEON***

**25 DE ENERO DE 2008**

**JUNTA DE CASTILLA Y LEON  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA  
DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA  
Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola**

## INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
1.- LEGISLACIÓN VIGENTE.....	1
2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD.....	2
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO.....	2
2.2. FACTORES DE PROPAGACIÓN DE LA BACTERIA.....	3
2.2.1. Introducción o diseminación de la bacteria a larga distancia.....	3
2.2.2. Diseminación de la bacteria a corta distancia.....	3
2.2.3. Otros factores de riesgo.....	4
3.- OBJETO DEL PLAN.....	4
4.- ORGANIZACIÓN DEL PLAN Y RECURSOS DISPONIBLES.....	5
4.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	5
4.2. COMISIÓN COORDINADORA.....	6
4.3. COORDINACIÓN CON OTRAS ADMINISTRACIONES.....	6
5.- DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS DE RIESGO.....	7
5.1. ZONAS DE SEGURIDAD.....	7
5.2. ZONAS DE INSPECCIÓN INTENSIVA.....	7
5.3. ZONAS DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	8
6.- ACTUACIONES PREVENTIVAS.....	8
6.1. INSPECCIÓN DE VIVEROS.....	8
6.2.- CONTROLES EN MERCADOS LOCALES Y ZONAS COMUNES.....	9
6.2.1. Inspección de Mercados locales.....	9
6.2.2. Inspecciones en zonas comunes.....	9
6.3.- PROSPECCIONES.....	9
6.3.1. Prospecciones en las zonas de seguridad.....	10

6.3.2. Prospección en las zonas de inspección intensiva. ....	10
6.3.3. Prospección en las zonas de inspección rutinaria. ....	11
6.4 ACTAS DE CONTROL Y TOMA DE MUESTRAS. ....	11
7.- ACTUACIONES EN CASO DE CONFIRMACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE FUEGO BACTERIANO. ....	11
7.1.- ARRANQUE Y DESTRUCCIÓN DE PLANTAS SENSIBLES. ....	12
7.2.- RESTRICCIONES. ....	12
7.2.1. Restricciones al movimiento de vegetales. ....	12
7.2.2. Restricciones a la plantación de vegetales. ....	13
7.2.3. Actuaciones en relación con las colmenas. ....	13
7.3. INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA. ....	13
7.4. INDEMNIZACIÓN. ....	14
8.- ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. ....	14
9.- INFORMACIÓN, DIVULGACIÓN, CONCIENCIACIÓN Y FORMACIÓN. ....	15
9.1. ACTUACIONES DE LOS AFECTADOS. ....	15
9.2. ACTUACIONES INFORMATIVAS, DIVULGATIVAS Y DE CONCIENCIACIÓN. ....	16
9.2.1. Información. ....	16
9.2.2. Divulgación. ....	17
9.2.2.1.- Edición de un tríptico informativo. ....	17
9.2.2.2.- Edición de un boletín fitosanitario. ....	18
9.2.3. Concienciación. ....	18
9.2.4. Desarrollo de la jornadas. ....	19
9.2.5. Labor de divulgación de las unidades administrativas. ....	19
9.3. ACTUACIONES FORMATIVAS. ....	20
9.3.1. Jornada formativa. ....	20

9.3.2. Cursos de formación. ....	20
9.4. CALENDARIO DIVULGATIVO Y FORMATIVO .....	21
10.- DOCUMENTACIÓN E INFORMES.....	21
10.1. DOCUMENTACIÓN. ....	21

## INTRODUCCIÓN

El fuego bacteriano es una enfermedad causada por la bacteria anaeróbica *Erwinia amylovora* que afecta a varias especies de la familia de las rosáceas, principalmente frutales de pepita (peral, manzano y membrillero) y algunas plantas ornamentales (pertenecientes a los géneros *Crataegus*, *Sorbus*, *Pyracantha*, *Cotoneaster...*) y ocasiona la muerte de los árboles de las variedades sensibles.

La bacteria está incluida en el Anexo II de la Directiva 2000/29/CE, relativa a las 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. Considerándose a España Zona Protegida, a pesar de que se han detectado algunos focos que están erradicados o en proceso de erradicación.

El primer foco de fuego bacteriano que se detectó en España fue en 1995 en Guipúzcoa. En 1996 fue diagnosticada en Navarra, donde al año siguiente se descubrieron nuevos focos. En el resto del Estado se han detectado ataques de la bacteria en Vizcaya, Madrid, Lérida, Aragón y La Rioja.

En Castilla y León se tuvo constancia de la enfermedad en 1996 en la provincia de Segovia, en una partida de plantas de procedencia europea. Posteriormente, se han detectado focos aislados en las provincias de Burgos, León, Palencia, Segovia y Valladolid hasta que en el año 2.006 se localiza un importante foco que afecta a varios municipios de la comarca de La Cepeda en la provincia de León; y en el año 2.007 se extiende la superficie afectada en la comarca de El Bierzo, zona frutícola con una producción muy importante de manzana y pera con marchamos de calidad.

El factor limitante de esta enfermedad es que no existen medios químicos eficaces para su control, por lo que las medidas preventivas, la observación de los primeros síntomas y la destrucción de los vegetales infectados, son los medios más adecuados para su control y erradicación.

## 1.- LEGISLACIÓN VIGENTE.

- Directiva 2000/29/CE del Consejo, de 8 de mayo de 2000, relativa a las 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.
- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

- Real Decreto 58/2005, de 21 de enero, por la que se adoptan medidas de protección contra la introducción y difusión en el territorio nacional y de la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales así como para la exportación y tránsito hacia países terceros.
- 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.
- Real Decreto 1512/2005, de 22 de diciembre, por el que se modifica el 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.
- Orden de 22 de septiembre de 1999, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la prohibición de plantar especies ornamentales hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora*, causante del fuego bacteriano de las rosáceas, en determinados cultivos.
- Orden AYG/599/2006, de 29 de marzo, por la que se modifica la Orden de 22 de septiembre de 1999, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la prohibición de plantar especies ornamentales hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora*, causantes del fuego bacteriano de las rosáceas, en determinados ámbitos.
- Ordenes de la Consejería de Agricultura y Ganadería por las que se declara oficialmente la existencia de la bacteria *Erwinia amylovora* en determinados territorios de la Comunidad Autónoma.
- Orden AYG/1175/2007, de 27 de junio, por la que se regula la Red de Vigilancia Fitosanitaria de Castilla y León (BOCyL nº: 126, de 29 de junio).

## **2.- CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD.**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DEL PATÓGENO**

El fuego bacteriano es una enfermedad causada por la bacteria *Erwinia amylovora* [(Burrill) Winslow et al.] y conviene reseñar los siguientes sinónimos:

- *Micrococcus amylovorus* Burrill
- *Bacillus amylovorus* (Burrill) Trevisan
- *Bacterium amylovorus* (Burrill) Chester
- *Erwinia amylovora* f.sp. *rubi* Starr, Cardona & Falson

En el **Anexo 1** se reseñan los síntomas, las características biológicas, el ciclo de desarrollo, las formas de propagación de la enfermedad, los factores que la favorecen y las fuentes de inóculo vienen reseñadas en la información científica

y se detallarán en los procedimientos de actuación e instrucciones correspondientes.

Entre las plantas hospedantes de esta bacteria destacan: "*Amelanchier*" Med., "*Chaenomeles*" Lindl., "*Cotoneaster*" Ehrh., "*Crataegus*" L., "*Cydonia*" Mill., "*Eriobotrya*" Lindl., "*Malus*" Mill., "*Mespilus*" L., "*Photinia davidiana*" (Dcne.) Cardot, "*Pyracantha*" Roem., "*Pyrus*" L. y "*Sorbus*" L.

## 2.2. FACTORES DE PROPAGACIÓN DE LA BACTERIA

### 2.2.1. Introducción o diseminación de la bacteria a larga distancia

La enfermedad se transmite a partir de plantas enfermas. Los chancros y los exudados bacterianos son la principal fuente de inóculo. Las formas más frecuentes de introducción de la bacteria en una zona libre de la enfermedad suelen ser las siguientes:

- a) **Importación de material vegetal:** Es decir, importación de material vegetal de propagación de plantas huéspedes, portadoras de infecciones latentes o de chancros no observables que proceden de países que presentan la enfermedad.
- b) **Comercialización de material vegetal en mercado interior:** Venta y distribución de material vegetal de propagación no sometido a los controles sanitarios establecidos, ni avalado por el correspondiente pasaporte fitosanitario (mercados locales, floristerías, etc.). En todos los casos se deberá exigir pasaporte fitosanitario con indicativo de zona protegida (ZPES). Actualmente se considera que es insignificante el riesgo de transmisión a través de los frutos.
- c) **Aves migratorias:** Pueden transportar el patógeno a larga distancia.
- d) **Trashumancias de colmenas:** El movimiento de las colmenas a largas distancias (superiores al vuelo ordinario de las abejas de 3 km) posibilita la dispersión de la enfermedad.

### 2.2.2. Diseminación de la bacteria a corta distancia

- a) **Factores climáticos:** La bacteria penetra en la planta a través de las flores, las aberturas naturales (estomas, lenticelas), o bien a través de las heridas. Por ello la presencia de granizo, lluvia y viento favorecen el desarrollo de las infecciones, sobre todo si se produce durante el periodo crítico de la floración.

- b) **Pájaros:** En las zonas donde está presente la bacteria, los pájaros al posarse sobre lo árboles infectados con presencia de exudados bacterianos, son agentes dispersores de la enfermedad, repartiendo el inóculo en su radio de vuelo.
- c) **Insectos (abejas y otros polinizadores):** Son los vectores locales más importantes en la diseminación de la bacteria. Las abejas pueden dispersar el patógeno a distancia no mayor de 3 Km.
- d) **Factores antrópicos:** Los instrumentos de poda constituyen un factor importantísimo de diseminación de la bacteria. En menor medida, la maquinaria y el resto de herramientas de trabajo también pueden favorecer la diseminación a otras plantas. El riego por aspersión igualmente favorece la diseminación de la bacteria.

### 2.2.3. Otros factores de riesgo

**Plantaciones abandonadas:** Las plantas abandonadas son focos potenciales de plagas y enfermedades por lo que en la declaración de un foco de fuego bacteriano, se ordena el arranque y destrucción de las plantaciones frutales abandonadas de las especies susceptibles. Se entenderá por plantación abandonada toda parcela en la que no se hayan realizado las operaciones de cultivo tradicionales en los 2 últimos años.

## 3.- OBJETO DEL PLAN

Es objeto del presente Plan es la detección, control y erradicación de la enfermedad pero también hay que destacar como objetivos complementarios las actuaciones de formación, divulgación, y concienciación de la importancia de la enfermedad.

Para ello se diseña una estrategia de lucha basada en la colaboración de los propietarios de las fincas, arrendatarios, agricultores y de coordinación de todos los agentes del sector (principalmente técnicos), que garantice una detección precoz de la enfermedad, aproveche de forma racional los recursos materiales y humanos disponibles para tal fin y sea medioambientalmente sostenible.

Por tanto este **Plan de Control de Fuego Bacteriano en Castilla y León** tiene como objetivo fundamental lograr el control y erradicación de la bacteria *Erwinia amylovora* en el territorio de la Comunidad Autónoma, y debe constituir la referencia obligada de los Servicios Técnicos Oficiales de la Junta de Castilla y León en caso de sospecha y confirmación de un foco de Fuego bacteriano, y

también en la prevención de la introducción y propagación de la bacteria en la Comunidad Autónoma.

La organización del Plan debe contar con la estructura de la Red de Vigilancia Fitosanitaria de Castilla y León con el fin de lograr la planificación, colaboración y coordinación más adecuada en el desarrollo del Plan. El Plan incluirá los siguientes aspectos:

- Definición de un conjunto de actuaciones preventivas, entre las que se incluyen las prospecciones, inspecciones de viveros, de zonas ajardinadas, vías de comunicación, áreas forestales...
- Planificación de una serie de medidas de Formación e Información sobre la enfermedad, para dar a conocer a todas los posibles implicados la gravedad del problema y la importancia de su colaboración. Entre estas medidas se incluye la realización de unas Jornadas Técnicas para mejorar la formación del personal técnico de las Secciones de Sanidad y Producción Vegetal y de las Secciones Agrarias Comarcales de la Comunidad Autónoma, destacando en las características generales de la enfermedad del Fuego Bacteriano y los medios de lucha para su control y erradicación.
- Establecimiento de las medidas de control y erradicación a ejecutar en el caso de confirmación del fuego bacteriano en una zona del territorio de la Comunidad Autónoma.
- Elaboración de un Sistema de Información Geográfica con toda la información existente sobre los focos diagnosticados, las zonas de actuación, zonas de alto riesgo, planes de prospección.

#### **4.- ORGANIZACIÓN DEL PLAN Y RECURSOS DISPONIBLES.**

El presente Plan contará con la siguiente estructura organizativa:

##### **4.1. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA**

- Un Director, que será el Director General de Producción Agropecuaria, que dictará las medidas de prevención, detección y control que se recogen en el mismo, autorizando las prospecciones y las actuaciones correspondientes, y proponiendo las asistencias técnicas que se consideren necesarias y proporcionándole los recursos necesarios, a través de la Dirección General de Producción Agropecuaria.
- Un Coordinador, que será el Jefe del Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola, que efectuará labores de asesoramiento técnico, elaborará las propuestas, coordinará las actuaciones de las distintas provincias, diseñará los Pliegos de Condiciones para la contratación y se encargará de la adquisición de los productos y material que se precise.

- Un Director Provincial del Plan, que será el Jefe de Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería, que impulsará las medidas de prevención y lucha que se recogen en el mismo dentro de su ámbito territorial. Le proporcionará cuantos medios y recursos estén a su alcance y estará debidamente informado de cuantas actuaciones se diseñen, planifiquen o ejecuten en su ámbito.
- Un Coordinador Provincial, que será el Jefe de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal, que organizará los medios a su cargo, evaluará la enfermedad y su magnitud, diseñará los itinerarios de inspección, ordenará las prospecciones, dirigirá las acciones de prevención y lucha, contactará con los particulares, y se encargará de que se ejecuten toda las medidas incluidas en este Plan.
- Los Técnicos de la Red de Laboratorios de la Región y de forma específica el Centro Regional de Diagnóstico de Aldearrubia y la Estación de Avisos del Bierzo.
- Los Técnicos y Capataces de las Secciones de Sanidad y Producción Vegetal de las Provincias, de las Secciones Agrarias Comarcales y las Unidades de Desarrollo Agrario de las provincias.
- Todos los técnicos y medios humanos que se integren en el mismo, a través de aquellas Asistencias Técnicas que se considere necesario incorporar.

#### **4.2. COMISIÓN COORDINADORA**

Estará compuesta por el Director del Plan, el Coordinador y los Directores y Coordinadores Provinciales.

La convocará el Director de muto propio o a instancia de alguno de los demás miembros, y se reunirá periódicamente para analizar la evolución anual de la enfermedad y coordinar las medidas de lucha.

#### **4.3. COORDINACIÓN CON OTRAS ADMINISTRACIONES.**

En las actuaciones de detección, prospección, control y erradicación en parcelas, viveros y mercados locales, jardines, masas forestales y vías de comunicación se comunicarán los cometidos a desarrollar por las Consejerías de Agricultura y Ganadería, Fomento, Medio Ambiente así como la Subdelegación del Gobierno (Carreteras), las Diputaciones y los Ayuntamientos.

## 5.- DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DE ZONAS DE RIESGO.

Aunque toda la información se recogerá en un Sistema de Información Geográfica que servirá de base para la delimitación de todas las zonas objeto de actuación, ya sea preventiva o para la erradicación de la enfermedad, el territorio de Castilla y León, (en el que existan especies sensibles de la bacteria *Erwinia amylovora*) se clasificará de la siguiente forma:

### 5.1. ZONAS DE SEGURIDAD.

Se establecerán en torno a los lugares en los que se ha detectado la bacteria. De acuerdo con el Artículo 6.º del Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, será delimitada una Zona de Seguridad en torno al foco que cubrirá una extensión mínima de un círculo de 1 km. de radio, la cual podrá ampliarse en función de las características peculiares de cada foco y de posibles nuevas detecciones de la bacteria.

### 5.2. ZONAS DE INSPECCIÓN INTENSIVA.

A partir de la información recogida en el Sistema de Información Geográfica se determinarán unas zonas de prospección intensiva que se establecerán atendiendo a los siguientes criterios:

- Presencia de algún foco anterior.
- Importancia socioeconómica de los frutales en dicha zona.
- Alto grado de concentración de parcelas con especies susceptibles a *Erwinia amylovora*.
- Zonas con riesgo alto de aparición de la enfermedad en base a lo definido en los programas de predicción de riesgo. (según se detalla en el **Anexo 2**)

Estas zonas al menos incluirán:

- a) Viveros.
- b) Plantaciones de árboles frutales de pepita en:
  - plantación regular.
  - plantación diseminada.
- c) Áreas de especies ornamentales:
  - parques y jardines de áreas urbanas.
  - vías de comunicación.
  - restauraciones medioambientales.
- d) Rosáceas silvestres susceptibles en áreas forestales.
- e) Mercados locales.

También se tendrán muy en cuenta las **zonas de protección** que se definen en torno a los focos de fuego bacteriano, de forma más amplia que la zona de seguridad, y con una superficie que se corresponde con una corona circular de 5 km de radio exterior en torno a las zonas de seguridad indicadas anteriormente.

### **5.3. ZONAS DE INSPECCIÓN RUTINARIA.**

Incluirán el resto del territorio de la Comunidad Autónoma en el que existen especies sensibles a la bacteria, y que no están incluidas en los ámbitos definidos anteriormente.

## **6.- ACTUACIONES PREVENTIVAS.**

Las actuaciones preventivas se consideran imprescindibles para un correcto desarrollo del Plan y para ello se deben ejecutar según el siguiente orden de mayor a menor prioridad: inspección de viveros, prospecciones, otros controles.

### **6.1. INSPECCIÓN DE VIVEROS.**

Tal y como se indica en el Real Decreto 1201/1999, se efectuará una especial vigilancia de todos los viveros radicados en la Comunidad Autónoma que produzcan o comercialicen vegetales de los géneros citados. Esta vigilancia consistirá en inspecciones visuales, y en su caso en la toma de muestras para su análisis en el laboratorio. Asimismo, se controlará el cumplimiento de la legislación vigente sobre los documentos que han de amparar a los vegetales o productos vegetales adquiridos o expedidos por los viveros.

Se visitarán todos los viveros de Castilla y León: los registrados en el Registro Oficial de Productores, Comerciantes e importadores de vegetales, productos vegetales y otros objetos de la Comunidad de Castilla y León y los irregulares que se detecten. En ambos casos se revisarán todas las plantas que puedan ser hospedantes del fuego bacteriano. Se realizará la toma de muestras en el caso de detectar alguna planta con síntomas.

Periodo de inspección:

- Febrero-Marzo en viveros que comercialicen plantón frutal, para verificar que el material vegetal cumple los requisitos legales establecidos.
- Junio-October en viveros de frutales y plantas ornamentales.

Los viveros no registrados que se localicen, deberán ser visitados por técnicos de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de la provincia correspondiente. La inspección se realizará en primavera. Los viveros registrados se inspeccionarán por los inspectores del Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola.

## **6.2.- CONTROLES EN MERCADOS LOCALES Y ZONAS COMUNES**

### **6.2.1. Inspección de Mercados locales.**

Se establece en la Ley de Sanidad Vegetal que se velará por la especial vigilancia de todos aquellos lugares de la Comunidad Autónoma donde se comercialicen material vegetal o vegetales de los géneros citados, entre los que destacan todo tipo de mercados y puestos de venta en cualquier municipio. Esta vigilancia consistirá en inspecciones visuales, y si se ven síntomas en la toma de muestras para su análisis en el laboratorio. Asimismo, se controlará el cumplimiento de la legislación vigente sobre los documentos que han de amparar a los vegetales o productos vegetales adquiridos o expedidos por los viveros.

### **6.2.2. Inspecciones en zonas comunes.**

De forma complementaria a lo anterior será necesario realizar inspecciones en los siguientes ámbitos:

- Zonas ajardinadas, en colaboración con los Ayuntamientos.
- Áreas forestales, en Coordinación con la Consejería de Medio Ambiente.
- Vías de comunicación, en colaboración con las Administraciones competentes y con las empresas de mantenimiento.

## **6.3.- PROSPECCIONES.**

Según el Real Decreto 1512/2005: "De acuerdo con lo previsto en la Orden de 31 de enero de 1994, por la que se establecen las modalidades de los estudios a realizar en el marco del reconocimiento por la Unión Europea de las zonas protegidas en España, expuestas a riesgos fitosanitarios específicos, las comunidades autónomas efectuarán en sus respectivos ámbitos territoriales prospecciones sistemáticas encaminadas a descubrir la presencia de la bacteria sobre las especies de rosáceas, cultivadas o espontáneas, de los géneros hospedantes del fuego bacteriano, siguientes, en lo sucesivo especies, plantas o vegetales hospedantes: "*Amelanchier*" Med., "*Chaenomeles*" Lindl., "*Cotoneaster*" Ehrh., "*Crataegus*" L., "*Cydonia*" Mill., "*Eriobotrya*" Lindl., "*Malus*" Mill., "*Mespilus*" L., "*Photinia davidiana*" (Dcne.) Cardot, "*Pyracantha*" Roem., "*Pyrus*" L. y "*Sorbus*" L., con particular atención a los viveros.

Las prospecciones se realizarán bajo las siguientes condiciones:

- Las prospecciones son inspecciones visuales de plantas hospedantes de la bacteria en cuestión para descubrir la presencia de síntomas de fuego bacteriano y, en su caso, el diagnóstico bacteriológico de las muestras de las plantas sospechosas.
- Se realizarán al menos dos prospecciones al año, localizadas en los períodos más favorables para la detección visual de síntomas, que se efectuarán de primavera a otoño.
- Se realizarán prospecciones dirigidas en función del análisis epidemiológico que se realice en cada momento y modificables según las informaciones que se vayan obteniendo sobre movimientos de material vegetal con riesgo de estar contaminado o de las posibilidades de contaminación natural.

En base a lo anterior se definen las prospecciones a llevar a cabo en función de las zonas delimitadas en base al riesgo.

#### **6.3.1. Prospecciones en las zonas de seguridad.**

En la Zona de Seguridad se efectuarán las siguientes actuaciones de seguimiento por los técnicos designados a tal efecto:

Observación intensiva en la Zona de Seguridad del 100% de las plantaciones y árboles diseminados de las especies hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora*. Para ello, los técnicos encargados establecerán un programa de prospección que abarcará toda la zona de seguridad e incluirá al menos 3 prospecciones anuales según la siguiente distribución:

- Una inspección en primavera.
- Una inspección en verano.
- Una inspección en otoño.

#### **6.3.2. Prospección en las zonas de inspección intensiva.**

Dentro de las zonas de prospección intensiva definidas según el apartado 5 de este Plan, se realizará la prospección del 100% de las plantaciones y árboles diseminados, de las especies sensibles al Fuego Bacteriano.

Esta zona será objeto de dos inspecciones anuales, que efectuarán los técnicos designados bajo la coordinación de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal. Las épocas de prospección serán las estaciones de primavera y otoño, siendo el periodo más recomendable finales de mayo y principios de septiembre.

La inspección en la Zona de Protección se basa en detectar la posible presencia de plantas sintomáticas. Para su confirmación las muestras serán remitidas al Laboratorio Regional de Diagnóstico de Aldearrubia (Salamanca).

### **6.3.3. Prospección en las zonas de inspección rutinaria.**

Dentro de las zonas de inspección rutinaria se establecerán rutas de seguimiento, fijando puntos de control. Deberá establecerse al menos un punto de control al menos por cada cuadrícula de 5 x 5 km, siempre que existan especies sensibles, intentando que sean representativos de la zona. Las dimensiones de la cuadrícula variarán en función de la densidad de especies hospedantes.

## **6.4 ACTAS DE CONTROL Y TOMA DE MUESTRAS**

Cada vez que los técnicos visiten una instalación o parcelas deberán cumplimentar un acta de control fitosanitaria según reseña en los procedimientos oportunos.

En la toma de muestras de plantas sintomáticas en las que se sospeche la presencia de la bacteria *Erwinia amylovora* se seguirá el protocolo establecido en la prospección anual del fuego bacteriano.

Se tomarán muestras de cualquier vegetal sensible que presente síntomas de fuego bacteriano para su análisis en el laboratorio, Cada muestra deberá contener siempre la parte con síntomas y la parte sana. La muestra se introducirá en una bolsa de plástico que se cerrará y precintará. Cada muestra se identificará con una etiqueta.

Se enviará una copia del acta de toma de muestras al laboratorio.

Las muestras recogidas se enviarán al Centro Regional de Diagnóstico de la Consejería de Agricultura y Ganadería, Carretera Aldealengua-Babilafuente, km 5, Aldearrubia (Salamanca). Tlfno. 923 36 31 50, fax 923 36 31 49.

## **7.- ACTUACIONES EN CASO DE CONFIRMACIÓN DE LA ENFERMEDAD DE FUEGO BACTERIANO.**

Si como consecuencia del resultado de las prospecciones o de la comunicación prevista en el artículo 3, se confirmara la presencia de un foco inicial de fuego bacteriano, la Comunidad Autónoma:

a) 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 su entorno inmediato.

b) Declarará contaminado el vivero, en el caso de que el foco estuviera ubicado en ese establecimiento, y procederá a ordenar el arranque y la destrucción inmediata de todas las plantas hospedantes de la instalación, entendiendo ésta como la unidad económica en la que se emplean los mismos medios de producción. En las demás instalaciones, que formen parte del mismo establecimiento, se inmovilizará el mismo tipo de material vegetal hasta que la Comunidad Autónoma autorice expresamente su destino en función de las investigaciones que se realicen al respecto.

## **7.1.- ARRANQUE Y DESTRUCCIÓN DE PLANTAS SENSIBLES.**

En la Zona de Seguridad se efectuarán las siguientes actuaciones, que serán supervisadas por los técnicos de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal.

- Marcado, arranque y destrucción inmediata, “in situ” y bajo control oficial, de toda planta hospedante con síntomas, sin necesidad de un análisis bacteriológico que lo confirme.
- Marcado, arranque y destrucción, en idénticas condiciones, de toda planta hospedante en el entorno inmediato alrededor de las plantas sintomáticas.
- Marcado, arranque y destrucción de las plantas con síntomas y de las especies hospedantes presentes en el entorno inmediato se efectuará en el plazo máximo concedido en la correspondiente Resolución de la Dirección General de Producción Agropecuaria.

## **7.2.- RESTRICCIONES.**

### **7.2.1. Restricciones al movimiento de vegetales.**

Mientras se mantenga vigente la Zona de Seguridad se establece la prohibición del transporte fuera de la misma de vegetales o partes de vegetales hospedantes, incluido polen activo para la polinización, excepto frutos y semillas, sin la expresa autorización de la Dirección General de Producción Agropecuaria.

A tal efecto, el interesado deberá solicitar autorización al Director General de Producción Agropecuaria, quien recabará el correspondiente informe al Jefe de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal.

### **7.2.2. Restricciones a la plantación de vegetales.**

Los técnicos de la Sección de Sanidad Vegetal informarán a los propietarios de la Zona de Seguridad sobre el establecimiento de las siguientes limitaciones al movimiento de plantas:

- Prohibición de plantación o replantación de vegetales hospedantes a la enfermedad, mientras se mantenga vigente la zona de seguridad, periodo que como mínimo será de dos años.
- Levantada la Zona de Seguridad se mantendrá la prohibición de plantar, en los jardines y zonas ajardinadas públicas, así como en las privadas de uso común y en las vías de comunicación, las especies ornamentales hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora*, según establece la ORDEN AYG/599/2006, de 29 de marzo, por la que se modifica la Orden de 22 de septiembre de 1999, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se establece la prohibición de plantar especies ornamentales hospedantes de la bacteria *Erwinia amylovora*, causantes del fuego bacteriano de las rosáceas, en determinados ámbitos.
- Las especies de la familia rosáceas afectadas por las prohibiciones establecidas en los apartados anteriores son las siguientes:  
"Amelanchier" Med., "Chaenomeles" Lindl., "Cotoneaster" Ehrh., "Crataegus" L., "Cydonia" Mill., "Eriobotrya" Lindl., "Malus" Mill., "Mespilus" L., "Photinia davidiana" (Dcne.) Cardot, "Pyracantha" Roem., "Pyrus" L. y "Sorbus" L.

### **7.2.3. Actuaciones en relación con las colmenas.**

El Jefe de Sección de Sanidad y Producción Vegetal establecerá comunicación con el Jefe de la Sección de Sanidad y Producción Animal, el cual coordinará las actuaciones que los técnicos de la Unidad Veterinaria de la SAC deben efectuar en relación con las colmenas, y que se relacionan en el procedimiento correspondiente.

## **7.3. INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA.**

Las investigaciones tendentes a conocer el origen de las plantas contaminadas y de las plantas hospedantes del territorio comprendido en la Zona de Seguridad serán efectuadas por los técnicos de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal. Mediante esta investigación se intentará conocer:

- El origen de las plantas hospedantes que hayan dado lugar al foco inicial de fuego bacteriano.
- El origen de las plantas hospedantes comprendidas en la Zona de Seguridad, particularmente de las plantas sintomáticas, si existieran.
- El vivero de procedencia de las plantas sensibles a la enfermedad implantadas en dicha zona.

Del resultado de esta investigación, el Jefe de la Sección de Sanidad y Producción Vegetal remitirá informe al Jefe del Servicio de Sanidad y Ordenación Agrícola de la Dirección General de Producción Agropecuaria.

#### **7.4. INDEMNIZACIÓN.**

En aplicación de la legislación vigente los servicios técnicos y administrativos de cada provincia tramitarán los expedientes de indemnización por motivos fitosanitarios en los casos que sean contemplados por la normativa reguladora.

### **8.- ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**

Para una correcta planificación y gestión de los recursos disponibles es imprescindible el desarrollo de un Sistema de Información geográfica. El Sistema de Información Geográfica contendrá la siguiente información:

- Lugares en los que se ha confirmado la presencia de la bacteria dentro del territorio de la Comunidad Autónoma (de forma complementaria se incluirá la fecha de confirmación, y las medidas adoptadas de control, erradicación...)
- Parcelas catastrales cultivadas de frutales sensibles a la enfermedad (las fuentes de esta información serían el "Sistema de Información Geográfica de la PAC", la recogida por el personal encargado de las prospecciones así como cualquier otra suficientemente contrastada).
- Parcelas de cultivo que se han abandonado, y que contienen especies sensibles (esta información será recogida por el personal encargado de las prospecciones).
- Localización de viveros que comercializan especies sensibles (las fuentes de esta información serían el "Registro Oficial de Productores, Comerciantes e Importadores de Vegetales, y Productos Vegetales de Castilla y León, así como la obtenida por el personal encargado de las prospecciones).

- Delimitación de parques, jardines y otras zonas de recreo, existentes en los núcleos urbanos, con especies ornamentales sensibles al fuego bacteriano (esta información sería comunicada por los Ayuntamientos, y se complementará con la obtenida por el personal encargado de las prospecciones).
- Localización de zonas forestales en las que existen especies sensibles a fuego bacteriano (esta información sería comunicada por la Consejería de Medio Ambiente, y podría complementarse con la obtenida por el personal encargado de las prospecciones).

A partir de la información meteorológica recogida por las Estaciones Meteorológicas de la Red de Vigilancia Fitosanitaria de Castilla y León, se elaborará un estudio de las zonas con mayor riesgo climático de aparición de fuego bacteriano. Para la elaboración de este estudio se utilizarán los sistemas de predicción de la enfermedad que más se adapten a nuestras condiciones, de todos los existentes en la actualidad. Del estudio realizado deberá obtenerse un mapa que represente las zonas con mayor riesgo climático de padecer la enfermedad. Esta información deberá ser incluida en el Sistema de Información Geográfica, y se actualizará de forma periódica.

## **9.- INFORMACIÓN, DIVULGACIÓN, CONCIENCIACIÓN Y FORMACIÓN.**

Uno de los pilares básicos del presente Plan es la colaboración de los propietarios y arrendatarios, en la detección y en la prospección contra esta enfermedad.

### **9.1. ACTUACIONES DE LOS AFECTADOS**

Los fruticultores de las zonas con riesgo de aparición de fuego bacteriano deben tener en cuenta las siguientes buenas prácticas agrícolas y fitosanitarias:

- a) Labores culturales:
  - Fertilización limitada.
  - Ausencia de riego.
  - Evitar poda en verde.
  - Eliminación de segunda floración.
  - Reducir el uso de fitoreguladores.
- b) Control fitosanitario:
  - Utilización de pasaporte fitosanitario.
  - Uso de variedad sensible.
  - Aplicar compuestos cúpricos.

c) Recomendaciones básicas:

- Utilizar guantes.
- Desinfectar tijeras de podar.
- Inmovilización de las colmenas.

El protagonismo de los propietarios y arrendatarios en el presente Plan es el siguiente:

- Contribuir a la localización de huertos abandonados con frutales de pepita.
- Participar en la destrucción de las plantas hospedantes.
- Estar alerta ante la aparición de síntomas, comunicándolo con la urgencia que el hecho requiere.
- Acompañar a los técnicos de los Servicios Territoriales en las prospecciones y visitas del campo, facilitando su labor y transfiriéndoles información.
- Contribuir a combatir los focos de inicio de la enfermedad.
- Atender los requerimientos de los técnicos y colaborar prestando infraestructura durante las operaciones de control.

Para que esta colaboración pueda ser la adecuada, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Tener conciencia del problema y ser sensible al mismo.
- Conocer su función de agente externo de la Red de Vigilancia Fitosanitaria.
- Aportarles conocimientos sobre la enfermedad.
- Saber que son parte importante de un Plan Fitosanitario, y que su dedicación y esfuerzo va a desencadenar una respuesta adecuada por parte del resto de los agentes del mismo.

## **9.2. ACTUACIONES INFORMATIVAS, DIVULGATIVAS Y DE CONCIENCIACIÓN.**

### **9.2.1. Información**

Para que los profesionales que trabajan en las zonas en las que existe un mayor riesgo de aparición de *Erwinia amylovora* conozcan la enfermedad, y puedan colaborar con la Consejería de Agricultura y Ganadería en la erradicación, es conveniente que dispongan de la información suficiente sobre ella.

En las jornadas informativas deberán tratarse al menos los siguientes aspectos:

- Síntomas de la enfermedad.
- Daños que produce la enfermedad.
- Aspectos legales que les afectan.
- Medidas a tomar en el caso de aparición de plantas sospechosas.

Será necesario que el profesorado que imparta el curso tenga experiencia práctica en los temas a exponer.

### **9.2.2. Divulgación**

Para desarrollar correctamente todas las actuaciones indicadas anteriormente es imprescindible llevar a cabo tareas de divulgativas entre las que destacan las siguientes:

- Jornadas informativas a los técnicos y operarios que trabajan, en las zonas de prospección, en los viveros, mercados, etc
- Jornadas informativas sobre la enfermedad a los fruticultores de las zonas de prospección intensiva.

En la lucha contra el fuego bacteriano es imprescindible una mayor implicación de todos los ciudadanos, sobre todo los residentes en el medio rural. Para conseguir esto se realizará una correcta tarea de divulgación. Esta tarea puede llevarse a cabo a través de la edición de:

- Boletines fitosanitarios sobre el fuego bacteriano (como el número 2007/2), que deberán mantenerse actualizados en ediciones posteriores, y distribuirse de forma adecuada.
- Trípticos informativos.
- Hojas de divulgación.

Para conseguir los objetivos anteriormente mencionados se establecerán las siguientes actuaciones:

#### **9.2.2.1.- Edición de un tríptico informativo**

Será explícito, llamativo y conciso, con el siguiente contenido:

- Fotografías en color de los síntomas de la enfermedad.
- La responsabilidad de los propietarios y arrendatarios de las fincas.
- Descripción biológica de la bacteria.
- Síntomas y daños que provoca.

- Concienciación y responsabilidad.
- Colaboración en su detección y erradicación.
- Colección de fotos (en especial de los frutales afectados)
- Anagrama de la Consejería de Agricultura y Ganadería.
- Direcciones de interés.
- Dirección página web.

#### **9.2.2.2.- Edición de un boletín fitosanitario**

Su contenido será más explicativo, con mayor nivel técnico que el tríptico. Incluirá: descripción, ciclo biológico, daños, y medios de lucha.

#### **9.2.3. Concienciación**

Se realizaron unas jornadas de sensibilización y concienciación sobre la enfermedad que habían sido diseñadas por parte de la comisión coordinadora en base a un calendario propuesto por los Jefes de Servicios Territoriales

El contenido será el siguiente:

##### **A.- Análisis de la presencia de la enfermedad en la zona:**

- Localización.
- Importancia.
- Daños producidos.

##### **B.- Plan de control preventivo y de erradicación:**

- Su necesidad, importancia y objetivos.
- Red de Vigilancia Fitosanitaria: Agricultor como agente externo.
- Obligaciones de los propietarios y arrendatario ante la enfermedad.
- Labor de los Agentes externos: localizar, avisar y participar en las operaciones.

##### **C.- Conocimientos sobre la bacteria:**

- Reconocimiento de los síntomas.
- Ciclo de desarrollo y formas de propagación.

##### **D.- Métodos de lucha:**

- Tratamiento preventivo.

##### **E.- Resolución de consultas, dudas y coloquio.**

**F.- Folletos divulgativos específicos**, dirigidos a fruticultores, Ayuntamientos, Juntas Agropecuarias, medios de comunicación. En estos folletos deberán indicarse que plantas son sensibles a la enfermedad, cuales son los síntomas específicos, y que medidas deben adoptar en caso de aparición de plantas con síntomas sospechosos.

#### **9.2.4. Desarrollo de la jornadas.**

Las jornadas de sensibilización se llevarán a cabo en los municipios de las zonas donde hay frutales, eligiendo aquellos con más habitantes, los mejor situados para facilitar la participación o en los que haya instalaciones que permitan su desarrollo.

Se propone impartirlos en los meses de marzo y abril, justo antes del inicio de la floración.

Se comunicará su celebración a la Cámara Agraria Provincial, J.A.L., a los ayuntamientos, a la S.A.C. correspondiente, a las OPAS, Atrias, Aprias, asociaciones y a cuantos agentes se considere de interés.

Se hará entrega a cada participante de una carpeta que contendrá el siguiente material didáctico y documental:

- Un guión del contenido de la jornada.
- Un ejemplar del tríptico informativo.
- Un ejemplar del boletín de fitosanitario.
- Información sobre el control preventivo y su manejo.
- Papel en blanco para sus anotaciones.

Los responsables de impartir las jornadas aportarán todo el material audio-visual posible, para que sean prácticas, gráficas, amenas y participativas. Se recurrirá al uso de diapositivas, proyecciones, presentaciones en ordenador.

#### **9.2.5. Labor de divulgación de las unidades administrativas.**

Las S.A.C. y las Unidades de Desarrollo Agrario efectuarán su habitual labor divulgativa de la enfermedad del fuego bacteriano, asesorando dentro de su territorio y comunicando cualquier circunstancia a las Secciones de Sanidad y Producción Vegetal. Esta a su vez, estará en contacto con la S.A.C., comunicándole cualquier acción que se efectúe en su ámbito territorial.

### **9.3. ACTUACIONES FORMATIVAS**

Las dos actuaciones claves para el desarrollo del Plan son:

- Jornada técnica formativa dirigida al personal técnico de la Consejería de Agricultura y Ganadería que esté implicado en el desarrollo de este Plan.
- Curso formativo dirigido al personal implicado en las tareas de prospección, y que no esté incluido en el grupo anterior.

#### **9.3.1. Jornada formativa.**

Antes del inicio de la campaña de prospección del año 2008, deberá realizarse un jornada formativa dirigida al personal técnico de la Consejería de Agricultura y Ganadería que vaya a participar en el desarrollo de cualquiera de las actividades descritas en este Plan. Al menos deberá participar un técnico de cada una de las Secciones de Sanidad y Producción Vegetal. También podrá participar personal de las Secciones Agrarias Comarcales que estén en el ámbito de las Zonas de Seguridad.

Los contenidos mínimos de cada curso de formación deberán tratar sobre los siguientes aspectos:

- Descripción de la enfermedad (síntomas, daños, ciclo biológico).
- Diagnostico en laboratorio (método analítico, toma de muestras).
- Legislación de aplicación.
- Experiencias de control y erradicación en Castilla y León y en otras Comunidades Autónomas que han erradicado la enfermedad.

Será necesario que el profesorado que imparta el curso tenga experiencia práctica en los temas a exponer.

#### **9.3.2. Cursos de formación.**

Se realizarán en las distintas comarcas afectadas y principalmente irán encaminadas a los técnicos y operarios que trabajen directamente en los trabajos de prospección, arranque y destrucción.

En años posteriores, de forma previa al inicio de cada campaña de prospecciones, deberá programarse un curso formativo. Este curso será obligatorio para todo el personal que participe en las prospecciones de esa campaña, y que no haya participado en cursos previos sobre la enfermedad.

## **9.4. CALENDARIO DIVULGATIVO Y FORMATIVO**

### Febrero 2008:

Jornada técnica divulgativa.

### Marzo 2008:

Impresión del tríptico.

Impresión del Boletín Fitosanitario.

### Abril 2008:

Distribución del material divulgativo: Servicios Territoriales, Cámaras Agrarias, S.A.C., Cámaras Agrarias, Atrias, Aprias, J.A.L., OPAS y demás asociaciones.

### Mayo 2008:

Realización de los cursos formativos.

## **10.- DOCUMENTACIÓN E INFORMES.**

### **10.1. DOCUMENTACIÓN.**

Finalizados los tratamientos y, los Coordinadores Provinciales del Plan se encargarán de documentar las actuaciones provinciales del mismo, por los siguientes medios:

- Realizarán un informe anual del Plan, en el que figurará detalladamente la evolución de la enfermedad en su ámbito provincial, prospecciones, ejecución y resultado de los tratamientos.
- Elaboración de los mapas provinciales de la enfermedad.
- Archivo de la documentación: partes de prospecciones, partes de tratamientos, actas de toma de muestras, etc...
- Propuesta de modificación del Presente Plan, ante la aparición de hechos y circunstancias no contempladas en el mismo.

Se enviará una copia de la documentación anterior a la Dirección del Plan, así como una copia en formato digital del mapa provincial.

Valladolid, a 25 de enero de 2008

EL DIRECTOR GENERAL DE  
PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Fdo. Baudilio Fernández-Mardomingo Barriuso

## ANEXO 1

### DESCRIPCIÓN DEL FUEGO BACTERIANO

El fuego bacteriano es una enfermedad causada por la bacteria anaeróbica *Erwinia amylovora* que afecta a varias especies de la familia de las rosáceas, principalmente frutales de pepita (peral, manzano y membrillero) y algunas plantas ornamentales (pertenecientes a los géneros *Crataegus*, *Sorbus*, *Pyracantha* y *Cotoneaster*). Ocasiona la muerte de los árboles de variedades sensibles.

### PLANTAS HOSPEDANTES DE FUEGO BACTERIANO

(*Erwinia amylovora*)

<b>FRUTALES</b>
<i>Pyrus</i> L. (peral) <i>Malus</i> Mill. (manzano) <i>Cydonia</i> Mill (membrillero) <i>Eriobotrya</i> Lindl. (níspero del Japón) <i>Mespilus</i> L. (níspero)
<b>ORNAMENTALES</b>
<i>Pyracantha</i> Roem. (espino de fuego) <i>Cotoneaster</i> Ehrh. (durillo) <i>Photinia davidiana</i> (Dcne.) Cardot <i>Amelanchier</i> Med. <i>Chaenomeles</i> Lindl. (membrillero de Japón)
<b>FORESTALES</b>
<i>Sorbus</i> L. (serbal) <i>Crataegus</i> L. (espino albar)



*Amelanchier* Med. (1)



*Chaenomeles* Lindl  
Membrillero del Japón (2)



*Cotoneaster horizontalis*  
Durillo (3)



*Crataegus* L.  
Espino albar (4)



*Cydonia* Mill.  
Membrillero (5)



*Eriobotrya* Lindl.  
Nispero del Japón (6)



*Malus* Mill.  
Manzano (7)



*Mespilus* L. (8)



*Photinia davidiana* (Dcne.) Cardot (9)



*Pyrus* L  
Peral (10)



*Pyracantha* Roem.  
Espino de fuego (11) y (12)



*Sorbus* L. (13 y 14)

**NOTA:** Las fotografías (1), (2), (8), (9) y (11) son de autor desconocido; la (3) es de Juan Luis Cardoso; la (4), (5), (6), (13) y (14) han sido realizadas por La Estación de Avisos de El Bierzo en León; la (7) y (10) por Vincent Martínez; la (12) por Merche S. Calle y Juan Enrique Gómez.

## **SÍNTOMAS.**

El síntoma más característico del fuego bacteriano es el aspecto quemado de todos los tejidos afectados, así como de flores en todas sus partes (sépalos, pétalos, receptáculos y pedicelos), frutos, pedúnculos, hojas y brotes de las plantas afectadas, motivado por la necrosis de los tejidos y que da nombre vulgar a la enfermedad. La infección generalmente se inicia en la flor; la bacteria penetra por las aberturas naturales, preferentemente nectarios en perales, y estigmas y anteras en manzanos.

El signo característico del patógeno es la producción de exudados acuosos de los tejidos afectados, generalmente bajo condiciones de humedad.

Los síntomas pueden variar de una especie a otra, apreciándose generalmente los primeros en primavera, durante la floración y la brotación, y avanza hacia la madera de más edad a través de los tejidos corticales.

- **Flores:** en ellas aparece el primer síntoma de la enfermedad que se manifiesta con un exudado blanco-amarillento, que se oxida más tarde, en la base del cáliz o del pedúnculo y que es un importante reservorio de bacterias. Las lesiones en las flores son primero acuosas y luego negras y comprometen a la flor entera. Las flores finalmente adquieren un color pardo o negro y permanecen en el árbol una vez muertas. Tanto las flores como los frutos y brotes infectados se curvan tomando la forma característica de "cayado".
- **Hojas:** el síntoma más característico es la necrosis marginal seguida de una desecación total de la hoja o bien necrosis del nervio principal seguido de los secundarios. Toman un color oscuro, casi negro en peral y pardo en manzano y quedan adheridas en la rama durante el periodo otoñal, incluso en invierno, situadas en una zona media o baja del árbol, tanto en la periferia como en el interior de la copa.
- **Brotes:** oscurecimiento de la hoja terminal y pérdida de rigidez del brote que se curva en forma de cayado de pastor. En condiciones meteorológicas favorables (humedad relativa del 80-90% y temperatura de 20-25 °C) se pueden detectar exudados bacterianos de color ocre que constituyen una fuente de inóculo potencial de la enfermedad (fuente de inóculo secundaria), incluso antes de la aparición de cualquier otro síntoma.
- **Frutos:** pueden estar infectados desde el inicio de su formación quedando pequeños, encogidos, arrugados, deshidratados, de color oscuro y firmemente unidos al árbol, como momificados o bien más adelante por penetración de la bacteria a través de las lenticelas de la epidermis y su aspecto es menos arrugado y descolorido. Es frecuente que aparezcan exudados a través de las lenticelas que inicialmente es lechosa y más tarde roja-parda, brillante y vítrea cuando se seca. Las zonas infectadas del fruto adquieren un aspecto aceitoso o húmedo y se observa en la parte externa

del mismo un margen verdoso rodeando la zona infectada, que toma color oscuro.

- Ramas y tronco: sus síntomas son a veces difíciles de percibir. Durante el avance de la infección a partir de flores y brotes pueden formarse chancros ligeramente hendidos, de color púrpura y aspecto bronceado, aunque son más característicos de otras enfermedades. Sin embargo, la presencia de exudados en la zona del chancro y de estrías de color pardo-rojizo y aspecto húmedo al levantar la corteza son síntomas típicos de fuego bacteriano. La epidermis de la zona afectada del tronco o ramas en clima seco se presenta con hinchamientos o ampollas.

A partir de los brotes atacados, la infección puede progresar rápidamente a través de las ramas secundarias, luego las principales y finalmente el tronco, pudiendo llegar a morir el árbol en un solo periodo vegetativo.

Los márgenes de chancros jóvenes son la fuente de inóculo primario de la enfermedad; los más activos son los formados en el crecimiento anterior, cuando están formados en zonas más viejas del árbol (tronco) y cuando los márgenes de los chancros son difusos.

- Raíces y cuello: estos síntomas se observan en patrones muy sensibles atacados a partir de infecciones de la parte aérea. La bacteria puede penetrar en el cuello a través de las ramas y de ahí a las raíces o bien por penetración directa en las raíces por un suelo contaminado o por heridas provocadas por útiles de laboreo contaminados.

Los síntomas sobre rosáceas silvestres y ornamentales, huéspedes del fuego bacteriano, no son tan espectaculares como los observados en peral y en manzano pero el reconocimiento de la enfermedad en estos huéspedes es muy importante porque pueden ser vehículos de la bacteria o reservorio de ésta, con el peligro de que los pájaros actúen como vectores hacia plantaciones de frutales próximas.

Hay bacterias, como *Pseudomonas syringae* y otros parásitos, patógenos o alteraciones fisiológicas que pueden producir síntomas semejantes a los de *Erwinia amylovora*, por lo que el diagnóstico definitivo debe hacerse siempre apoyándose en un análisis de laboratorio.

Una contaminación por el fuego bacteriano no es fácilmente identificable. Otras enfermedades bacterianas, por hongos, insectos u otras enfermedades mecánicas, pueden tener síntomas similares. Una apreciación precisa de los síntomas permite evitar gastos y cargas inútiles. Es de mayo a septiembre cuando hay que examinar las plantas huéspedes de fuego bacteriano. Ésta debe ser efectuada solamente por personal cualificado que será el que tendrá toda la información en materia de sanidad. No será necesario examinar las especies vegetales que no sean parte de las plantas huéspedes de fuego bacteriano.



Foto n° 1: Sintomatología característica en hojas de *Cotoneaster watereri* y *C. salicifolius floccosus* respectivamente



Foto n° 2: Infección en *Crataegus* spp.



Foto n° 3: Fruto de manzano afectado por el fuego bacteriano, sobre cuyo pedúnculo se aprecia el exudado característico asociado a la infección.

## CICLO DE DESARROLLO

Inverna en los bordes de los chancros formados en la madera durante el período vegetativo anterior.

En primavera, la bacteria se multiplica en los márgenes de los chancros y en los tejidos adyacentes de la corteza y produce el denominado inóculo primario.

Desde allí las bacterias pueden ser diseminadas por los insectos, la lluvia o el viento hasta las flores o brotes en crecimiento, que es donde suelen observarse los primeros síntomas. Una vez diseminadas, penetran en los tejidos, si la humedad es elevada, a través de las aberturas naturales o de heridas causadas por agentes externos (poda, granizo, picadura de insectos, etc.).

Cuando las condiciones climáticas son favorables y el huésped receptivo, las bacterias se multiplican rápidamente y avanzan por los espacios de los tejidos del huésped: de las flores pasan al pedúnculo floral, de ahí a las hojas y finalmente a las ramas y al tronco.

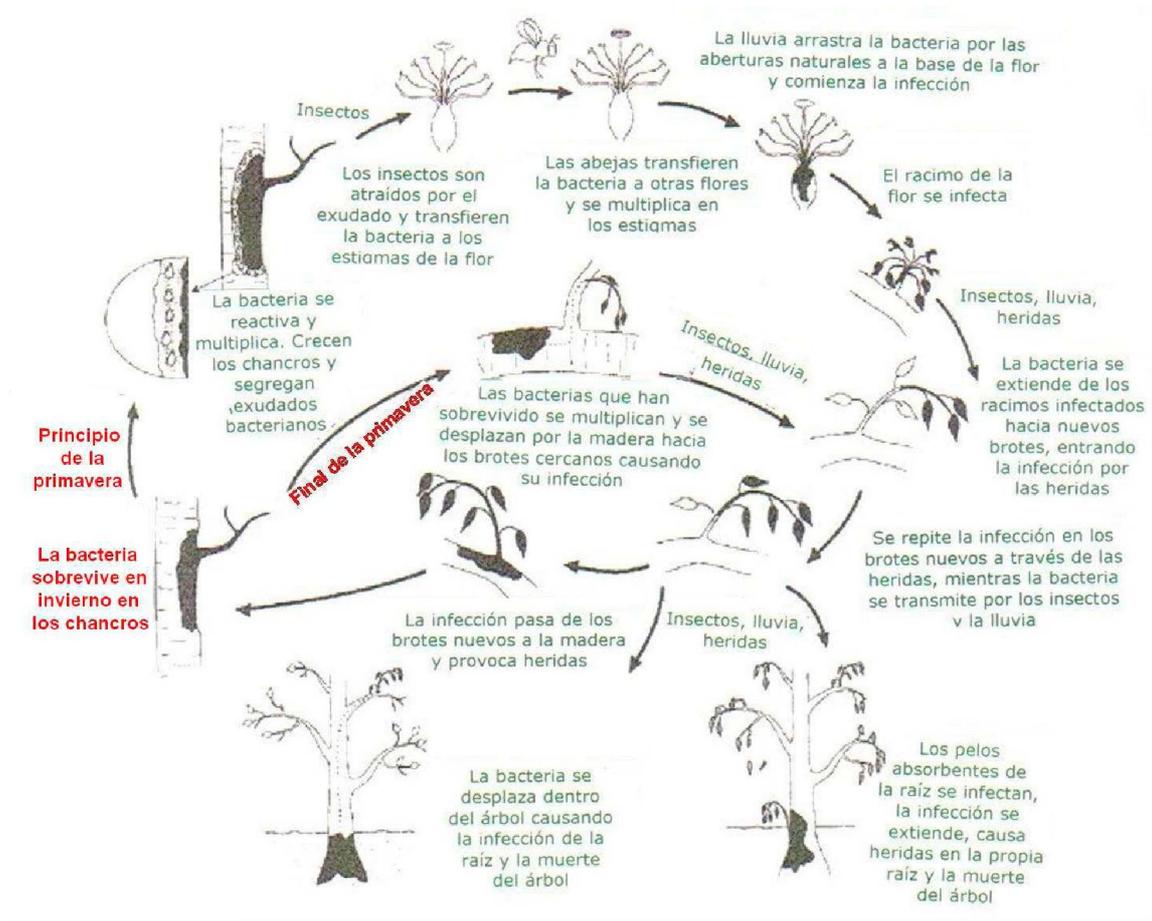
- **Avisar a la Sección de Sanidad y Producción Vegetal de la provincia o a las Estaciones de Avisos Agrícolas si se observa cualquier síntoma sospechoso de la presencia de la bacteria. La rapidez en el diagnóstico es fundamental para controlar la enfermedad y evitar su propagación.**

Los tejidos enfermos aparecen inicialmente humedecidos y posteriormente se van oscureciendo hacia tonos pardos o rojizos y terminan por necrosarse. Además, se puede 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 el verano pueden ocurrir numerosos ciclos secundarios de infección, dependiendo de la temperatura y de la humedad, en este sentido son de destacar las floraciones secundarias del peral pues las flores son órganos muy sensibles a la infección de *Erwinia amylovora*.

Al final de período vegetativo se forman en ramas y troncos, y a veces en brotes, los chancros que sirven para que la bacteria se conserve durante el invierno, aunque también puede conservarse en otras partes del vegetal (brotes necrosados, hojas, frutos momificados, etc.), en el suelo y en restos de vegetales infectados.

En otoño e invierno, el crecimiento de la bacteria en los tejidos de las plantas se paraliza y se reduce drásticamente coincidiendo con el descenso de las temperaturas y la parada vegetativa.



Para que el ciclo del fuego bacteriano tenga lugar, es necesario que concurren simultáneamente tres factores:

- Huésped receptivo (planta susceptible)
- *Erwinia amylovora* (patógeno virulento)
- Condiciones ambientales favorables

De la interacción de los mismos, resultará una mayor o menor gravedad de los ataques.

El fuego bacteriano progresa más rápidamente cuanto más material enfermo existe en la plantación o en las cercanías. Todas las causas que favorezcan el incremento del inóculo, favorecerán la gravedad del ataque, condicionado por el número y actividad de los chancros. Por eso existe un especial interés en la poda y destrucción en invierno de las partes afectadas, donde la presencia de inóculo de la bacteria, está asegurada por los exudados o lixiviados de los tejidos infectados de las plantas enfermas.

## **DISEMINACIÓN.**

En los países libres de la enfermedad, el hombre es el agente de diseminación más importante, al no respetar las normas de comercialización de material vegetal. Otra forma en que puede introducirse la bacteria en un país libre de la enfermedad y quizás la más importante es por importación de material vegetal de propagación (estacas, polen) desde países que presentan la enfermedad.

Se considera que la causa más importante de dispersión de la enfermedad, tanto a largas como a cortas distancias, es debida al transporte de material vegetal infectado, aunque no se conoce con certeza cuál es la contribución de ésta y otras vías a la diseminación del patógeno.

En los países donde está presente la bacteria, los pájaros, al posarse sobre árboles infectados con presencia de exudados bacterianos, son agentes multiplicadores de la infección, repartiendo el inóculo en su radio de vuelo. En Europa, a los pájaros se les atribuye la dispersión de la enfermedad.

Además de éstos, los vectores locales más importantes en la diseminación de la infección son los insectos como las abejas, áfidos y psylidos; las abejas pueden mantener su capacidad infectiva durante varios meses y dispersar el patógeno a distancias no mayores de 3 kilómetros; por esto, es necesario el control de las colmenas, a fin de que no extiendan la enfermedad. Los insectos chupadores pueden transmitir el patógeno al alimentarse del exudado producido en las infecciones recientes.

La lluvia también puede diseminar la enfermedad infectando las flores abiertas, las hojas y los brotes jóvenes. Penetra en los tejidos a través de las heridas o, si hay suficiente humedad, por los orificios naturales y provoca la destrucción de las células.

Se pueden distinguir dos tipos de diseminación:

- A corta y media distancia (0-5.000 m) que tiene lugar mediante:
  - Insectos: abejas y otros polinizadores
  - Heridas de poda
  - Aves
  - Maquinaria y materiales de trabajo
  - Lluvia y viento
  - Riego por aspersión
  
- A larga distancia (más de 5.000 m) que se efectúa por:
  - Material vegetal
  - Corrientes de aire
  - Aves migratorias

El principal foco de transmisión de la enfermedad son los exudados de las plantas, además de las partes vegetales infectadas como flores, hojas, brotes, frutos y ramas.

### **CONDICIONES DE DESARROLLO.**

La acción de *Erwinia amylovora* está condicionada a la ocurrencia de clima húmedo y cálido durante el período crítico (floración).

La temperatura óptima para su desarrollo fluctúa entre 18 y 30°C, aunque su óptimo se sitúa en 23 °C (Junta de Castilla y León, 2006).

Suele favorecerse con una humedad superior al 70%, siendo su óptimo entre 90 y el 95%.

La ocurrencia de viento y granizo antes y durante la floración, estimulan el desarrollo de las infecciones, si además se han producido heridas por estos factores, se incrementará la sensibilidad de las plantas a la infección.

El efecto de las precipitaciones durante la floración es variable: desde la disminución del nivel de infección por diluir el inóculo, a favorecer la misma al estimular la multiplicación del patógeno bajo condiciones de humedad moderada. Se señalan como factores favorables para la enfermedad una elevada humedad relativa, la lluvia y también el rocío. La lluvia junto con la temperatura, son determinantes en las fases de infección.

Las heladas pueden reducir el inóculo primario a niveles tales que no produzcan infecciones.

Por lo tanto la previsión de la actividad de la bacteria con el fin de determinar la necesidad de efectuar tratamientos preventivos debe hacerse tras un estudio conjunto de todos los factores implicados en los procesos epidemiológicos

En algunos de los climas más frescos del norte de Europa, el fuego bacteriano raramente es severo y normalmente no tiene importancia económica, por el contrario en climas más calurosos y más húmedos de Europa del Sur y el Mediterráneo Oriental la enfermedad ha sido bastante severa en algunos casos.

Además de los factores climáticos, el desarrollo del fuego bacteriano será más o menos grave según la sensibilidad del material vegetal, que es determinante para el avance de la infección.

## **FUENTES DE INÓCULO**

Los chancros y los exudados bacterianos son las principales fuentes de inóculo.

Además, la bacteria presentaría una actividad epifita sobre los tejidos del hospedador, particularmente sobre las partes florales, actividad que se presenta generalmente en primavera y que es prácticamente nula al disminuir la humedad en verano y bajar la temperatura en invierno. El nivel de poblaciones epifitas de la bacteria en la floración puede servir para pronosticar futuros ataques de *Erwinia amylovora*.

### **a. Inóculo primario**

Se considera que el inóculo primario está compuesto por las bacterias que sobreviven en otoño e invierno e inician nuevas infecciones en primavera. Las fuentes de inóculo en primavera se encuentran mayoritariamente en los árboles con síntomas y no en las plantas adyacentes sin síntomas. Las primeras infecciones tienen lugar antes de que se observen exudaciones, a partir de las bacterias viables presentes en los chancros. La viabilidad de las bacterias en los exudados es muy variable y depende de las condiciones ambientales, por esto los exudados no son las principales fuentes de inóculo primario.

Existen diferencias entre los chancros en los que inverna la bacteria y los otros chancros consecuencia del proceso infeccioso normal de la enfermedad, cuyo desarrollo finaliza con el invierno. El tamaño de los mismos puede variar de 1-2 mm a 15-20 cm y no parece relacionarse con la capacidad de albergar la bacteria. En cambio, la morfología parece jugar un papel importante. La bacteria sólo inverna en algunos chancros de los formados en el año, que presentan un margen no definido sirviendo de límite entre el tronco o las ramas más viejas y se forman tardíamente, en otoño.

En cambio, los que presentan una clara línea de demarcación fuera de la cual la corteza no está decolorada, y que se forman al final del verano o principios de otoño, raramente conservan la bacteria de un año a otro. El lugar de internación no son los tejidos muertos del chancre, sino los adyacentes aparentemente sanos, generalmente no más allá de 5 cm de los bordes del margen. En los tejidos adyacentes se produce una capa suberizada que evita la progresión del patógeno y éste acaba por desaparecer. Es necesario señalar que en los chancros puede existir inóculo en ausencia de exudados visibles y que sólo un bajo porcentaje de árboles atacados tiene chancros que produzcan exudados.

Los brotes infectados el año anterior pueden producir infecciones primarias mediante una progresión interna hacia órganos sanos. Las yemas infectadas durante el período vegetativo y también los frutos pueden servir como fuentes de inóculo primario.

Se ha demostrado que la bacteria puede estar presente en yemas, brotes, flores y frutos e incluso en el xilema y médula de plantas huéspedes sin que éstas muestren síntomas; lo cual es un problema para aquellos países (como España) en los que se corre el riesgo de introducir la bacteria con material vegetal importado sin síntomas.

**b. Inóculo secundario**

Está formado por las bacterias que se desarrollan a partir del inóculo primario y son dispersadas por distintos medios a otros órganos de la planta. Se producen grandes cantidades de inóculo después de la infección de flores, brotes y frutos y los nuevos ataques se ven favorecidos por tormentas con granizo, fuertes vientos y elevadas humedades. Estas infecciones secundarias, que suelen ser más numerosas que las primarias, causan graves daños en las plantas. Cada ciclo de infección puede terminar con la formación de un chancro de mayor o menor tamaño.

En algunos casos se ha observado una intensa multiplicación de la bacteria, especialmente en los estigmas de las flores sin que aparezcan síntomas. Ello parece ocurrir en zonas áridas, mientras que con elevadas humedades la bacteria produce rápidamente infecciones, antes de que la población epifita pueda ser detectada.

Otras fuentes de inóculo secundario, no relacionadas directamente con la planta huésped, son las abejas y distintos insectos que pueden albergar la bacteria durante cortos periodos. Asimismo, los exudados y filamentos producidos por la bacteria en las plantas huéspedes pueden ser fácilmente transportados por el viento y provocar nuevas infecciones.

## ANEXO 2

### PROGRAMAS DE PREDICCIÓN DE RIESGO DE FUEGO BACTERIANO

La predicción de enfermedades utilizando modelos basados en variables climatológicas, ha tenido un gran desarrollo en los últimos años, gracias a la mayor facilidad que hay actualmente para recoger información con estaciones meteorológicas y a trabajar con los datos en los programas informáticos.

Básicamente los modelos de predicción necesitan una serie de datos relacionados con los factores que favorecen la enfermedad a partir de los cuales se determinan los niveles de riesgo de infección. Los factores climáticos más utilizados son la temperatura (máxima y mínima diaria) y la presencia de agua debida a la lluvia o humectación.

Los factores relativos al huésped son los estados fenológicos, la sensibilidad del huésped y los daños producidos por granizo, tormentas, viento fuerte o heladas, que producen vías de entrada para el patógeno. La presencia y el nivel de inóculo del patógeno es también un factor importante. Existen otros factores relacionados con los posibles vectores del patógeno, los insectos que son utilizados por algunos sistemas.

Se describen los principales sistemas de predicción de fuego bacteriano. Los más utilizados son diferentes versiones obtenidas a partir de los elaborados por Billing y Steriner. Los sistemas de Powell, Thomsom y Mills fueron de los primeros publicados para predecir el riesgo de fuego bacteriano, aunque son modelos muy sencillos y su información no es muy precisa.

#### Principales características de los sistemas de predicción de fuego bacteriano:

Sistema	Parámetros que utiliza (a)	Predicción de		Guiado de		Disponibilidad	
		Inicio de infección	Aparición de síntomas	Tratamientos	Prospecciones	Informatizada	Comercial
<b>MILLS (b)</b>	Tx, P, HR	Sí	No	?	No	No	No
<b>POWELL (b)</b>	Tx, Tm, P, HR	Sí	No	?	No	No	No
<b>THOMSON (b)</b>	Tx, P, Fl	Sí	No	?	No	No	No
<b>BOS (c)</b>	Tx, Tm, P, Fl	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
<b>BRS (d)</b>	Tx, Tm, P, Fl	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
<b>BIS95 (e)</b>	Tx, Tm, P, Fl, L	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>MARYBLYT</b>	Tx, Tm, P, H, F, T	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>PARAFEU(f)</b>	Tx, Tm, P, F, I	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>FEUERBRA</b>	Tx, Tm, P, V	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>ANLAFBRA</b>	Tx, Tm, P, V, F, L	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>SMITH</b>	Tx, Tm, P, H, I	Sí	No	Sí	No	No	No

- (a) F: Fenología; Fl: Floración; H: Humectación; HR: Humedad Relativa; I: Inóculo; L: Lesiones; P: Lluvia; Tm: Temperatura mínima diaria; Tx: Temperatura máxima diaria; V: Variedad;
- (b) La precisión es baja y no han sido suficientemente validados;
- (c) Sistema de Billing Original;
- (d) Sistema de Billing Revisado;
- (e) Sistema de Billing Integrado;
- (f) También registrado con el nombre Firescreens.

**MILLS.** Con este sistema se determina el riesgo de infección en función de las temperaturas y las precipitaciones. Si las temperaturas máximas superan los 18 °C durante

el período de floración y hay lluvia una humedad relativa superior a 70% existe riesgo de infecciones. Durante los periodos posteriores a la floración, si las temperaturas máximas superan los 24 °C con lluvia o 27 °C sin lluvia existe riesgo elevado.

POWELL. Fue uno de los primeros sistemas de predicción de riesgo de fuego bacteriano. Está basado en las temperaturas acumuladas a partir de la última helada observada antes de la floración. Al superar un umbral de 18 °C existe el riesgo de que se produzcan infecciones.

THOMPSON. El sistema consiste en realizar un gráfico trazando una recta entre una temperatura de 16,5 °C el 1 de marzo y una temperatura de 14,5 °C el 1 de mayo. Si la temperatura media diaria supera los valores delimitados por esta recta al riesgo de infecciones. El riesgo es muy elevado si la temperatura media diaria supera los valores de la recta en días con lluvia durante el periodo de floración.

BILLING. Los sistemas propuestos por Billing hasta el momento son tres: original (BOS), revisado (BRS) e integrado (BIS 95).

El sistema original de Billing (BOS) se basa en los potenciales de duplicación de *Erwinia amylovora* obtenidos *in vitro* para diferentes temperaturas combinado con la presencia de lluvias. Con este sistema se determina el inicio de las infecciones y la aparición de los síntomas. Una de las ventajas es que se presenta de manera gráfica. Mediante líneas se unen las fechas de inicio de infecciones las fechas de aparición de síntomas. El número de líneas y la pendiente de las mismas es un indicativo del potencial de la enfermedad.

El sistema de Billing revisado (BRS) difiere del sistema original (BOS) básicamente en que los potenciales de duplicación del patógeno utilizados han sido modificados de acuerdo con los resultados de Schouten. Presenta otras características nuevas como son considerar la influencia de trazas de lluvia y días secos pero calurosos durante la floración. Como en el sistema anterior se obtienen los días de inicio de infecciones y la duración del período de incubación. Este sistema es utilizado como base para otros sistemas de predicción de fuego bacteriano.

El sistema de Billing integrado (BIS 95) está parcialmente basado en el BRS y en el sistema MARYBLYT. Los parámetros utilizados son las temperaturas diarias acumuladas (grados día), humectación, lluvia y tormentas con utiliza también datos sobre la floración, el crecimiento de los brotes, los niveles previos y actuales de la enfermedad (para así estimar un potencial de inóculo), la sensibilidad del huésped y otros factores. La presentación es gráfica y más sencilla que en los dos casos anteriores. Existe una versión informatizada (Adem™ v. 2.0.). Este sistema es más flexible que los anteriores BOS y BRS, y la fiabilidad de las predicciones es mayor en las dos versiones anteriores.

MARYBLYT. Este sistema es el más utilizado ya que fue el primero comercializado y totalmente informatizado. Con este sistema se obtienen los días con riesgo de infección, el nivel de riesgo y la aparición de síntomas en diferentes órganos de la planta (flores, brotes, chancros, heridas y portainjertos). Permite predecir fases específicas del ciclo de la enfermedad. La información se facilita en forma de tablas y gráficos, es suficientemente flexible y permite adaptarlo a las condiciones locales.

PARAFEU. Fue elaborado en Francia, a partir del sistema BOS. Calcula un potencial climático (PC) y a partir del historial de la enfermedad en la finca se obtiene un potencial inóculo (PI). La combinación de estos dos potenciales juntamente con elementos relativos a la fenología del huésped, generan una serie de avisos y consejos sobre cómo

realizar prospecciones para la localización de síntomas o la realización de tratamientos químicos. Este sistema está concebido para ser utilizado entre los meses de febrero y julio. Una de las ventajas que presenta es que esta informatizado y comercializado. No obstante sería necesario realizar alguna revisión o actualización para aumentar su fiabilidad ya que el sistema de Billing original (BOS) en el cual está basado ha sido revisado con posterioridad. Mas adelante se describirá con detalle este método.

FEUERBRA y ANLAFBRA. Estos dos programas están integrados en el denominado PASO (Prognose Agrarischer Schadornismen). El programa FEUERBRA es un sistema de predicción a nivel regional, basado parcialmente en el sistema de Billing revisado (BRS) pero se ha incorporado la sensibilidad varietal. El programa ANLAFBRA es un programa específico que se puede adaptar a cada finca. Modula las predicciones obtenidas con el programa anterior (FEUERBRA) con los datos correspondientes a la fenología así como la presencia de heridas. Este sistema tiene buenas perspectivas de futuro.

SMITH. Es uno de los últimos sistemas publicados. Está basado en las temperaturas acumuladas durante los últimos tres días y en las predicciones de la temperatura del día actual, a partir de las cuales se obtiene un potencial de riesgo climático. Se obtiene además un potencial de presencia del patógeno en función de la historia de la enfermedad en la plantación o en plantaciones vecinas. De la combinación de estos dos potenciales se obtiene el riesgo de infección. Considera este sistema que la presencia de humectación en las flores incrementa notablemente el riesgo de infecciones. Actualmente se está evaluando en diferentes zonas.

De todos los existentes, los sistemas de predicción de fuego bacteriano más utilizados son aquellos que están actualizados e informatizados, de fácil utilización e interpretación y que son flexibles, es decir que pueden adaptarse a las condiciones específicas de cada localidad. De todos los modelos expuestos anteriormente sólo el MARYBLYT y BIS95 cumplen estas características, y sólo MARYBLYT se encuentra disponible en versión comercial. El resto de sistemas como FEUERBRA y ANLAFBRA presentan buenas perspectivas, y el modelo SMITH está actualmente en fase de evaluación y será necesario de la fiabilidad de sus predicciones. Los sistemas de MILLS, THOMPSON Y BOS no son utilizados actualmente como para guiar la aplicación de tratamientos ni para determinar el momento para la observación de síntomas. El sistema PARAFEU tampoco es demasiado utilizado ya que se ha quedado anticuado. Actualizando los potenciales de duplicación del patógeno al sistema BRS, éste seguramente sería un sistema suficientemente válido para ser tenido en cuenta.

El sistema revisado de Billing (BRS) es útil ya que es la base para la elaboración de mapas de riesgo fenoclimático. La información generada con el modelo de Powell también puede ser utilizada en la elaboración de estos mapas.