

# El fuego bacteriano de las rosáceas (*Erwinia amylovora*)

Cristina Santaisabel Moro



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN AGRARIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD E HIGIENE  
VEGETAL Y FORESTAL

**Madrid, 6 de febrero de 2015**

# Estructura

- I. Descripción de la enfermedad
- II. Medidas fitosanitarias
- III. Medidas de control
- IV. Legislación relacionada con la enfermedad

# I. Descripción de la enfermedad

# Introducción (I)

- Considerado como **organismo nocivo de cuarentena en la Unión Europea** lo que exige **medidas específicas** de control para evitar la introducción y en su caso la propagación
- Afecta fundamentalmente a plantas de la familia de las **rosáceas**, en la que se incluyen **frutales de pepita** y diversas especies ornamentales o silvestres de gran interés económico
- Está considerada como la enfermedad más devastadora de frutales de pepita en algunos países de Europa y Norteamérica y es **extremadamente peligrosa para el cultivo de peral y manzano**

# Introducción (II)

- El fuego bacteriano es una **enfermedad de importancia económica** por diversas razones:
  - Efectos devastadores
  - Afecta a especies de gran interés comercial
  - Es altamente contagiosa y por tanto de rápida expansión
  - No existen métodos de control eficaces
  - Capacidad de destruir árboles de variedades sensibles en un período vegetativo
  - Gran capacidad de diseminación por distintos medios y de sobrevivir en los tejidos de las plantas hospedadoras

# Distribución mundial (I)

Unión Europea	
Austria	Italia
Bélgica	Letonia
Bulgaria	Lituania
Croacia	Luxemburgo
Chipre	Holanda
R. Checa	Noruega
Dinamarca	Polonia
Estonia	Rumania
Francia	Eslovaquia
Alemania	Eslovenia
Grecia	España
Hungría	Suecia
Irlanda	R. Unido

Resto Europa
Albania
Armenia
Bielorrusia
Bosnia y H.
Macedonia
Moldavia
Montenegro
Serbia
Rusia
Suiza
Turquía
Ucrania

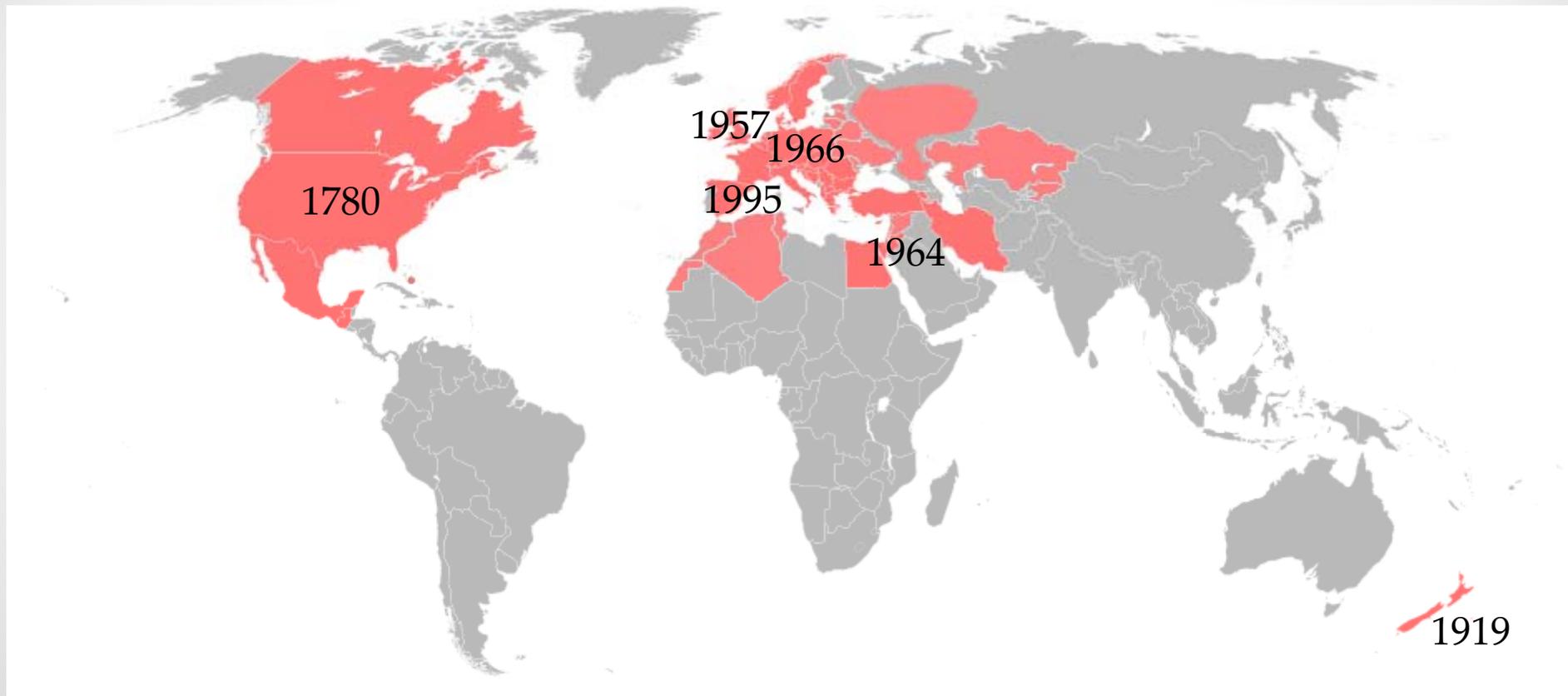
África
Argelia
Egipto
Marruecos
Túnez

Asia
Irán
Israel
Jordania
Kazajistán
Kirguistán
Líbano
Siria

América
EEUU
Canadá
México
Guatemala

Oceanía
Nueva Zelanda

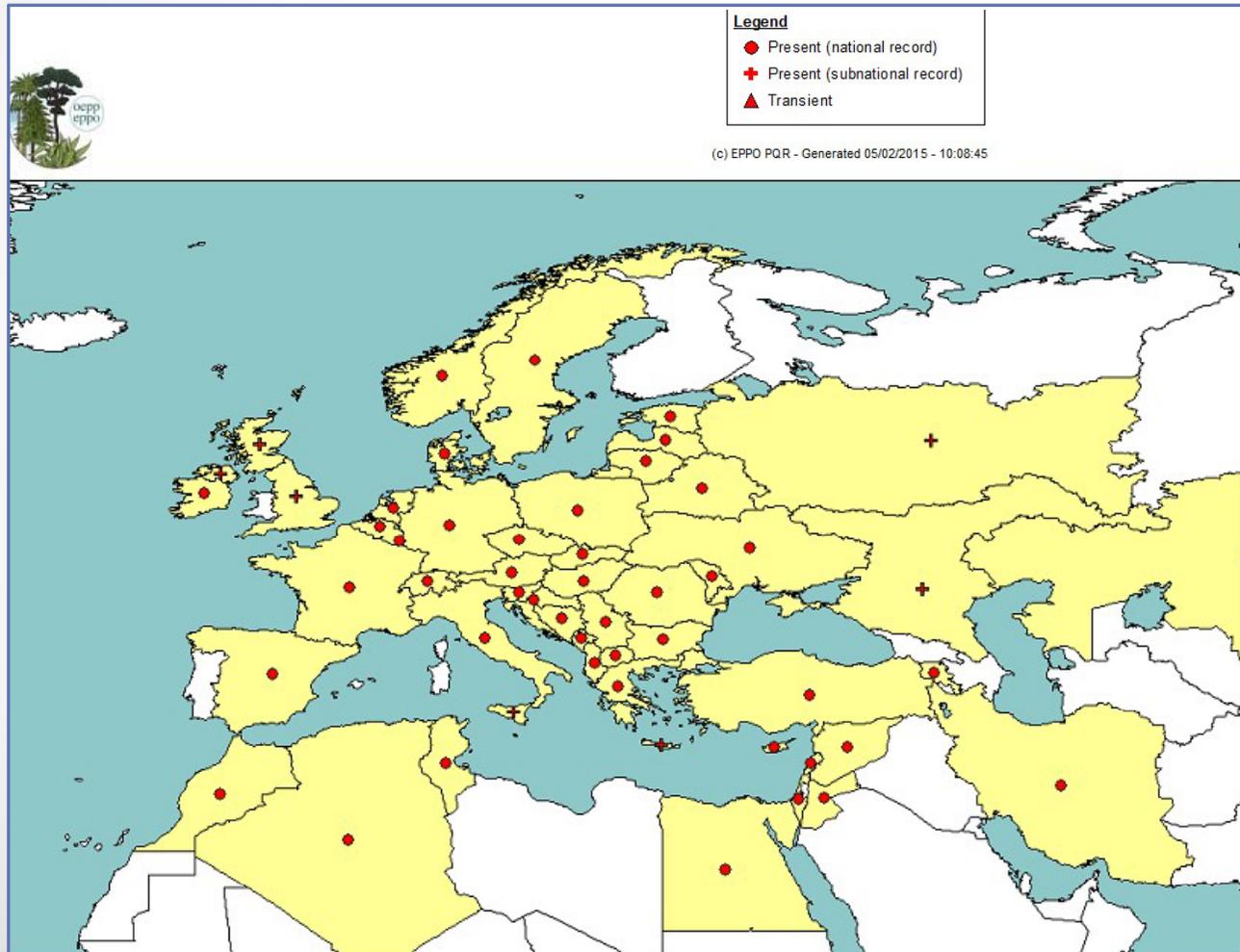
# Distribución mundial (II)



# Distribución mundial (III)

- En 1977, el fuego bacteriano sólo había sido descrito en 15 países. En la actualidad el número de países ha ascendido hasta 55
- El seguimiento de su diseminación evidencia que esta enfermedad es más grave en zonas templadas y húmedas que en aquellas más secas y frías
- Aún permanecen libres de fuego bacteriano zonas frutícolas del hemisferio sur, como Sudáfrica, Chile, Argentina y Brasil, que son hoy en día importantes exportadores de fruta de pepita, así como Australia. No hay citas de su existencia en ningún país de América del Sur, China y Japón

# Distribución en Europa



Presente en **26 países miembros** (todos excepto Portugal y Finlandia)

**Zonas libres protegidas:** Córcega, Cerdeña, Islas Baleares...

# Rango de Hospedantes (I)

- El fuego bacteriano se ha descrito en alrededor de 200 especies de plantas de **40 géneros**, todos ellos pertenecientes a la **familia *Rosaceae*** aunque muchas de estas citas se basan únicamente en inoculaciones artificiales y no se han detectado infecciones naturales
- En la legislación de la Unión Europea únicamente están contemplados los **12 géneros** considerados como los **huéspedes más importantes** y de mayor interés comercial



# Rango de Hospedantes (II)

ARBOLES FRUTALES	PLANTAS ORNAMENTALES SILVESTRES
<i>Eriobotrya</i> spp.	<i>Amelanchier</i> spp.
<i>Cydonia</i> spp.	<i>Chaenomeles</i> spp.
<i>Malus</i> spp.	<i>Crataegus</i> spp.
<i>Mespilus</i> spp.	<i>Cotoneaster</i> spp.
<i>Pyrus</i> spp.	<i>Photinia davidiana</i>
	<i>Pyracantha</i> spp.
	<i>Sorbus</i> spp.

La especie con mayor incidencia es el Peral. Las variedades más sensibles son: Bronstar, Passe Crassane, Laxton's Superb, Durondeau, Madame Ballet según Francia

# Rango de Hospedantes (III)

En España existen algunos estudios sobre sensibilidad de variedades:

## Sensibilidad al fuego bacteriano de variedades de peral y manzano:

HUESPED	ELEVADA	MEDIA	BAJA
<b>Peral</b>	Abate Fétel Alexandrine Douillard Blanquilla Decana del Comicio General Leclerc Grand Champion Limonera Passe Crassane Precoz de Trevoux Red Bartlett Santa María Williams	Bella de Junio Buena Luisa Mantecosa de Anjou Mantecosa Hardy Mantecosa Precoz Morettini Conferencia Kaiser Moretini Spadona Star	Coscia Ercolini Magallón Magness Roma
<b>Manzano</b>	Belleza de Roma Fuji Idared Gala James Grieve Jonagold Jonathan Reina de Reinetas Tydeman's E. Verde Doncella Worcester	Cox's Orange Pippin Jerseymac Melrose	Akane Bella de Boskoop Cloder Golchard Golden Delicious Granny Smith Mutsu Ozark Gold Reineta Blanca de Canadá Reineta Gris de Canadá Red Chief Royal Gala Summer Red



# Síntomas (I)

- **Síntomas en flores.** Inicialmente presentan un aspecto húmedo, posteriormente se marchitan, adquieren un color marrón o negro y mueren. El pedúnculo floral también aparece ennegrecido
- **Síntomas en brotes.** Se puede apreciar un oscurecimiento de los brotes, que muestran una pérdida de rigidez y se curvan de una forma característica que se conoce como "cayado de pastor"
- **Síntomas en hojas.** El síntoma inicialmente visible puede ser un marchitamiento, que puede ir acompañado de manchas necróticas en los márgenes y en la superficie de las hojas. No se produce defoliación y las hojas permanecen secas en el árbol

# Síntomas (II)

- **Síntomas en frutos.** La bacteria penetra a través de las lenticelas o de heridas, especialmente lesiones producidas por granizo. Presentan inicialmente un aspecto húmedo y más tarde se oscurecen produciéndose la necrosis. Finalmente los frutos quedan momificados en el árbol o caen
- **Síntomas en ramas y tronco.** Formación de chancros de tamaño variable. Se producen cuando la infección disminuye. Se puede observar zonas decoloradas o deprimidas en la corteza, que en ocasiones se agrieta delimitando así la zona afectada
- **Síntomas en cuello y raíces.** No son las más frecuentes. Los síntomas en cuello y raíces son análogos a los que aparecen en ramas y tronco, pudiendo observar los mismos tipos de chancros
- **Exudados bacterianos.** Un síntoma característico. Capacidad de producir exudados bacterianos en cualquiera de los órganos afectados

Flores, brotes y frutos jóvenes son los órganos más sensibles y receptivos, y el lugar donde se inician las infecciones.



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

Las flores infectadas están necróticas y permanecen en el árbol



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: S. Rubio, SPC-La Rioja

## Síntomas en brotes de manzano



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

## Síntomas en brotes de peral



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja

## Cayados de pastor en brote de membrillero, Acerolo y *Cotoneaster*



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: E. Marco-Noales y M. Ordax, IVIA-Valencia



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN AGRARIA  
  
SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD E HIGIENE  
VEGETAL Y FORESTAL

## Hojas marchitas que permanecen en el brote



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja

## Síntomas en peral de la variedad Blanquilla.



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

## Síntomas en peras de la variedad Conferencia.



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja

## Chancros en ramas y tronco



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

## Chancros en ramas y tronco



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

## Exudados bacterianos



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza



Fotografía: F. Ezquerro, SPC-La Rioja



Fotografía: M. A. Cambra, CPV-Zaragoza

# Epidemiología

## Epidemiología: ciclo biológico de *E. amylovora*



### Ciclo:

- 2 infecciones o inóculos
- Latente durante el periodo de reposo del huésped

### Biología:

- Penetra por flores, brotes y heridas
- Favorecida por temperaturas  $> 18^{\circ}\text{C}$  y alta humedad

### Transmisión:

- Plantas con síntomas o infecciones latentes, insectos, lluvia, viento, técnicas culturales
- No transmisión por fruto

# Período crítico

- Las condiciones óptimas para que se produzca son una **temperatura de entre 18 y 30°C con alta humedad relativa, rocío o lluvia**. Si además se producen granizos y tormentas se generarán las condiciones idóneas para nuevas infecciones.
- La planta no tiene la misma receptividad durante toda su fenología, siendo **los estados de floración y rápido crecimiento los más sensibles**
- Este compendio de condiciones suele darse desde **marzo-abril** en las regiones más cálidas y de **mayo** en las frías. En las primeras abundarán más las infecciones en la flor, mientras que en las segundas dominarán las infecciones producidas en brotes y durante las posibles floraciones secundarias
- El **níspero** en la zona mediterránea **florece en otoño-invierno**, época durante la cual se alcanzan con facilidad las condiciones ambientales necesarias para la infección

# II. Medidas fitosanitarias

# Medidas fitosanitarias

- Al tratarse de un **organismo reglamentado**, es necesario cumplir una serie de **medidas fitosanitarias obligatorias** para evitar su introducción y propagación, independientes de las medidas de control de la plaga básicamente preventivas y culturales
- Estas medidas fitosanitarias obligatorias van dirigidas a los hospedantes, y el **control oficial se realiza en los viveros productores**
- Hacen una clara distinción entre **Zonas Protegidas** y el **Resto del territorio**

# Pasaporte fitosanitario

- El **Pasaporte fitosanitario** consiste en una etiqueta que debe acompañar a determinados vegetales o productos vegetales para poder circular dentro del espacio sin fronteras de la UE
- Sirve como garantía de que los vegetales han sido producidos por entidades inscritas en el Registro Oficial y sometidas a los pertinentes controles
- **Pasaporte fitosanitario "PF"**: determinados productos vegetales lo requieren para circular por cualquier lugar de la UE.
- **Pasaporte fitosanitario con distintivo "ZP"**: determinados productos vegetales requieren llevar un Pasaporte fitosanitario con distintivo "ZP" para poder ser enviados desde cualquier punto de la UE a las denominadas Zonas Protegidas.



# Zonas Protegidas

- **Definición:** país o zona de un país donde un determinado organismo nocivo no es endémico ni está establecido, y donde la introducción y desplazamiento de vegetales están sometidos a unos requisitos especiales de cuarentena más severos
- En definitiva es una zona donde no está presente la plaga y en el caso de estarlo ésta está sometido a medidas de erradicación y en cualquier caso **la ubicación de las parcelas afectadas está perfectamente delimitada**
- **No se permite la entrada de ningún vegetal susceptible** salvo que venga de otra zona protegida o en su caso de una **ZONA TAMPÓN**
- Los **EEMM realizan prospecciones** para demostrar que sus territorios son ZPs respecto a *Erwinia amylovora*
- **España tiene reconocidas zonas protegidas (varias CCAA) con respecto a *E. amylovora***, y otras zonas que han dejado de serlo

# Zonas protegidas España



# Medidas en los territorios que son zona protegida

- No se permite la introducción ni circulación de planta hospedante a fuego bacteriano procedente de una zona no protegida del resto de Europa, salvo en el caso de que en una Zona No protegida se establezca una/s zona/s tampón
- Deben cumplir con los estudios sistemáticos (prospecciones) necesarios para el reconocimiento por la UE de España como ZP (Orden 31 enero 1994)
- Por lo tanto, deben conocer la relación de viveros autorizados en Zonas Tampón tanto de España como en el resto de la Unión Europea
- Pueden comercializar sus plantas con Pasaporte ZP de zona protegida (Anexo IVB21)

# Resto del territorio

- La enfermedad está presente y en algunos casos posiblemente ampliamente distribuida
- Por lo tanto las parcelas de producción en estas zonas **pueden estar afectadas sin** tener que tener la **obligación de erradicar** la enfermedad sino contenerla (excepto en Zonas tampón). Si se erradica con corte a 40cm de límite proximal de la infección.
- En estas zonas se pueden establecer, además, **Zonas Tampón**, es decir **lugares de producción libres** de la plaga que la legislación permita crear para que los viveros puedan comercializar vegetales susceptibles a **ZONAS PROTEGIDAS**

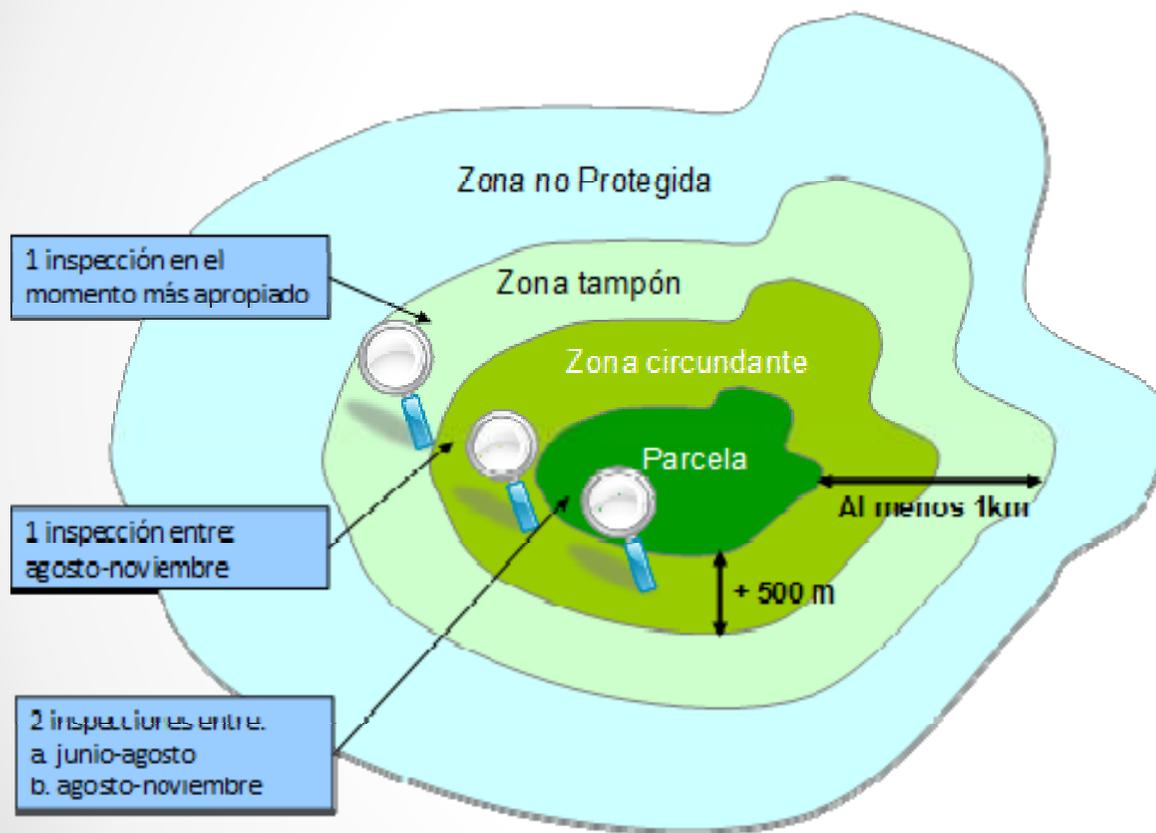
# Medidas en el resto del territorio

- Todos los viveros que producen plantas en esta zona sólo pueden comercializarla y **sólo a otras Zonas no Protegidas** si demuestran estar libre de ellas mediante controles oficiales y acompañados de **pasaporte PF** (Anexo IV AII9)
- Para que los vegetales procedentes de una Zona no protegida, puedan circular a una Zona Protegida, estos deben proceder de **una Zona Tampón establecida y autorizada oficialmente**

# Zonas Tampón

- En el resto del territorio existe una particularidad que es la **creación de una zona tampón**.
- Para poder **mover material vegetal** a otras zonas protegidas deben cumplirse con los requisitos establecidos para las zonas protegidas (Anexo IVB21)
- Para crearse debe seguirse con lo establecido en la legislación: **Delimitación de la zona (50 km<sup>2</sup> mínimo), realización de controles oficiales, declaración de la z. tampón y posterior autorización para emitir pasaporte ZP**

# Delimitación de Zonas Tampón



**Sistema de control de inspecciones (a realizar en 2 ciclos vegetativos completos):**

**-Parcela: 2 inspecciones** en el último ciclo vegetativo completo (una entre junio y agosto, y otra entre agosto y noviembre)

**-Zona circundante: 1 inspección** (entre agosto y noviembre)

**-Resto de la zona tampón: 1 inspección** en el momento más apropiado (de marzo a octubre)

# III. Medidas de control

# Medidas de control

- Cuando se ha **comprobado** que la **enfermedad** está en plantaciones (con destino a la producción de fruta) situadas en una Zona no Protegida donde existe un mayor riesgo de propagación (polen, insectos, poda, etc..), el único método de lucha frente a la plaga es la prevención.
- Para ello, se pueden establecer:
  - **Medidas preventivas y técnicas culturales**
  - **Medidas de control químico preventivas**

# Medidas preventivas

- **Uso de material vegetal sano** no portador de la bacteria (obligatorio Pasaporte)
- Plantación de **especies y variedades hospedadoras poco sensibles**
- **Inspecciones y vigilancia** en **plantaciones y viveros** sobretodo en primavera y verano
- **Implicar y formar** a todos los sectores afectados para evitar la introducción de la enfermedad
- **Identificar su presencia** en el menor tiempo posible para proceder a su erradicación inmediata

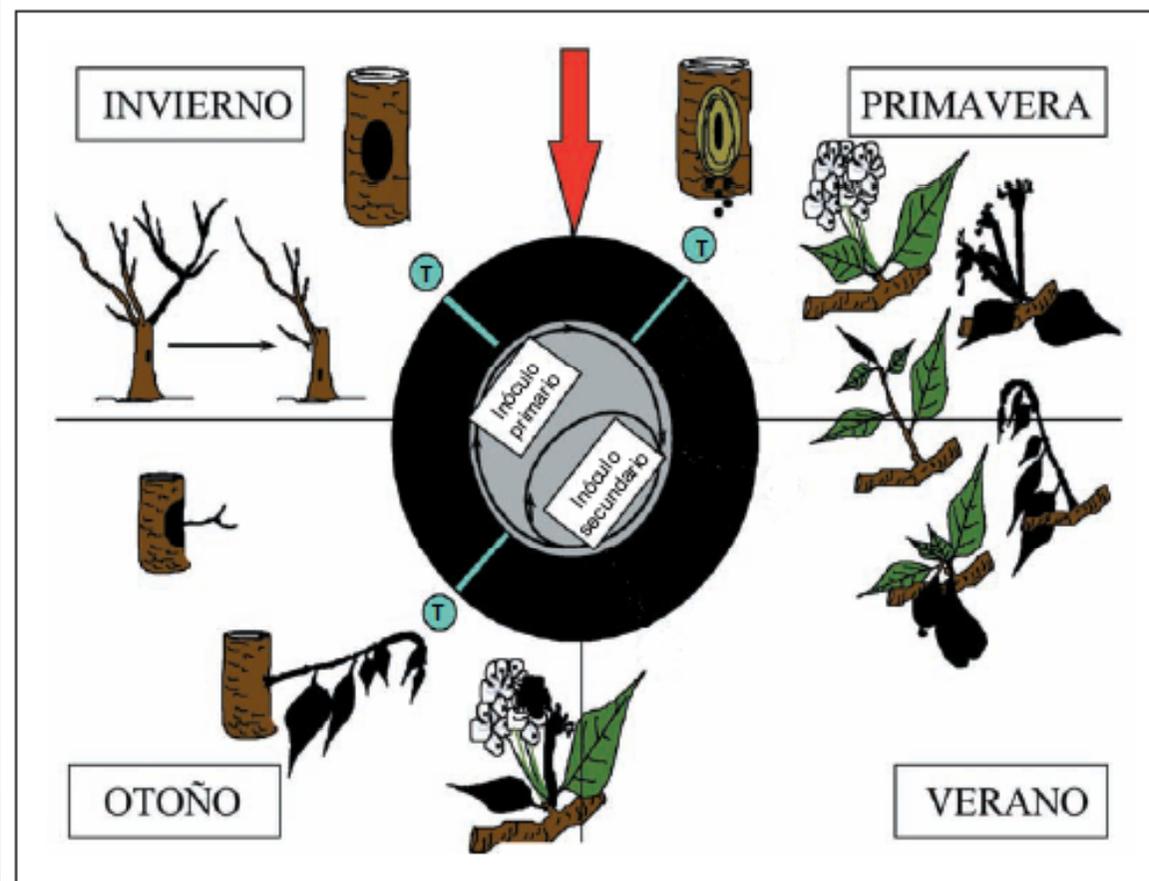
# Medidas culturales

- Evitar el excesivo vigor mediante **limitación del abonado** nitrogenado
- **Controlar las refluoraciones** de otoño a que son propensas algunas variedades
- **Eliminar** y destruir mediante fuego las **plantas afectadas** y evitar la poda en verde
- **Desinfectar los útiles de poda** al cambiar de parcela, limpiando con lejía rebajada al 50% o con alcohol. Dejar secar al aire
- Evitar **riegos por aspersion** en periodos de riesgo
- **Eliminar las floraciones** de verano

# Control químico (I)

- Los métodos de **control químico** son en general poco eficaces
- Se dispone de un número muy limitado de productos, basados en **compuestos cúpricos** de ámbito preventivo
- <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>
- **Algunos ejemplos:** Hidróxido cúprico, Oxiclورو cuproso, Sulfato cuprocálcico
- Están **limitados** en su **dosis** y número de **aplicaciones**
- Se deben aplicar **antes de que la enfermedad penetre** en la planta
- El **momento** más adecuado para realizar el tratamiento es **entre la caída de las hojas y la floración**, con el fin de mantener un buen estado sanitario general de la plantación ante la llegada de la primavera

# Control químico (II)



T Tratamiento cúprico

# IV. Legislación relacionada con la Enfermedad

# Legislación relacionada con *E. amylovora*



# Real Decreto 58/2005 (I)

- En el RD 58/2005 de 21 de enero (BOE núm. 19, de 22 de enero) se especifican las condiciones que deben cumplirse para la **introducción de vegetales** en la Comunidad Europea o su desplazamiento en el interior de ésta
- Las exigencias particulares de cuarentena que deben establecer los Estados Miembros para la **introducción y desplazamiento a Zonas protegidas** figuran en el Anexo IV, Parte B, Punto 21. Irán acompañados de pasaporte fitosanitario tipo ZP
- Las exigencias particulares de cuarentena que deben establecer los Estados Miembros para la **introducción y desplazamiento a Zonas no Protegidas (resto del territorio)** figuran en el Anexo IV, Parte A, Sección II, Punto 9. Irán acompañados de pasaporte fitosanitario tipo PF



# Real Decreto 58/2005 (II)

Requisitos para introducción o circulación en zonas protegidas (Anexo IVB21):

Declaración oficial de que:

- a) los vegetales son originarios de terceros países reconocidos como exentos de *Erwinia amylovora*
- b) los vegetales son originarios de zonas exentas de plaga de terceros países que se han establecido en relación con *Erwinia amylovora*
- c) los vegetales son originarios del cantón suizo de Valais
- d) los vegetales son originarios de las zonas protegidas de *Erwinia amylovora*
- e) los vegetales se han producido o, en caso de haberse trasladado a una zona tampón

# Real Decreto 58/2005 (III)

Requisitos para introducción o circulación en zonas protegidas (Anexo IV A II 9):

Declaración oficial de que:

- a) los vegetales son originarios de zonas reconocidas como exentas de *Erwinia amylovora*
- b) los vegetales que han mostrado síntomas de *Erwinia amylovora* en la parcela de producción y en las inmediaciones han sido destruidos

# Real Decreto 1201/1999

- **Medidas fijadas** en el RD 1201/1999 de 19 de julio programa nacional de erradicación y control de fuego bacteriano de las rosáceas
- Obliga a agricultores, silvicultores, comerciantes, importadores y profesionales a **notificar inmediatamente la existencia de vegetales con síntomas** de fuego bacteriano
- Obliga a instancias de la Administración a **destruir las plantaciones abandonadas de las especies de plantas hospedantes**
- Obliga a **conservar los documentos de compra-venta durante 3 años** para poder investigar el origen del material infectado
- Establece **medidas preventivas y fitosanitarias** tanto en zonas protegidas como en el resto del territorio.
- **Requisitos de circulación** en zonas protegidas, zonas tampón y en el resto del territorio
- **Seguimiento intensivo** en la zona y **medidas preventivas**
- Contempla **indemnizaciones por el arranque**

# Indemnizaciones (I)

- **Son indemnizables:**
  - La totalidad de los gastos justificados de arranque y destrucción del material vegetal
  - Las plantaciones o material afectado destruido, valorado de acuerdo a baremos concretos.
  - Los posibles daños causados por la duración de las inmovilizaciones ordenadas

- **No son indemnizables:**

Los gastos ocasionados ni el material vegetal destruido en aplicación de una medida oficial, cuando el propietario de los vegetales afectados haya incumplido la normativa (tanto del pasaporte como de semillas y plantas de vivero)

# Indemnizaciones (II)

## Relación de importes unitarios máximos de las indemnizaciones

Plantaciones jóvenes		<b>7.820,97 euros/hectárea</b>
Plantaciones en plena producción	Plantación intensiva	<b>17.419,44 euros/hectárea</b>
	Plantación normal	<b>13.508,95 euros/hectárea</b>
	Árbol aislado	<b>19,20 euros/unidad</b>
Arboles ornamentales aislados		<b>19,20 euros/unidad</b>
Cualquier especie de ornamental		<b>1,42 euros/unidad</b>
Viveros		<b>50% valor comercial</b>

# Participación comunitaria

- RD 1190/1998 de 12 de junio, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación o control de organismos nocivos de los vegetales aún no establecidos en el territorio nacional
  - Artículo 19. Participación comunitaria en la ejecución de los programas.
  - Artículo 20. Financiación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- En el artículo 19 se especifica que el MAGRAMA podrá **solicitar participación financiera** de la Unión Europea en los **programas de erradicación** cuando se cumplan las medidas establecidas
- En el artículo 20 se especifica que el MAGRAMA podrá participar con cargo a sus presupuestos en la financiación de los **programas de erradicación**, descontándose, en su caso, la participación comunitaria **para evitar la doble financiación**

# Ejemplos de Divulgación

- Aragón:

[http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Sanidad\\_Vegetal/Proteccion\\_Vegetal/Publicaciones/Informaciones\\_Tecnicas/HOJAS\\_INFORMATIVAS\\_FUEGO\\_BACTERIANO\\_ROSACEAS\\_2002.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/Areas/Sanidad_Vegetal/Proteccion_Vegetal/Publicaciones/Informaciones_Tecnicas/HOJAS_INFORMATIVAS_FUEGO_BACTERIANO_ROSACEAS_2002.pdf)

- Castilla y León:

<http://www.jcyl.es/web/jcyl/binarios/954/156/B%20FUEGO%20BACTERIANO.pdf?blobheader=application%2Fpdf%3Bcharset%3DUTF-8&blobnocache=true>

- La Rioja:

[http://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/448733\\_follet\\_o\\_Fuego\\_bacteriano\\_ultimo.pdf;jsessionid=82496E5FC51E92851088659A4EDBB550.jvm3](http://www.larioja.org/npRioja/cache/documents/448733_follet_o_Fuego_bacteriano_ultimo.pdf;jsessionid=82496E5FC51E92851088659A4EDBB550.jvm3)

# Protocolo de actuación MAGRAMA, 2011-2014

- Creado como consecuencia de la **pérdida, en determinadas CCAA** o parte de ellas, **del estatus de Zona Protegida** para el fuego bacteriano, debido a que se ha establecido la enfermedad en todo o parte de su territorio
- **Concreta las actuaciones a seguir** tanto por una Comunidad Autónoma que ha perdido o puede perder en el futuro el estatus de zona protegida, como por el resto de CCAA que siguen siendo zonas protegidas del organismo
- Más información en la **WEB del MAGRAMA:**  
<http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/fuego-bacteriano/>

Muchas gracias por su atención

Cristina Santaisabel Moro



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD DE LA  
PRODUCCIÓN AGRARIA

SUBDIRECCIÓN GENERAL  
DE SANIDAD E HIGIENE  
VEGETAL Y FORESTAL

Madrid, 6 de febrero de 2015