

*XXVII Jornadas de Fruticultura*

*Alfaro, 3 de diciembre de 2012*

***ESTADO ACTUAL DEL CONTROL QUÍMICO Y BIOLÓGICO  
DEL FUEGO BACTERIANO***

*Carlos M<sup>a</sup> Lozano Tomás*

*Centro de Sanidad y Certificación Vegetal*

*Gobierno de Aragón*

### Características del microorganismo causal:

Descrito en 1780

Fácil dispersión

Penetración a través de aberturas (naturales o artificiales)

Rápida migración en la planta

Elevada capacidad para generar resistencias

## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

“... no es posible eliminar todas las bacterias de fuego bacteriano debido a su abundancia epifita y endofita incluso en los árboles sin síntomas.”  
(Voegele et al., 2010)

La cantidad de inóculo de la bacteria presente influye de forma decisiva en el desarrollo e intensidad de las infecciones.

Se ha observado que el fuego bacteriano progresa más rápidamente cuanto más material enfermo existe en una plantación o en sus cercanías.

Todas las causas que favorezcan el aumento de inóculo incrementarán la intensidad de las infecciones

Las fases más receptivas a la enfermedad durante el ciclo vegetativo son los períodos de floración y crecimiento vegetativo intenso. Los frutos jóvenes son también muy receptivos.

## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

Las condiciones óptimas para el desarrollo e infección de *E. amylovora* son de 18 °C a 29 °C, en presencia de elevada humedad relativa, lluvia o rocío. Con un óptimo alrededor de 22 °C a 25 °C

Entre los factores climáticos, algunos como las heladas pueden reducir el inóculo primario a niveles tales que no se produzcan infecciones

El lugar de hibernación de *E. amylovora* no son los tejidos muertos del chancro, sino los adyacentes aparentemente sanos, normalmente no más allá de cinco centímetros de los bordes del margen (Brooks, 1926; Rosen, 1929; Pierstorff, 1931; van der Zwet, 1969).

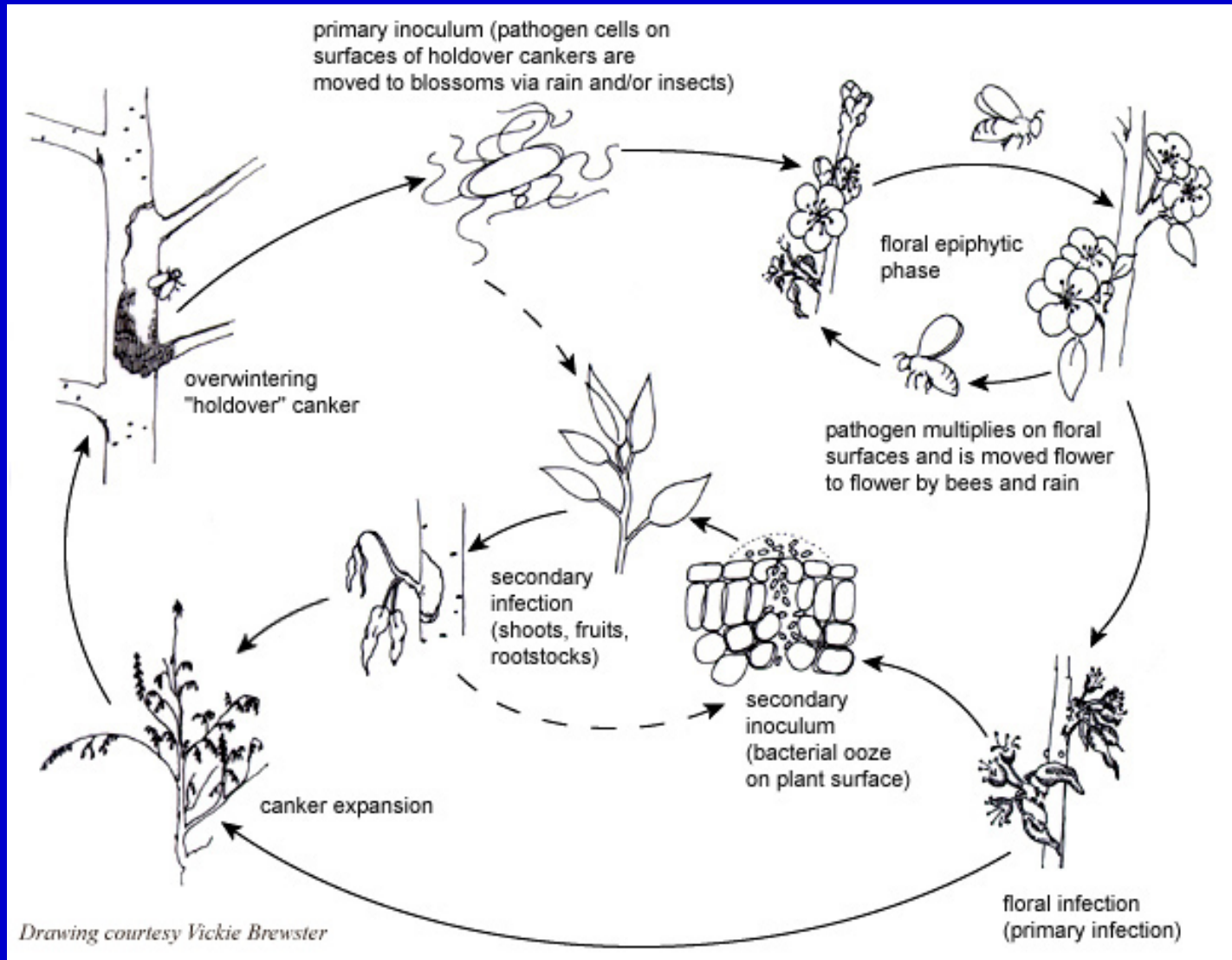
## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

Se considera que el ciclo comienza en primavera con la producción del inóculo primario y la infección de las flores, continúa durante el verano con la infección de brotes y/o frutos, y termina a finales de verano o principios de otoño con la formación de chancros. El patógeno permanece latente durante el período de reposo vegetativo del huésped.

El origen de estas bacterias pueden ser los chancros del año anterior que se activan al comienzo de la primavera, y/o bacterias que permanecían como epifitas y/o endofitas en los tejidos de las plantas (van der Zwet et al., 1988).

# Estado actual del control químico del fuego bacteriano

## Ciclo biológico:



## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

No existen productos curativos contra el fuego bacteriano



## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

No existen productos curativos contra el fuego bacteriano





## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

No existen productos curativos contra el fuego bacteriano



## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

Interés en proteger la época de floración



### Productos fitosanitarios registrados en España:

#### Derivados cúpricos

Solo se pueden realizar tres aplicaciones al año

Solo desde la cosecha hasta floración

Intervalo entre tratamientos de 14 días

#### Fosetil-al

Efecto complementario contra bacteriosis, dando 2-3 tratamientos que cubran la época de floración.

#### Prohexadiona calcica

Regulador de crecimiento

Manzano en Francia 2 aplicaciones

Tratamientos anticipados a la infección

Productos utilizados en el control de fuego bacteriano en Europa:

Derivados cúpricos

Productos biológicos

Antibióticos

Otras sales minerales

Activadores de defensas

Otros productos químicos

Reguladores de crecimiento

**Nota: Muchos de los productos que siguen no están autorizados actualmente para su uso en el cultivo del peral en España**

### Derivados cúpricos

#### Acción

Efecto microbiocida por acción directa

Liberación controlada de ión cobre

#### Limitaciones

Baja persistencia

Muy limitada penetración en la planta

Riesgo de fitotoxicidad (especialmente en floración)

## *Estado actual del control químico del fuego bacteriano*

Derivados cúpricos:

Hidróxido cúprico

Oxicloruro de cobre

Hidróxido cúprico + Oxicloruro de cobre

Oxido cuproso

Sulfato cuprocalcico

Oxicloruro de cobre + Sulfato cuprocalcico

Sulfato tribasico de cobre

Universidad de Gerona:

Sulfato de cobre, oxicloruro de cobre

Italia:

Hidróxido de cobre

### Antibióticos

#### Acción

Inhiben la multiplicación de *E. amylovora*

Su eficacia oscila entre un 70 y 90%

#### Limitaciones

Facilidad para generar resistencias

No autorizados en la Unión Europea

## Antibióticos

### Estreptomicina

Se le considera el antibiótico más eficaz

Utilizado en EE.UU.

Autorización excepcional en algún país europeo

### Tetraciclina

### Oxitetraciclina

Utilizado en EE.UU.

### Flumenquina

### Kasugamicina

Utilizado en España en el pasado



## Productos biológicos

### Acción

Mecanismo antagonista

Modificación en las condiciones del huésped

Competencia nutritiva

### Limitaciones

Efectivos únicamente durante la floración

Presentan resultados a veces inconsistentes

Limitada supervivencia del agente de control biológico

Baja compatibilidad con métodos químicos

Productos biológicos

*Aureobasidium pullulans*

Blossom Protect®

*Bacillus subtilis*

Serenade®, Biopro®

*Pantoea agglomerans (E. herbicola)*

*Pseudomonas fluorescens*

BlightBan® A506

Productos activadores del sistema de respuesta

Resistencia inducida por elicitores

Proteína harpin. Messenger<sup>®</sup>

Estimulación de la vía del Ácido Salicílico

Laminarina (*Laminaria digitalia*). Iodus 2

Benzotiadiazol

Respuesta adquirida sistémica (SAR)

Acibenzolar-s-metil. Bion<sup>®</sup>

Quitosano

## Sales minerales

### Fosfonatos

Fosetil-al ó tris-o-etil-fosfonato de aluminio.

Sulfato de aluminio y potasio (LMA)

### Arcillas

Myco-Sin<sup>®</sup>

Formiato de calcio

LX4630

FolanxCa29

Otros productos químicos

Peróxidos

Escasa persistencia

Amonios cuaternarios

Problemas de residuos

Hipocloritos

## ***Estado actual del control químico del fuego bacteriano***

Ensayos pseudomonas año 2010 en Ildes (Zaragoza)

Producto:

25% Peróxido de hidrogeno + 8% Acido acético + 5% Acido Peracetico

Tratamientos: Dosis 1%

Fecha	Estado fenológico	Volumen aplicado (l/ha)
23/03/2010	B - C - C	1.152
31/03/2010	D <sub>3</sub> - E - E <sub>2</sub>	1.123
24/04/2010	G - H - I	1.296

Resultados:

	Repetición I			Repetición II			Repetición III		
	Obser.	Afect.	%	Obser.	Afect.	%	Obser.	Afect.	%
Tratado	461	27	5,86	612	37	6,05	555	34	6,13
Testigo	781	95	12,16	535	57	10,65	590	78	13,22

*Estado actual del control químico del fuego bacteriano*



### Recomendaciones en la convivencia

Eliminación inmediata por incineración de los brotes, ramas, frutos, árboles... afectados

Desinfección frecuente de los instrumentos de poda.

Limitar el abonado nitrogenado excesivo y la humedad innecesaria.

Controlar e exceso de vigor en la vegetación

Evitar la poda en verde

Controlar en lo posible las refluoraciones primaverales y estivales

Aplicar productos cúpricos para limitar la carga bacteriana

Proteger especialmente la floración si las condiciones meteorológicas son favorables para el desarrollo de la enfermedad



Gracias por su atención

***Carlos M<sup>a</sup> Lozano Tomás***  
***Centro de Sanidad y Certificación Vegetal***  
***Gobierno de Aragón***