COLORADO STATE UNIVERSITY
EXTENSION

Fuego bacteriano

Ficha Técnica No. 2.907 | Serie Jardinería | Básicos

*por R.D. Koski y W.R. Jacobi **

El fuego bacteriano es una enfermedad bacteriana que afecta a determinadas especies en la familia de las rosáceas (Rosaceae). Es especialmente destructivo para los manzanos (*Malus* spp.), perales (*Pyrus* spp.) y manzanos silvestres (*Malus* spp.). La enfermedad también puede aparecer en guillomos (*Amelanchier* spp.), membrillos en flor (*Chaenolmeles* spp.), cotoneasters (*Cotoneaster* spp.), espinos blancos (*Crataegus* spp.), membrillos (*Cydonia* spp.), espinos de fuego (*Pyracantha* spp.), moras (*Rubus* spp.), frambuesas (*Rubus* spp.) y fresnos de montaña (*Sorbus* spp.).

La incidencia de la enfermedad varía de año a año y la gravedad sufre la influencia de la susceptibilidad de la variedad, la edad del árbol, la suculencia de los tejidos y las condiciones meteorológicas de la primavera. La enfermedad alcanza su gravedad máxima cuando las temperaturas de la primavera durante la prefloración y floración son más templadas que las promedio. Las primaveras templadas y lluviosas son especialmente propicias para la rápida propagación del patógeno, produciendo tizón de la floración. El tizón de los terminales de las ramitas puede producirse desde fines de mayo hasta junio durante los episodios de lluvia impulsada por el viento. Los daños por granizo y viento producen heridas que permiten que el patógeno ingrese en otros momentos. El clima cálido de verano generalmente ralentiza o detiene la enfermedad.

Ciclo de la enfermedad

El fuego bacteriano es causado por la bacteria *Erwinia amylovora*. La bacteria pasa el invierno en las ramas asoladas y en el borde de cancros (zonas de corteza muerta por las bacterias) (Imagen 1). En la primavera, cuando las temperaturas con frecuencia llegan a 65 F, las bacterias se multiplican rápidamente.

Masas de bacterias son forzadas a través de grietas y poros de la corteza hacia la superficie de la corteza donde forman un exudado dulce y pegajoso llamada líquido bacteriano. Los insectos como los áfidos, las hormigas, las abejas, los escarabajos y las moscas son atraídos por este exudado, portan las bacterias sobre sus cuerpos y sin advertirlo transportan las bacterias a las flores que se están abriendo. El exudado bacteriano salpicado por la lluvia también puede propagar el patógeno.

Una vez que se encuentran en la floración, las bacterias se multiplican rápidamente en el néctar y finalmente ingresan al tejido de la flor. Desde la flor, las bacterias pasan a la rama. Cuando las bacterias invaden y matan el tejido cambial de la rama, todas las flores, hojas y frutos por encima del área rodeada mueren.

La infección también puede producirse a través de orificios naturales en las hojas (estomas), ramas (lenticelas), heridas de poda, alimentación de insectos y oviposición, y granizo. Las gotitas de exudado bacteriano pueden formarse sobre las ramitas dentro de los tres días posteriores a la infección.

Diagnóstico

Los síntomas del fuego bacteriano se observan primero alrededor de la época de la caída de los pétalos. Las flores infectadas parecen empapadas de agua y se marchitan rápidamente antes de ponerse café oscuro; a esta fase de

Datos generales

El fuego bacteriano es una enfermedad bacteriana que puede matar ramas y plantas enteras de muchos miembros de la familia de las rosáceas, incluso manzanos, perales, membrillos y manzanos silvestres.

Los síntomas incluyen ramas muertas, flores empapadas en agua, hojas café claro a ennegrecidas, corteza decolorada, ramitas negras "cayado de pastor" y frutos deshidratados.

Las bacterias del fuego bacteriano pueden ser propagadas por insectos, salpicadura de lluvia o herramientas de poda contaminadas.

El manejo incluye variedades resistentes, prácticas de cultivo, poda y pulverizaciones de prevención con sustancias químicas.

**R.D. Koski, Adjunto de investigación de Colorado State University Extension; y W.R. Jacobi, profesor jubilado; ciencias bioagrícolas y manejo de plagas. 12/2014*

© Colorado State University Extension. 7/98. Revisado 12/14.

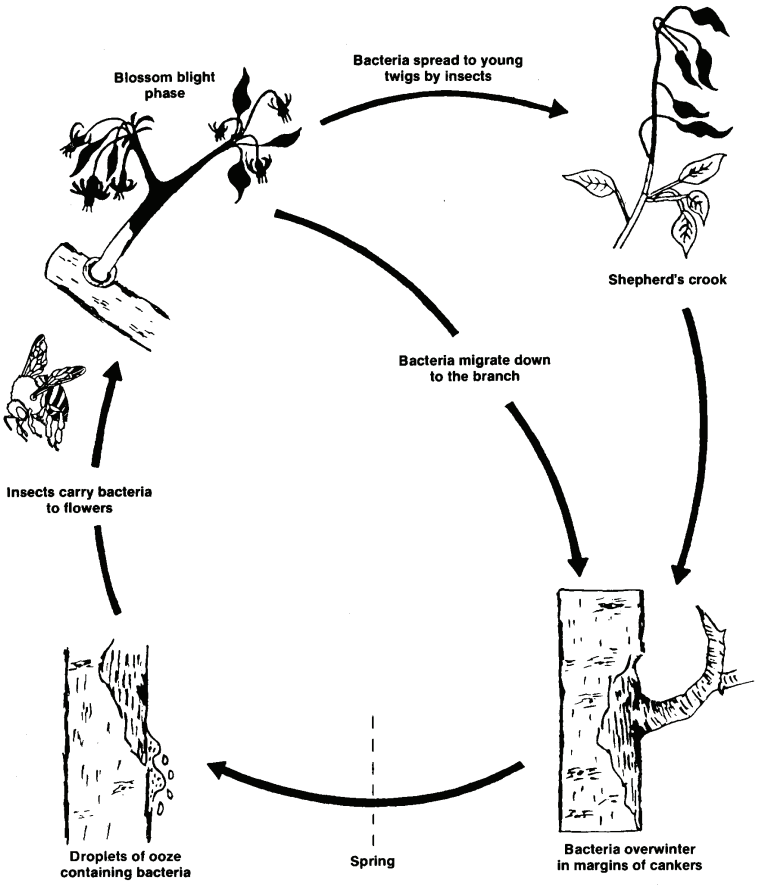

Imagen 1: Ciclo de vida del fuego bacteriano.

Imagen 2: Hojas asoladas en un manzano ornamental.

Imagen 3: Cancro negro hundido sobre rama de manzano.

la enfermedad se hace referencia como tizón de la floración. A medida que avanza la invasión bacteriana, las hojas se marchitan, oscurecen y permanecen sujetas al árbol (Imagen 2); esto le da al árbol una apariencia de abrasado por el fuego, por ende el nombre “fuego bacteriano”.

Las ramitas infectadas se oscurecen y las puntas de las ramas pueden doblarse formando un “cayado de pastor”. Durante condiciones húmedas el tejido infectado puede exudar un líquido bacteriano cremoso en gotitas o hilos delgados como cabellos. Los frutos infectados también exudan líquido bacteriano. En lugar de gotear del árbol, los frutos infectados se van secando y permanecen sujetos a la rama.

Los cancros del fuego bacteriano sobre las ramas o tallos lucen como zonas oscuras decoloradas que están ligeramente hundidas, con una rugosidad callosa por el borde exterior (Imagen 3). El estrecho borde rugoso sirve de diagnóstico para diferenciar los crancos del fuego bacteriano de los cancros fúngicos. Debajo de la corteza asociada con un cancro, la corteza interior pasa de verde a café, pero la apariencia varía según la variedad de la planta. Pueden aparecer sobre el cancro gotitas de líquido bacteriano.

Manejo de la enfermedad

No hay cura para esta enfermedad de modo que la prevención es la mejor solución para el manejo del fuego bacteriano. Métodos de manejo del fuego bacteriano incluyen: plantar variedades resistentes, implementar prácticas de cultivo que favorezcan el crecimiento de la planta en lugar de el patógeno, para poder remover las partes infectadas de la planta y pulverización con sustancias químicas. El uso de variedades resistentes es el método de prevención más efectivo. No se recomienda la pulverización con sustancias químicas a los propietarios de viviendas debido a la disponibilidad de las sustancias, la potencial fitotoxicidad y la periodicidad crítica de las pulverizaciones.

Variedades resistentes: Las variedades de manzano, manzano silvestre y peral tienen diferentes grados de susceptibilidad a la bacteria (Cuadro 1) aunque algunas variedades son menos susceptibles que otras, pero ninguna variedad es inmune a la infección cuando el patógeno es abundante y las condiciones son favorables para la infección. Evite rizomas de manzanos susceptibles al tizón sobre todo cuando se injertan a vástagos susceptibles (Cuadro 2). Para minimizar el estrés que puede predisponer al árbol a otros agentes que causan enfermedades, seleccione variedades adaptadas a la zona de cultivo. Las condiciones climáticas locales de año a año también afectan la cantidad de fuego bacteriano que se encuentra en una variedad.

Prácticas de cultivo: Minimizar el crecimiento rápido y el tejido suculento reducirá el riesgo de que se desarrolle fuego bacteriano en el tejido suculento joven y susceptible.

La poda anual que evite cortes importantes ayudará a minimizar el vigor del árbol. Del mismo modo, limitar la cantidad del fertilizante con nitrógeno reducirá el crecimiento de terminales de ramitas. La fertilización debería basarse en los resultados del análisis de nutrientes foliar y/o del suelo y no debería aplicarse en exceso.

Poda: Quite todas las ramitas asoladas y las ramas con cancros. Pode ramitas y ramas 8 a 12 pulgadas por debajo del borde de la infección visible. ¡ADVERTENCIA! Después de cada corte, esterilice la superficie de todas las herramientas utilizadas para la poda. Sumerja las herramientas en blanqueador de uso doméstico o alcohol etílico, o use desinfectantes en aerosol de uso doméstico. Se reduce el riesgo de propagar las bacterias del tizón si se aplaza la poda hasta mediados del invierno. La poda de invierno también se puede lograr con más eficiencia porque las herramientas de poda no necesitan ser desinfectadas entre cortes si se realiza la poda cuando los árboles están completamente latentes. Para reducir la probabilidad de nuevas infecciones, quite de inmediato del sitio y destruya todas las ramas infectadas.

Para quitar un cancro que no se extiende a más del 50 por ciento alrededor de un tallo grande, primero realice un corte a través de la corteza hasta la madera 1 o 2 pulgadas por fuera del borde del cancro. El corte no debería tener ningún ángulo marcado. Después, corte y quite raspando toda la corteza infectada hasta la madera. Trate las heridas expuestas con una solución con alcohol al 70 por ciento. Se debería quitar el tallo completo si un cancro se extiende alrededor de más del 50 por ciento del mismo.

Durante la poda, tenga cautela para evitar heridas innecesarias al árbol. Para trepar los árboles, use calzado con suelas blandas para evitar lesiones a la corteza.

Quite las ramas infectadas por fuego bacteriano durante el verano si existe una o más de las siguientes condiciones:

Cuadro 1. Susceptibilidad de la variedad al fuego bacteriano.

	Grado de susceptibilidad		
Hospedante	**Susceptibilidad Alta**	**Susceptibilidad Moderada**	**Resistencia Moderada**
Manzano *Malus pumila*	Baldwin*	Baldwin*	Arkansas Black
	Barry	Beacon*	Ace Delicious
	Beacon*	Belle de Boskoop	Akane
	Ben Davis	Blushing Golden	Britemac
	Binet Rouge	Cortland*	Carroll
	Black Twig	Discovery	Cascade Spur Delicious
	Braeburn	Delbarestival	Classic Delicious
	Brown Snout	Dutchess	Cox's Orange Pippin
	Burgundy	Earligold*	Dana Red Delicious
	Chisel Jersey	Early McIntosh	Dixi Red Delicious
	Cortland*	Elstar Red	Early McIntosh
	Dabinette	Elstar*	Early Red One Delicious
	Durello di Forli	Empire*	Empire*
	Earli Jon	Enterprise*	Enterprise*
	Earligold*	Florinia	Empire*
	Early Spur Rome	Freedom*	Freedom*
	Ellis Bitter	Fulford Gala	Goldrush
	Elstar*	Gloster	Gold Spur
	Fuji	Gala*	Haralson*
	Gala*	Golden Delicious	Jamba
	Geneva Early	Granny Smith	James Grieve
	Ginger Gold	Gravenstein Holly	Jonafree*
	Gloster 69	Grimes Golden	Jonamac*
	Golden Delicious*	Haralson*	Honeygold
	Golden More Super	Imperial Gala	Keepsake
	Golden Russet	Jersymac	Kidd's Orange Red
	Granny Smith*	Jonafree*	Liberty*
	Hereford Redstreak	Jonagold*	Lurared
	Idared	Jonamac	Lustre Elstar
	Jonafree*	Julyred	Lysgolden
	Jonagold*	Liberty*	Macfree
	Jonathan	Macoun	Macspur
	Jonnee	Maiden Blush	Marshall McIntosh
	Kingston Black	McIntosh	Melba
	Late Harrison	Minyon	Melrose
	Lodi	Missouri Pippin	Mor Spur Mac
	Magog's Restreak	Milton	Northern Spy
	Margil	Mollies Delicious	Northwestern Greening
	Medaille d'Or	Monroe*	Nova Easygro
	Milwa	Mutsu*	Nured Delicious
	Monroe*	Northern Spy	Nured Winesap
	Mutsu* (Crispin)	Novamac	Ozark Gold

(Continuación) Cuadro 1. Susceptibilidad de la variedad al fuego bacteriano.

Grado de susceptibilidad			
Hospedante	**Susceptibilidad Alta**	**Susceptibilidad Moderada**	**Resistencia Moderada**
Manzano *Malus pumila*	Niagra	v	Perfect Spur Criterion
	Nicobel Jonagold	Pinova	Pioneer Mac
	Nittany	Prima*	Prima*
	Northwest Greening*	Puritan	Priscilla
	Nured Jon	Quinte*	Quinte*
	Otava	Red Cort	Reanda
	Paulred	Redfree [Red Free]*	Red Chief (Campbell) Delicious
	Pink Lady	Red Fuji	Red Chief (Mercier) Delicious
	Porter's Perfection	Red Fuji 4	Red Winesap
	Ramey York	Reinette Grise du	Redfree [Red Free]*
	Raritan	Royal Gala*	Red Max
	Red Fuji Nagano	Rubinette	Red Winesap
	Red Yorking	Scotia	Regent
	Reglindis	Sharon	Remo
	Reine de Hatives	Sir Prize*	Rubinola
	Reine des Reinettes	Smoothee*	Scarlet Gala
	Rhode Island Greening	Spartan	Scarlet Spur Delicious
	Roberts crab	Spijon	Sir Prize*
	Rome	Stark Gala	Smoothee*
	Rome Beauty	Starkspur Earliblase	Stamared
	Royal Gala*	Starr	Stark Bounty
	Sampion	Staybrite	Stark Splendor
	Santana	Summerred	Starking Delicious
	Sir Prize*	Summer Treat	Starkrimson [Delicious]
	Sommerset Redstreak*	Super Chief Red Delicious	Starkspur Ultra Stripe Delicious
	Sops of Wine	Topaz	Starkspur Supreme Red Delicious
	Spigold	Tydeman's Red	Starkspur Compact Red Delicious
	Spur Gala Go Red	Wayne*	Stayman
	Starkspur Law Rome	Wealthy*	Sturdeespur Delicious
	Starr	Winesap*	Swiss Gormet (Arlet)
	Stembridge Jersey	Virginiagold	Top Spur Delicious
	Stokes Red		Turley
	Sun Fuji		Viking
	Super Jon		Wellington
	Summer Rambo		Williams Pride
	Tremletts Bitter		Williams Red
	Twenty Ounce		Winesap*
	Ultra Red Jonathan		
	Wayne*		
	White Jersey		
	Yellow Transparent		
	York Imperial		

- Las infecciones están en árboles jóvenes y vigorosos y las bacterias pueden rodear el tallo principal o las ramas principales.
- Las infecciones están en árboles enanos sobre rizomas de alta sensibilidad como M.9 o M.26.
- La cantidad de infecciones en árboles más viejos es limitada y se puede quitar con facilidad.
- Es un día seco y soleado sin probabilidad de lluvia por 48 horas.

Aplicaciones de sustancias químicas: Las aplicaciones de sustancias químicas son tratamientos preventivos que se deben aplicar antes de la aparición de síntomas de fuego bacteriano; las pulverizaciones surten poco efecto después de la aparición de síntomas. Prevea infecciones de la floración y planifique la aplicación de sustancias químicas si: las temperaturas permanecen entre 65 F y 86 F por un día o más durante el florecimiento, hay al menos un vestigio de precipitaciones, la humedad relativa permanece por encima del 60 por ciento por 24 horas, hay abundante crecimiento de brotes suculentos o hay lesiones en los frutos producidas por granizo u otros agentes. Para obtener instrucciones específicas sobre pulverizaciones y periodicidad utilice la Guía para la pulverización de frutales en la región central disponible en https://extension.entm.purdue.edu/publications/PM1282-1.pdf. Las sustancias químicas se pueden vender con diversos nombres comerciales.

La **estreptomicina** es un antibiótico cuyo uso es aceptable para proteger árboles pero puede ser difícil de conseguir. No use estreptomicina después del desarrollo de síntomas porque puede producir resistencia al antibiótico en la población bacteriana.

El **tris-o-etil fosfonato de**

(Continuación) Cuadro 1. Susceptibilidad de la variedad al fuego bacteriano.

Grado de susceptibilidad			
Hospedante	**Susceptibilidad Alta**	**Susceptibilidad Moderada**	**Resistencia Moderada**
Manzano *Malus pumila*	Bechtel	Brandywine	Centurion
	Hyslop	Dolgo	Coralburst
	Mary Potter	Hopa	David
	Old Hope	Indian Magic	Evereste
	Ormiston Roy	Kelsey	Indian Summer
	Red Barron	Red Splendor	Prairie Fire
	Red Jade	Snow Cloud	Profusion
	Royalty	Spring Snow	Radiant
	Snowdrift	Hilleri	Red Vein Russian
	Strathmore	Golden Hornet	Thundercloud
	Transcendent	Manchurian	Vanguard
		Rosedale	White Cascade
		Thunderchild	
Peral común *(Pyrus communis)*	Abbe Fete	Anjou	Ayers
	Aurora	Bartlett*	Beurre Bosc
	Bartlett*	Comice*	Bradford
	Bosc	Coscia	Carrick
	Capp's Favorite	Dawn	Harrow Delight
	Conference	Douglas	Harrow Sweet
	Comice*	Duchess	Harvest Queen*
	Flemish Beauty	Ewart	Honey Sweet
	Flordahome	Garber	Kieffer*
	Gorham	Harvest Queen*	Le Contet
	Hardenpont	Kieffer*	Lincoln*
	Hardy	Lincoln*	Luscious*
	Hood	Luscious*	Magness
	Max-Red Bartlett	Maxine*	Maxine*
	Oliver de Serres	Red Rogue*	Moonglow [Moon Glow]
	Passe Crassane	Seckel	Montgomery
	Red Bartlett	Sparklett	Old Home
	Reimer Red	Worden Seckel*	Orient
	Sheldon		Potomac
	Spalding		Starking Delicious
	Starkrimson		Tyson
	Williams		Waite
	Winter Nallis		Warren
Peral asiático *(Pyrus pyrifolia)*	Hosui*	Chojuro*	Chojuro*
	Nijisseki (Siglo XX)*	Hosui*	Hosui*
		Nijisseki (Siglo XX)*	Kosui
		Shinseiki (Nuevo Siglo)*	Shinko
			Shinseiki (Nuevo Siglo)*

**El grado de susceptibilidad puede variar en diferentes lugares.*

aluminio es un bactericida que se utiliza antes y durante la floración.

Los aerosoles de cobre son tóxicos para muchas especies de bacterias. El mejor uso de los aerosoles de cobre es durante el estado latente y antes de la apertura de los brotes porque dañan las hojas y el fruto joven. No aplique aerosoles dentro de los 50 días de cosecha de las manzanas o dentro de 30 días de cosecha de las peras. No los mezcle con aceites o se pueden producir problemas de fitotoxicidad. El cobre está disponible en diversas formas y se vende con diversos nombres comerciales, incluso mezcla Bordeaux.

La **prohexadiona de calcio** es un regulador del crecimiento de las plantas que reduce el crecimiento longitudinal de los brotes a través de la inhibición de la biosíntesis de la giberelina. La prohexadiona de calcio no posee actividad antibacteriana pero altera la bioquímica del hospedante y los tejidos en opciones que no son propicias para la infección por E. amylovora. La cantidad de tiempo que se inhibe el crecimiento de los brotes depende del índice de aplicación y del vigor del árbol. La prohexadiona de calcio no es efectiva para el control de la fase tizón de la floración del fuego bacteriano.

La Universidad Estatal de Colorado, el Departamento de Agricultura de los EE.UU. y condados de Colorado están cooperando. Los programas de Extensión de la CSU están disponibles para todos sin discriminación. No es la intención avalar productos mencionados ni implicar críticas de productos no mencionados.