

solanáceas cultivadas y silvestres (malezas), y también en semillas del cultivo (externa e internamente). La sobrevivencia en suelo es muy corta (días a pocas semanas). La diseminación ocurre por viento a mayor distancia, vía salpicaduras de agua de planta a planta, vía trasplantes infectados e inclusive vía insectos contaminados

- 3. Penetración.** Estas bacterias son incapaces por sí solas de perforar el tejido foliar, tallos y frutos para infectarlos, por lo cual su penetración obligatoriamente ocurre a través de aberturas pre-existentes, ya sea naturales (estomas, hidátodos, etc.) o más frecuentemente a través de las lesiones causadas mecánicamente por viento (sólo o con partículas de arena aerotransportadas), lluvia y riego por aspersión, plagas, labores de cultivo, etc.
- 4. Susceptibilidad.** Existen diferencias en la reacción que las variedades de tomate y chile muestran ante la presencia de las bacterias causantes de manchas foliares.

¿CÓMO SE COMBATEN LAS MANCHAS BACTERIANAS?

Las medidas de manejo que se describen a continuación son todas de carácter preventivo y su aplicación como un paquete integrado efectivamente contribuye a reducir la severidad de ataques de las manchas bacterianas en chile y tomate. Aplicadas aisladamente no mostrarán mayor efecto.

- 1. Material de siembra certificado.** Esta es la estrategia básica, partiendo de semilla o de trasplantes certificados libres de las bacterias. Si se va a utilizar semilla producida localmente se debe asegurar que el cultivo de donde se obtuvo la misma estaba libre de estas enfermedades.
- 2. Tratamiento térmico de semilla.** Para seguridad en la sanidad de la semilla en la literatura se recomienda tratarla con productos bactericidas o con agua caliente. El tratamiento con agua caliente consiste en sumergir la semilla en agua a 50 °C por 25 minutos.
- 3. Rotación.** Las bacterias no sobreviven bien en restos descompuestos de cultivo, por lo cual rotación con cultivos no hospederos permitirá descomposición total de los residuos y bajará la carga de inóculo para el siguiente cultivo de tomate o chile. Se debe rotar con cultivos que no pertenezcan a la familia Solanaceae.
- 4. Variedades resistentes.** Existen variedades resistentes disponibles pero no trabajan en todas las

circunstancias porque su resistencia es para cepas específicas de las bacterias.

- 5. No usar riego aéreo.** No se debe usar riego por aspersión por el efecto que la humedad generada y las salpicaduras tienen en favorecer los ataques de estas bacterias.
- 6. Buenas prácticas de higiene.** Se debe evitar la acumulación de frutas u otros residuos vegetales en las cercanías del cultivo y sistemáticamente realizar limpieza de las herramientas de trabajo.
- 7. Control de fuentes de inóculo de bacteria.** Sistemáticamente se debe aplicar control adecuado de malezas y plantas voluntarias dado que son fuente de inóculo.
- 8. Control químico.** El uso de bactericidas-fungicidas, cuyo ingrediente activo es el cobre, está recomendado como medida preventiva para crear una capa protectora de cobre sobre la superficie de hojas y frutos. Estos productos no son curativos pero aplicados oportunamente pueden ayudar a reducir la incidencia y severidad de estas enfermedades. En algunas partes del mundo se recomienda hacer aplicaciones combinadas de bactericidas-fungicidas a base de cobre con el fungicida a base del ingrediente activo maneb, lo cual aparentemente mejora la eficacia de las aspersiones. Las dosis a utilizar deberán ser las recomendadas por los fabricantes.
- 9. Condiciones óptimas de cultivo.** La aplicación oportuna a los cultivos de las mejores prácticas de manejo (riego, nutrición, etc.) fisiológicamente posibilitará que las plantas estén en mejor condición de enfrentar a las enfermedades. Es conveniente reducir los niveles de nitrógeno pues la succulencia determinada por este elemento facilita el ataque de patógenos en general. Otros factores a considerar son cultivos en épocas menos favorables a las enfermedades, modificar distanciamientos para favorecer ventilación y secado de hojas.

Para más información comuníquese a: Departamento de Protección Vegetal de la FHIA

La Lima, Cortés, Honduras, C.A.

Tels: 504-2668-2470, 2668-4870.

Correo electrónico: fhia@fhia-hn.org

Diseño: Centro de Comunicación Agrícola de la FHIA.
1,000 ejemplares impresos, septiembre de 2014.



FUNDACIÓN HONDUREÑA
DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



Manchas Foliares de Tomate y Chile Causadas por Bacterias: su Reconocimiento y Manejo Integrado



J. Mauricio Rivera C., Ph.D.
FHIA, Honduras

Judith K. Brown, Ph.D.
Universidad de Arizona, EE.UU.

José. C. Melgar M., Ph.D.
EARTH, Costa Rica

Stephen Weller, Ph.D.
Universidad de Purdue, EE.UU.

INTRODUCCIÓN

El tomate y los chiles son cultivos importantes en Honduras pues representan en conjunto la mayor área cultivada de hortalizas y tienen un uso muy difundido en la dieta local o bien como productos destinados para exportación. Son afectados por problemas parasitarios comunes, entre los cuales recientemente han adquirido notoriedad manchas foliares atribuidas indistintamente al hongo del género *Septoria* y a bacterias, lo cual ha generado confusión y frecuentemente ha resultado en la aplicación de medidas erradas para su combate. Con el propósito de contribuir a aclarar la confusión, la FHIA analizó un limitado número de muestras foliares sintomáticas procedentes de áreas representativas de ambos cultivos, cuyo resultado más relevante fue que en la mayoría de las muestras el agente causal de las manchas era de naturaleza bacteriana.

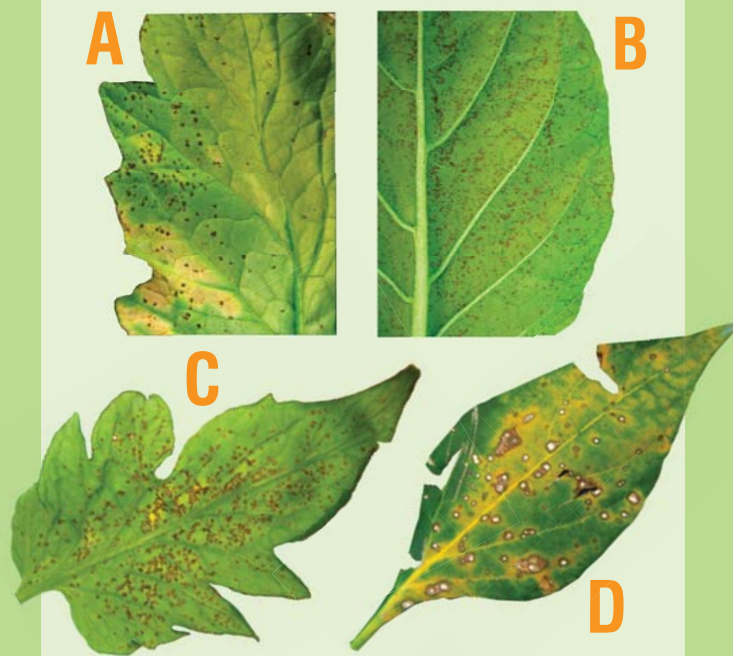
Esta publicación describe las enfermedades bacterianas identificadas y las medidas para su manejo eficiente de acuerdo a información de otras partes del mundo. La ejecución del trabajo conducente a esta publicación fue posible gracias al apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través del Proyecto IPM CRSP (ahora IPM IL).

¿CUÁLES SON LAS ENFERMEDADES Y SUS CAUSAS?

Se identificaron dos enfermedades causando manchas foliares en Chile y tomate: la conocida como "Peca bacteriana" (causada por *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) y la "Mancha bacteriana" (causada por *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*). Ambas enfermedades son de distribución mundial, afectan plantas en cualquier estado de desarrollo, y cuyos síntomas pueden ocurrir en hojas, frutos y tallos. Las pérdidas que causan pueden llegar a ser considerables en condiciones ambientales favorables para su desarrollo. Su correcta identificación es esencial para determinar las medidas apropiadas para su manejo eficaz. Idealmente, dicha identificación debería realizarse en un laboratorio, lo cual suele ser una gran limitante en nuestro medio. En estas circunstancias, el reconocimiento de los síntomas típicos de estas enfermedades es la herramienta más importante para su identificación. Dichos síntomas, apropiadamente relacionados con las circunstancias de su aparición y del desarrollo del cultivo (variedad, edad, manejo, clima prevaleciente, etc.) suelen ser suficiente información para una apropiada identificación.

¿CUÁLES SON LOS SÍNTOMAS PROPIOS DE ESTAS ENFERMEDADES?

Es difícil distinguir entre las dos enfermedades, en particular durante estados tempranos de desarrollo. La Peca bacteriana se manifiesta en las hojas y en tallos inicialmente como pequeñas manchas hidróticas (aparición grasosa), redondeadas (no mayores de 1 mm de diámetro), de color gris-purpúreo con centro negro y rodeadas por un fino halo amarillento. Este estado de desarrollo es muy característico de manchas bacterianas y es distintivo clave para su identificación en campo. Las manchas rápidamente se tornan de color café indicativo de muerte de tejido, todo en tiempo muy breve. La infección tiende a hacerse más obvia inicialmente en la mitad inferior de las plantas, donde las hojas afectadas adquieren apariencia aporreada, se tornan café y se desprenden prematuramente, pudiendo ocurrir defoliación general de la planta cuando ocurren infecciones severas. Infecciones a nivel de flores resultan en severa caída de botones florales y en la fruta en formación aparecen lesiones que son inicialmente hidróticas y evolucionan a pequeñas lesiones redondeadas oscuras, de textura corchosa, que destacan sobre la epidermis.



Manchas foliares de tomate y Chile.
A = Peca bacteriana en tomate.
B = Peca bacteriana en Chile.
C = Mancha bacteriana en tomate.
D = Mancha bacteriana en Chile.

La Mancha bacteriana en la hoja ocurre inicialmente como lesiones hidróticas redondeadas a irregulares que pueden estar rodeadas por un delgado halo amarillento. Dichas lesiones muestran tendencia a concentrarse hacia los márgenes y ápices coincidiendo con zonas de mayor retención de humedad de rocío o de agua de gutación. Las lesiones crecen, pudiendo aumentar de tamaño hasta 3-5 mm de diámetro cuyo centro se seca conspicuamente adquiriendo coloración café claro y puede desprenderse dejando un hueco. Al crecer las lesiones adoptan formas más angulares definidas por las venas foliares, característica que también la distingue de manchas por hongos. Normalmente las lesiones son más numerosas en hojas jóvenes. En las frutas las lesiones se inician como pequeñas manchas verde hidróticas, se tornan pálidas que eventualmente sobresalen sobre la epidermis como ásperas manchas café, pudiendo alcanzar hasta 5 mm de diámetro.

¿CUÁLES FACTORES CONTRIBUYEN A LA OCURRENCIA DE MANCHAS BACTERIANAS?

En general la frecuencia y severidad con que se presentan las enfermedades está determinada por factores ambientales (bióticos y abióticos) y por factores intrínsecos de los mismos cultivos, factores que es necesario conocer para optimizar el manejo de dichas enfermedades.

- 1. Factores climáticos: humedad y temperatura.** Las bacterias tienen requerimiento obligado de humedad para multiplicarse, por lo cual la prevalencia de alta humedad (relativa y libre) a nivel de la masa foliar es conducente a su multiplicación. Dicha humedad es generada por lluvia, neblina, rocío o riego por aspersión, brindando a las bacterias un ambiente óptimo para infección y ocurrencia de mayor severidad de daño. En cuanto a temperatura, existen diferencias marcadas en la preferencia de ambas bacterias, siendo así que temperaturas frescas (entre 13 y 25 °C) favorecen el desarrollo de Peca bacteriana y en contraste el desarrollo de Mancha bacteriana es favorecido por temperaturas más altas (entre 24 y 30 °C). Pueden presentarse simultáneamente ambas enfermedades en una misma planta, aunque ocurrirá predominancia de una u otra dependiendo en gran medida de las temperaturas prevalecientes.
- 2. Fuentes de inóculo y diseminación.** Estas bacterias pueden sobrevivir entre ciclos de producción en residuos de cosecha, plantas voluntarias de otras