

Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Colegio de Ciencias Agrícolas  
**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA**

**Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate<sup>1</sup>**

**ENFERMEDADES<sup>2</sup>**

*Prof. Evelyn Rosa<sup>3</sup>*

El cultivo del tomate puede ser afectado por una gran cantidad de enfermedades ocasionadas por diferentes agentes, entre ellos hongos, bacterias y virus. Los síntomas se pueden expresar como manchas en las hojas, marchitamiento, manchas y pudriciones en la fruta, tallo y raíz. La rapidez y certeza con que se diagnostique una enfermedad y la implantación de un manejo adecuado de la misma son elementos esenciales en el desarrollo del cultivo. Las estrategias de control que se recomiendan son aquéllas que propician el vigor y desarrollo de la planta, y el uso de plaguicidas. Algunos aspectos básicos a considerar en la aplicación de los plaguicidas son el leer la etiqueta en su totalidad, utilizar las dosis recomendadas para la enfermedad y el cultivo, la calibración y las libras de presión del equipo a utilizarse en la aspersión, de manera que se obtenga una buena cobertura y penetración del fungicida, la velocidad y dirección del viento, el pH y la calidad del agua. A continuación se describen los síntomas de las enfermedades que pueden afectar el tomate y las posibles prácticas de control.

**Cuadro 1.** Enfermedades del tomate.

<i>NOMBRE COMÚN DE LA ENFERMEDAD</i>		<i>PATÓGENO</i>
<i>Español</i>	<i>Inglés</i>	
<b>POR HONGOS</b>		
sancocho	damping-off	<i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp.
marchitez por Fusarium	Fusarium wilt	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i>
tizón temprano	early blight	<i>Alternaria solani</i>
añublo polvoriento	powdery mildew	<i>Leveillula taurica</i>
tizón tardío	late blight	<i>Phytophthora infestans</i>
tizón sureño o pudrición del pie	southern blight	<i>Sclerotium rolfsii</i>
mancha gris de la hoja	gray leaf spot	<i>Stemphylium solani</i>
moho gris	gray mold	<i>Botrytis cinerea</i>
moho de la hoja	leaf mold	<i>Fulvia fulva</i>

<sup>1</sup> Derechos Reservados. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico retiene todos los derechos sobre este documento. Se permite el uso o la reproducción parcial del mismo para usos educativos, siempre y cuando se dé crédito total a la EEA/UPR, citando la publicación, la fuente, la fecha de publicación y el autor del capítulo utilizado.

<sup>2</sup> Este documento es uno de los capítulos que componen el *Conjunto Tecnológico para la Producción de Tomate de Ensalada* (Publicación 166. Junio 2007).

<sup>3</sup> Investigadora Auxiliar, Departamento de Protección de Cultivos, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

<i>NOMBRE COMÚN DE LA ENFERMEDAD</i>		<i>PATÓGENO</i>
<i>Español</i>	<i>Inglés</i>	
mancha foliar por Septoria	Septoria leaf spot	<i>Septoria lycopersici</i>
antracnosis	anthracnose	<i>Colletotrichum</i> spp.
podrición por el tizón temprano	early blight rot	<i>Alternaria solani</i>
podrición agria	sour rot	<i>Geotrichum candidum</i>
podrición ojo de cabro	buckeye rot	<i>Phytophthora nicotianae</i> var. <i>parasitica</i> , <i>P. capsici</i> , <i>P. drechslery</i>
podrición del moho gris o mancha fantasma	gray mold rot, ghost spot	<i>Botrytis cinerea</i>
podrición por Rhizopus	Rhizopus rot	<i>Rhizopus stolonifer</i>
antracnosis (fruta)	anthracnose	<i>Colletotrichum</i> spp.
<b>POR BACTERIAS</b>		
mancha bacteriana	bacterial spot	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>
marchitez bacteriana	bacterial wilt	<i>Ralstonia solanacearum</i>
peca bacteriana	bacterial speck	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>
cancro bacteriano	bacterial canker	<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>
mancha bacteriana (fruta)	bacterial spot	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>
peca bacteriana (fruta)	bacterial speck	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i>
podrición blanda bacteriana	bacterial soft rot	<i>Erwinia carotovora</i> pv. <i>carotovora</i>
<b>POR VIRUS</b>		
rizado amarillo del tomate	Tomato Yellow Leaf Curl	TYLC
mosaico del virus del tabaco y	Tobacco Mosaic Virus y	TMV y
mosaico del virus del tomate	Tomato Mosaic Virus	ToMV
virus del grabado del tabaco	Tobacco Etch Virus	TEV
	Double-Virus Streak	TMV x PVX
virus Y de la papa	Potato Virus Y”	PVY

## ***Enfermedades causadas por hongos***

### **Enfermedades de la raíz**

#### **Sancocho (*damping-off*)**

Esta enfermedad es producida por varios géneros de hongos habitantes del suelo tales como *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp., y *Pythium* spp. El ataque de estos hongos puede ocurrir en cualquier etapa de la germinación de la semilla o etapas tempranas del desarrollo de la planta. Los síntomas son pudrición y muerte de las plántulas antes de emerger del suelo. Los tallos de las plántulas después de emerger presentan lesiones necróticas, hundidas y de apariencia acuosa a nivel del suelo; y pudrición de las raíces. Cuando el ataque en las raíces no es severo las plantas pueden quedarse enanas. Los hongos que causan el sancocho son habitantes del suelo y sobreviven en residuos de cosecha. Estos hongos se diseminan por medio de la semilla y el suelo infectado, por las gotas de la lluvia al salpicar, escorrentías de agua de lluvia, las herramientas y los trabajadores. La enfermedad se favorece por condiciones de alta humedad en el suelo, temperaturas moderadas, pobre aireación, alta densidad de plántulas y suelos de poco drenaje.

*Manejo de la enfermedad:* Se debe sembrar en bancos para evitar la acumulación de agua después de cada riego y utilizar cubierta plástica sobre el banco para aumentar la temperatura del suelo; se debe utilizar semillas de alta calidad. De ser necesario, aplique los fungicidas registrados para el cultivo, siguiendo las dosis recomendadas.

#### **Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium wilt*)**

Esta enfermedad, ocasionada por el hongo *Fusarium oxysporum* (Schlenchedt.:Fr.) f. sp. *lycopersici* [(Sacc.) W.C. Snyder & H.N. Hans], puede ser destructiva a nivel de campo pero puede aparecer en el semillero. Las plántulas muestran síntomas de enanismo y marchitez de las hojas, las cuales se curvan hacia abajo y en algunas se puede observar amarillamiento. En la base de los talluelos se pueden observar canchales y necrosis en el tejido vascular, el cual adquiere un color marrón oscuro. Con frecuencia la plántula se marchita y eventualmente muere. En el campo las plantas adultas pueden ser afectadas en cualquier etapa de su crecimiento, pero los síntomas generalmente aparecen durante el intervalo entre la florecida y la maduración de la fruta. El síntoma inicial en las hojas adultas es el amarillamiento, el cual con frecuencia se desarrolla en un solo lado de la planta ocasionando la muerte en esas ramas. Según la enfermedad progresa, el amarillamiento afecta la mayoría del follaje y la planta se marchita. El síntoma más característico es que los tallos infectados presentan una decoloración marrón oscuro en el tejido entre la corteza y la médula, siendo este síntoma el que generalmente se utiliza para identificar la enfermedad y el que distingue la misma de la marchitez bacteriana. Los tallos de las plantas infectadas por este hongo no presentan pudrición blanda en la médula como ocurre en la marchitez bacteriana. La invasión de este patógeno ocurre por heridas. Esta enfermedad es más común en climas cálidos y suelos arenosos. Se favorece por temperaturas de 80° a 90° F, pH bajo del suelo, días cortos, y plantas preacondicionadas a niveles

bajos de nitrógeno y fósforo y altos de potasio. Se disemina en la semilla, estacas, maquinarias, trasplantes y suelo infectados.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda utilizar cultivares resistentes de haberlos disponibles. Para retardar el desarrollo de la enfermedad y obtener buen rendimiento aumente el pH del suelo a 6.5 – 7.0, y use nitrógeno proveniente de nitrato y no amoniacal. No mueva maquinaria, semillas, trasplantes y suelo infectados a siembras que no tengan la enfermedad. En suelos infectados se recomienda la rotación de cultivos por lo menos por 4 a 5 años.

## **Enfermedades foliares y del tallo**

### **Tizón temprano (*early blight o Alternaria leaf spot*)**

Esta enfermedad también se conoce como mancha foliar de *Alternaria* y es causada por el hongo *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Sor. Puede afectar al tomate en etapas tempranas, pero se observa mayormente en plantas adultas. Cuando la infección ocurre en la etapa de plántula, los síntomas observados en las hojas del cotiledón y hojas verdaderas son manchas oscuras que eventualmente se agrandan ocasionando la muerte de las mismas. En el tallo las manchas son pequeñas, oscuras y levemente hundidas, las cuales se van agrandando a nivel del suelo macerando el tejido y finalmente ocasionando la muerte de la plántula. Esta fase de la enfermedad se conoce como pudrición del cuello. Si las plántulas sobreviven, su crecimiento y rendimiento se reducen. En plantas adultas se desarrollan manchas marrón oscuro con anillos concéntricos oscuros en las hojas más viejas. A medida que la enfermedad progresa, en el tejido que rodea la lesión puede ocurrir amarillamiento y si las manchas son numerosas se afecta toda la hoja y puede ocurrir defoliación, lo que expone la fruta al sol ocasionándole escaldaduras. También se ha observado podredumbre del pedúnculo. Este hongo puede sobrevivir en plantas voluntarias de tomate y otras solanáceas hospederas, como lo son la berenjena (*Solanum melongena* L.) y la papa (*S. tuberosum* L.).

*Manejo de la enfermedad:* Para reducir la incidencia de la enfermedad mantenga las plantas vigorosas. Se ha demostrado que si las plantas están en estrés nutricional son más susceptibles a enfermedades. Se recomienda remover los residuos de cosecha infectados y tener un buen manejo de las plantas hospederas. Se debe rotar con otros cultivos que no sean susceptibles a la enfermedad. Utilice el sistema de riego por goteo para reducir la humedad en las hojas. De ser necesario realice aspersiones regulares con los fungicidas registrados para el control de esta enfermedad en el tomate.

### **Añublo polvoriento (*powdery mildew*)**

Esta enfermedad es producida por el hongo *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud (anamorfo *Oidiopsis taurina* E.S. Salmon sin. *Oidiopsis sicula* Scalia). Los síntomas más comunes se manifiestan en la parte superior de la hoja como manchas verde claro a amarillo brillante, manchas necróticas, algunas veces con anillos concéntricos, similares a las que produce el tizón

temprano. En el envés se observa un polvillo blanco que es el micelio y conidias del hongo. Las hojas altamente infectadas suelen morir pero raras veces se caen de la planta, y hay una reducción marcada en el tamaño y calidad de la fruta. Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas entre 68 y 77 °F y humedad relativa entre 50 y 70%.

*Manejo de la enfermedad:* Evite sembrar en áreas cercanas a otros cultivos hospederos del hongo. Entre los cultivos hospederos se encuentran la cebolla (*Allium cepa* L.), la alcachofa (*Cynara scolymus* L.), el algodón silvestre (*Gossypium hirsutum* L.) y el pimiento (*Capsicum annuum* L.). Realice buenas prácticas culturales como el eliminar los desechos de cosecha y tener un buen manejo de las malezas hospederas, entre las cuales se encuentran achicoria (*Sonchus oleraceus* L.) y sacabuche (*Physalis* sp.). Establezca un buen programa de aspersiones con los fungicidas registrados para el control de esta enfermedad.

### **Tizón tardío (*late blight*)**

Esta enfermedad, ocasionada por el hongo *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, puede ser seria y destructiva en el cultivo de tomate. Este hongo ataca todas las partes aéreas de la planta. Inicialmente, las lesiones en las hojas aparecen como manchas indefinidas de apariencia acuosa, particularmente en los bordes de la superficie de la hoja. Éstas pueden agrandarse rápidamente, adquiriendo un color verde pálido a marrón, cubriendo grandes áreas de las hojas. En condiciones de alta humedad el hongo se puede observar a simple vista en el envés de las hojas ya que los márgenes de las lesiones se cubren con un polvillo gris a blanco. A medida que la enfermedad progresa, en el envés de la hoja se observará un anillo, formado por el crecimiento del micelio, alrededor de grandes lesiones color marrón. El follaje infectado se torna marrón, se marchita y muere rápidamente. Cuando los tallos y pecíolos se afectan la parte de la planta sobre el punto de infección se marchita y muere. Este patógeno sobrevive en plantas voluntarias o abandonadas de tomate y desechos de cosecha. El desarrollo de la enfermedad es favorecido por noches frías y días cálidos, y condiciones de humedad alta. El inóculo es acarreado por el viento y la lluvia. Temperaturas sobre 86° F no favorecen el desarrollo de la enfermedad; sin embargo, el patógeno puede sobrevivir a temperaturas elevadas.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda la rotación de cultivos y sembrar en bancos para que no se acumule el agua. Realice buenas prácticas culturales como el eliminar los desechos de cosecha y todas las plantas voluntarias de tomate. Mantenga un programa de aspersiones con los fungicidas registrados para la enfermedad y el cultivo a las dosis recomendadas.

### **Tizón sureño o Pudrición del pie (*southern blight*)**

Esta enfermedad es causada por el hongo *Sclerotium rolfsii* Sacc. Se le conoce también como pudrición sureña del tallo, marchitez sureña y pudrición del tallo por *Sclerotium*. Esta es una enfermedad que ocurre en todo el mundo, pero es importante en los países tropicales y subtropicales. Puede afectar la planta en cualquier etapa de su desarrollo. Los síntomas usualmente aparecen en o cerca del nivel del suelo. El síntoma más común es una pudrición de color marrón o negra en el tallo a nivel del suelo. Las lesiones se desarrollan rápidamente, el

tallo se desintegra por completo lo que trae como resultado que todas las partes aéreas de la planta se marchiten permanentemente. Las plantas jóvenes pueden doblarse a nivel del suelo. Bajo condiciones de humedad, en la superficie afectada se puede observar una masa de micelio color blanco y algodonoso. En ocasiones el micelio puede extenderse varios centímetros tallo arriba en plantas adultas. Alrededor de la base del tallo y en el suelo adyacente se puede observar esclerocios crema que luego cambian a rosado y finalmente a marrón rojizo; a través de estas estructuras es que el hongo se propaga. Este hongo tiene una amplia gama de hospederos, puede vivir en el suelo por mucho tiempo, y es favorecido por una alta humedad en el suelo y temperaturas altas entre 86 y 95 °F. Se disemina como micelio en la materia orgánica descompuesta o como esclerocios en el suelo infestado.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomiendan rotaciones con cultivos no susceptibles a esta enfermedad como lo son el maíz (*Zea mays* L.) y los granos menores, los cuales reducen la incidencia de la enfermedad disminuyendo los niveles de inóculo en el suelo. Es recomendable sembrar en suelos con buen drenaje y arar profundo para incorporar los esclerocios y los residuos de cosecha.

### **Mancha gris de la hoja (*gray leaf spot*)**

Esta enfermedad es causada por el hongo *Stemphylium solani* G. F. Weber. Las lesiones producidas por este hongo se limitan principalmente a la lámina de las hojas. Bajo condiciones favorables para la enfermedad, ocasionalmente se desarrollan síntomas en los pecíolos o las partes más tiernas del tallo. Cuando esto ocurre las manchas son lineales y paralelas al tallo. Los primeros síntomas se observan en la parte inferior de las hojas como pecas diminutas apenas visibles de color negro marrón. Estas manchas son circulares a rectangulares, distribuidas al azar en la hoja y aparentemente no se limitan por las venas. A medida que la enfermedad progresa, en las hojas adultas las lesiones pueden unirse afectando grandes áreas de la lámina. Cuando los síntomas aparecen en el centro de las hojas generalmente el área de la lesión se agrieta, formando varios patrones. Frecuentemente en esta etapa la hoja se amarilla por completo, eventualmente se torna marrón, muere rápidamente y ocurre defoliación. No se ha observado daño en la fruta. Esta enfermedad comienza en los semilleros y trasplantes, generalmente cuando la planta tiene su primera hoja verdadera. Las conidias se dispersan por el viento, y germinan rápidamente en presencia de capas finas de agua, como lo es el rocío. La enfermedad se favorece por días lluviosos y temperaturas cálidas entre 75 y 81 °F.

*Manejo de la enfermedad:* Las especies de este hongo son excelentes saprófitos y pueden crecer fácilmente en tejido necrótico de cultivares de tomate resistentes. Por tal razón se debe remover todo desecho de cosecha y establecer un programa de aspersiones con los fungicidas registrados para la enfermedad y el cultivo a las dosis recomendadas.

### **Moho gris (*gray mold*)**

Esta enfermedad la produce el hongo *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. Puede ocurrir en todas las partes aéreas de la planta de tomate. Lo más característico de esta enfermedad es el crecimiento micelial profuso color gris-marrón sobre el tejido afectado. Las lesiones producidas por *B.*

*cinerea* pueden confundirse con las producidas por otros hongos, las respuestas fisiológicas a altos contenidos de sal en el suelo o con el daño mecánico por el viento; sin embargo, estas lesiones se distinguen por el crecimiento micelial en el área afectada. El moho gris en el follaje se asocia a heridas o daños de insectos. La enfermedad comienza en el tejido senescente; una vez el inóculo aumenta, invade el tejido joven. Las frutas en contacto con el follaje infectado pueden desarrollar pudriciones. A medida que progresan las lesiones en las hojas, se pueden infectar los pecíolos y tallos. Las lesiones pueden estrangular el tallo y causar marchitez en la planta por encima del área afectada. La enfermedad se favorece con temperaturas moderadas entre 64 y 73 °F y su desarrollo se inhibe a temperaturas sobre los 88° F. Este hongo sobrevive en forma de esclerocios en el tejido leñoso de la planta de tomate y es un saprófito eficiente por lo que puede sobrevivir en la materia orgánica en el suelo. Las conidias se dispersan con el viento. Aplicaciones repetidas de fungicidas que contienen sales metales de bisditiocarbamato de etileno pueden aumentar la severidad de la enfermedad.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda aplicar fungicidas antes de que la planta forme un follaje denso, ya que es difícil proteger las hojas senescentes en el centro del follaje. El encalar los suelos ácidos para aumentar el contenido de calcio en las plantas reduce su susceptibilidad a esta enfermedad. El rocío es suficiente para el desarrollo de la enfermedad por lo que se recomienda evitar el agua libre en las plantas.

### **Moho de la hoja (*leaf mold*)**

El moho de la hoja producido por *Fulvia fulva* (Cooke) Cif. (sin. *Cladosporium fulvum* Cooke) se encuentra entre las enfermedades más comunes en el tomate. El follaje es el único tejido que se afecta. La enfermedad comienza por las hojas adultas; a medida que la enfermedad progresa los síntomas se observan también en las hojas jóvenes. Los síntomas iniciales son manchas amarillosas o verde pálido que se observan primero en la parte superior de la hoja, eventualmente éstas adquieren un color amarillo distintivo. Los márgenes de las manchas no están bien definidos. Cuando la infección es severa, las manchas se unen causando que el follaje se seque y muera. En las áreas afectadas de la hoja se puede observar un moho verde olivo asociado con áreas decoloradas, el cual es más oscuro y denso cerca del centro. Las hojas se enroscan y marchitan, y pueden desprenderse de la planta. Ocasionalmente los pecíolos, pedúnculos, tallos, flores y frutas pueden ser afectados por este hongo. El desarrollo de la enfermedad se favorece por una humedad relativa mayor de 85% y temperaturas moderadas entre 72 y 75 °F. Este hongo sobrevive como saprófito en desechos de cosecha, y como conidia y esclerocio en el suelo. Se dispersa por el viento, la lluvia, herramientas y ropa de trabajadores. Las semillas se pueden contaminar y servir como fuente de inóculo.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda remover y destruir los residuos de cosecha. Prácticas culturales como el estaquear y podar ayudan a controlar la enfermedad, ya que estas prácticas aumentan la ventilación.

### **Mancha foliar por *Septoria* (*Septoria leaf spot*)**

Esta enfermedad la produce el hongo *Septoria lycopersici* Speg. y se considera una de las más destructivas en tomate. Los síntomas de esta enfermedad usualmente aparecen en las hojas inferiores después de que la primera fruta se forma. Las lesiones pueden aparecer en los pecíolos, tallos y cáliz. Las manchas son circulares con márgenes marrón oscuro y centros color bronce a gris y puntos negros que son los picnidios. Frecuentemente se asocia un halo estrecho de color amarillo con las lesiones de la hoja. Las lesiones de los tallos, los pecíolos y el cáliz son generalmente más pequeñas y el color marrón es más oscuro que el de aquéllas que aparecen en las hojas. Los picnidios pueden o no estar presentes. La enfermedad se disemina de abajo hacia arriba, es decir de las hojas adultas hacia las más jóvenes. Si las lesiones son numerosas las hojas pueden marchitarse. Raras veces las frutas se infectan. Este hongo sobrevive en desechos de cosecha de tomate y malezas hospederas que pertenecen a la familia de las solanáceas. También puede sobrevivir en las estacas que le brindan soporte a las plantas y en las cajas de transporte. Se disemina por el salpicar de la lluvia y el riego aéreo. Cuando el follaje está húmedo, los trabajadores y la maquinaria pueden dispersar el hongo al igual que los insectos que se mueven de planta en planta. Las temperaturas entre 68 y 77 °F son óptimas para la infección, la expresión de los síntomas y para el desarrollo de picnidios. Períodos largos de humedad relativa alta, temperaturas altas y humedad en las hojas constituyen condiciones ideales para el desarrollo de la enfermedad y diseminación del patógeno.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomiendan prácticas culturales como la rotación de cultivos por al menos uno a dos años entre siembras de tomate, el control de las malezas hospederas, y remover o incorporar rápidamente los desechos de cosecha. Es recomendable estaquear para aumentar la circulación del aire y reducir el contacto entre el follaje y el suelo. También se deben mantener los trabajadores y maquinarias fuera del campo cuando el follaje esté húmedo para que no propaguen la enfermedad.

### **Antracnosis (*anthracnose*)**

Esta enfermedad es producida por el hongo *Colletotrichum* spp., el cual puede atacar los tallos, hojas y raíces del tomate. Las hojas afectadas se caracterizan por pequeñas lesiones circulares de color marrón rodeadas por un halo amarillo. Los síntomas en las raíces se hacen evidentes en la planta al momento que la fruta comienza a madurar. Las raíces infectadas exhiben lesiones color marrón; cuando éstas comienzan a senescer, se producen microesclerocios negros en la superficie de la raíz. La corteza se le desprende fácilmente. Las raíces secundarias son pequeñas y muchas se descomponen. Las plantas enfermas pueden arrancarse fácilmente ya que el sistema radicular está afectado. Condiciones de humedad y temperaturas óptimas de 60 a 75 °F favorecen el desarrollo de la enfermedad. El hongo se disemina con el salpicar de la lluvia y por el sistema de riego aéreo. Este patógeno sobrevive en desechos de cosecha y el suelo.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda la eliminación de residuos de cosechas infectadas y utilizar el sistema de riego por goteo. También se debe establecer un programa de aspersiones con los fungicidas registrados para la enfermedad y el cultivo a las dosis recomendadas.

## **Enfermedades de la fruta (antes y después de la cosecha)**

### **Pudrición por el tizón temprano (*early blight rot*)**

Las lesiones que produce el hongo *Alternaria solani* Sorauer pueden aparecer en cualquier parte de la fruta, pero comienzan con mayor frecuencia en el área cerca del cáliz. Esta enfermedad puede afectar la fruta tanto en la etapa verde como madura. El área afectada adquiere un color marrón oscuro. A medida que progresa la enfermedad, las lesiones se agrandan, se van oscureciendo e inclusive pueden tornarse negras. Las lesiones en esta etapa de la infección, están visiblemente hundidas y pueden presentar anillos concéntricos. En condiciones de humedad alta una masa de micelio color verde olivo aterciopelado puede cubrir la lesión. En las frutas maduras puede ocurrir pudrición blanda. Las frutas infectadas frecuentemente se caen, lo que podría ocasionar pérdidas considerables de frutas inmaduras. Bajo condiciones de humedad alta la infección por este hongo puede iniciarse en la florecida, manteniéndose latente en la fruta que se desarrolla a partir de una flor infectada. Según la fruta va madurando comienza a desarrollarse la enfermedad de adentro hacia afuera. Los primeros síntomas que se observan aparentan ser una magulladura, cuando realmente es una pudrición interna por *Alternaria*. Las conidias de este hongo se pueden dispersar por el salpique de agua, la lluvia y viento.

*Manejo de la enfermedad:* Luego de cosechadas, evite la exposición de las frutas al sol y a temperaturas menores de 45° F. Almacene las frutas a temperaturas entre las 45 y 50 °F para inhibir la aparición de esta pudrición.

### **Pudrición agria (*sour rot*)**

Esta enfermedad también se conoce como pudrición acuosa y es causada por el hongo *Geotrichum candidum* Link. (sin. *Oidium lactis* Fresen. y *Oospora lactis* (Fresen.) Sacc.). Este hongo produce lesiones aceitosas y acuosas en las heridas o en el borde del cáliz en frutas maduras o verdes. En las frutas verdes las lesiones permanecen firmes hasta que la enfermedad esté bien avanzada. En frutas maduras la enfermedad progresa rápidamente, particularmente en condiciones cálidas. La epidermis en el área de la lesión se agrieta, permitiendo que el contenido acuoso se derrame. Se observa un crecimiento micelial cremoso, tupido y de apariencia húmeda en el área de la lesión. Este patógeno es común en el suelo y ambientes acuáticos. Las frutas se pueden contaminar por insectos, la maquinaria, el salpicado de la lluvia, residuos de cosecha en descomposición y trabajadores. Esta enfermedad se favorece por condiciones de poca ventilación con aire húmedo y cálido.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda controlar los insectos, como por ejemplo *Drosophila melanogaster* Meigen, los cuales hacen daño a la fruta y diseminan el hongo. Se debe descartar las frutas con heridas. Evite ocasionarle daños mecánicos a las frutas durante la cosecha y su posterior manejo. Se recomienda utilizar el sistema de riego por goteo.

### **Pudrición ojo de cabro (*buckeye rot*)**

Esta enfermedad es producida por los hongos *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) Waterh., *P. capsici* Leonian y *P. drechsleri* Tucker. El primer síntoma que se observa es la presencia de lesiones de apariencia acuosa, color marrón, las cuales usualmente aparecen en el área de la fruta que está en contacto con el suelo. Tanto las frutas verdes como maduras pueden infectarse. A medida que la mancha se agranda, en la superficie de la lesión se observa un patrón de anillos concéntricos marrón oscuro y estrechos que están separados de grandes áreas marrón claro. Las lesiones de esta enfermedad se parecen a las producidas por el tizón tardío, excepto que en la primera el área de la lesión permanece firme y suave, mientras que en el tizón tardío se tornan ásperas y se hundan levemente en los márgenes. La lesión producida en el ojo de cabro puede afectar la mitad o más de la fruta. Los márgenes de la lesión son suaves y no están claramente definidos. Inicialmente las frutas infectadas permanecen firmes, pero eventualmente la pudrición progresa rápidamente. Bajo condiciones de humedad, se puede observar en el área de la lesión el crecimiento de un micelio blanco de apariencia algodonosa. Este patógeno no afecta el follaje. Esta enfermedad es bien común durante períodos prolongados de humedad y ambiente cálido. Este hongo se disemina por corrientes de agua y el salpicado de la lluvia. El desarrollo de la enfermedad se favorece por suelos excesivamente húmedos con temperaturas de 64 a 86 °F, suelos compactados o con poco drenaje.

*Manejo de la enfermedad:* Siembre en suelos con buen drenaje. Entre las prácticas culturales debe realizar aquéllas que reduzcan la compactación del suelo y sembrar en bancos para evitar la acumulación de agua. Se recomienda la rotación de cultivos con otros que no sean de la familia de las solanáceas. El estaquear y utilizar cobertores plásticos reducen la incidencia de la enfermedad al evitar el contacto directo de las frutas con el suelo. Establezca un programa de aspersiones con los fungicidas registrados para la enfermedad y el cultivo a las dosis recomendadas.

### **Pudrición del moho gris o mancha fantasma (*gray mold rot o ghost spot*)**

Las primeras lesiones de esta enfermedad en la fruta producidas por *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. son manchas pequeñas color verde grisáceo a color marrón grisáceo y de apariencia acuosa. Estas lesiones están localizadas generalmente en el área cerca del cáliz de la fruta. También se puede observar en el área de la fruta que está en contacto con tejido enfermo de la planta. El tejido tiene apariencia blanda pero la epidermis de la fruta permanece intacta presentando una consistencia firme. En condiciones húmedas el área de la lesión se cubre con una masa de micelio color grisáceo de apariencia aterciopelada. Este patógeno también puede presentar otros síntomas cuando afecta las frutas verdes hasta que éstas tienen el tamaño de una cereza. Los síntomas que se observan se caracterizan por manchas pequeñas sólidas o en forma de anillos, blancuzcas, con un margen exterior distintivo y uno interno opaco, por lo que recibe el nombre de mancha fantasma.

*Manejo de la enfermedad:* Evite heridas en las frutas y realice buenas prácticas sanitarias. Mantenga las frutas a temperaturas entre 45 y 50 °F durante el período normal de almacenamiento y transporte.

### **Pudrición por *Rhizopus* (*Rhizopus rot*)**

*Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.:Fr.) Vuill. (sin. *R. nigricans* Ehrenb.) es el hongo que causa esta enfermedad, la cual puede ocurrir en cualquier estado de madurez del tomate. Los síntomas iniciales son lesiones de apariencia acuosa en el área adyacente a heridas en la fruta o en el área del cáliz, las cuales se agrandan rápidamente. Normalmente el tejido en el área afectada no presenta decoloración pero las lesiones son de apariencia acuosa y blanda. En cualquier etapa de la enfermedad, pero más frecuentemente en etapas avanzadas, se puede observar en el área afectada de la fruta la presencia de un micelio grueso y de un color que puede variar desde blanco hasta grisáceo. Eventualmente la fruta colapsa eliminando el líquido interno. Las frutas afectadas emiten un leve olor a fermentación, lo que distingue esta enfermedad de la pudrición agria y la pudrición bacteriana. Este hongo puede sobrevivir en frutas podridas u otro tejido de la planta, por lo que el contacto de las frutas cosechadas con cajas o equipo que no hayan sido adecuadamente desinfectados puede iniciar una epidemia. Las corrientes de aire pueden acarrear las esporas a largas distancias, así como la mosca frutera *Drosophila melanogaster* Meigen (Diptera: Drosophilidae), la cual puede llevar esporas de frutas infectadas a frutas sanas. La invasión inicial de este hongo ocurre por heridas en la fruta, incluyendo las causadas por insectos o mal manejo durante y después de la cosecha. La enfermedad se favorece con temperaturas de 75 a 85 °F.

*Manejo de la enfermedad:* Una forma efectiva de reducir la incidencia de esta enfermedad es tener buenas prácticas sanitarias en el campo y el centro de empaque. Se debe manejar las frutas con cuidado para evitar el daño mecánico. Tan pronto se cosechan las frutas se recomienda refrigerarlas a temperaturas entre 59 y 68 °F.

### **Antracnosis (*anthracnose*)**

El hongo *Colletotrichum* spp. puede afectar las frutas cuando están verdes y pequeñas, pero la expresión de síntomas ocurre cuando éstas comienzan a madurar. Los síntomas iniciales en las frutas maduras son manchas pequeñas de apariencia acuosa que varían en tamaño, alcanzando hasta media pulgada. Con el tiempo estas lesiones se oscurecen y hunden, y adquieren forma circular con un margen definido. En condiciones húmedas, el centro de las manchas se cubre por una masa de esporas de color anaranjado-rosa de apariencia viscosa. Ocasionalmente estas lesiones se unen formando grandes áreas necróticas. Las frutas afectadas pueden podrirse completamente como resultado del ataque de organismos secundarios. El síntoma más característico de la enfermedad en las frutas es la presencia de depresiones negruzcas y puntos negros en círculos concéntricos, los cuales son las estructuras de reproducción del hongo. Este hongo sobrevive en la semilla, los residuos de cosechas y en malezas hospederas. La temperatura óptima para su desarrollo es de 80° F. La lluvia, la humedad relativa alta y el riego aéreo favorecen el desarrollo de la enfermedad.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda utilizar semillas sanas, la rotación de cultivos, sembrar en suelos con buen drenaje y la eliminación de residuos de cosechas infectadas. Tan pronto

aparecen los primeros síntomas en las frutas éstas deben ser descartadas. Se deben manejar las frutas con cuidado para evitar daños mecánicos. Establezca un programa de aspersiones con los fungicidas registrados para la enfermedad y el cultivo a las dosis recomendadas.

## ***Enfermedades causadas por bacterias***

### **Enfermedades foliares y del tallo**

#### **Mancha bacteriana (*bacterial spot*)**

Esta enfermedad es una de las más destructivas que afecta el tomate y la causa la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye. Esta bacteria puede afectar todas las partes aéreas de la planta. Los síntomas iniciales en las hojas son manchas generalmente de forma circular, color marrón y de apariencia aceitosa, que con frecuencia comienzan en las hojas más adultas y son más visibles en el envés de las mismas. Durante períodos de lluvia o cuando hay rocío presente, la mancha adquiere una apariencia acuosa. Los síntomas de esta enfermedad pueden ser confundidos con la mancha de tarjeta, el tizón temprano o la mancha gris de la hoja. Las lesiones producidas por esta bacteria no tienen zonas concéntricas como en el caso de la mancha de tarjeta y el tizón temprano, y son generalmente de color más oscuro y menos uniformemente distribuidas que las de la mancha gris de la hoja. Cuando las condiciones favorecen el desarrollo de la enfermedad las manchas pueden unirse formando grandes áreas necróticas, y puede ocurrir amarillamiento de la hoja. También el follaje puede marchitarse, éste eventualmente muere pero no se desprende de la planta, dándole una apariencia de quemazón. Esta bacteria puede sobrevivir en plantas voluntarias de tomate y en residuos de plantas infectadas. La infección ocurre por aperturas naturales, heridas, picaduras de insecto o daño mecánico. Esta enfermedad ocurre mayormente durante períodos de lluvia y temperaturas entre 75 y 86 °F. La diseminación de esta bacteria ocurre principalmente por la lluvia al salpicar y por el viento. Puede ser transmitida por la semilla o trasplantes infectados.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda remover los residuos de cosecha y siembras viejas para reducir el foco de infección, y la rotación con cultivos que no pertenezcan a la familia de las solanáceas. De ser necesario, utilice los plaguicidas recomendados en Puerto Rico para el control de esta enfermedad.

#### **Marchitez bacteriana (*bacterial wilt*)**

Esta enfermedad no es muy común en Puerto Rico y la causa la bacteria *Ralstonia solanacearum* [(sin. *Pseudomonas solanacearum* (Smith)] Smith. La marchitez bacteriana con frecuencia se observa en plantas aisladas o grupos de plantas dentro de un predio. El primer síntoma es marchitez de las hojas terminales, seguido en los próximos dos a tres días de marchitamiento rápido y permanente, sin que el follaje presente amarillamiento. Otros síntomas que la planta afectada puede presentar son enanismo y necrosis vascular. La médula del tallo (parte interna central del tallo) presenta lesiones de apariencia acuosa, que eventualmente se tornan color marrón. Una invasión masiva en la corteza del tallo cerca del nivel del suelo puede resultar en

lesiones color marrón y de apariencia acuosa. Se pueden desarrollar raíces adventicias en el tallo principal. Si al tallo afectado se le hace un corte transversal se puede observar saliendo de los haces vasculares el exudado bacteriano, el cual tiene apariencia viscosa y es de color crema claro a amarilloso. Algunas raíces pueden presentar necrosis y en estados avanzados de la enfermedad se puede afectar todo el sistema radical. Esta enfermedad se puede distinguir de otras enfermedades vasculares causadas por hongos por el exudado bacteriano que se libera al sumergir el tallo enfermo en agua de tres a cinco minutos. Este patógeno sobrevive en el suelo sin necesidad de plantas hospederas. Penetra a través de heridas en las raíces ocasionadas por insectos, nematodos o durante el manejo del cultivo. Las temperaturas altas y la humedad alta en el suelo favorecen el desarrollo de la enfermedad.

*Manejo de la enfermedad:* Siembre en predios que no tengan historial de problemas con esta enfermedad. Se recomiendan rotaciones con cultivos que no pertenezcan a la familia de las solanáceas y con siembras de arroz inundado para reducir la incidencia de la enfermedad. Utilice bancos levantados para un mejor drenaje. Se recomienda sembrar en lugares no infestados de nematodos. De ser necesario, utilice los plaguicidas recomendados en Puerto Rico para el control de esta enfermedad.

### **Peca bacteriana (*bacterial speck*)**

Esta enfermedad aparece raras veces en Puerto Rico y la causa la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. Los síntomas que se observan en esta enfermedad son difíciles de distinguir de los producidos por la mancha bacteriana. Las lesiones en las hojas son manchas de tamaño diminuto, redondas y de color marrón oscuro a negro, las cuales inicialmente no presentan halo a su alrededor; sin embargo, a medida que la enfermedad progresa éste aparece. Las manchas se pueden extender por toda la hoja, unirse y causar la muerte a grandes áreas de la hoja. El centro de la mancha tiende a secarse y frecuentemente se desprende. En los tallos, peciolos, pedúnculos, pedicelos y sépalos también aparecen manchas negras con borde y contorno irregular. Las flores afectadas se caen. Esta bacteria penetra por aperturas naturales y heridas. Este patógeno puede sobrevivir en residuos de cosecha y en las raíces de muchas plantas perennes. Se dispersa por el salpique del agua de la lluvia.

*Manejo de la enfermedad:* Esta bacteria es difícil de controlar una vez establecida en el campo. Se recomienda el riego por goteo y la rotación de cultivos. Evite mover equipo y agua de áreas infectadas a áreas no infectadas. Utilice semilla o trasplantes libres de la enfermedad. De ser necesario, utilice los plaguicidas recomendados en Puerto Rico para el control de esta enfermedad.

### **Cancro bacteriano (*bacterial canker*)**

El tomate es uno de los cultivos más afectados por el cancro bacteriano, enfermedad ocasionada por *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (E. F. Smith) Davis et al. (sin. *Corynebacterium michiganense* E. F. Smith Jensen). Esta enfermedad puede ocurrir esporádicamente pero cuando aparece puede ser devastadora. El síntoma principal es el

marchitamiento de la planta. Entre los síntomas iniciales en plantas adultas se observa que las hojas se curvan hacia abajo, una vez ocurre necrosis en los márgenes, éstas se doblan hacia arriba adquiriendo un color marrón a negro con un halo estrecho color amarillo. A medida que la enfermedad progresa las hojas más adultas frecuentemente se marchitan primero y posteriormente las más jóvenes, ocasionando eventualmente la muerte de la planta. Si la infección comienza por una herida en la parte alta de la planta, se puede mover rápidamente hacia abajo ocasionando la muerte de la planta. Como resultado de la enfermedad se pueden desarrollar raíces adventicias en el tallo y observar rayas en la parte externa del tallo. En ocasiones pueden formarse canchales. En la parte interna del tallo, el tejido vascular presenta rayas de color amarillo a marrón que adquieren un color marrón rojizo a medida que la enfermedad progresa. Eventualmente la médula del tallo se decolora. Aunque esta enfermedad se puede confundir con la marchitez bacteriana, en esta última las plantas liberan un fluido bacteriano amarillo que no se produce el cancro bacteriano. En tomates estaqueados los síntomas de la enfermedad pueden aparecer en el área del amarre, cuando éste causa una herida en el tallo. En las frutas se puede observar una mancha parecida a la que causa la mancha bacteriana. Sin embargo, los márgenes de la mancha producida por esta bacteria permanecen blancos y lisos, los centros se levantan levemente y adquieren un color marrón de apariencia rugosa. La presencia del halo blanco es lo que distingue esta enfermedad de la mancha bacteriana. Esta enfermedad también se conoce como mancha ojo de pájaro. La parte interna de la fruta puede contener áreas de color amarillo que pueden llegar hasta la semilla. También la cicatriz del cáliz adquiere un color amarillo. Los síntomas en la fruta no siempre están presentes, pero cuando ocurren son una buena herramienta para el diagnóstico. Esta bacteria sobrevive en el suelo en residuos de cosecha, en malezas hospederas, plantas voluntarias, estacas contaminadas, trasplantes y la semilla. También se disemina por el salpicado del agua, equipo contaminado y los trabajadores. La enfermedad se favorece por temperaturas entre 75 y 85 °F.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda utilizar semillas o trasplantes sanos. Se recomienda desinfectar las herramientas que se utilicen para sembrar y si las estacas no son nuevas se deben tratar con una solución de cloro al 1%. Los desechos de cosecha deben ser enterrados bien profundo. En un predio donde se ha sembrado tomate es aconsejable la rotación por lo menos durante tres años con cultivos no hospederos de la enfermedad.

## **Enfermedades de la fruta (antes y después de la cosecha)**

### **Mancha bacteriana (*bacterial spot*)**

Los síntomas que produce *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* en la fruta comienzan como puntos negros y protuberantes, que algunas veces están rodeados por áreas levemente más claras y de apariencia acuosa. A medida que las lesiones se agrandan y se forman las pústulas, las manchas adquieren un color café de forma irregular, luego se tornan negras y ásperas. Finalmente éstas se agrietan y el centro se torna grisáceo. La mancha bacteriana es una enfermedad que afecta principalmente la superficie de la fruta, sin embargo, puede convertirse en un serio problema si las manchas son numerosas, ya que las frutas afectadas pierden calidad y valor en el mercado. Esta bacteria no afecta frutas maduras. Puede ser transmitida por la semilla

y sobrevivir en los residuos de cosecha. Su diseminación se puede minimizar utilizando riego por goteo.

*Manejo de la enfermedad:* Siembre plantas cuyo origen en el vivero no tenga problemas con la enfermedad. Utilice semilla de calidad. Esta enfermedad debe controlarse en el campo. Se recomienda la rotación de cultivos por tres a cuatro años con cultivos que no sean solanáceas y eliminar los residuos de cosechas infectados. De ser necesario asperje con un plaguicida recomendado para la enfermedad y el cultivo.

### **Peca bacteriana (*bacterial speck*)**

Esta enfermedad ocurre raras veces en Puerto Rico. La ocasiona la bacteria *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. Los síntomas iniciales aparecen en la fruta inmadura como manchas diminutas negras y levemente hundidas. El tejido alrededor del área de la peca puede adquirir un color verde más intenso que las áreas que no están afectadas. Estas lesiones son más pequeñas que las producidas por la mancha bacteriana. En ocasiones ambas enfermedades pueden ocurrir simultáneamente; sin embargo, se pueden distinguir ya que las lesiones producidas por *P. syringae* pv. *tomato* son superficiales, no presentan rompimiento de la epidermis y no exhiben protuberancia. Esta bacteria penetra por heridas y aperturas naturales. Puede ser diseminada por la maquinaria y por el salpique del agua. Sobrevive en residuos de cosecha y en las raíces de algunas malezas. La humedad alta y las temperaturas entre 64 y 75 °F favorecen el desarrollo de la enfermedad.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda utilizar riego por goteo, la rotación de cultivos y no sembrar dos años consecutivos en el mismo predio. Utilice semillas y trasplantes libres de la enfermedad. Asperje con los plaguicidas recomendados para la enfermedad y el cultivo.

### **Pudrición blanda bacteriana (*bacterial soft rot*)**

Esta pudrición es producida por la bacteria *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* (Jones) Bergey. Generalmente la infección se inicia en áreas adyacentes o asociadas con heridas o aperturas naturales en la fruta. Esta bacteria puede afectar los tallos, pecíolos y pedicelos produciendo un cancro de apariencia acuosa color verde oscuro a negro. Los síntomas iniciales en la fruta son pequeñas lesiones de apariencia acuosa, arrugadas, hundidas y usualmente con una leve decoloración en la superficie afectada. A medida que la enfermedad progresa, se puede observar pudrición rápida y la epidermis de la fruta se puede arrugar y romper liberando el fluido bacteriano infectivo. A través del cáliz se pueden desarrollar lesiones en la parte interna de la fruta, las cuales pueden manifestarse en la parte externa como lesiones blandas, de apariencia acuosa, y oscuras en el área adyacente a éste. La enfermedad se favorece por condiciones de alta humedad y temperaturas entre 77 y 86 °F.

*Manejo de la enfermedad:* Se recomienda evitar cosechar la fruta mientras estén húmedas, y evitar exponerlas al sol una vez cosechadas. También, se deben evitar las heridas o los golpes en

las frutas durante la recolección, posterior manejo y el almacenamiento. Se deben mantener las frutas a temperaturas entre 45 y 50 °F durante el mercadeo.

## ***Enfermedades causadas por virus***

### **Rizado Amarillo del Tomate (*Tomato Yellow Leaf Curl, TYLCV*)**

El impacto de este virus en la producción de tomate puede ser severo. Las plantas infectadas en etapas tempranas muestran síntomas severos de enanismo, sus brotes terminales y laterales son erectos, y las hojas presentan deformación y reducción en tamaño. Las hojas que se desarrollan inmediatamente después de la infección se doblan hacia abajo ahuecándose, mientras que las que se desarrollan más tarde son prominentemente cloróticas y deformes, con los márgenes doblados hacia arriba dando la apariencia de una cuchara. El efecto en la fruta depende de la etapa de infección. Si las plantas son infectadas temprano en la época éstas pierden vigor y dejan de producir frutas mercadeables. Cuando la infección ocurre tarde en el desarrollo, no se forman frutas adicionales, y las que ya están formadas maduran casi normal. No se observan síntomas en las flores, pero es normal su caída. Este virus es transmitido por la mosca blanca *Bemisia argentifolii* (sin. *Bemisia tabacci* Biotipo B). No se transmite mecánicamente ni por semilla.

*Manejo de la enfermedad:* Este virus tiene un amplio rango de hospederos, entre ellos están la belladona del pobre (*Datura stramonium* L.), el repollo (*Brassica oleracea* L.), el tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) y distintas cucurbitáceas, por lo que se recomienda tener un buen control de éstos. Se debe establecer un programa de aspersiones con los insecticidas registrados para este cultivo para evitar o reducir las poblaciones de la mosca blanca, teniendo en consideración no abusar de ellos para que éstas no desarrollen resistencia al plaguicida.

### **Virus del Mosaico del Tabaco y Virus del Mosaico del Tomate (*Tobacco Mosaic Virus* y *Tomato Mosaic Virus*; TMV y ToMV)**

Estos dos virus se mencionan juntos ya que solo difieren levemente en los hospederos. El síntoma más característico de estos virus se expresa en las hojas como áreas moteadas de color verde oscuro y claro. Las hojas pueden curvarse, reducirse en tamaño y presentar deformación, dando la apariencia de una hoja de helecho. En una de las razas de ToMV los tallos pueden presentar un rayado sencillo, mientras que ciertas razas de TMV pueden causar rayas longitudinales y oscuras de diferentes tamaños. Las plantas infectadas en etapas tempranas usualmente muestran enanismo y amarillamiento. Los síntomas varían grandemente en intensidad de acuerdo a la raza del virus, el cultivar, el tiempo de infección (tanto la época del año como la etapa de crecimiento de la planta), intensidad de luz y temperatura. Las temperaturas altas tienden a enmascarar los síntomas foliares. Las frutas no se deforman marcadamente pero no maduran uniformemente y pueden presentar reducción en tamaño y número. Si las frutas se maduran a altas temperaturas éstas pueden presentar anillos amarillos. En ocasiones pueden presentar una decoloración interna color marrón, este síntoma es evidente en frutas verdes hechas (fisiológicamente maduras). Los tallos afectados presentan una

aparición quebradiza. Este virus típicamente se transmite mecánicamente por los trabajadores, en las herramientas de trabajo, el equipo de campo y residuos de cosecha en el suelo.

*Manejo de la enfermedad:* Utilice variedades resistentes. Establezca un buen programa de prácticas sanitarias y culturales. Se recomienda lavarse las manos para inactivar el virus, antes y después de estar en contacto con las plantas. Elimine y remueva los residuos de cosecha infectados y plantas voluntarias de las familias Aizoaceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae y Scrophulariaceae, ya que éstas sirven como hospederos alternos.

### **Virus del Grabado del Tabaco (*Tobacco Etch Virus*, TEV)**

La aparición de este virus en los campos de tomate está estrechamente asociada con otros cultivos solanáceos infectados, especialmente el pimiento y malezas hospederas las cuales actúan como reservorios del virus. Entre éstas se encuentran la belladona del pobre (*Datura stramonium* L.), el cardo (*Cirsium mexicanum* L.) y mata gallina (*Solanum americanum* Mill. = *S. nigrum*). Las hojas de las plantas infectadas muestran moteado, rugosidad y arrugamiento severos. Si la infección ocurre en etapas tempranas las plantas presentan enanismo severo. Las frutas infectadas muestran síntomas de moteado y nunca alcanzan el tamaño mercadeable. Este virus puede ser transmitido por al menos 10 especies de áfidos de una manera no persistente.

*Manejo de la enfermedad:* Se debe aislar las siembras de tomate de las de pimiento, ya que el pimiento es la mayor fuente de inóculo y áfidos. Se recomienda tener un buen control de los áfidos para así reducir la dispersión del virus.

### **Double-Virus Streak (TMV x PVX)**

Este virus es causado por una combinación del virus del mosaico del tomate y el virus X de la papa. El follaje infectado por este virus presenta un moteado verde claro acompañado con el desarrollo de numerosas manchas color marrón grisáceo, las hojas severamente infectadas pueden morir. Eventualmente el moteado de las hojas se torna verde y amarillo, se quedan enanas y arrugan, mostrando manchas irregulares color marrón. En el tallo se pueden desarrollar pequeñas rayas estrechas de color marrón oscuro. Los brotes apicales de las plantas afectadas pueden morir. Se reduce el cuaje de las frutas, las cuales se sienten ásperas con manchas de apariencia aceitosa. Este virus se transmite mecánicamente por los trabajadores.

*Manejo de la enfermedad:* Establezca un buen programa de control de áfidos y manejo de malezas. Elimine todos los residuos de plantas infectadas.

### **Virus Y de la Papa (*Potato Virus Y*, PVY)**

Los síntomas en la planta de tomate varían de acuerdo a la raza de PVY que infecte, la edad de la planta, la variedad y las condiciones ambientales. Las plantas infectadas por este virus presentan un mosaico moteado, que puede ser desde leve hasta severo. En las hojas apicales se observa

arrugamiento y un rayado oscuro en las nervaduras de las hojas totalmente expandidas. En casos severos, los pecíolos se necrotizan ocurriendo defoliación, necrosis apical e incluso necrosis externa e interna del tallo. Las plantas pueden rebrotar, pero las hojas presentan distorsión y arrugamiento leve y muestran sobre las nervaduras mosaicos que van de color verde claro a verde oscuro. Las hojas infectadas en ocasiones se enrollan hacia abajo y los pecíolos se curvan dando la apariencia de marchitez a la planta. Los tallos ocasionalmente muestran rayas púrpuras pero no se producen síntomas en la fruta. Este virus no se disemina por la semilla, pero puede ser transmitido por diferentes especies de áfidos, siendo el áfido verde del melocotón, *Myzus persicae* (Sulzer), el vector más eficiente.

*Manejo de la enfermedad:* Elimine todo residuo de las plantas y frutas infectadas. Mantenga un buen control de las malezas ya que algunas como *Solanum nigrum* L. (mata gallina), y *Portulaca oleracea* L. (verdolaga) no presentan síntomas pero actúan como reservorios naturales del virus. Mantenga un buen control de los áfidos.

## Referencias

- Aerts, M. J. y O. Norman Nesheim, 2000. Florida crop/pest management profiles: Tomatoes. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. CIR 1238. 14 pp. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/PI/PI03900.pdf>
- Barkdale, T. H. and Good, J. M. 1972. Tomato diseases and their control. Agricultural Research Service, US Department of Agriculture. Agriculture Handbook No. 203. 109 pp.
- Black, L. L., 2001. Bacterial spot. *En: Vegetable Diseases: A Practical Guide*. AVDRC International Cooperator's Guide on Suggested Cultural Practices for Tomato. Asian Vegetable Research & Development Center, Taiwan. 1pp. <http://www.avrdc.org/LC/tomato/bactspot.html>
- Blancard, D., 1994. A Colour Atlas of Tomato Diseases: Observation, identification and control. Manson Publishing LTD. John Wiley & Sons, New York, Toronto. 212 pp.
- Ceponis, M. J., R.A. Cappellini y G. W. Lightner, 1986. Disorders in tomato shipments to the New York market, 1972-1984. *Plant Disease* 70 (3):261-265.
- Ceskauskas, R., 2004. Bacterial wilt. Asian Vegetable Research & Development Center, Taiwan. Publication 04-607. 2 pp. [http://www.avrdc.org/pdf/tomato/bacterial\\_wilt.pdf](http://www.avrdc.org/pdf/tomato/bacterial_wilt.pdf)
- Cornell University, 2005. Tomato diseases fact sheets list. *En: Cornell University MD Online*. Dept. of Plant Pathology, Ithaca, NY. [http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Tomato\\_List.htm](http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Tomato_List.htm)
- Damicone, J. P., K. E. Conway y L. Branderberger. Common diseases of tomato - Part I. Diseases caused by fungi. Fact sheet F-7625. Oklahoma Cooperative Extension. Oklahoma State University. 5 pp. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1323/F-7625web.pdf>
- Damicone, J. P. y L. Branderberger. Common diseases of tomato - Part II. Diseases caused by bacteria, viruses, and nematodes. Fact sheet F-7626. Oklahoma Cooperative Extension. Oklahoma State University. 8 pp. <http://pods.dasnr.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-1327/F-7626web.pdf>

- Davis, R. M., G. Miyao, B. W. Falk, K. Subbarao y J. J. Stapleton, 1998. UC IPM Pest Management Guidelines: Tomato. Fourth Edition. University of California. Publication 3470. 120 pp. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.tomatoes.html>
- Estación Experimental Agrícola, 1992. Control de enfermedades – Tomate *En*: Conjunto Tecnológico Producción de Solanáceas: Tomate, Pimiento, Berenjena. Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas. Pags. 12, 18-19.
- Estación Experimental Agrícola, 1960. Tomate - Guía para su mejor producción. Publicación Miscelánea 34. Pags. 7-11.
- Jones, J. B., J. P. Jones, R. E. Stall y T. A. Zitter (Editors), 1997. Compendium of Tomato Diseases. American Phytopathological Society Press, St. Paul, Minnesota. 73 pp.
- MacNab, A. A., A. F. Sherf y J. K. Springer, 1983. Tomatoes. *En*: Identifying Diseases of Vegetables. Published by The Pennsylvania State University. Pags. 50-61.
- McColloch, L. P., H. T. Cook y W. R. Wright, 1968. Market diseases of tomatoes, peppers and eggplants. Agricultural Research Service, USDA. Agriculture Handbook. No. 28. Pags. 1-51.
- Momol, T. y K. Pernezny, 2005. Florida disease management guide: Tomato. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Document PDMG-V3-53. 12 pp. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PG/PG05900.pdf>
- Momol, T., J. Jones, S. Olson, A. Obradovic, B. Balogh y P. King, 2002. Integrated management of bacterial spot on tomato in Florida. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Fact Sheet PP-110. 5pp. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/PP/PP11000.pdf>
- Momol, T., S. Olson, J. Funderburk y R. Sprenkel, 2001. Management of tomato yellow leaf curl (TYLCV) in tomato in North Florida. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Fact Sheet PP-184. 3pp. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/NF/NFREC100.pdf>
- O’Farrill, H., F. Gallardo Covas, H. Ruiz y J. A. Negrón, 1986. Enfermedades de las hortalizas. *En*: Identificación y Manejo de Plagas en las Hortalizas. Universidad de Puerto Rico. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola. Pags. 34-36.
- Pernezny, K. y P. Roberts, 2003. Disease control for Florida tomatoes. Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Plant Pathology Pointer PPP-35. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/VH/VH05600.pdf>
- Polston, J. E., 2002. Tomato yellow leaf curl virus: Breaking the cycle. *En*: Florida Tomato Institute Proceedings. September 4, 2002. University of Florida. Pags. 29-33.
- Ruiz Giraldo, H., 1990. Algunas enfermedades del tomate. *En*: Memorias Foro Técnico Cultivo, Producción y Elaboración de Tomate. Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola. Subestación de Juana Díaz. 27 de junio de 1990. Pags. 28-30.
- Ryall, A. L. y W. J. Lipton, 1979. Physical injuries, market disorders and diseases of unripe fruits - Tomatoes. *En*: Handling, Transportation & Storage of Fruits and Vegetables. Second Edition Vol. 1. AVI Publishing Company, Inc. Pags. 456-472.
- Sikora, E. J., 1998. Virus diseases of tomato. Auburn Cooperative Extension Service. Auburn University. Publication ANR-836. 4 pp. <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-0836/ANR-0836.pdf>

Snowdon, A. L., 1991. Solanaceous fruit vegetables. *En: A Colour Atlas of Post-harvest Diseases & Disorders of Fruits & Vegetables. Volume 2: Vegetables. Pags. 53-92.* Published by Wolfe Scientific Ltd.

Zitter, T. A., 2001. The long list of diseases affecting tomatoes and peppers in a wet growing season. Proceedings of New State Vegetable Conference Tomato and Pepper Session. Liverpool, N. Y. Feb. 15, 2001.

<http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/NewsArticles/WetSeason/Disease%20-%20Tomato1.pdf>