

Manejo de Enfermedades del Tomate

M.C. Miguel A. Sánchez Castro¹

Enfermedades Vasculares

Es un grupo de enfermedades que normalmente los patógenos que las causan son microorganismos que viven en el suelo, el daño que producen es a las raíces o a los tejidos conductores, de tal manera que interfieren de alguna forma en la translocación de agua, nutrientes o sustancias elaboradas. En general, las medidas de control son preventivas y consisten en tratamientos físicos o químicos al suelo, usar variedades resistentes, desinfección de semillas, selección de áreas libres del patógeno, rotación de cultivos, etc.

Damping off o secadera de plántulas

Principalmente es un problema fuerte en plántulas desde la preemergencia hasta un mes de edad. Las plántulas se pueden marchitar rápidamente causando una drástica reducción de la población. En campo obliga a efectuar labores de resiembra y en invernaderos o almácigos afecta la programación de planteo.

Sintomatología. Las semillas se pueden pudrir antes de la emergencia dando la apariencia de fallas de germinación. Después de la emergencia, las plántulas muestran lesiones en la base del tallo, que lo rodean, y las plantas se marchitan y caen sobre el sustrato.

En el caso de *Pythium*, las lesiones son oscuras y acuosas que se inician en las raíces y avanzan por el tallo hasta arriba del nivel del sustrato; en el caso de *Rhizoctonia*, las lesiones son de café rojizo a oscuras, y pueden afectar las raíces y el cuello de las plántulas. Después de un mes de edad, o después del trasplante, las plantas normalmente son muy tolerantes y las lesiones se restringen a la zona cortical.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad puede ser causada por un complejo de hongos que incluye a *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium*, sin embargo, en Sinaloa el problema más importante son los dos primeros, principalmente *P. aphanidermatum* y *Rhizoctonia solani*. Estos hongos sobreviven generalmente por largos períodos en el suelo, y pueden persistir en residuos de plantas enfermas o en raíces de malezas. El Damping off tiende a ser más severo bajo condiciones de alta humedad del suelo, compactación, ventilación deficiente, y ambiente húmedo, nublado y fresco. En invernadero, puede ser más común en suelos sin pasteurización apropiada o cuando se emplean materiales de reuso. El salpique del agua puede mover suelo infestado de plantas enfermas a sanas y dispersar esta enfermedad.

¹ Ex investigador del programa de hortalizas del INIA, Responsable de fitosanidad de empresas productoras de hortalizas, asesor técnico privado.

Control. A nivel de campo, las rotaciones con cereales, y la fumigación y solarización del suelo puede ayudar a reducir el Damping Off. La enfermedad es menos severa si se mejora el drenaje del suelo y se planta en camas altas, evitando además los riegos pesados. En invernaderos se deben usar materiales estériles y mejorar la ventilación. El tratamiento de las semillas con Captán, Dichlone y Thiram; y las aspersiones programadas con Metalaxyl y Captán, pueden ser de gran ayuda en el control de esta enfermedad.

Marchitez por *Fusarium*

Esta enfermedad es de distribución cosmopolita y en muchos países se ha considerado como una de las enfermedades más destructivas principalmente en períodos en que no se dispone de cultivares resistentes a los biotipos del momento.

Sintomatología . La enfermedad consiste en una típica marchitez, la que a nivel de campo se inicia como un amarillamiento ascendente del follaje; las hojas más viejas pueden mostrar el amarillamiento en la mitad de los folíolos, la que al avanzar los cubre por completo, las hojas y ramas son invadidas, se deshidratan, se marchitan y mueren. Las plantas enfermas muestran pudrición de raíces, y típicamente los tejidos conductores se tornan de color café cuya necrosis interna se extiende a lo largo de los tallos hasta las ramas superiores. Bajo condiciones de campo los síntomas se inician en plena floración y se intensifican al generalizarse la producción de frutos. La enfermedad normalmente permite que haya producción, pero acorta el ciclo productivo de las plantas, la producción se reduce, y la calidad de la fruta es severamente afectada.

Etiología y Epidemiología. El patógeno causante de la enfermedad es el hongo *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*, el cual tiene 3 razas fisiológicas, que son morfológicamente idénticas y solo varían en su patogenicidad. El hongo es un Deuteromycete que produce 3 tipos de esporas asexuales; las microconidias, las macroconidias y las clamidosporas. Este hongo es habitante del suelo. Sus clamidosporas germinan y penetran a las raíces de la planta por heridas. El patógeno se puede diseminar en la semilla, en el suelo, adherido a implementos agrícolas, en partes de plantas infectadas y en el agua de riego. La enfermedad es favorecida por temperaturas entre 25 y 32° C y humedad alta del suelo. El patógeno produce principalmente 3 toxinas, el ácido fusárico, la licomarasmina, y la vasinfuscarina, las cuales son responsables del amarillamiento del follaje, necrosis vascular y muerte de la planta.

Control. La medida de control más eficiente es el uso de cultivares resistentes. Casi todas las variedades disponibles en la actualidad son resistentes a la raza 1, la mayoría son resistentes a las razas 1 y 2, y muy pocas a la raza 3. Parece ser que las variedades Roland y FA-380 son resistentes a todas las razas.

Otras medidas que pueden ser de utilidad son: plantar en suelos donde la enfermedad no existe, usar semilla libre del patógeno, solarización y fumigación del suelo.

Pudrición de la corona

Hasta inicios de la década de los 70's se consideró que la enfermedad era causada por un nuevo biotipo de la marchitez por *Fusarium*, sin embargo, en ese tiempo se demostró que la causa realmente era una forma especial diferente del patógeno mencionado, aunque es trataba de la misma especie. Existen diferencias marcadas entre estas enfermedades, entre las que se pueden mencionar: la agresividad por variedades, la rapidez de recontaminación del suelo, los síntomas y algunos aspectos relacionados con el control.

Sintomatología. Los síntomas consisten de amarillamiento tenue del borde de las hojas más viejas, que posteriormente progresa a las hojas superiores. El amarillamiento avanza en dirección a la nervadura central y el tejido afectado muere. Algunas plantas se marchitan rápidamente y mueren al madurar los primeros frutos, pero generalmente la flacidez es gradual y las plantas sobreviven hasta el final de la temporada. La raíz primaria puede pudrirse por completo al igual que las secundarias; en la raíz principal la necrosis se extiende a la corona y puede ascender hasta 30 cms en el tallo.

Etiología y Epidemiología. El patógeno que causa la pudrición de la corona es *Fusarium oxysporum f. sp. radicle-lycopersici*, el cual puede sobrevivir en el suelo, en plantas infectadas de tomate, y en raíces de otras hospederas como berenjenas, chiles y leguminosas, por muchos años. Los conidios se pueden dispersar en el suelo por la maquinaria agrícola, el agua de riego, y por el aire. La infección se inicia en las raíces alimenticias y por heridas causadas por la formación de raíces secundarias. La temperatura de 20° C el desarrollo de la enfermedad.

Control. El uso de variedades resistentes es el método más eficiente para el control de esta enfermedad. Algunos estudios indican que la enfermedad se pudiera manejar con la incorporación al suelo de abonos orgánicos basándose en estiércol, así como la siembra e incorporación de leguminosas de cobertera o gramíneas forrajeras. La pasteurización del suelo seguido por la aplicación de fungicidas específicos en el riego por goteo pueden reducir las pérdidas de esta enfermedad. Algunos criterios afirman que la fumigación del suelo, física o química, puede ser contraproducente.

Cáncer bacteriano del tomate

La enfermedad ocasiona pérdidas en muchos países del mundo. En México, la enfermedad se ha detectado prácticamente en casi todas las áreas productoras de tomate. En Sinaloa, el cáncer bacteriano se identificó desde hace más de 2 décadas, sin embargo, su importancia se incrementó durante los últimos 10 años, coincidiendo con el uso intensivo de tecnologías modernas de producción que incluyen al riego presurizado y variedades novedosas de alta productividad.

Sintomatología. El primer síntoma es una flacidez marginal de las hojas más viejas. Las hojas pueden mostrar una marchitez unilateral y líneas ligeramente coloreadas a lo largo de pecíolos y tallos, las cuales rompen la corteza y se forman cánceres. Las hojas y pecíolos permanecen adheridas al tallo. Internamente, los tallos muestran una coloración vascular

amarilla o ligeramente café, la cual se torna café rojizo. Los frutos muestran pequeñas lesiones blancas, las cuales cambian a café costroso con un halo blanco y dan la apariencia de un ojo de pájaro.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por la bacteria *Clavibacter michiganensis subsp. Michiganensis*. La bacteria penetra en los tejidos a través de heridas, aunque también puede penetrar por los estomas y tricomas de las hojas. La infección primaria se origina principalmente de semilla infectada a través de los estomas de los cotiledones. Después se distribuyen rápidamente a los tallos, hojas y frutos. La marchitez se atribuye a la producción de polisacáridos extracelulares que taponean los vasos del xilema. La diseminación por semilla es una de las formas más importantes, principalmente de una región a otra. La diseminación secundaria se lleva a cabo por el salpique de lluvia, riego, y durante las prácticas culturales de trasplante y podas, así como por implementos agrícolas infestados. La bacteria sobrevive de un año al siguiente en semillas de plantas enfermas, en residuos de cosechas, en hospedantes perennes, y en el suelo en forma saprofítica hasta por 3 años. En general, se considera que todas las condiciones óptimas para el desarrollo del tomate, lo son también para la enfermedad, como temperatura de 28°C, alta humedad relativa (80-90%), y una buena intensidad de luz.

Control. La mejor manera de prevenir la enfermedad es mediante el uso de semilla sana y plántulas provenientes de semilla certificada y desarrollada en almácigos libres del patógeno. La semilla se puede desinfectar con una solución de ácido acético al 0.6 % durante 24 horas, o con tratamientos de agua caliente a 55°C durante 25 minutos, luego tratar con Formalina, secar rápidamente y espolvorear con fungicidas específicos.

En los almácigos es recomendable usar suelo estéril y realizar un buen manejo de las plántulas dentro de éstos y durante el trasplante.

En el campo, se recomienda la destrucción de plantas enfermas, la erradicación de malezas del grupo de las Solanáceas, la desinfección de navajas y manos durante el desbrote y poda, y no regar por aspersión.

Las rotaciones con cultivos no hospedantes por 3 años, y la fumigación del suelo pueden reducir las poblaciones del patógeno.

Necrosis de médula

La Necrosis de Médula es un problema del tomate tanto de invernaderos como de los sistemas de producción de campo. El patógeno responsable de la enfermedad fue primero reportado en Inglaterra en 1978, y más recientemente en Estados Unidos y México.

Sintomatología. Los síntomas foliares se inician como una clorosis y marchitamiento de las hojas más jóvenes de la parte superior de la planta. Después, en las hojas inferiores se observan lesiones necróticas en los bordes. Internamente, los tallos de las plantas enfermas muestran una coloración oscura que se desarrolla en la cavidad medular, la cual avanza en forma ascendente. Además, se pueden observar espacios largos con cordones transversales de la médula ennegrecida, los cuales presentan una apariencia de escalera. Los tallos

dañados por esta enfermedad, generalmente manifiestan externamente el desarrollo de raíces adventicias.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por la bacteria *Pseudomonas corrugata*, la cual se puede diseminar a través de la semilla y el agua de riego. La enfermedad ha sido asociada con temperaturas frescas nocturnas, alta humedad y excesiva fertilización nitrogenada. Los síntomas se manifiestan cuando los frutos alcanzan el estado verde maduro, especialmente si las plantas están demasiado succulentas. La enfermedad puede ser dispersada por podas y heridas mecánicas.

Control. Evite las aplicaciones excesivas de nitrógeno, y otras prácticas que contribuyen a incrementar la succulencia de las plantas. También se deben evitar, hasta donde sea posible, las podas excesivas y heridas mecánicas, especialmente cuando el follaje está húmedo. La desinfección de implementos que se usan en podas pueden ayudar a reducir la dispersión de la enfermedad.

Nemátodos noduladores

Los nemátodos noduladores pueden afectar a la mayoría de las hortalizas. En el Estado de Sinaloa su importancia se vio incrementada en los últimos 10 años. En la actualidad muchos campos de hortalizas se encuentran infestados por estos patógenos, los cuales infectan las raíces donde causan agallas o tumores, que interfieren con la translocación de agua y nutrientes, las plantas se debilitan y finalmente se marchitan.

Sintomatología. El primer síntoma del follaje de las plantas enfermas es un achaparramiento y una pérdida general de color. Es común que las plantas muestren una aparente deficiencia de nutrientes. Las raíces de las plantas enfermas muestran evidentes deformaciones, agallas o nodulaciones características, las cuales con el tiempo normalmente se pudren debido a la acción de microorganismos saprófitos.

Etiología y Epidemiología. El problema es causado por varias especies de nemátodos del género *Meloidogyne*, entre los que sobresale *M. Incógnita* por su importancia. Estos patógenos son gusanos cilíndricos, hialinos y microscópicos, los cuales tienen el aparato bucal adecuado para succionar el contenido celular, donde inyectan hormonas que desequilibran el desarrollo y reproducción celular, produciendo tumores y malformaciones en la raíz de las plantas infectadas.

Estos nemátodos tienen un rango muy amplio de hospederas que incluye muchos cultivos así como malezas donde pueden sobrevivir. La enfermedad es más severa en cultivos de ciclo largo; y aunque puede prosperar en cualquier tipo de suelo, el daño a las raíces es más severo en suelos ligeros con textura arenosa. Las temperaturas promedio de 27°C favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Control. El uso de variedades resistentes o tolerantes es el método más eficiente para controlar la enfermedad. En regiones con períodos largos de alta radiación solar es recomendable remover el suelo con barbechos y rastreos profundos, o bien, programar los lotes problema para solarizarlos. El problema puede llegar a ser tan serio, que justifique la

fumigación del suelo con Bromuro de Metilo o Metam Sodio antes del planteo. En cultivos ya establecidos se pueden usar nematicidas químicos o biológicos autorizados según el cultivo. Es elemental establecer los lotes usando plántulas sanas producidas en almácigos perfectamente esterilizados.

Marchitez sureña

Afecta las plantas de tomate y muchas otras hortalizas en los meses cálidos. Ocasionalmente causa pérdidas significativas en suelos muy infestados. Afortunadamente, un buen manejo del cultivo en relación al uso del agua y prácticas de saneamiento pueden evitar daños severos.

Sintomatología. El patógeno puede causar Damping Off, marchitez, pudrición de raíces y la corona, y de frutos. El primer síntoma en plántulas consiste en lesiones café oscuro en o debajo de la línea del suelo. En plantas más grandes se produce un marchitamiento general sin cambios drásticos del color del follaje, hasta que la planta muere. La base del tallo y parte de la raíz se cubren con un crecimiento micelial blanco, lo cual también ocurre con el suelo húmedo que rodea a la planta afectada. Incrustados en el micelio, se pueden observar esclerocios esféricos, cafés, que son característicos de la enfermedad. Los frutos también pueden infectarse si están en contacto con el suelo.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por el hongo *Sclerothium rolfsii*, el cual se disemina por medio del agua, o al mover suelo infestado principalmente en implementos agrícolas. Sobrevive en forma de esclerocios y en residuos de plantas enfermas, o en hospedantes que sobreviven hasta la siguiente temporada del cultivo. Presumiblemente, primero excreta enzimas que disuelven la capa celular exterior antes de penetrar al hospedante. La enfermedad es más severa a temperaturas altas (30-35°C) y altos niveles de humedad.

Control. El control de esta enfermedad esta basado principalmente en prácticas culturales. Se recomienda destruir los residuos de plantas enfermas y tener un cuidadoso manejo de la humedad del suelo evitando excesos. Además, el uso de fungicidas, fumigación del suelo, y rotaciones de cultivos por más de 3 años con gramíneas pueden ayudara reducir los daños de esta enfermedad.

Moho blanco

La enfermedad es un problema ocasional en tomate, sin embargo, puede causar problemas de importancia donde prevalecen condiciones frescas y húmedas durante el desarrollo del cultivo. Puede afectar más de 360 especies de plantas, y entre éstas, a la mayoría de las hortalizas, como tomate, chile, berenjena, pepino, papa, lechuga, frijol, y otras.

Sintomatología. El patógeno puede infectar hojas, tallos, pecíolos y ocasionalmente los frutos. Al principio, normalmente se desarrollan lesiones hundidas y acuosas en el tallo, produciendo una pudrición blanda de los tejidos infectados debido a la secreción de enzimas pectolíticas. Típicamente, se observa un desarrollo fungoso blanco sobre las

lesiones. A medida que los síntomas externos progresan, la médula se deshidrata y se forman huecos. Las lesiones sobre los tallos a menudo forman bandas y se tornan de color café grisáceo de aspecto seco. En forma característica sobre o dentro de los tallos infectados se forman esclerocios abundantes, de forma irregular, y de color negro. Los frutos infectados desarrollan lesiones de color gris, que rápidamente muestran pudrición acuosa y el desarrollo fungoso blanco y esclerocios sobre la superficie de las lesiones.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, el cual tiene un rango muy amplio de hospederas y puede sobrevivir como esclerocios en el suelo y restos de plantas enfermas de una temporada a la siguiente. Los esclerocios son la principal fuente de inóculo de esta enfermedad. Las condiciones de prolongados períodos de alta humedad, frecuentes lluvias, rocío y neblina, y temperaturas promedio entre 16-21°C favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Control. La fumigación y solarización del suelo, y la aplicación oportuna de fungicidas como Benomyl, Carbendazim, o Iprodione, pueden reducir las pérdidas de esta enfermedad. Además, un buen programa de prácticas culturales que incluyan saneamiento, rotación de cultivos, proveer un buen drenaje del suelo y ventilación de las plantas, así como evitar hasta donde sea posible plantar en suelos infestados, juegan un papel fundamental en el manejo integrado de la enfermedad.

Enfermedades Foliares

Es un grupo de enfermedades que se caracteriza porque dañan principalmente al follaje de las plantas de tomate, aunque algunas pueden afectar también tallos, pecíolos, flores y frutos. Todas son sumamente afectadas por el medio ambiente atmosférico, normalmente son diseminadas por el viento, la mayoría tiene una buena capacidad para causar epifitias, y el principal método de control es el químico.

Tizón tardío

Es considerada la enfermedad más destructiva del tomate y la papa. El patógeno que la produce tiene una capacidad de diseminarse y reproducirse rápida y abundantemente. Es la típica enfermedad causante de epifitias, cuyos daños potenciales pueden llegar al niveles catastróficos.

Sintomatología. La enfermedad puede afectar prácticamente todos los tejidos aéreos de la planta. En las hojas aparecen manchas irregulares de tamaño variable. Las lesiones son primero de color verde oscuro con márgenes pálidos, los cuales, al haber humedad abundante, muestran filamentos de color blanquecino; después, las lesiones se tornan de color café y pueden invadir toda la lámina foliar. Esto provoca que pierda rigidez y que su pecíolo se doble hacia abajo; también los tallos y las ramas pueden ser afectados de la misma forma, y los frutos dañados presentan grandes manchas de color café rojizo que en ocasiones las cubren por completo.

Etiología y Epidemiología. El patógeno que causa esta enfermedad es *Phytophthora infestans*. Puede sobrevivir en plantas voluntarias y en papas y tomates abandonados, o de huertos familiares y sobre malezas Solanáceas. Las esporas de este hongo (esporangios), pueden ser diseminadas a grandes distancias por el viento. El ambiente húmedo y fresco, días nublados y lluviosos, favorecen el desarrollo de esta enfermedad. Bajo estas condiciones la enfermedad progresa rápidamente y puede destruir completamente un campo de tomate en pocos días.

Control. La manera más efectiva de controlar el Tizón Tardío es diseñar un buen programa de aspersión de fungicidas basado en un sistema efectivo de pronóstico de la enfermedad. Algunos fungicidas preventivos que se han usado para esto son a base de Captafol, Clorotalonil, y Mancozeb. Después que se observan las primeras lesiones se deben usar productos de acción sistémica; entre éstos se mencionan a Metalaxil, Fosetil-Al, Cymoxanil, y otros.

Tizón temprano

Es una de las enfermedades más importantes del cultivo del tomate, debido a que puede afectarlo en cualquier etapa de su desarrollo, y es capaz de infectar cualquier órgano aéreo de la planta, desde la base del tallo, pecíolos, hojas, flores y frutos; además, la enfermedad se encuentra tan bien establecida que su presencia y peligro potencial se puede manifestar prácticamente durante casi todo el ciclo de desarrollo en muchas regiones del país.

Sintomatología. Los primeros síntomas ocurren en las hojas más viejas, y consisten en pequeñas lesiones irregulares color café oscuro, en cuyo interior se forman anillos concéntricos, debido a la resistencia que presenta la planta para detener el avance de la infección. Las lesiones pueden crecer hasta alcanzar 1.5 cm de diámetro o más. Típicamente las lesiones se rodean de un color amarillo, debido a la producción de toxinas; y cuando las lesiones son numerosas, se pueden unir, destruyendo el tejido foliar, afectando la producción y la calidad de la fruta ya formada que sufre quemaduras de sol al quedarse desprotegida. La enfermedad puede causar tizón de las flores, y las lesiones en tallos, pecíolos y frutos, normalmente muestran el patrón de anillos concéntricos; además, cuando envejecen, producen un polvillo negro que corresponde a las fructificaciones del hongo causante de la enfermedad.

Etiología y Epidemiología. El agente causal del Tizón Temprano del Tomate es el hongo *Alternaria solani*. El patógeno inverna en residuos de cosecha que permanecen en el suelo, o en otras Solanáceas; los conidios germinan a temperaturas entre 24-29°C y ambiente húmedo o lluvioso; éstos se diseminan fácilmente a través del aire y lluvia. La enfermedad también puede ser importante en climas áridos, si existen períodos frecuentes de rocío o riego por aspersión.

Control. Aunque algunas variedades son más tolerantes que otras, normalmente las que están disponibles no poseen resistencia genética aceptable. Actualmente el método de control más efectivo está basado en la aplicación oportuna de fungicidas preventivos. Algunos de los productos más utilizados son Captafol, Captán, Clorotalonil y Mancozeb.

En los últimos años se ha demostrado la bondad de algunos fungicidas del grupo de las Strobilurinas para el control de esta y otras enfermedades foliares de las hortalizas, entre los que están Kresoxim-metil, Azoxystrobin y Trifloxystrobin.

Mancha gris

Esta enfermedad del tomate se considera como una de las más destructivas en las regiones del mundo donde se usan variedades susceptibles y predominan condiciones ambientales de moderadas a calurosas y húmedas. Es una enfermedad que afecta básicamente al follaje, la que bajo condiciones óptimas es de una agresividad espectacular.

Sintomatología. Primeramente los síntomas consisten de pequeñas manchas de dos a cuatro milímetros de color café, esparcidas sobre la superficie de los folíolos, de circulares a ovaladas y ligeramente hundidas; cuando las lesiones se desarrollan, el centro se torna de color café grisáceo, las hojas se ponen amarillentas, mueren y caen con facilidad. La enfermedad puede afectar ocasionalmente a los tallos y pecíolos, pero nunca a los frutos.

Etiología y Epidemiología. Existen 3 especies de hongos que pueden causar la Mancha Gris del Tomate: *Stemphylium solani*, *S. floridanum*, y *S. botryosum f. sp. lycopersici*, de las cuales, la primera es la más común.

El patógeno puede sobrevivir por largo tiempo en los residuos de plantas enfermas. En algunas regiones se ha demostrado que también subsistir en malezas. Los conidios pueden ser fácilmente dispersados por el viento y el salpique de agua de lluvia. La enfermedad es favorecida cuando existen condiciones cálidas y ambiente húmedo; la enfermedad también puede convertirse en problema en zonas áridas, siempre y cuando existan rocíos en períodos prolongados, o cuando se usa el sistema de riego por aspersión.

Control. Existen muchos cultivares de tomate gordo para consumo fresco con resistencia a la Mancha Gris, sin embargo, en el caso de cultivares susceptibles es necesario el uso programado de fungicidas. El manejo de productos es similar a los requeridos para Tizón Temprano.

Cenicilla

La Cenicilla del Tomate se describió por primera vez en México hace 20 años, afectando en forma epifítica los lotes establecidos en etapa tardía en el Estado de Sinaloa. Actualmente se encuentra bien diseminada en diferentes regiones tomateras del país. Existen evidencias de que es un serio problema fitopatológico foliar del tomate en la región del Mediterráneo, África y Asia.

Sintomatología. La enfermedad afecta únicamente a las hojas. Los primeros síntomas consisten en pequeñas manchas de color verde amarillento por el haz de las hojas; al crecer las lesiones, la parte central se deshidrata y se torna de un color café. Las lesiones se pueden unir y así afectar a las hojas completas, las que al secarse no se caen, sino que permanecen adheridas a los tallos. Por el envés, las lesiones exhiben vellosidades de color blanco, a menudo difíciles de observar a simple vista. La enfermedad puede afectar

severamente el follaje de las plantas, deshidratándolo en forma ascendente, lo que trae como consecuencia un debilitamiento general de la planta, formación de frutos pequeños, frutos dañados por el sol, y una drástica reducción de la producción.

Etiología y Epidemiología. El hongo causante de la enfermedad se le denomina *Leveillula taurica* en su estado perfecto, y *Oidiopsis taurica* en su estado conidial.

Este hongo posee un amplio rango de hospederas. Además de tomate, puede afectar berenjena, chile, papa, zanahoria, cebolla alcachofa, y algunas especies de Leguminosas, Malváceas y Euphorbiáceas.

Los conidios de la cenicilla pueden viajar a grandes distancias mediante corrientes de aire, y son capaces de germinar a baja humedad relativa (52-75%). Las temperaturas de 27°C de promedio diario favorecen el desarrollo de la enfermedad, sin embargo, los conidios del hongo pueden germinar entre 10-32°C.

Control. Al existir ambiente seco y cálido se recomienda iniciar un programa de aplicaciones de productos a base de azufre, y cuando se presenten las primeras lesiones es recomendable cambiar a aplicaciones semanales de Strobilurinas, como Azoxystrobin, o Trifloxystrobin.

Moho de la hoja

Se encuentra ampliamente distribuida en las regiones productoras de tomate, y puede ser más severa en los sistemas de producción bajo condiciones de invernadero. En Sinaloa, la incidencia del Moho de la Hoja es irregular, ya que existen años que es leve, sin embargo, su severidad alcanza niveles epifíticos cuando existen las condiciones óptimas para su desarrollo.

Sintomatología. La enfermedad infecta principalmente las hojas. Por el haz se observan pequeñas manchas pálidas, o ligeramente amarillas, las cuales al crecer se tornan de color café gris o café oscuro a manera de terciopelo. Aunque no es muy común, la enfermedad se puede presentar en tallos tiernos, pedúnculo y botones florales. Bajo condiciones de alta incidencia el follaje se deshidrata por completo.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por el hongo *Fulvia fulva* (antes *Cladosporium fulvum*). Este patógeno es un saprofito muy eficiente y puede sobrevivir como conidios y esclerocios en el suelo y plantas muertas al menos por un año. Los conidios se dispersan fácilmente por el aire y lluvia. La diseminación también puede ser sobre la ropa de los trabajadores y equipos. La humedad relativa mayor de 90% y temperaturas promedio de 24°C son las óptimas para el desarrollo de la enfermedad, sin embargo, ésta puede ocurrir entre 10 y 32°C. El Moho de la Hoja no se desarrolla si la humedad relativa es menor de 85%.

Control. En invernaderos para producción de tomate, se recomienda proveer una adecuada ventilación, y reducir la humedad relativa a menos de 85%. Además, un buen programa de aplicaciones semanales de fungicidas es básico para mantener la enfermedad bajo control.

Los fungicidas a base de Mancozeb, Captafol, Clorotalonil y Azoxystrobin pueden controlar el moho de la hoja.

Mancha bacteriana

Esta enfermedad es particularmente severa en días cálidos con nublados y lluvias frecuentes. Se estima que los daños causados por esta bacteriosis oscilan entre 3 y 18%, y en casos excepcionales puede ocasionar pérdidas totales. La enfermedad esta distribuida en muchas regiones del mundo con clima caluroso. La importancia de la enfermedad se magnifica porque, además del follaje puede afectar tallos, pecíolos, flores y frutos.

Sintomatología. Los primeros síntomas en las hojas consisten de pequeñas manchas oscuras e irregulares, de apariencia grasosa, los centros de éstas se secan y en ocasiones se rompen. A veces aparece un pequeño halo alrededor de las manchas. En los frutos, las manchas se rodean por un halo de color blanco verdoso. Es común que la superficie de las lesiones se realzan, los centros de las manchas se vuelven irregulares, de color castaño claro y un poco hundidas, con la superficie áspera y costrosa.

Etiología y Epidemiología. La bacteria *Xanthomonas campestris pv. vesicatoria* es el causante de la enfermedad. El patógeno puede sobrevivir en residuos del cultivo, sobre plantas voluntarias, malezas y en la semilla. Esta enfermedad se dispersa rápidamente en almácigos y campo por riego de aspersión y salpique y arrastre de agua de lluvia por el viento. La infección generalmente ocurre por medio de heridas, como las que causan los insectos, por partículas de arena y lluvia, y por presiones muy altas de aspersión de productos. Las temperaturas de 24-30°C con riego por aspersión y lluvias fuertes, favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Control. Se recomienda usar semilla libre de la enfermedad. Las aspersiones de productos a base de cobre, y antibióticos como el Sulfato de Streptomicina. Cuando la bacteriosis está presente evite efectuar riegos pesados. La rotación de cultivos con plantas no hospederas y el control de plantas voluntarias y malezas pueden ayudar a prevenir la enfermedad.

Moho gris

La enfermedad puede ser un problema importante tanto en tomates de invernadero como en campo abierto. Con frecuencia se presenta como problema menor, sin embargo, ocasionalmente puede ser un importante factor que impacta la producción. El efecto más importante es como causante de pudrición de frutos, lo cual puede suceder en pre y poscosecha.

Sintomatología. La enfermedad puede afectar cualquier órgano aéreo de las plantas. Sobre el tallo, la infección inicial aparece como lesiones elípticas húmedas y hundidas. Estas lesiones pueden rodear el tallo y matar la planta. Las lesiones frecuentemente muestran bandas concéntricas y, bajo condiciones de alta humedad, se cubren por un desarrollo fungoso de color gris. La enfermedad comúnmente infecta el cáliz del fruto de donde se puede dispersar y formar esporulaciones café grisáceas, y después produce una pudrición acuosa. De manera poco usual, puede producir pequeñas manchas blancas o amarillo

pálido, o anillos verdes en frutos rojos. Estas lesiones no desarrollan, sin embargo, reducen la calidad de la fruta en el mercado.

Etiología y Epidemiología. El causante de esta enfermedad es el hongo *Botrytis cinerea*. Este hongo tiene un amplio rango de hospederas, es un eficiente saprofito, y puede sobrevivir en el suelo o en residuos de plantas enfermas en forma de esclerocios por largos períodos de tiempo. Es considerado como un parásito débil y típicamente infecta los tejidos de las plantas a través de heridas. Cuando la humedad es adecuada se producen masas de esporas que pueden ser rápidamente diseminadas por el viento. La enfermedad requiere de días nublados, y condiciones húmedas y frescas para su desarrollo. Los espacios cerrados y pobre ventilación pueden ayudar a que el moho gris prospere y cause daños severos.

Control. Se debe asegurar una buena ventilación de las plantas mediante desbrotes, cuando sean necesarios, y la posterior desinfección de las heridas pueden reducir pérdidas que esta enfermedad pueda causar. Además, es necesario efectuar un programa de aplicaciones con fungicidas a base de Dicloran y Benomyl.

Enfermedades Causadas Por Virus

Los virus constituyen un grupo de patógenos que frecuentemente impactan la producción del cultivo del tomate. Son problemas complejos y difíciles de controlar y pueden resultar en pérdidas sustanciales del cultivo. Su incidencia y severidad varía de un año a otro debido a las interrelaciones complejas que existen entre el patógeno, la hospedera, vectores, fuentes de inóculo y medio ambiente. En general, los síntomas consisten en achaparramientos, clorosis, amarillamientos, distorsión foliar, aborto de flores, deformación de frutos, etc. Los métodos de control deben ser preventivos y generalmente están basados en evitar o reducir la tasa de diseminación del patógeno.

Chino del tomate

El problema de Chino del tomate está reportado como una importante enfermedad en el norte de México y Sureste de Estados Unidos de Norteamérica, donde ha causado pérdidas de hasta el 30% de la producción, como ha ocurrido en el Estado de Sinaloa cuando se han presentado las condiciones adecuadas para la enfermedad.

Sintomatología. El inicio de la enfermedad se manifiesta por la periferia de los lotes, principalmente en las áreas que colindan con drenes y canales infestados con malezas; después avanza gradualmente hasta cubrir grandes extensiones. Las plantas enfermas pueden mostrar acaparramiento y enrollamiento de las hojas más jóvenes por el haz; frecuentemente las nervaduras se tornan de color violeta. La infección temprana en plántulas provocan que no haya producción de frutos, y cuando existe, su tamaño es muy reducido, aunque no se deforman.

Etiología y Epidemiología. Este patógeno pertenece al grupo de los geminivirus. En el campo se disemina exclusivamente por la mosquita blanca, principalmente por la especie

Bemisia tabaci, la cual adquiere el virus cuando se alimenta de una planta enferma en aproximadamente 15 minutos; permanece internamente en el vector por un lapso de 18 horas, lo transmite durante 12 días. Por las características mencionadas, este virus es considerado como circulativo. El virus tiene un rango relativamente amplio de hospederas, el cual incluye frijol, chiles y tomate, así como malezas Malváceas y Solanáceas. El vector requiere de medio ambiente seco y caluroso para reproducirse y diseminar la enfermedad en forma dinámica y provocar epifitias.

Control. En algunas regiones se considera la fecha de siembra y planteo para eludir al vector y reducir los daños del Chino del tomate. Por otra parte, en los últimos años se ha generalizado el uso de insecticidas sistémicos, como Imidacloprid aplicado en el riego por goteo, para controlar al vector en forma eficiente. Además, se recomienda controlar las malezas hospederas del virus y el vector, así como eliminar las primeras plantas del cultivo que aparezcan con síntomas. También se ha observado que el uso de cubiertas flotantes y acolchados plásticos de color blanco o plateado, pueden reducir daños.

Mosaico del tabaco

Generalmente se menciona junto con el Virus del Mosaico del Tomate, debido a que difieren ligeramente solo en la hospedera, serología y reacciones de protección cruzada. Actualmente existe una buena disponibilidad de variedades. Puede ser un problema serio en casos de usar variedades muy susceptibles y que requieren de manejo pesado.

Sintomatología. Los síntomas típicos incluyen un moteado verde oscuro y ligero de los tejidos de las hojas y acaparamiento de las plantas. Los síntomas foliares pueden variar de un moteado clorótico a necrosis, las hojas se enrollan hacia arriba. En ataques fuertes no hay formación de frutos, y si existen, presentan estrías, costras y deformaciones. Bajo condiciones frescas las hojas pueden adoptar la apariencia de “hojas de helecho”, reduciéndose en forma evidente la lámina foliar, mientras que bajo temperaturas altas puede haber enmascaramiento de síntomas. Ocasionalmente los frutos muestran síntomas que varían de una madurez irregular hasta necrosis interna de la pared del fruto.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por el *Virus del Mosaico del Tabaco*. Se disemina muy fácilmente durante las prácticas culturales, principalmente con el manejo de plántulas en invernadero, en las podas y durante las hiladas de varas y estacones; no se conoce un biotransmisor específico, pero pudiera transmitirse por ortópteros y por medio de la semilla.

Control. Usar variedades resistentes siempre que sea posible. Se recomienda además, manejar asépticamente las plántulas en invernadero para evitar contaminaciones. En caso de podas, hilados y cosecha se deben lavar las manos con agua y jabón, así como desinfectar las herramientas de trabajo como navajas y tijeras. No se debe plantar tomate donde la temporada anterior hubo una alta incidencia de VMT. Es importante también usar semilla desinfectada o certificada, ya que el virus puede encontrarse externamente en la semilla.

Jaspeado del tabaco

Se ha observado esporádicamente en diferentes regiones desde 1930. Se ha reportado de Venezuela y a lo largo de la costa del Sur de Florida causando daños considerados como muy severos. En Sinaloa se ha detectado con frecuencia en Solanáceas formante parte del complejo de enfermedades virales de las hortalizas. Esta enfermedad es importante en tomate, chile y tabaco.

Sintomatología. En las hojas causa un moteado intenso, rugosidad y distorsión. Las plantas infectadas jóvenes sufren un evidente acaparamiento. Los frutos pueden mostrar moteado y difícilmente llegan al tamaño comercial. Existe una relación lineal entre el tiempo en que las plantas duran infectadas y el número y tamaño de los frutos producidos.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada por el *Virus Jaspeado del Tabaco*. Muchas especies de malezas pueden actuar como hospederas del virus, y puede ser transmitido al menos por 10 especies de áfidos. Se transmite de manera no persistente de plantas enfermas de malezas solanáceas, o de tomates y chiles vecinos. La infección secundaria puede ser por los mismos áfidos, o el virus puede ser transmitido mecánicamente por el manejo de las plantas al momento de las podas y desbrotes.

Control. El control químico del vector a veces no resulta práctico porque la transmisión es muy rápida (no persistente). Se recomienda prevenir la diseminación de la enfermedad una combinación de las siguientes prácticas:

- 1.- Sembrar o plantar en fechas adecuadas.
- 2.- Evitar el manejo excesivo de las plántulas en almácigo.
- 3.- Utilizar planta sana.
- 4.- Desinfectar herramientas de trabajo en las labores con agua y jabón.
- 5.- Erradicar plantas que manifiesten síntomas de virosis.
- 6.- Eliminar malezas dentro y alrededor del campo.
- 7.- Usar barreras biológicas (gramíneas) alrededor del cultivo.
- 8.- Utilizar acolchados blancos o plateados.
- 9.- Emplear cubiertas flotantes.

Marchitez manchada del tomate

Esta enfermedad es común en los trópicos y recientemente ha causado serios problemas en tomates y otros cultivos en zonas más templadas. En 1915 fue descrita en Australia, después se reportó de Sudamérica, Norteamérica, Europa, Asia, África y distintas islas del Océano Pacífico. En Sinaloa se conoce desde hace más de 10 años donde ha causado severos daños en tomate y chile. En Tomate Saladette se han observado daños hasta del 100% en planteos muy tardíos.

Sintomatología. Los síntomas de la *Marchitez Manchada* varían, pero las hojas jóvenes se tornan bronceadas y más tarde desarrollan pequeñas manchas oscuras. Las puntas de crecimiento pueden morir y los tallos de las terminales pueden researse. Las plantas enfermas pueden mostrar un desarrollo unilateral, o pueden achaparrarse completamente, las hojas pueden doblarse aparentando una marchitez. Las plantas que se infectan muy

jóvenes con frecuencia no producen frutos, y las que se infectan después del “amarre” de frutos, los producen con manchas anulares cloróticas. En frutos verdes se pueden observar ligeramente la formación de anillos concéntricos, pero cuando maduran estos anillos son bien marcados y adoptan diferentes coloraciones.

Etiología y Epidemiología. El causante de la enfermedad es el *Virus de la Marchitez Manchada del Tomate*. Los reservorios más importantes de este virus son algunas especies de malezas y ornamentales perennes. La dispersión natural en el campo es solo por medio de trips de una manera persistente. Se han reportado 9 especies de este insecto como vectores, de las cuales, las más importantes son *Trips tabaci* y diversas especies de *Frankliniella*. Los trips pueden adquirir el virus en estado ninfal en un período de 15 min., tienen un período de latencia de 4 días, y lo pueden transmitir durante aproximadamente 30 días. El virus se puede transmitir mecánicamente y por semilla en tomate. Su rango de hospedantes es amplio, donde se menciona a tomate, chile, berenjena, papa, chícharo, gramíneas y algunas plantas ornamentales.

Control. El control integrado de esta enfermedad debe considerar la elección adecuada de la fecha de siembra y planteo; en Sinaloa los planteos de agosto y parte de septiembre, así como los que se hacen después de fines de noviembre en adelante, pueden ser muy afectados cuando se usan variedades muy susceptibles. También debe contemplarse que existen muchas variedades, sobretodo de tomate gordo que son resistentes a la enfermedad. Por otra parte, se recomienda usar semilla sana y manejar al mínimo las plantas para evitar la diseminación en forma mecánica; pero muy importante también es el control del vector, así como la eliminación de plantas hospederas.

Enfermedades De Poscosecha

La producción de tomate para consumo fresco puede ser severamente afectada por enfermedades entre el período desde que se cosechan y empacan los frutos hasta que llegan al consumidor. Estas enfermedades son causadas principalmente por hongos y bacterias consideradas patógenos débiles que incrementan su agresividad a medida que los frutos avanzan en madurez. Se considera que en la década de los 70's más del 23% de la fruta comercializada en el área de Nueva York se perdió por desordenes y enfermedades bióticas y abióticas, y de éstas, las enfermedades bióticas (hongos y bacterias) participaron en el 80% de las pérdidas.

Pudrición blanda bacteriana

Desde 1901, L.R. Jones describió la enfermedad en frutos de tomate, aunque el problema ya se había observado por productores y consumidores. Al menos 4 diferentes especies de bacterias pectolíticas pueden causar pudriciones blandas en frutos de tomate. En regiones con clima húmedo y cálido, 3 de éstas pueden macerar la médula y epidermis del tallo.

Sintomatología. Las lesiones y frutos enfermos tienen una textura y aroma desagradable. Las lesiones sobre los frutos primero aparecen como pequeñas áreas hundidas y acuosas, de color claro a ligeramente oscuro, normalmente adyacentes o relacionadas con heridas o aberturas naturales. Un exudado bacteriano puede fluir de las lesiones en heridas, partes con ruptura de la epidermis, y cicatrices del cáliz. El líquido que contienen las lesiones, pueden o no tener burbujas de gas, y tienen un pH de 5.4 o mayor (el normal es de 4.2-4.6). Algunas lesiones pueden mostrar fluorescencia al exponerlas a luz ultravioleta.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada principalmente por *Erwinia carotovora subsp carotovora*. Estas bacterias pueden sobrevivir, aparte de en el hospedante, de diferentes maneras. *Erwinia* spp. parece sobrevivir como epífita en diversos órganos de las plantas, o en muy bajas poblaciones en el suelo o ambientes acuáticos. Ninguna bacteria causante de pudriciones blandas puede penetrar directamente, sin embargo, cualquier herida o abertura natural es una potencial puerta de entrada.

El problema de pudrición blanda y otras enfermedades de poscosecha, está relacionado con el manejo inadecuado de la fruta durante la cosecha y traslado del campo al empaque, y con el manejo inadecuado del agua en el empaque. Normalmente, durante la cosecha y traslado, los frutos sufren heridas y golpes que propician la penetración e infección del patógeno. Por otra parte, al llegar al empaque los frutos se pueden infectar al ser lavados si el agua no está correctamente desinfectada. Además, los frutos se pueden infectar al estar en contacto con agua contaminada porque pueden absorber pequeños volúmenes de agua a través de la cicatriz del cáliz.

Pudrición agria de frutos

La pudrición agria está reportada desde 1922 y ocurre en todas las áreas productoras de tomate. El organismo causal tiene un amplio rango de hospedantes y es un común saprófito de material vegetal en descomposición. En frutos de tomate verde parece fermentar o curtir los tejidos, pero en frutos maduros los tejidos son macerados rápidamente.

Sintomatología. En frutos verdes y maduros las lesiones se inician sobre heridas o en la cicatriz del cáliz. En frutos verdes las lesiones permanecen firmes hasta que la enfermedad está muy avanzada, y pueden emitir un olor característico a ácido láctico. En frutos maduros la enfermedad progresa rápidamente, particularmente bajo condiciones cálidas, y la epidermis se rompe permitiendo el flujo de un contenido acuoso. Enseguida, se forma un desarrollo levaduriforme de color blanco, o blanco sucio asociado con las lesiones. El pH de las lesiones varía de 4.2 a 4.4, el cual sirve para diferenciar otras pudriciones blandas de frutos en ausencia de signos de la enfermedad. Además, se puede observar un micelio septado y esporas en forma de barril al microscopio en los tejidos enfermos.

Etiología y Epidemiología. El agente causal es el hongo *Geotricum candidum*, el cual es muy común habitante del suelo y ambiente acuático. El hongo se ha encontrado en el suelo, moscas de frutas, tomates en descomposición y productos lácteos. Los frutos se pueden contaminar por contacto con mosca *Drosophila* y otros insectos, maquinaria, salpique de lluvia, y otras fuentes. El hongo es un patógeno de heridas y no puede penetrar la epidermis

directamente, por esto, la mosca *Drosophila* es un vector eficiente porque normalmente visita frutos heridos sanos o enfermos. La enfermedad puede avanzar rápidamente en los contenedores de frutos maduros. La contaminación de fruto a fruto se facilita por el contenido acuoso de las lesiones.

Pudrición por *Rhizopus*

Aunque es considerada por algunos investigadores como una enfermedad de frutos maduros, puede afectar tomates en cualquier estado de madurez. Se ha observado causando daños severos en frutos verdes empacados en papel de manera individual.

Sintomatología. Las lesiones se inician como áreas acuosas hundidas, localizadas enseguida de heridas, cicatriz del cáliz, o de abertura del poro del estilo. Las lesiones son blandas y húmedas, pero generalmente tienen estructura debido a cordones de micelio que se ramifica en los tejidos de los frutos. Bajo condiciones de alta humedad el hongo produce abundantes masas de micelio color blanco grisáceo y esporangios que se desarrollan en la superficie de los frutos enfermos.

Etiología y Epidemiología. El agente responsable de esta enfermedad es el hongo *Rhizopus stolonifer*. El hongo es un saprófito común y puede sobrevivir por muchos años en depósitos secos de frutos descompuestos. Consecuentemente, el contacto de frutos cosechados con contenedores o equipos que no han sido desinfectados apropiadamente de cosechas previas pueden iniciar una epidemia. Normalmente, las corrientes de aire pueden dispersar las esporas a grandes distancias. También el patógeno ha sido aislado de la mosca *Drosophila melanogaster*. La invasión de frutos ocurre a través de heridas y como una consecuencia de la infiltración del fruto con agua del tanque de lavado. La temperatura óptima para la enfermedad es 24-27° C.

Moho Negro

Ocurre en todas las áreas productoras de tomate y puede ser causado al menos por 4 diferentes especies de hongos. Puede afectar los frutos en cualquier estado de madurez, sin embargo los patógenos son parásitos débiles y son más agresivos en frutos estresados o senescentes (maduros).

Sintomatología. Las lesiones se inician como áreas ligeramente hundidas, y a veces de apariencia acuosa. En frutos almacenados bajo humedad moderada a alta, las lesiones se cubren de conidios y conidióforos del hongo causante de la enfermedad. Al principio este desarrollo fungoso es de color verde olivo, después gris oscuro hasta completamente oscuro. La mayoría de las lesiones se localizan en los hombros, o adyacentes a la cicatriz del cáliz, debido principalmente porque estos tejidos son dañados por factores ambientales, rajaduras radiales o concéntricas y por aplicaciones de pesticidas.

Etiología y Epidemiología. La enfermedad es causada principalmente por *Alternaria alternata* (*A. tenuis*), aunque algunos otros patógenos pueden causar síntomas parecidos. Estos hongos son principalmente saprofiticos, y pueden infectar frutos que han sido dañados por bajas temperaturas, rajaduras de la cutícula, por el sol, expuestos a

temperaturas muy altas, atacados por otras enfermedades, o frutos muy maduros. El patógeno puede ser dispersado por el aire, y la enfermedad progresa más rápidamente entre 24-28° C, particularmente en frutos muy maduros.

Control de enfermedades poscosecha

En general el manejo integrado de las enfermedades de poscosecha es similar, y ninguna puede ser bien controlada con solo una técnica simple de tal manera que todo el rango de técnicas debe ser utilizado. Las estrategias a considerar son: utilizar cultivares tolerantes, controlar las poblaciones de patógenos de poscosecha, prevenir la predisposición de los frutos, prevenir la inoculación, aplicar tratamientos químicos, y controlar el ambiente en poscosecha. En resumen, las siguientes sugerencias pueden ayudar a reducir los daños causados por enfermedades de poscosecha:

- ❑ Los frutos de cultivares con alta firmeza pueden tolerar mejor las enfermedades de poscosecha.
- ❑ Los frutos de plantas fertilizadas con demasiado nitrógeno, y poco fósforo y potasio, son más susceptibles.
- ❑ Los frutos muy grandes de algunos cultivares se pueden infectar más fácilmente.
- ❑ Mantener el campo limpio de frutos en descomposición puede reducir el inóculo en precosecha.
- ❑ Las aplicaciones de fungicidas en campo pueden reducir las poblaciones de algunos patógenos de poscosecha.
- ❑ El control de plagas en campo pueden reducir la predisposición de frutos al disminuir heridas en frutos.
- ❑ La cosecha cuidadosa de frutos evitando golpes y heridas es fundamental.
- ❑ El traslado de la fruta del campo a empaque debe ser muy cuidadoso al evitar magulladuras.
- ❑ La temperatura de la fruta al llegar al agua de recepción en el empaque debe ser menor que el agua, porque de lo contrario, la fruta absorbe agua que puede estar contaminada con patógenos. Para evitar esto, se puede cubrir la fruta en el traslado del campo al empaque, o calentar el agua de recepción en empaque.
- ❑ El agua de recepción de la fruta en empaque debe estar perfectamente desinfectada.
- ❑ El empaque debe conservarse en perfectas condiciones de higiene.
- ❑ La fruta después de lavarse debe ventilarse y encersarse.
- ❑ Después del empaque la fruta debe mantenerse aproximadamente a 13° C hasta llegar al consumidor.
- ❑ La fruta debe consumirse lo más pronto posible, porque a medida que aumenta su madurez, aumenta la susceptibilidad a enfermedades de poscosecha.