

ENFERMEDADES DEL TOMATE BAJO PLASTICO Y SU CONTROL

Alicia Bruna V.
Ing. Agr. M. Sc.
Fitopatóloga.

INTRODUCCION

Las condiciones de temperatura, humedad relativa y fertilización elevadas, que son características de los cultivos en ambientes protegidos, son muy favorables para el desarrollo de las plantas pero a su vez tienen el inconveniente de crear un ambiente muy adecuado para el desarrollo de microorganismos patógenos.

Además del medio ambiente modificado, la especialización en un solo cultivo (tomate) o en cultivos semejantes (tomate, pimiento) que son sensibles a los mismos microorganismos patógenos agravan los problemas fitosanitarios producidos por hongos y bacterias del suelo.

Otro aspecto importante que aumenta el riesgo de enfermedades lo constituyen las técnicas de cultivo como poda, desbrote, deshoje, etc., que provocan heridas en las plantas, siendo éstas una puerta de entrada para los agentes causales de enfermedades, también la elevada densidad de plantación por unidad de superficie incide negativamente.

Por estas razones es que la mayoría de los organismos patógenos se desarrollan, multiplican e infectan con mayor intensidad en un cultivo establecido en condiciones de invernadero que en el mismo cultivo al aire libre.

1 ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

1.1 CAIDA DE ALMACIGOS (DAMPING-OFF)

Agentes causales : Pythium aphanidermatum

Pythium ultimum

Phytophthora spp.

Rhizoctonia solani

Fusarium spp.

La caída de almácigos es una enfermedad ampliamente distribuida en el mundo, ya que sus organismos causales se encuentran presentes en la mayoría de los suelos agrícolas, en cultivos al aire libre y en invernaderos.

SINTOMAS

El complejo de hongos del suelo que ocasionan la caída de los almácigos afecta a los cultivos en dos estados de desarrollo definidos.

La primera fase, denominada ataque de preemergencia, se presenta cuando las semillas se siembran en suelos o sustratos infectados y son atacadas por estos hongos que les ocasionan una pudrición, impidiéndoles germinar, o bien cuando las plántulas ya se han desarrollado pero no han alcanzado a emerger a la superficie del suelo y se produce su rápida destrucción. Por lo tanto, los únicos síntomas visibles de la enfermedad en esta fase se limitan a una baja población de plantas, lo que a veces se atribuye a mala calidad de las semillas.

La segunda fase se denomina ataque de pos-emergencia y se produce cuando las plantitas ya han emergido de la superficie del suelo o sustrato. El hongo penetra los tejidos suculentos y blandos principalmente a nivel del cuello o de las raíces. En la porción basal del tallo se produce un estrangulamiento, lo cual hace que la plántula pierda firmeza y capacidad de soporte y finalmente caiga y muera.

El período de mayor susceptibilidad de las plántulas de tomate es desde la emergencia hasta que las plantas alcanzan un desarrollo de 2 a 3 hojas verdaderas (15-25 días después de la emergencia). Pasado este período los tejidos se endurecen y el riesgo de caída disminuye apreciablemente.

En ocasiones las plántulas no mueren pero quedan con las raíces dañadas, con menor desarrollo y no sobreviven al trasplante.

CONDICIONES PARA EL DESARROLLO DE LA ENFERMEDAD:

Los hongos que provocan la caída de los almácigos son habitantes habituales del suelo, los cuales requieren suelos con alta humedad para su desarrollo, siendo ésta la condición más importante para que se produzca una alta incidencia de la enfermedad.

Otra condiciones ambientales que favorecen la infección son suelos de texturas pesadas, con drenaje deficiente, temperaturas desfavorables para la planta hospedera (generalmente temperaturas bajas), y días nublados, excesiva densidad de planta por unidad de superficie y exceso de nitrógeno en el suelo.

La diseminación se efectúa mediante el agua de riego y las labores culturales.

CONTROL

Existen varias estrategias de control de tipo preventivo, que permiten disminuir o eliminar los riesgos de esta enfermedad, las que se usan en forma integrada.

I.- Tratamiento a las semillas

Las semillas seleccionadas se tratan con productos fungicidas, los que cumplen un doble propósito. Por un lado, inactivan los hongos que están adheridos a la cubierta de las semillas y por otro, las protegen de los organismos presentes en el suelo y que causan la caída de los almácigos.

En el Cuadro 1, se indican los fungicidas más adecuados para la desinfección de semillas.

Cuadro 1. Fungicidas recomendados para el tratamiento de semillas.

INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	DOSES PROD. COM. g/kg SEMILLA	PROVEEDOR
<u>Fungicidas de contacto</u>			
Thiuram (TMTD)	Pomarsol F 80% WP	5-6	Bayer
Mancozeb	Dimazin Plus 80% WP	3	Hoechst
	Dithane M-45 80% WP	3	Anasac
	Manzate 200 75% DF	3	Shell
	Manzicarb 80% WP	3	Basf
Captan	Captan 80% WP	2	Anasac Bayer
	Captan 83% WP	2	Hoechst
	Orthocide 80%	2	Basf
<u>Fungicidas sistémicos y de contacto</u>			
Carbendazim + Thiuram	Derosal T.S.	4	Hoechst
Carbendazim + Mancozeb	Benlate CM-200	3	Shell
Carbendazim + Thiuram	Vitavax T	2	Basf

II.- Tratamiento al Suelo

Se recomienda esterilizar al suelo para destruir los organismos perjudiciales tales como hongos causantes de la caída de almácigos, bacterias, nematodos, insectos y semillas de malezas. Para ello se recomienda usar fumigantes o sustancias que actúan al estado de gas e inactivan todo organismo vivo que se encuentre en el suelo a tratar.

Los más recomendados son Bromuro de Metilo y Dazomet.

Bromuro de Metilo (Metabromo 980, Metabromo 1000, Bromuro de metilo 98%)

Este producto se debe aplicar sobre suelo mullido, suelto, libre de terrones, bien nivelado y con una humedad suficiente para que germinen las semillas de malezas y los hongos, lo que los hace más susceptibles al efecto destructivo del fumigante.

La temperatura óptima del suelo para la aplicación es entre 15 y 25°C en los primeros 15-20 cm. de suelo. Cuando la temperatura es menor de 10°C no es conveniente realizar la fumigación, ya que la difusión del gas es casi nula y no hay efecto esterilizador.

El suelo se debe cubrir con una cubierta plástica, preferentemente de polietileno transparente y no debe quedar en contacto directo con el suelo, para lo cual se colocan soportes bajo el plástico.

Se colocan las bombonas de bromuro de metilo bajo el plástico, se sellan los bordes con tierra y se perforan los envases con aplicadores, dejando actuar el gas por 2 a 3 días.

Luego se retira el plástico y se remueve el suelo para permitir una buena aireación por un periodo mínimo de 3 días. Pasado este tiempo el suelo está listo para sembrar.

Este fumigante se comercializa en envases de 680 gr y sirve para tratar 10 a 14 metros cuadrados del suelo de almácigo o bien 1 m³ de tierra suelta.

Dazomet (Basamid G)

Es un producto granulado que necesita una preparación del suelo a tratar semejante a la enunciada para el bromuro de metilo. Debe ser distribuido uniformemente sobre la superficie del suelo y luego mezclarse con los primeros 15 a 25 cm de suelo con una laya o azadón.

Para obtener una buena acción del producto es necesario evitar el escape prematuro de los gases, para lo cual se comprime el suelo con un rodillo o bien con un riego ligero para que se forme una costra superficial.

Siete días después se airea el suelo con arado o con herramientas, removiendo hasta la profundidad en que se incorporó el producto. Esto permite que el suelo tratado quede libre de gases tóxicos.

Luego se esperan 10 a 14 días para efectuar la siembra.

Si la temperatura del suelo es inferior a 10°C se debe duplicar al período de acción y de aireación (14 y 21 días, respectivamente).

Las dosis de Basamid granulado son de 40 g/m² en suelos livianos y de 60 g/m² en suelos pesados o con alto contenido de materia orgánica.

1.2.- TIZON TEMPRANO

Agente causal: Alternaria solani

Este hongo afecta principalmente las hojas, los tallos y los frutos de tomate. Los síntomas comienzan con pequeñas manchas de forma irregular y color marrón. Las hojas más viejas son las que resultan afectadas primero, y la más jóvenes lo son, a su vez, a medida que van alcanzando

cierto grado de madurez fisiológica. Las manchas van creciendo en anillos o círculos concéntricos que producen un efecto característico de tablero de "tiro al blanco".

Una manifestación menos conocida del patógeno es la llamada "pudrición de collar", cuyo nombre alude a una lesión oscura en el tallo de plantas pequeñas, que se presenta inmediatamente después del trasplante, a nivel de suelo. La pudrición suele rodear la base del tallo y ocasiona un estrangulamiento, siendo particularmente grave en cultivos al aire libre y en plantas sembradas a raíz desnuda.

El hongo sobrevive de una temporada a otra en restos de plantas de tomate o de papa que permanece en el suelo.

También sirve de fuente de infección algunas malezas perennes, tomates silvestres y las semillas de tomate.

Las temperaturas óptimas para el desarrollo del hongo son 26 a 28°C.

CONTROL:

La resistencia de las variedades es de poco valor hasta ahora, a pesar de que existen pequeñas diferencias en términos de tolerancia.

El único medio efectivo de control es mediante el uso de fungicidas

- 1.- Tratamiento a la semilla. En este caso debe hacerse una desinfección con thiram como primera medida.
- 2.- Tratamiento al follaje. Se recomienda la aplicación de fungicidas al follaje, cada 7-10 días, en forma preventiva, especialmente si las condiciones ambientales son favorables al desarrollo del tizón temprano. Algunos fungicidas recomendados son: mancozeb, maneb, captafol,

clorotalonilo, metiram, oxicloruro de cobre, ziram, iprodione.

1.3 TIZÓN TARDÍO

Agente causal : Phytophthora infestans.

Esta enfermedad presenta un carácter epidémico en todas aquellas regiones de clima templado y húmedo, afectando tomate, papas, berenjenas y otras solanáceas silvestres.

El hongo afecta la parte aérea de la planta, incluyendo hojas, tallo, peciolo y frutos.

Los primeros síntomas consisten en una inclinación hacia abajo de los peciolo. En las hojas aparecen manchas irregulares, de consistencia acuosa, las que se agrandan hasta invadir toda la lámina.

El color de las lesiones cambia del verde pálido inicial a un castaño oscuro, casi negro, y toman una consistencia quebradiza como papel. Por el envés, y en la zona periférica de las lesiones, se desarrollan las típicas fructificaciones del hongo en forma de vellosidad o moho blanquecino. Este signo del patógeno es de gran ayuda para el diagnóstico del tizón tardío.

En los frutos se forman manchas oliváceas de aspecto grasoso y áspero, inicialmente alrededor del cáliz, pero luego invaden todo el tejido. En climas muy húmedos y especialmente en presencia de heridas, se desarrolla la fructificación de color blanco del hongo.

En la mayor parte de las regiones donde se cultiva la papa, el hongo sobrevive, de una temporada a otra, en forma de micelio en los tubérculos enfermos que permanecen en el suelo o que se almacenan en bodegas. Otro foco de infección lo constituyen las malezas solanáceas y las plantas voluntarias de tomate y papa.

Esta enfermedad puede constituir un problema serio en tomates cultivados en invernaderos sin calefacción, especialmente afectando a las plantas ubicadas al centro de los túneles de polietileno, donde la ventilación es escasa.

CONTROL:

El tizón tardío del tomate puede controlarse satisfactoriamente mediante la combinación de medidas sanitarias y aspersiones con compuestos químicos adecuados.

Entre las medidas sanitarias que se deben aplicar está la eliminación de tubérculos de papa infectados, destrucción de los residuos de tomate o papa inmediatamente después de la cosecha y evitar plantar tomates en terrenos cercanos a cultivos de papas.

Las aspersiones con fungicidas son un medio efectivo de controlar el tizón tardío. Los fungicidas recomendados son mancozeb, captafol, clorotalonilo, polyram y oxiclورو de cobre. Actualmente existen productos específicos para ficomicetes como cimoxanilo, matalaxil y fosetil-aluminio, de acción sistémica y de alta efectividad. Para evitar el peligro de aparición de razas del hongo resistentes a estos productos, la mayoría de ellos se comercializa unido a un fungicida de amplio espectro como mancozeb.

1.4 FUSARIOSIS (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*)

Este hongo afecta solamente a tomate cultivado y a ciertas especies de tomate silvestre. Actualmente se conocen tres razas: la raza 1, distribuida en todo mundo; la raza 2, reportada en Estados Unidos, Europa, Africa y Latinoamérica principalmente y la raza 3, presente en Australia.

Se inicia por una clorosis de las hojas inferiores, las que posteriormente se marchitan y mueren. La clorosis generalmente se

presenta afectando un solo lado de los folíolos o de las hojas, lo que es característico también de otras enfermedades vasculares como la marchitez por *Verticillium* y el cancro bacteriano. Los síntomas continúan apareciendo sucesivamente en las hojas más jóvenes y pueden llegar a ocasionar la muerte de la planta.

Al efectuar un corte longitudinal del tallo se aprecia una coloración pardo rojiza en el xilema (vasos conductores de agua), la que avanza en sentido ascendente desde la raíz al tallo, y a los pecíolos de las hojas, y también se le encuentra en residuos de plantas enfermas y en semillas contaminadas, lo que contribuye en gran medida a su diseminación.

Las condiciones del medio ambiente que favorecen el desarrollo de la enfermedad son temperaturas de suelo elevadas, entre 22 y 32°C, siendo la óptima 28°C, suelos arenosos o de textura liviana, días cortos y poca intensidad de luz.

Con respecto a la humedad del suelo, el hongo se desarrolla con la humedad adecuada para el cultivo.

CONTROL:

El método más eficaz de controlar esta enfermedad consiste en el uso de variedades resistentes. Se conocen variedades con resistencia a las razas 1 y 2, pero para la raza 3. Estas variedades se reconocen porque junto al nombre aparecen las siglas F1, F2 que indican resistencia a *Fusarium* raza 1 y raza 2.

Otra forma de control consiste en el uso de porta-injertos de tomate con resistencia a *Fusarium* y otras enfermedades, los que son de utilidad para pequeñas explotaciones y en el caso de cultivos bajo plástico.

Porta-injertos con resistencia a raza 1 de *Fusarium* son KVF, KNVF, Identistoke KVF y Hires (Signaal). Con resistencia a la raza 2 se conoce el porta-injerto KNVF₂.

1.5.- VERTICILLOSIS:

Verticillium albo-atrum

Verticillium dahliae

Actualmente se conocen 2 razas: la raza 1, distribuida en todo el mundo y la raza 2, reportada en Estados Unidos.

Los primeros síntomas consisten en una clorosis entre las nervaduras de las hojas basales, las hojas se marchitan a veces unilateralmente y mueren. Durante esta etapa inicial la marchitez puede ser muy severa durante el día con aparente recuperación en la noche. El follaje afectado pierde brillo, se produce un enrollamiento hacia arriba de los folíolos y necrosis foliar.

El sistema vascular presenta una coloración pardo-rojiza, la que puede extenderse desde la base del tallo hasta los brotes apicales. La infección se realiza a través de las raíces y de allí puede colonizar toda la planta.

Ambos hongos son habitantes del suelo y pueden sobrevivir en él por muchos años, ya sea en forma de microescleroceos (V. dahliae) o como micelio (V. albo-atrum). También son transportados por la semilla, pero en forma ocasional.

Un factor que está muy relacionado con el desarrollo de la enfermedad es la temperatura. V. albo-atrum se favorece con temperaturas entre 21-24°C, por lo que puede ser controlado en invernadero aumentando la temperatura del medio ambiente sobre 25°C. V. dahliae, en cambio puede desarrollarse en un rango amplio de temperatura.

CONTROL:

Al igual que en el caso de fusariosis, el método más eficaz de control es mediante variedades resistente. Existe resistencia a la raza 1, pero hasta el momento no se han reportado variedades con resistencia a la raza 2.

Los porta-injertos de tomate, citados anteriormente con resistencia a Fusarium, lo son también para Verticillium. Cuando se injertan variedades susceptibles en porta-injertos resistentes es esencial el sistema radicular del injerto antes de la plantación.

1.6.- PUDRICION GRIS

Agente causal : Botrytis cinerea.

Afecta a un gran número de hortalizas y está ampliamente distribuida por el mundo, siendo frecuente en áreas húmedas templadas o subtropicales.

Se presenta afectando hojas, peciolo, tallos, flores y frutos. La infección comienza habitualmente en las flores, las que se necrosan y de allí se disemina a otras partes de la planta. En las hojas se desarrollan lesiones marrón claro, las que aumentan de tamaño y se recubren en típico moho pardo ceniciento del hongo, posteriormente se marchitan y mueren.

En el tallo se producen lesiones o canchros de forma elíptica con crecimiento concéntrico, que puede llegar a quebrar el tallo, causando la muerte de plantas en condiciones de alta humedad atmosférica. Por ello, esta fase de la enfermedad es importante también en invernadero.

En frutos la infección se inicia en la zona que rodea el cáliz en forma de manchas de color marrón claro a gris, las que recubren con el moho gris aterciopelado correspondiente al micelio y conidias del hongo, que ocasionan una pudrición blanda y acuosa.

La infección se favorece con temperaturas entre 15 y 24°C y con la presencia de agua libre sobre la superficie de los tejidos, provenientes de lluvias, rocío, neblinas o riego.

Las heridas, ya sea provocadas por insectos, por otros patógenos o por labores culturales, son una fuente de entrada de B.cinerea.

En condiciones de invernadero, un factor importante que contribuye al desarrollo del moho gris es la excesiva densidad de plantas, que dificulta una adecuada ventilación.

CONTROL

- Remover hojas basales para permitir paso de aire.
- Adecuada ventilación del invernadero, evitando condensación de la humedad (20-25% superficie de ventilación).
- Mantener Humedad relativa entre 70 y 80% Evitar presencia de agua libre sobre las plantas.
- Eliminar restos de plantas infectadas, flores infectadas, etc.
- Tratamiento con fungicidas en forma preventiva y periódica.

FUNGICIDAS

3 Grupos o Categorías:

1. Preventivos de contacto (multi-acción)
Captan, Euparen, Bravo, Daconil, Hortil.
2. Preventivos y Curativos Sistémicos (Sitio-específicos)
Benlate, Polyben, Bavistin, Derosal (Benzimidazoles)
3. Preventivos y Curativos de Contacto (Sitio-específico)
Rovral, Ronilan (Dicarboximidazoles)

Cuadro Fungicidas para Botrytis en Tomate

Producto Comercial	Firma	Dosis	Epoca uso y Observaciones
GRUPO 1			
Bravo 500	Ciba-Geigy	1,5-2,4 l/ha	Aplicar cuando se presentan las condiciones para la enfermedad y repetir c/ 7-10 días, carencia= 0.
Daconil 75 WP	Ciba-Geigy	3-4,5 kg/ha	Aplicar cuando se presentan las condiciones para la enfermedad y repetir c/ 7-10 días, carencia = 0.
Hortil 50% LE	ANASAC	2,5-3,5 l/ha	Aplicar cuando se presentan las condiciones para la enfermedad y repetir c/ 7-10 días, carencia = 0.
Euparen 50% WP	Bayer	2-3 kg/ha	Aplicar a plantas de 15 cm alto en adelante, repetir c/ 10 días carencia = 3 días.
Captan 80% WP	Bayer ANASAC Ciba-Geigy	2-4 kg/ha	Aplicar a plantas de 15 cm alto en adelante, repetir c/ 10 días, carencia = 1 día.

Producto Comercial	Firma	Dosis	Epoca uso y Observaciones
--------------------	-------	-------	---------------------------

GRUPO 2

Benlate 50% D.F.	Shell	0,5-1,0 kg/ha	Aplicar al primer síntoma cada 7-14 días, carencia = 0
Polyben 50% W.P	ANASAC	0,5-1,0 kg/ha	Aplicar al primer síntoma cada 7-14 días, carencia = 0
Bavistin 50% W.P	BASF	0,5-1,0 kg/ha	Aplicar con buen mojamiento, carencia = 5-10 días.
Derosal 50% W.P	Hoechst	0,5-1,0 kg/ha	Carencia 5 días

MEZCLAS (con Mancozeb)

Benlate-CM 200	Shell	2,0-3,5 kg/ha	Aplicar cada 7-14 días, carencia = 7 días
Dipol	ANASAC	2,0-3,5 kg/ha	Aplicar con buen mojamiento cada 7-10 días, carencia = 5 días.

GRUPO 3

Rovral 50% W.P	Hoechst	1-1,5 kg/ha	Aplicar en forma preventiva cada 10-15 días, carencia= 7 días
Ronilan 50% W.P	BASF	1-2 kg/ha	Aplicar en forma preventiva, carencia = 3 días.

RECOMENDACIONES:

Evitar aplicaciones repetidas de fungicidas grupo 2 y 3, ya que el hongo se vuelve resistente a estos productos (sitio-específicos). No sucede lo mismo con fungicidas del grupo 1.

Se recomienda, por lo tanto, alternar y mezclar los productos de los 3 grupos.

Ejemplos: Alternar Euparen, Captan o Bravo con Rovral o Ronilan. También mezclar Benlate con Captan o usar mezclas ya elaboradas por las firmas como Benlate CM-200 y Dipol.

2.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

2.1 CANCRO BACTERIANO

Agente causal : Clavibacter michiganense
sub. sp. michiganense
(=Corynebacterium michiganense)

El primer síntoma, y a la vez el más característico, consiste en la marchitez de los folíolos, que ocurre en todos los estados de desarrollo vegetativo del cultivo. Es frecuente que los folíolos se afectan unilateralmente, es decir, sólo un lado de la hoja presenta la enfermedad y el opuesto permanece sano.

Otro síntoma característico producido por esta bacteria se manifiesta en las hojas inferiores, cuyos bordes se secan totalmente pero los pecíolos permanecen adheridos al tallo.

Un tercer síntoma se presenta en las ramas, tallos y pecíolos en forma de estrías de color amarillo o marrón claro. Estas estrías pueden más tarde agrietarse y formar un cancro, lo que le da el nombre común a la enfermedad. La presencia de estos canchros es importante porque a partir

de ellos se producen las infecciones secundarias, ocasionadas por la secreción bacteriana que fluye a través de estas heridas.

Sobrevive de una temporada a otra en la semilla, en restos de tomates enfermos y en algunas malezas perennes como Solanum dulcamara.

Las semillas son portadores de la bacteria tanto externa como internamente y constituyen el foco primario de infección. De allí el patógeno penetra a la planta a través de los estomas o bien por heridas producidas durante la remoción de brotes axilares.

La bacteria también sobrevive en el suelo, asociado a restos de plantas enfermas, por un tiempo variable generalmente de 1 a 3 años, de acuerdo a las condiciones ambientales predominantes en la zona.

La diseminación en el campo se produce por el trasplante de almácigos infectados, por las labores culturales y por el salpicado de agua de lluvia o de riego.

Las temperaturas para que se desarrolle la enfermedad varían entre 16 y 38^o C, siendo las óptimas de 24-28^o C, lo que coincide con la temperatura más adecuada para el desarrollo del cultivo de tomate. Otras condiciones que favorecen el desarrollo del cancro bacteriano son alta humedad ambiental y una óptima fertilización del cultivo.

CONTROL:

Dado que esta enfermedad se transmite principalmente por la semilla y que la bacteria puede persistir en el suelo por algunos años, el control se basa en tratamiento a la semilla, prácticas culturales y tratamientos al follaje.

TRATAMIENTO A LA SEMILLA:

Si no se cuenta con semilla procedente de áreas libres de cancro bacteriano se debe proceder a desinfectarlas. Para ello hay varios métodos. Uno consiste en la fermentación de la pulpa, el jugo y la semilla, sin agregar agua, durante 72 a 96 horas, a temperaturas ambiente (no superior a 21 °C).

Otros métodos alternativos son: inmersión de las semillas, durante 24 horas, en una solución de ácido acético glacial al 0,6%; inmersión en ácido clorhídrico al 5% por 5 horas; inmersión por 20 minutos en una solución de 25 p.p.m. de estreptomina.

PRACTICAS CULTURALES: Entre estas son importantes:

- Desinfección del suelo de los almácigos con bromuro de metilo, cloropicrina o vapor de agua.
- Inmersión de las raíces antes del trasplante en una solución de estreptomina.
- No repetir el cultivo sobre el mismo terreno. Se recomienda una rotación de al menos 3 años.
- Erradicación de malezas solanáceas.
- Eliminación de residuos de tomates enfermos.
- Desinfección de cuchillos y manos durante el desbrote o poda.

TRATAMIENTO AL FOLLAJE:

En zonas en que se ha determinado la presencia de cancro bacteriano es conveniente realizar aplicaciones foliares con productos antibióticos durante el almácigo y luego en el cultivo.

Algunos productos recomendados son:

Nombre técnico	Nombre comercial	Dosis
Sulfato de estreptomicina	Agrept o AS-17	50-100 gr/100 l agua 120 gr/100 l agua
Kasugamicina	Kasumin	2-3 l/ha

Es conveniente mezclar cualquiera de estos productos con oxiclورو de cobre (100 g/100 l agua) para aumentar la acción de contacto.

3.- ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS.

3.1. MOSAICO DEL TOMATE (TMV)

Este virus está ampliamente distribuido en todo el mundo, especialmente en tomates cultivados en invernadero. Existen varias razas o strains que difieren principalmente en la sintomatología que producen en tomate.

Los síntomas de TMV son muy variables y están influenciados por la raza del virus, las condiciones del medio ambiente y la variedad de tomate usada.

El síntoma más característico es un mosaico foliar, donde se alternan áreas cloróticas con áreas verde normal o verde oscuro. Cuando las

Áreas cloróticas toman una coloración amarillo brillante se denomina "mosaico aucuba". Esto suele ir acompañado de rizamiento, curvatura o acampanado de las hojas.

En ocasiones, las hojas y folíolos se deforman, alargándose y angostándose hasta quedar reducido al nervio central, tomando la apariencia de hilos o cordones ("shoestring") o de hoja de helecho. Esta deformación suele confundirse con los daños producidos por el virus del mosaico del pepino o por el efecto de herbicidas.

En frutos, el TMV puede producir severas deformaciones consistentes en sobrecrecimiento con extremos terminados en punta, lo que a veces se confunde con los efectos producidos por reguladores de crecimiento. Otra manifestación es la presencia de manchas o zonas de color amarillo sobre el rojo normal del fruto.

Las principales fuente de infección primaria de TMV son los restos de plantas infectadas que permanecen en el suelo y las semillas. Las semillas pueden llevar el virus externamente, sobre la testa o bien internamente en el endosperma. El porcentaje de semillas infectadas varía considerablemente de un fruto a otro, pudiendo llegar hasta un 94%.

La diseminación se realiza por el simple contacto entre plantas sanas y enfermas, en forma mecánica. De este modo, el hombre es uno de los principales diseminadores durante las labores de trasplante, poda y cosecha ya sea por el contacto con las manos, la maquinaria o la ropa. No se conocen insectos vectores del TMV.

CONTROL:

Actualmente el uso de variedades resistentes es el medio más eficaz de control. Algunas conocidas son: Dombito, Angela, Curabel, Estrella, Luxor, Carmen, Sonato, Sobeto, Contessa, Carmelo.

Algunas medidas de tipo sanitario que puede ayudar a prevenir la llegada de TMV tanto en cultivos al aire libre como en invernadero son:

- Tratamiento a la semilla con ortofosfato trisódico al 10% por 20 minutos o con una solución de ácido clorhídrico al 5% por 3 a 10 horas. También se puede someter a las semillas a calor seco a 70°C por 4 días; si las semillas están secas durante el tratamiento la germinación no se ve afectada y el TMV que va en la cubierta se inactiva.
- Desinfección de herramientas de trabajo y de las manos de los trabajadores durante las labores culturales con agua con detergente. En cultivos de invernadero se ha usado la práctica de usar leche sin descremar para desinfectar las manos y los utensilios de trabajo, como así mismo para asperjarla sobre el cultivo.
- No plantar variedades susceptibles en terrenos que han tenido la enfermedad hasta que los restos de plantas hayan sido completamente eliminadas.

ESTRIA NEGRA (Mosaico del tomate + virus X de papa)

Se caracteriza por la presencia de lesiones necróticas en las hojas y estrias negras y necróticas en los tallos. También produce ahuecamiento y necrosis medular en los tallos. En los frutos se desarrollan lesiones necróticas y de aspecto grasoso, que afectan la parte superficial de los frutos.

Se disemina por el simple contacto de plantas enfermas y sanas durante las labores culturales y sobrevive asociado a tomates u otras plantas enfermas.

CONTROL:

Usar cultivares resistentes a mosaico del tomate. Arrancar y destruir las plantas enfermas tan pronto como éstas aparezcan. Evitar plantaciones de tomate próximo a cultivos de papa.

PESTE NEGRA O MARCHITEZ MANCHADA (Tomato spotted wilt virus)

Se caracteriza por un bronceado de las hojas superiores, con manchas irregulares de color negro. Las hojas se enrollan hacia abajo.

Algunas plantas emiten tallos secundarios de apariencia casi normal. En caso de ataques en plantas muy jóvenes se produce necrosis de ápice y luego se extiende al resto de la planta, pudiendo ocasionar la muerte.

Un síntoma característico es el abarquillamiento de las hojas y la coloración morada, con detención del crecimiento de la planta.

En frutos se observan anillos y manchas de color amarillo sobre el fondo rojo.

Se transmite por trips.

CONTROL:

Control químico de los trips tan pronto como aparezcan. Existen cultivares resistentes como Hawaii N-65.

FUNGICIDAS DE USO COMUN EN TOMATE

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	ENFERMEDADES	DOSIS	CARENCIA ¹ (días)
Antracol 70% WP	Propineb 70%	Tizón temprano y tizón tardío	2kg/ha	7
Bavistin 50% WP	Carbendazim 50%	Botrytis	0,5-1.0 kg/ha	5
Benlate 50 PM	Benomil 50%	Botrytis	0,5-1,0 kg/ha	5
Polyben 50 WP	Benomil 50%	Botrytis	0,5-1,0 kg/ha	5
Benlate 75-C	Carbendazim 75%	Botrytis	0,15-0,3 kg/ha	5
Benlate CM-200	Carbendazim 10% Mancozeb 64%	Botrytis, tizón temprano y tardío	2-3,5 kg/ha	5
Bravo 500	Clorotalonil 50%	Tizón temprano, tardío y botrytis	2,5-3,5 l/ha	-
Captan 80 WP	Captan 80%	Botrytis, tizón temprano tardío	2-4 kg/ha	1
Cobox	Oxicloruro de Cobre 88-90%	Tizón temprano y tardío	2-4 kg/ha	7-14
Curzate M	Cimoxanilo 8% Mancozeb 64%	Tizón temprano y tardío	1-1,5 kg/ha	7
Daconil 75 WP	Clorotalonil 75%	Tizón temprano, tardío y botrytis	2-3,5 kg/ha	14
Derosal	Carbendazim 50%	Botrytis, cladosporium	0,5-1,0 kg/ha	5
Dimazin	Mancozeb 79%	Tizón temprano y tardío	1-2 kg/ha	3
Dithane M 45	Mancozeb 80%	Tizón temprano y tardío, botrytis	1,5-2 kg/ha	5

NOMBRE COMERCIAL	INGREDIENTE ACTIVO	ENFERMEDADES	DOSIS	CARENCIA (días)
Euparen 50%	Diclofluanid 50%	Tizón temprano, tardío, botrytis	2-3 kg/ha	7
Folpet 50 WP	Folpet 50%	Oidio, botrytis	1,2-2 kg/ha	7
Mancozeb 80% WP	Mancozeb 80%	Tizón temprano, tardío	1,5-2,5 kg/ha	3
Manzate 200	Mancozeb 80	Tizón temprano, tardío, botrytis	1,5-2,5 kg/ha	5
Polyram DF	Metiram 80%	Tizón temprano y tardío	1,5-2,5 kg/ha	7
Ridomil MZ 58 (*)	Mancozeb 48% Metalaxyl 10%	Tizón tardío, temprano	2 kg/ha	3
Ronilan	Vinclozolin 50%	Botrytis	1-2 kg/ha	3
Rovral	Iprodione 50%	Botrytis, tizón temprano	1,2-1,5 kg/ha	7
Vondocarb 6410	Mancozeb 64% Carbendazim 10%	Tizón temprano, tardío y botrytis	2-3 kg/ha	3

(*) No se recomienda su uso en cultivos bajo plástico.

1/ Período, después de la aplicación, durante el cual la planta, fruta u hortaliza tratada no debe ser cosechada pues se presume razonablemente que en ese período el pesticida aplicado constituye un riesgo para la salud. Un mismo pesticida puede tener distintos períodos de carencia de acuerdo al cultivo que se trata.1