

Guía para la identificación de las enfermedades de tomate en invernadero

Verónica Obregón



Guía para la Identificación de las Enfermedades del Tomate en Invernadero

Ing. Agr. (M.Sc.) Verónica Obregón

Año 2014

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Centro Regional Corrientes
EEA INTA Bella Vista
Dirección: Ruta N°27 - Km 38,3
(3432) Bella Vista - Corrientes
Web: www.inta.gob.ar/bellavista

Impresión financiada por:

CORRI - 1243103 (PRET3)

CORRI - 1243204 (PRET4)

PNHFA - 1106082 (Manejo integrado de plagas y enfermedades)

PNHFA - 110673 (Modulo tomate y pimiento)

Obregón, Verónica

Guía para la identificación de las enfermedades del tomate en
invernadero. - 1a ed. - Bella Vista, Corrientes : Ediciones INTA, 2014.
44 p. : il. ; 21x14 cm.

ISBN 978-987-521-550-4

1. Enfermedad. 2. Agente Causal. 3. Tomate. 4. Síntomas I. Título
CDD 635.642

Fecha de catalogación: 23/09/2014

Equipo de Trabajo

Centro Regional Corrientes

Director: José Luís Russo

Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista

Director: Mario Pedro Lenscak

Diseño y Compaginación

Nélson Cardozo

Equipo de Horticultura de la EEA Bella Vista

Verónica Obregón

María del Huerto Colombo

Nélson Cardozo

Tatiana Lattar

Julio Monteros

Enrique Bolles

Lorenzo Ojeda

Sara Cáceres

Alcides Aguirre

Roberto Pacheco

Pablo Gauna

Néstor Molina

Rodrigo Verón

Agencias de Extensión de la EEA Bella Vista

AER Bella Vista

AER Esquina

AER Goya

Índice

Agradecimientos.....	I
----------------------	---

Prólogo.....	II
--------------	----

Introducción.....	1
-------------------	---

Enfermedades causadas por bacterias

Cancro bacteriano del tomate <i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>	2
---	---

Marchitamiento bacteriano del tomate <i>Ralstonia solanacearum</i>	4
--	---

Podredumbre Blanda <i>Erwinia caratovora</i> subsp. <i>caratovora</i>	6
---	---

Necrosis medular <i>Pseudomonas</i> sp.	8
--	---

Enfermedades causadas por hongos

Damping - off <i>Phytophthora</i> spp., <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i> , otros.....	10
---	----

Podredumbre de la base del tallo <i>Sclerotium rolfsii</i>	12
--	----

Moho Blanco <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	14
---	----

Tizón tardío <i>Phytophthora infestans</i>	16
--	----

Marchitamiento por Fusarium <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	18
---	----

Mancha gris <i>Stemphylium solani</i>	20
---	----

Moho gris <i>Botrytis cinerea</i>	22
---	----

Moho de la hoja <i>Cladosporium fulvum</i> o <i>Fulvia fulva</i>	24
--	----

Tizón temprano <i>Alternaria solani</i>	26
---	----

Oidio <i>Erysiphe</i> sp.	28
--	----

Oidiopsis <i>Leveillula taurica</i>	30
---	----

Enfermedades causadas por virus

Peste Negra <i>Tomato Spotted Wilt Virus (TSWV)</i> , <i>Groundnut ringspot virus (GRSV)</i> , <i>Tomato chlorotic spot virus (TCSV)</i>	32
--	----

Begomovirus	34
--------------------------	----

Daños Fisiológicos

Podredumbre apical.....	36
Cicatriz estilar leñosa (Cara de gato).....	38
Quemadura por sol (Escaldado).....	38
Daños causados por herbicidas.....	40
Glosario.....	42
Bibliografía consultada.....	43 - 44

AGRADECIMIENTOS

Al grupo de técnicos hortícolas de la EEA INTA Bella Vista, auxiliares de laboratorio y personal de campo del laboratorio de Fitopatología Hortícola, a técnicos privados, productores y extensionistas de las agencias de la EEA INTA Bella Vista.

La autora

PRÓLOGO

La provincia de Corrientes es productora de hortalizas por excelencia, la superficie bajo cubierta del cultivo de tomate es de 970 hectáreas con un rendimiento de 90-93 tn/ha. Las ciudades productoras de mayor importancia son Bella Vista, Lavalle, Santa Lucía y Goya. El cultivo de tomate representa el 14% del valor bruto de producción (SIA 2012). Los meses de trasplante van desde febrero a marzo hasta diciembre, esto hace que el ciclo de cultivo se extienda aumentando los rendimientos y la posibilidad de abarcar un mayor periodo de ingreso a los mercados. Mantener el cultivo sano durante un periodo largo de producción significa muchas veces un riesgo, la identificación correcta de las enfermedades es indispensable para el futuro de nuestro cultivo.

INTRODUCCIÓN

Esta guía está dirigida a técnicos y productores con el fin de ayudar al reconocimiento de enfermedades del cultivo de tomate. Se encuentran las enfermedades parasitarias (bacterias, hongos y virus) y no parasitarias (enfermedades fisiológicas y fitotoxicidad) que afectan al cultivo en sus distintas etapas fenológicas, así como también condiciones climáticas predisponentes para el desarrollo de la enfermedad y el manejo de la misma. En las fotografías se observan los síntomas que caracterizan a cada enfermedad, las mismas fueron capturadas y pertenecen al Laboratorio de Fitopatología Hortícola del INTA Bella Vista.

El manejo integrado de las enfermedades (MIE), comprende prácticas amigables con el ambiente y la salud humana que mejoran la competitividad y la sustentabilidad de los sistemas productivos. El MIE reúne distintas prácticas (monitoreo, diagnóstico, manejo del cultivo y control de enfermedades) que mantienen bajos niveles de incidencia de la enfermedad sin provocar daño económico.

El laboratorio de fitopatología hortícola de la EEA INTA Bella Vista tiene años de experiencia en el diagnóstico de enfermedades, un servicio que presta al productor con el objetivo de mejorar la producción y la calidad de la misma.

Cancro bacteriano

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*

Síntoma

El síntoma principal es el marchitamiento sistémico de la planta, seguido de muerte. Los primeros síntomas incluyen enrollamiento de las hojas basales, marchitamiento unilateral de las hojas (síntoma característico de la enfermedad), abarquillamiento hacia arriba de los márgenes de los folíolos y necrosis de los mismos.

La parte interna de los tallos y peciolo afectados manifiestan una coloración oscura, bien marcada en los nudos. A lo largo del tallo se forman pequeños cáncros.

En los frutos verdes aparecen manchas pequeñas, redondas, de color claro. Éstas aumentan de tamaño rápidamente hasta 4-5 mm de diámetro, el centro es elevado, de color café y está rodeado de un halo blanquecino.

Condiciones predisponentes

El rango óptimo de temperatura para el desarrollo de la enfermedad, es de 24 a 27°C. La bacteria no habita en el suelo, pero puede sobrevivir sobre residuos de plantas de tomate por largos periodos.

Manejo de la enfermedad

- Usar semillas y material de trasplante libres de la bacteria.
- Solarizar el suelo
- Retirar las plantas enfermas y las vecinas (como margen de seguridad) evitando la diseminación de la enfermedad.



Laboratorio de Sanidad Hortícola

Marchitamiento bacteriano

Ralstonia solanacearum

Síntoma

Marchitamiento repentino de las hojas jóvenes (ápice de la planta) normalmente en el momento más caluroso del día. Si las condiciones ambientales son favorables para el patógeno la planta entera se marchita rápidamente manteniendo el color verde, al cabo de dos a tres días la planta muere. Sobre los tallos de las plantas infectadas pueden aparecer raíces adventicias, indicando alguna anomalía. En el interior del tallo el sistema vascular toma una coloración marrón oscura.

Condiciones predisponentes

La bacteria sobrevive en el suelo durante largos periodos de tiempo en ausencia de plantas huéspedes. El desarrollo de la enfermedad se ve favorecida por temperaturas altas (óptima 30-35°C) y suelos húmedos.

Manejo de la enfermedad

- La enfermedad es difícil de combatir en suelos infectados.
- Solarizar, este método de desinfección de suelo es el más eficaz para el control del marchitamiento bacteriano.
- Retirar las plantas enfermas, evitando así la diseminación de la bacteria por el agua de riego.
- Declarar los focos de infección en cuarentena y evitar el movimiento de suelo.



Podredumbre blanda

Erwinia carotovora subsp. *carotovora*

Síntoma

Oscurecimiento externo del tallo, generado por la podredumbre de los tejidos próximos a los puntos de la infección, en esta zona las hojas se vuelven amarillas y se marchitan. Posteriormente avanza provocando la descomposición de la médula produciendo el ahuecamiento del tallo.

Condiciones predisponentes

El ingreso de la bacteria a la planta se produce por heridas, principalmente con la práctica de desbrote. Bajas temperaturas nocturnas y humedad relativa alta o agua sobre la planta (lluvia o rocío) son condiciones necesarias para el desarrollo de la enfermedad. Los niveles elevados de fertilización nitrogenada incrementan la susceptibilidad de la planta.

Manejo de la enfermedad

- Impedir la condensación de agua ventilando el invernadero.
- Realizar fertilizaciones equilibradas.
- No efectuar labores culturales en presencia de agua sobre la planta.
- Al finalizar las tareas de desbrote y deshoje aplicar fungicidas cúpricos para impedir el ingreso de la bacteria.
- Ante la aparición de los primeros síntomas y frente a condiciones ambientales de alta humedad realizar aplicaciones con productos cúpricos.
- Retirar las plantas enfermas para evitar la diseminación de la bacteria.



Necrosis medular

Pseudomonas sp.

Síntoma

El síntoma inicial es una clorosis en las hojas más jóvenes. En casos de severidad elevada, se produce necrosis y marchitez en la parte alta de la planta. Las partes afectadas presentan una apariencia firme en la superficie, pero al cortar longitudinalmente el tallo, la médula se encuentra hueca o con cámaras de aire.

Condiciones predisponentes

Generalmente la enfermedad comienza en zonas del invernadero donde hay goteras en los techos, formando charcos de agua sobre el mulch y/o áreas sujetas a salpique. La enfermedad está asociada a humedad elevada, temperaturas nocturnas bajas, y altos niveles de nitrógeno.

Manejo de la enfermedad

- Realizar desbrote en momentos adecuados.
- Los operarios deben desinfectarse las manos y/o tijeras con alcohol o hipoclorito de sodio.
- Aplicar productos cúpricos en forma regular.
- Disminuir la fertilización nitrogenada sobre todo con fuentes amoniacales.



Damping-off

Phytophthora spp., *Pythium* spp., *Rhizoctonia solani*, otros

Síntoma

Pre-emergencia: muerte de semilla. Pos-emergencia: pudrición de la base del tallo. Al trasplante provocan pudriciones de raíces, tallos descoloridos, marchitamiento y finalmente muerte de la planta.

El estado de plántula es el más susceptible a la infección, aunque si existen condiciones óptimas para el desarrollo de los hongos, los síntomas pueden aparecer en plantas maduras.

Condiciones predisponentes

La mayoría de estos patógenos sobreviven largos periodos de tiempo en el suelo. Alta humedad de suelo y temperaturas cálidas favorecen el desarrollo de la enfermedad sobre todo en trasplantes muy tempranos, donde las pérdidas de plantas son importantes.

Manejo de la enfermedad

- Solarizar
- Usar semillas tratadas con fungicidas
- Evitar riegos abundantes
- Aplicar fungicidas post-trasplante: Fosetil aluminio, TC: 15 días (250grs/hl); Propamocarb, TC: 14 días (250 cc/hl); Mancozeb+Metalaxil, TC:14 días (250-300grs/hl). Para control de *Rhizoctonia*: Pentacloronitrobenceno (*PCNB 250grs/hl) aplicación en forma líquida al cuello de la planta; o espolvoreando al cuello de la planta una parte de PCNB y dos partes de talco industrial u otro inerte, cuidando de no tocar el follaje porque puede resultar fitotóxico; Carbendazim, 50% TC: 7 días (50-100cc/hl).

*Producto no registrado para esta enfermedad en el cultivo de tomate (CASAFA 2013/2015).



Podredumbre de la base del tallo

Sclerotium rolfsii

Síntoma

Los primeros síntomas consisten en una lesión acuosa color oscuro en la base del tallo. Rápidamente la lesión crece y provoca el marchitamiento de la planta. Si la humedad del suelo es elevada el hongo desarrolla un micelio blanco alrededor del cuello, que a veces puede extenderse unos pocos centímetros sobre la línea del suelo. Al cabo de unos días se pueden formar esclerocios esféricos de color castaño, de 1-2mm de diámetro.

Condiciones predisponentes

Los esclerocios sobreviven en el suelo de un año a otro. Alta temperatura y humedad en la zona de contacto suelo-planta favorecen al desarrollo del hongo.

Manejo de la enfermedad

- Solarizar.
- Tratar con fungicida dirigido al cuello de la planta (drench): Pentacloronitrobenzeno (*PCNB250-300grs/hl).

*Producto no registrado para esta enfermedad en el cultivo de tomate (**CASAFE 2013/2015**).



Moho blanco

Sclerotinia sclerotiorum

Síntoma

Las infecciones comienzan por lo general sobre los tallos, peciolo dañado o pétalos de las flores senescentes. Los tallos infectados se ablandan, luego se destiñen quedando de color gris, se secan y terminan ahuecándose. En las épocas de frío y humedad aparece el micelio blanquecino algodonoso en los tallos afectados, al cabo de unos días se forman los esclerocios. Éstos pueden ser esféricos o bien pueden adoptar la forma de la cavidad del tallo, casi tubular. Cuando los frutos se infectan se observa una podredumbre acuosa y si el grado de infección es alta pueden formarse esclerocios alrededor del cáliz.

Condiciones predisponentes

Esta enfermedad es severa cuando las temperaturas alcanzan entre 15 y 20°C. Alta humedad y agua libre son factores importantes para el desarrollo de la enfermedad.

Manejo de la enfermedad

- Solarizar.
- Aplicar fungicidas: Carbendazim 50%, TC: 7 días (50cc/hl); Procimidone, TC: 7 días (75-100ml/hl); Pentacloronitrobenceno (*PCNB 250-300grs/hl).
- Eliminar diariamente las partes de las plantas afectadas o la planta entera, evitando que los esclerocios caigan al suelo.

*Producto no registrado para esta enfermedad en el cultivo de tomate (**CASAFE 2013/2015**).



Tizón tardío

Phytophthora infestans

Síntoma

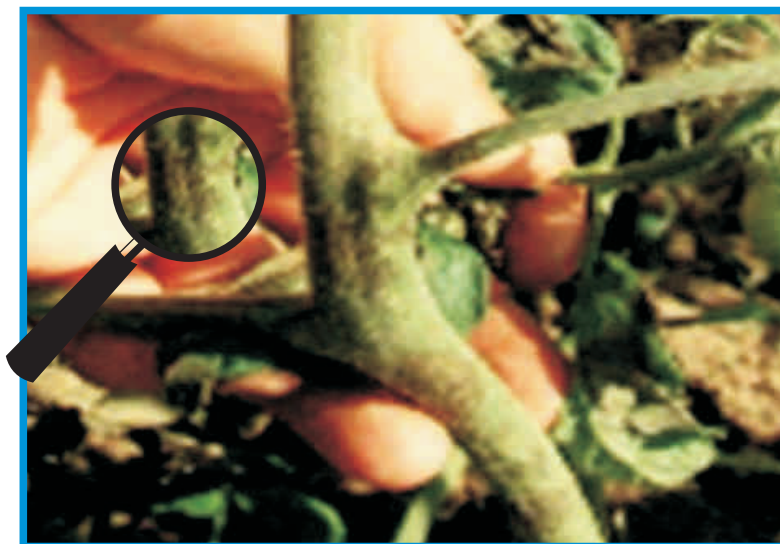
En las hojas aparecen manchas acuosas oscuras de color marrón grisáceo que se expanden rápidamente alcanzando tallos y pecíolos. Si las condiciones ambientales son favorables para el hongo, en la parte inferior de la hoja se puede formar una masa de micelio blanco de aspecto aterciopelado. El follaje se vuelve de color marrón como si se hubiera quemado, la planta se marchita y muere. Los frutos verdes presentan un moteado irregular color oliva, de aspecto aceitoso, que puede extenderse dañando el fruto entero provocando podredumbre blanda. Cuando la humedad relativa es elevada, se puede formar micelio blanco en el fruto.

Condiciones predisponentes

Esta enfermedad no es muy común en invernadero. *P. infestans* se activa en clima fresco (18-22°C) y húmedo (90-100%), la amplitud térmica también favorece el crecimiento del hongo.

Manejo de la enfermedad

- Solarizar.
- Evitar riegos excesivos o encharcamientos.
- En suelos negros, pesados, realizar lomos altos, para favorecer el drenaje del agua.
- Aplicar fungicidas: Fosetil aluminio, TC: 15 días (250grs/hl); Propamocarb, TC: 7 días (250 cc/hl); Mancozeb+Metalaxil, TC: 14 días (250-300grs/hl); Azoxistrobina, TC: 1 día (125 cc/hl); Fluopicolide+Propamocarb, TC: 7 días (250 cc/hl).



Marchitamiento por Fusarium

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici*

Síntoma

Las hojas inferiores se vuelven cloróticas y el follaje se marchita. Los síntomas de amarillamiento y marchitamiento generalmente aparecen de un solo lado de la hoja o rama. El tejido vascular se vuelve oscuro, y se hace más notorio en el punto de inserción del pecíolo; la médula no manifiesta esta coloración. Muchas veces la parte baja del tallo se ensancha y la planta termina marchitándose y luego muere.

Condiciones predisponentes

El hongo habita en el suelo, y puede permanecer en él por tiempo indefinido. Es favorecido por temperaturas cálidas (28°C), condiciones de alta humedad, suelo ácido, arenoso con bajo nivel de nitrógeno y fósforo, y alto contenido de potasio.

Manejo de la enfermedad

- Usar cultivares resistentes.
- Evitar riegos abundantes y mantener el pH 6.5 aproximadamente.
- Utilizar fertilizantes a base de nitratos, en lugar de nitrógeno amoniacal.



Mancha gris

Stemphylium solani

Síntoma

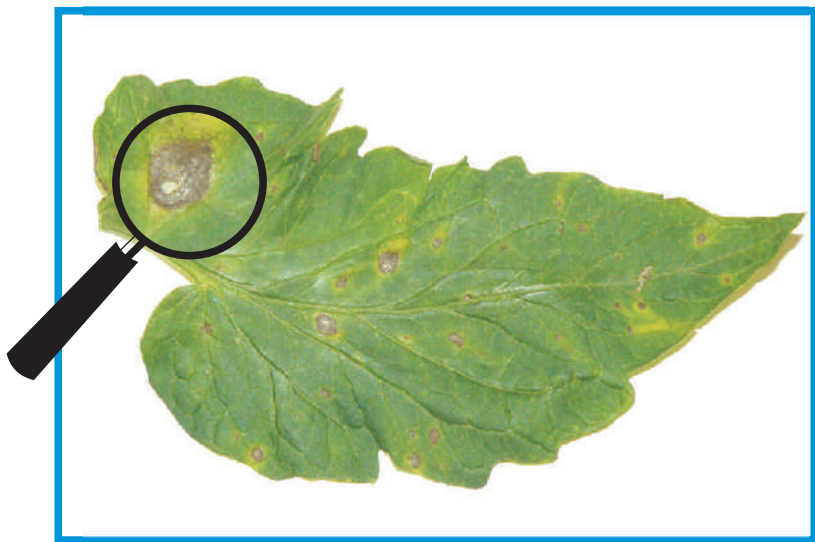
Manchas muy pequeñas, circulares de color oscuro. Primero aparecen en las hojas más bajas luego se distribuyen al azar en toda la planta. Tienen un halo amarillo cuando se las observa a contra luz. Muchas veces las manchas se unen necrosando grandes áreas, el centro se seca y se desprende, quedando la hoja con varias perforaciones. Esta enfermedad es grave en viveros, llegando a provocar una defoliación severa.

Condiciones predisponentes

El foco de infección comienza en los viveros, el daño puede verse en los cotiledones o en las primeras hojas verdaderas, por lo tanto la principal vía de dispersión es el uso de plantines infectados. Las esporas del hongo germinan en presencia de una película de agua (rocío) y temperaturas cálidas (25-27°C).

Manejo de la enfermedad

- Usar plantines sanos.
- Aplicar fungicidas: Boscalid + Pyraclostrobin, TC: 15 días (60grs/hl).
- Aumentar la ventilación dentro del invernadero.



Moho gris

Botrytis cinerea

Síntoma

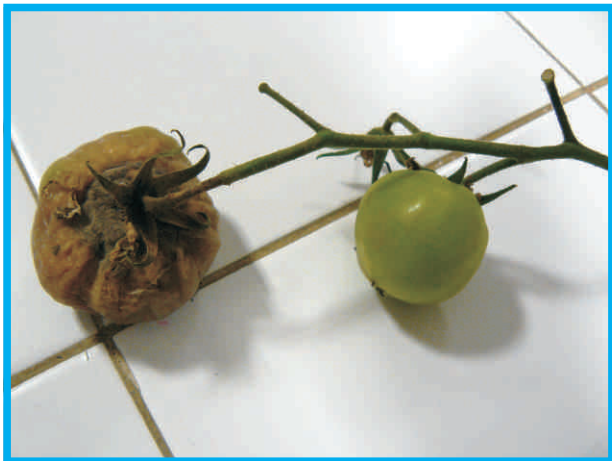
El moho gris afecta cualquier parte de la planta. En las hojas aparecen lesiones de color marrón con abundante esporulación del hongo (moho gris). Los pétalos y frutos también son afectados. Los frutos se ablandan y se forman zonas blanquecinas. Sobre los tejidos afectados puede haber formación de esclerocios negros y oblongos. Un síntoma característico difícil de notar, es la formación de halos de color blanco en la fruta verde, llamada “mancha fantasma”.

Condiciones predisponentes

Temperaturas moderadas (18-23°C), alta humedad ambiente son óptimas para el desarrollo de la enfermedad. En estas condiciones se forma el signo característico de la enfermedad (moho gris). Las esporas son liberadas fácilmente al aire durante el manipuleo de la planta (deshoje, desbrote, cosecha).

Manejo de la enfermedad

- Retirar las partes afectadas.
- Regular temperatura y humedad dentro del invernadero (ventilación).
- Aplicar fungicidas: Carbendazim, 50% TC: 7 días (50-100cc/hl); Cyprodinil+fludioxonil TC: 3 días (80-100grs/hl); azoxistrobina, TC:1 día (125cc/hl).



Moho de la hoja

Cladosporium fulvum o *Fulvia fulva*

Síntoma

La enfermedad comienza en las hojas más viejas de la planta. En la cara superior aparece un moteado de color amarillo, y en el envés aparece el crecimiento del hongo como un moho de color verde oliva rodeada un halo más claro. Al envejecer las manchas se vuelven más oscuras, las hojas se abarquillan y puede haber defoliación.

Condiciones predisponentes

F. fulva se desarrolla con alta temperatura y humedad relativa mayor a 85%. Se disemina fácilmente por el viento, su principal vía de propagación. Este hongo vive como saprófito en los restos de cultivos.

Manejo de la enfermedad

- Retirar los restos de cultivos del invernadero.
- Ventilar al máximo el invernadero para reducir la humedad relativa.
- Deshojar y desbrotar para aumentar la aireación entre plantas y disminuir el inóculo.
- Aplicar fungicidas preventivos ante los primeros síntomas: Clorotalonil, 72% TC: 12 días (175-200cc/hl); Clorotalonil 50% TC: 12 días (250-350 cc/hl) y curativo como Azoxistrobina, TC: 1 día (35-85 cc/hl).

Este último no debe ser aplicado en etapa de plantín ni tres semanas después del trasplante, puede ser fitotóxico, se recomienda no aplicar bajo condiciones de alta humedad ambiente y días nublados.



Tizón temprano

Alternaria solani

Síntoma

El las hojas más viejas aparecen pequeñas lesiones de color oscuro rodeada de un halo amarillo. Las manchas aumentan rápidamente de tamaño y forman anillos concéntricos característicos. En el tallo las lesiones son oscuras, ligeramente deprimidas y alargadas en anillos concéntricos. La infección en el fruto, comienza en la inserción del cáliz en estado verde o maduro, los frutos se pudren y caen.

Condiciones predisponentes

El hongo sobrevive en los restos vegetales o en plantas que quedan de un año a otro. Temperaturas cálidas (24-29°C), humedad relativa alta y agua libre sobre las hojas aceleran la germinación de conidios y favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Manejo de la enfermedad

- Eliminar restos de cultivo, hojas afectadas, etc.
- Ventilar el invernadero para disminuir la humedad relativa.
- Aplicar fungicidas: Boscalid+Pyraclostrobin, TC: 15 días (60grs/hl); Clorotalonil 72%, TC: 12 días (175cc/hl); Clorotalonil 50%, TC: 12 días (250-350cc/hl); Difenconazole, TC: 3 días (30-50cc/hl); Azoxistrobina, TC: 1 día (35-85 cc/hl).



Oidio

Erysiphe sp.

Síntoma

El hongo forma colonias de color blanco (moho pulverulento), en la parte superior de la hoja que en ocasiones puede pasarse a la cara inferior.

Condiciones predisponentes

El hongo se ve favorecido con humedad relativa alrededor de 50-75% y temperatura cercana a 25°C., sobrevive en cultivos alternativos y puede iniciar la enfermedad varias veces en el mismo ciclo de cultivo. La principal vía de diseminación es el viento.

Manejo de la enfermedad

- Eliminar malezas, mantener limpios los invernaderos.
 - Monitorear semanalmente para detectar síntomas iniciales.
 - Aplicar fungicidas: *Triadimefon, TC: 7 días (50grs/hl).
- * No hay formulaciones comerciales inscriptas por las empresas asociadas a (CASAFE 2013/2015).



Oidiopsis

Leveillula taurica

Síntoma

Manchas de color amarillo intenso, muchas veces aparecen puntos necróticos en el centro de la misma. En el envés de las hojas se desarrolla un micelio blanco pulverulento (esporulación del hongo).

Condiciones predisponentes

Temperaturas de 20-25°C son óptimas para el desarrollo del hongo, cuando supera los 30°C se acelera el desarrollo de síntomas. La infección en el cultivo de tomate no es severa, no provoca la caída de las hojas como ocurre en otros hospedantes.

Manejo de la enfermedad

- Aplicar fungicidas: Azoxistrobina, TC: 1 día (85cc/hl); Boscalid+Pyraclostrobin, TC: 15 días (60grs/hl).

