



**ENFERMEDADES DEL TOMATE, PIMENTÓN,
AJÍ Y BERENJENA EN COLOMBIA**
Guía para su diagnóstico y manejo

ENFERMEDADES DEL TOMATE, PIMENTÓN, AJÍ Y BERENJENA EN COLOMBIA

GUÍA PARA SU DIAGNÓSTICO Y MANEJO

Pablo Julián Tamayo

Investigador Máster, Corpoica
C.I. La Selva. Km 7 vía Las Palmas, Vereda Llano Grande, Antioquia
ptamayo@corpoica.org.co

Jorge Eliecer Jaramillo

Gestor de Innovación, Corpoica
C.I. La Selva. Km 7 vía Las Palmas, Vereda Llano Grande, Antioquia
jejaramillo@corpoica.org.co

Bogotá D.C., Colombia, 2013

Tamayo, Pablo Julián; Jaramillo, Jorge Eliecer /Enfermedades del Tomate, Pimentón, Ají y Berenjena en Colombia.

Bogotá (Colombia): CORPOICA, 2013. 164 p.

Palabras Claves: TOMATE, PIMENTÓN, AJÍ, BERENJENA, PEPINO DE AGUA, PEPINO DULCE, LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL; CAPSICUM CHÍNENSE HUNZIKER, SOLANUM MELONGENA L., SOLANUM MURICATUM AITON., ENFERMEDADES, HONGOS, BACTERIAS, NEMÁTODOS, DESORDENES ABIÓTICOS, RECONOCIMIENTO, DIAGNÓSTICO, MANEJO, COLOMBIA.



Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA -
Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@corpoica.org.co

www.corpoica.org.co

ISBN: 978-958-740-166-0
Primera edición: 2.300 ejemplares
Diciembre 2013
Primera reimpresión: 1.000 ejemplares
Diciembre de 2017

Impreso por: Fundación Cultural Javeriana de Artes Gráficas - JAVEGRAF
Impreso Bogotá, Colombia
Printed in Bogotá, Colombia

DISEÑO, DIAGRAMACIÓN & CORRECCIÓN DE ESTILO

Oficina Asesora de Comunicaciones, Identidad y Relaciones Corporativas // **Corpoica**

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	10
AGRADECIMIENTOS	12
RESUMEN	14
CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES	16
CONCEPTO DE ENFERMEDES	17
CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES	17
ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS	18
PHYTOPHTORA TIZÓN TARDÍO, GOTA	19
ALTERNARIA MANCHA DE ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS, TIZÓN TEMPRANO, AMARILLERA, PUDRICIÓN DEL FRUTO	24
CERCOSPORA OJO DE SAPO, VIRUELA, MANCHA DE CERCOSPORA	30
PHOMA CARATE, PUDRICIÓN DEL FRUTO	32
BOTRYTIS BOTRYTIS, MOHO GRIS, MANCHA FANTASMA DEL FRUTO	35
SCLEROTINIA MOHO BLANCO, ESCLEROTINIA	42
SCLEROTIUM PUDRICIÓN POR SCLEROTIUM, AÑUBLO SUREÑO	46

FUSARIUM MARCHITEZ VASCULAR, FUSARIUM	50
PHYTOPHTHORA MARCHITAMIENTO, PUDRICIÓN DEL CUELLO, PHYTOPHTHORA	55
VERTICILLIUM MARCHITEZ POR VERTICILLIUM	58
OIDIUM CENICILLA, OIDIO, OIDIUM, MILDEO POLVOSO	61
OIDIOPSIS OIDIOPSIS, CENICILLA, MILDEO POLVOSO	65
STEMPHYLIUM MANCHA GRIS, MANCHA POR STEMPHYLIUM	67
FULVIA CLADOSPORIUM, FULVIA, MOHO CLORÓTICO	69
GLOMERELLA ROYA ANTRACNOSIS DEL FRUTO	72 74
CLADOSPORIUM FUMAGINA	77
DAMPING-OFF PUDRICIÓN DE PLÁNTULAS, DAMPING-OFF, PATA SECA	79
POSCOSECHA PATÓGENOS POSCOSECHA	83
OTRAS ENFERMEDADES	89

ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS	90
XANTHOMONAS MANCHA BACTERIAL, XANTHOMONAS	91
ERWINIA HUEQUERA, TALLO HUECO, POPILLO PUDRICIÓN SUAVE, ERWINIA	96 99
RALSTONIA DORMIDERA, MARCHITEZ BACTERIAL, RALSTONIA	102
LAVIBACTER CÁNCER BACTERIAL, MARCHITEZ BACTERIAL	106
PSEUDOMONAS PUDRICIÓN MEDULAR	109
ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS	111
VIRUS TMV MOSAICO, VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO	112
VIRUS TSWV VIRUS DE LA MARCHITEZ MANCHADA DEL TOMATE, PESTE NEGRA, CACAO	115
VIRUS TRSV VIRUS DE LA MANCHA NECRÓTICA DEL IMPATIENS, CHAMUSQUINA	118
VIRUS TRSV VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DEL TABACO	120
VIRUS ToYMV VIRUS DEL MOSAICO AMARILLO DEL TOMATE	122

VIRUS TMMV	
VIRUS DEL MOSAICO SUAVE DEL TOMATE	124
VIRUS PYVV	
VIRUS DEL AMARILLAMIENTO DE LAS NERVADURAS DE LA PAPA	126
OTROS VIRUS	
VIRUS DE PARTÍCULAS FILAMENTOSAS – TOMATE	128
VIRUS DE PARTÍCULAS ISOMÉTRICAS – TOMATE	129
VIRUS DE PARTÍCULAS FILAMENTOSAS – PIMENTÓN	130
ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS	132
OTROS VIRUS	
PUDRICIÓN MOLECULAR	133
OTROS NEMÁTODOS	138
ENFERMEDADES ABIÓTICAS	139
CULILLO	
PODREDUMBRE APICAL DEL FRUTO, TAPA, CULILLO	140
RAJADURAS DEL FRUTO	142
CARA DE GATO	143
GOLPE DE SOL	
GOLPE DE SOL, ESCALDADURA	144
DAÑO POR HERBICIDAS	145
BIBLIOGRAFÍA	146





PRESENTACIÓN

Todas las especies hortícolas de la familia de las solanáceas son atacadas en mayor o menor grado por las mismas enfermedades. Las enfermedades en estos cultivos son causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos, los cuales reducen la productividad en el campo y afectan la calidad de la cosecha durante el mercadeo y almacenamiento. El manejo de las enfermedades en estos cultivos requiere el establecimiento de medidas culturales de carácter preventivo y la realización de prácticas de control biológico con antagonistas y químicos con fungicidas, bactericidas y nematocidas. La explotación de estas hortalizas se ha caracterizado por la dificultad en el manejo de los problemas fitosanitarios, debido a un desconocimiento por parte de los productores de los agentes causales y los factores que predisponen a las enfermedades. En muy pocas oportunidades se establecen prácticas de manejo integrado y sólo se recurre al uso intensivo de pesticidas como única medida de control, lo cual trae como consecuencia un alto grado de contaminación del ambiente, con efectos sobre la salud del agricultor y el producto final con alto contenido de residuos de pesticidas que afectan al consumidor final. Las características epidemiológicas de las enfermedades que afectan las hortalizas de la familia de las solanáceas son muy similares, por lo cual su manejo es muy semejante. Las diferencias en agresividad de las enfermedades hacia uno u otro cultivo dependen de las condiciones ambientales presentes en las zonas de producción, donde las pérdidas en rendimiento y calidad de las cosechas son variables. Para no ser redundante en la descripción de síntomas, condiciones favorables y recomendaciones de manejo y prevención de las enfermedades para cada cultivo, en el texto se mencionan cuáles de ellas son exclusivas a cada uno de los cultivos de tomate, pimentón, ají y berenjena en Colombia.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, dispone de una estrategia integral para la socialización de los productos y procesos tecnológicos desarrollados en hortalizas. Para esto se cuenta con un equipo de investigadores y técnicos especializados en esos cultivos, dispuestos a ofrecer acompañamiento técnico, a desarrollar proyectos conjuntos y a atender las demandas tecnológicas de los diferentes representantes de la cadena productiva. Como elemento complementario a estas actividades, se ha preparado un completo portafolio de publicaciones escritas y audiovisuales en temáticas de prioridad y al alcance de los interesados. Un componente fundamental para elevar el impacto del desarrollo tecnológico en hortalizas, radica en el establecimiento de alianzas estratégicas institucionales como la que se adelanta entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a partir de la cual se integran las fortalezas científicas, tecnológicas, económicas y de infraestructura; y se favorece la definición y desarrollo de proyectos productivos en áreas temáticas, sociales y geográficas de prioridad nacional. Esta publicación responde a esta alianza y pretende dar a conocer a todos los usuarios directos y potenciales, los resultados de la investigación y la transferencia que se han generado producto del trabajo de sus investigadores.



AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan agradecimiento a Sergio B. Correa P. (Corpoica), por el apoyo administrativo y el respaldo institucional a nuestras actividades, así como el apoyo y estímulo en los trabajos sobre patología de las hortalizas de la familia de las solanáceas. Agradecimiento a Rafael A. Navarro A. (Universidad Católica de Oriente) y Alberto Figueroa (Agronilo), quienes revisaron la versión preliminar de este documento y realizaron valiosos aportes y sugerencias para su contenido final.

Agradecemos a Diana C. Becerra V., J. Bernardo Giraldo V., J. Libardo Muñoz G., Miguel A. Zapata C., Myriam Guzmán (Corpoica), por sus observaciones, aportes, dedicación, empeño y responsabilidad en la toma de información y las actividades de investigación relacionadas con el manejo de las enfermedades de las hortalizas de la familia de las solanáceas.

También agradecemos a Francisco J. Morales, Mauricio Castaño, José Arroyave, Cristian Olaya, Ana C. Velasco (Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), por el apoyo en el diagnóstico de enfermedades causadas por virus y a Guiovanni Zambrano, Nancy Arciniégas (Centro de Excelencia Fitosanitaria, CEF), Rodrigo López (Bayer CropScience), Adela Rodríguez, Lemuel Osorio, Juan C. Atehortúa (Químicos Oma), Ricardo Carrillo (Agrointegral), Juan Carlos Estrada, Óscar Pulido, Roberto Díaz, Augusto Castro, Mateo Abella, Fabio Andrés Díaz, (Syngenta), Juan Carlos Romero, Julián Felipe Rojas (Dow AgroSciences), Guillermo Fresneda, Hugo Sáenz, Carlos Medellín (Impulsemillas), Jaime Arias, Germán Peláez (Semillas Arroyave) y Alberto Figueroa, (Agronilo), quienes cooperaron decididamente en actividades campo, para conocer la problemática fitopatológica de los cultivos de tomate, pimentón, ají y berenjena en Colombia.

Especial reconocimiento al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural por el aporte financiero que ha permitido la publicación de este documento.





RESUMEN

Este documento registra la importancia y distribución de las principales enfermedades que afectan las hortalizas de la familia de las solanáceas, la cual comprende especies cultivadas de importancia económica en Colombia, como tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), pimentón, ají jalapeño, ají paprika, ají cayenne (*Capsicum annum* L.), ají rocoto (*Capsicum pubescens* Raiz & Pavon), ají pajarito (*Capsicum frutescens* L.), ají habanero (*Capsicum chinense* Hunziker) y berenjena (*Solanum melongena* L.). Así mismo, se describen las condiciones favorables para el desarrollo de las enfermedades y se ilustran los síntomas, los actuales métodos de prevención y manejo de las principales enfermedades en estos cultivos causadas por hongos, bacterias, virus, nemátodos y desórdenes causados por factores abióticos.

Las hortalizas de la familia de las solanáceas cultivadas en Colombia, que presentan menos problemas fitosanitarios son el ají y la berenjena, mientras que en cultivos de tomate y pimentón, además de las enfermedades tradicionales, se observan nuevas enfermedades que requieren especial atención. Las mayores pérdidas en cultivos de tomate en diferentes zonas de Colombia son causadas por la gota (*Phytophthora infestans*), debido a lo difícil y costoso que resulta su manejo. Otras enfermedades de amplia distribución e importancia en las zonas productoras son, la mancha de *Alternaria* (*Alternaria solani*, *A. alternata*), el moho gris (*Botrytis cinerea*), el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*) y la marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*). En algunas zonas, la mancha bacterial (*Xanthomonas vesicatoria*), el popillo (*Erwinia chrysanthemi*), la marchitez bacterial (*Ralstonia solanacearum*), el cáncer bacterial (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*), la pudrición por *Erwinia* (*Erwinia* sp.), la pudrición medular (*Pseudomonas* sp.), el carate (*Phoma andina* var. *crystalliniformis*), la cenicilla (*Oidium* sp.), el moho clorótico (*Fulvia fulva*), la pudrición de plántulas, los patógenos poscosecha, los nemátodos del nudo (*Meloidogyne* spp.) y las enfermedades causadas por virus (Virus del mosaico del tabaco, Virus del mosaico amarillo del tomate, Virus del mosaico suave del tomate, Virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa, Virus de la marchitez manchada del tomate y Virus de la mancha necrótica del *impatiens*), son de importancia económica.

En pimentón y algunos ajíes, la pudrición por *Phytophthora* (*Phytophthora capsici*), la pudrición por *Sclerotium* (*Sclerotium rolfsii*), la mancha bacterial (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) y los disturbios causadas por virus, son las enfermedades de mayor distribución y las más importantes en las zonas de clima cálido y frío moderado de Colombia. La marchitez vascular (*Fusarium oxysporum*), el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), el moho gris (*Botrytis cinerea*), la pudrición del fruto (*Colletotrichum gloeosporioides*) y las enfermedades foliares causadas por *Cercospora capsici*, *Phoma* sp., *Alternaria* spp. y *Oidiopsis* sp. , son frecuentes y de importancia en todas las zonas productoras por su difícil manejo. Otras enfermedades de menor importancia en pimentón y ají son: el oidio (*Oidium* sp.), la fumagina (*Cladosporium* sp.), la roya (*Puccinia pampeana*), la pudrición por *Erwinia* (*Erwinia* sp.), las pudriciones de plántulas, los patógenos poscosecha y los nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* spp.

En cultivos de berenjena, la marchitez por *Verticillium* (*Verticillium* sp.) el moho gris (*Botrytis cinerea*), la marchitez vascular (*Fusarium* sp) y el moho blanco (*Sclerotinia sclerotiorum*), son las enfermedades de mayor distribución e importancia económica. Otras enfermedades, como la mancha de *Alternaria* (*Alternaria* sp.), la fumagina (*Cladosporium* sp.) y los nemátodos del nudo (*Meloidogyne* spp.), son poco frecuentes.

El conocimiento de las enfermedades que pueden afectar estos cultivos resulta indispensable para planificar la estrategia a seguir y lograr su manejo. Este manual ofrece una descripción de las enfermedades y desórdenes abióticos que afectan cultivos de tomate, pimentón, ajíes y berenjena cultivados en Colombia, con el fin de facilitar su reconocimiento y poder desarrollar las medidas de prevención y manejo integrado, por parte de asistentes técnicos y cultivadores de estas hortalizas.



CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LAS ENFERMEDADES

Para facilitar la consulta en este documento, las enfermedades se han agrupado de acuerdo con su agente causal, en:

ENFERMEDADES BIÓTICAS

Este grupo de enfermedades conocidas también como enfermedades infecciosas, son causadas por hongos, bacterias, virus y nemátodos, los cuales obtienen su alimento y energía de la planta que colonizan.

ENFERMEDADES ABIÓTICAS

Este grupo de enfermedades conocidas también como enfermedades no infecciosas o desórdenes fisiológicos, son causadas fundamentalmente por factores ambientales que deterioran la planta, tales como: las condiciones adversas de lluvia, temperatura y humedad, las carencias o excesos de nutrientes y/o pesticidas, los contaminantes ambientales y los daños mecánicos.

CONCEPTO DE ENFERMEDAD

Enfermedad es una alteración fisiológica que sufre una planta susceptible cuando es atacada por un agente abiótico o por un organismo patógeno en un ambiente favorable. La alteración fisiológica trastorna los procesos de síntesis, translocación y utilización de agua, minerales y sustancias elaboradas, haciendo que la planta afectada no produzca de acuerdo con su potencial genético.

CONCEPTO DE MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES



Por **MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES** se entiende la selección y uso de diferentes prácticas y métodos de manejo disponibles en una forma apropiada, oportuna y compatible, de tal manera que produzcan una disminución de las poblaciones de organismos patógenos para que se mantengan en un nivel tan bajo, que no ocasionen daños o pérdidas económicas. Para ese propósito, se debe hacer uso de todos y cada uno de los métodos de manejo cultural, biológico, genético y químico. La realización de una práctica de manejo única y aislada no ofrece las mismas garantías de éxito que tiene la integración y ejecución oportuna de las diferentes labores de manejo. La correcta y oportuna identificación de las enfermedades que afectan los cultivos de tomate, pimentón, ají y berenjena en el campo y la integración de los diferentes métodos de manejo, son la forma más adecuada de obtener cultivos sanos.



ENFERMEDADES CAUSADAS POR HONGOS

Phytophthora

TIZÓN TARDÍO, GOTA, PHYTOPHTHORA

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La gota o tizón es considerada la enfermedad más limitante del cultivo del tomate en todas las zonas productoras, porque bajo condiciones favorables al patógeno puede destruir un cultivo en pocos días. La gota del tomate se ha detectado en cultivos ubicados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Nariño, Quindío, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca y en cultivos de pepino de agua en el departamento de Antioquia.



El patógeno, *P. infestans* ataca un gran número de especies cultivadas de la familia de las solanáceas como pepino de agua o dulce (*Solanum muricatum* L.), papa, tomate de árbol, berenjena y lulo, pero en Colombia no afecta cultivos de pimentón ni ajíes.



CONDICIONES FAVORABLES

La enfermedad es común en zonas con temperaturas entre 15 y 22 ° C y humedad relativa alta (mayor de 80%). El patógeno se transmite en semillas de tomate y puede sobrevivir en forma de micelio en otras plantas cultivadas (papa, lulo, pepino dulce o de agua, etc.) o malezas de la familia de las solanáceas o en residuos de cosecha que permanecen en el suelo.

Cuando la severidad de la gota es alta en las hojas o tallos, las esporas del hongo son fácilmente diseminadas por el viento o por el salpique del agua lluvia o del riego.

SÍNTOMAS

En condiciones de cultivo, los síntomas de la gota del tomate se pueden presentar en hojas, tallos o frutos. Generalmente los primeros síntomas se presentan en las hojas, como manchas grandes de color café o castaño, apariencia húmeda, con una coloración verde pálido alrededor de la lesión (**Figura 1**). En el envés de las hojas (**Figura 2**) o sobre la superficie de los tallos, las lesiones son del mismo color y se observa una leve ceniza blanquecina en el centro de la lesión, que corresponde a la esporulación del hongo. En períodos de humedad relativa alta, las lesiones en los tallos crecen y cubren grandes extensiones de tejido (**Figura 3**), causando la muerte parcial o total de la planta.



El patógeno también infecta los pecíolos y causa doblamiento de los mismos (**Figura 4**). En los frutos, las lesiones son redondas o elípticas en principio y de color café oscuro (**Figura 5**). El patógeno cubre rápidamente la superficie del fruto, que se torna irregular y dependiendo de las condiciones ambientales, las lesiones pueden cambiar de color castaño (**Figura 6**) a negro (**Figura 7**).



figura 4



figura 7



figura 5

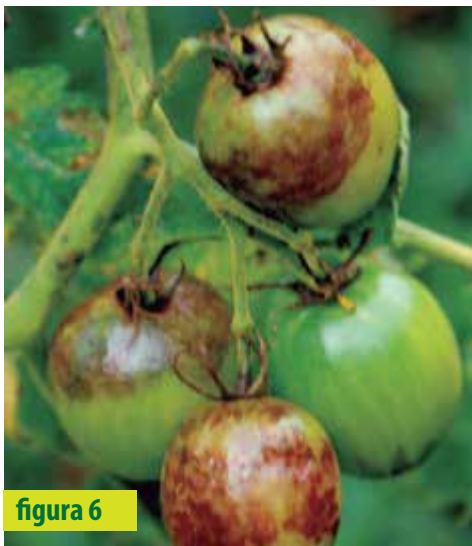


figura 6





P. infestans también puede atacar plántulas de tomate en la etapa de semilleros, causando lesiones en hojas y muerte de plántulas, al ocasionar estrangulamiento del cuello de la plántula. *P. infestans* afecta cultivos de pepino de agua o pepino dulce, ocasionando lesiones oscuras en la región apical de las hojas (**Figura 8**) y en los frutos, las lesiones son grandes, de color negro (**Figura 9**) o castaño (**Figura 10**), formas redondas y se cubren de un crecimiento blanquecino que corresponde a la esporulación del hongo causante de la enfermedad.



figura 8



figura 9



figura 10

MANEJO CULTURAL

Se deben evitar altas densidades de siembra en los semilleros y en el establecimiento del cultivo. Un amplio espaciamento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m) y un adecuado control de malezas, disminuyen la severidad de la enfermedad.

La poda de las hojas bajas, disminuye la humedad dentro del cultivo y reduce la severidad del tizón o gota del tomate y el pepino dulce o de agua. Los restos de plantas o partes enfermas (hojas, tallos, frutos), se deben retirar del cultivo en bolsas plásticas y eliminar.



MANEJO QUÍMICO

Las aspersiones de fungicidas protectantes a base de Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Folpet (Folpan 80% WP)(3,75 g/l), Fentín Hidróxido de Estaño (Brestanid 500 SC)(0,5 cc/l), Clorotalonil (Control 500 SC) (2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l), Oxicloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane) (2 g/l), Propineb (Antracol 70 WP)(3 g/l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l), Oxicloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 a 3 g/l), en frecuencias semanales, son útiles en el manejo de la enfermedad.

Cuando la eficacia de los fungicidas protectantes se disminuye por condiciones ambientales adversas, se recomienda la aspersión de productos a base de Cimoxanil+Mancozeb (Curzate M8)(2,5 a 3 g/l) (Curathane)(2,5 g/l)(Persist) (2,5 cc/l), Cimoxanil+Propineb (Fitoraz WP 76)(3 g/l), Cimoxanil+Famoxadone (Equation PRO)(1 a 2 g/l), Cimoxanil+Metiram (Aviso WG)(3 g/l), Oxadixil+Mancozeb (Sandofan M)(2 g/l), Benalaxil+Mancozeb (Tairel WP)(5 g/l), Metalaxil+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 69% WP)(3,75 g/l)(Evoxyl 72 WP)(1,25 g/l), Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP)(2,5 a 3 g/l)(Fosetal 80 WP)(1,5 g/l), Fosetil Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP)(2,5 g/l), Dimetomorf+Mancozeb (Acrobat MZ 69)(3,75 g/l), Dimetomorf (Forum 500 WP)(0,6 a 0,75 g/l), Ofurace+Mancozeb (Patafol)(3 g/l), Ácido Fosforoso (Phostrol)(2,5 cc/l), Propamocarb (Previcur N SL)(1,5 cc/l) o Fenamidone+Mancozeb (Sectin WP)(2 a 2,5 g/l), utilizados solos o en mezclas con los protectantes, para detener el avance de la gota del tomate y el pepino dulce o de agua.



Alternaria

MANCHA DE ALTERNARIA, ALTERNARIOSIS, TIZÓN TEMPRANO, AMARILLERA, PUDRICIÓN DEL FRUTO

Alternaria solani Sorauer, *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl., *Alternaria* Nees.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Conjuntamente con el tizón tardío o gota, son las enfermedades de mayor importancia por las pérdidas económicas que ocasionan en todas las zonas productoras. El tizón temprano causado por *A. solani*, es una enfermedad de importancia económica en cultivos de tomate ubicados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, Quindío, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca y no es frecuente en pimentón, berenjena, ni en ají jalapeño, aunque se han detectado afecciones por este hongo en cultivos de pimentón y ají del departamento de Antioquia.

El hongo *A. alternata* afecta frutos tomate, berenjena, pimentón y ají jalapeño provocando daños en poscosecha en Antioquia. En cultivos de berenjena de los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, se ha observado una especie de *Alternaria* sp., ocasionando daños en hojas y frutos.

CONDICIONES FAVORABLES

El hongo que causa la mancha de *Alternaria* en estos cultivos, es favorecido por períodos húmedos y cálidos. El patógeno se disemina por la lluvia y el viento y sobrevive en tejidos enfermos, en la semilla de tomate y en otras plantas de la familia de las solanáceas (tomate de árbol, lulo, papa).

Cultivos de tomate, pimentón, ají jalapeño o berenjena bajo invernadero o en condiciones de campo en los cuales el riego se realice por aspersión, son fácilmente atacados por el hongo.

SÍNTOMAS

En semilleros de tomate, el hongo *A. solani* puede causar lesiones en tallos y hojas (Figuras 11 y 12), produciendo la muerte de las plántulas. En condiciones de campo, los cultivos de tomate afectados por *A. solani*, presentan los primeros síntomas en las hojas más viejas de la planta, provocando el amarillamiento generalizado de la hoja (Figura 13). Las lesiones son redondas, secas, de color café oscuro o negro, de bordes irregulares, con marcados anillos concéntricos, rodeados de un halo clorótico (Figura 14). El hongo *A. alternata*, provoca síntomas similares en hojas y tallos de tomate y es una enfermedad conocida con el nombre de «amarillera del tomate».



figura 11



figura 12



figura 13



figura 14

La enfermedad se caracteriza porque se presentan lesiones pequeñas (1 a 3 mm), secas, de bordes angulares o redondeados delimitados por las venas de las hojas, de color café oscuro o negro, no poseen anillos concéntricos y también son rodeadas de un leve, pero característico halo clorótico en las hojas de la parte media y superior de la planta, produciendo un amarillamiento generalizado de la misma (Figura 15).



figura 15



figura 16

En ocasiones, las lesiones son tan numerosas, que se unen y causan una necrosis de la hoja, que se acentúa y es más frecuente en los bordes de las mismas. El hongo afecta los tallos y pecíolos, produciendo lesiones anilladas, hendidas, ovaladas, de color marrón o negro y de aspecto blanquecino o grisáceo en su región central (**Figura 16**).

Generalmente, las lesiones se unen y cubren grandes áreas del tallo. El hongo *A. solani*, puede causar daños severos en plántulas de tomate recién establecidas en el campo, al atacar el tallo principal y provocar el estrangulamiento y muerte de la plántula (**Figura 17**).



figura 17

En frutos de tomate, *A. solani* produce lesiones de color café oscuro, secas, grandes, deprimidas y de forma anillada (**Figura 18**), que se caracterizan por presentarse en la región cercana al pedúnculo, con abundante esporulación de color negro o grisáceo en la región central de la misma. El hongo *A. alternata*, también produce daños en frutos de tomate en condiciones de campo y en poscosecha, ocasionando lesiones secas, tamaño variable (1 a 3 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho), bordes de forma irregular y color negro, levemente deprimidas y de apariencia blanquecina en el centro de las mismas (**Figura 19**).



figura 18



figura 19

El hongo *A. alternata* también afecta frutos de pimentón (**Figura 20**) y ají jalapeño (**Figura 21**), produciendo lesiones circulares, hundidas y caracterizadas por su apariencia negra y afelpada en el centro de la misma. Los daños por una especie no determinada de *Alternaria* sp. en cultivos de berenjena, se presentan en hojas y frutos. En las hojas, las lesiones son redondas, pequeñas (1 a 2 cm de diámetro), con marcados anillos concéntricos y un leve halo clorótico (**Figura 22**). Los daños por *Alternaria* sp. en frutos de berenjena, se manifiestan en cualquier parte del mismo como manchas circulares de color negro intenso, levemente deprimidas, de tamaño mediano a grande (1 a 5 cm de diámetro) (**Figura 23**). La lesión posee un borde externo sinuoso y definido de color pardo o café claro que en condiciones de humedad relativa alta, avanza rápidamente ocasionado una pudrición blanda al tacto que deteriora el fruto.





MANEJO CULTURAL

Un amplio espaciado entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m) y la poda de las hojas bajas (**Figura 24**), que favorezca la aireación de estos cultivos, reduce la severidad de la mancha por *Alternaria* sp. Se recomienda un adecuado control de malezas y la realización de podas de ramas, que permitan una mayor aireación en el cultivo, a fin de disminuir la incidencia y severidad de esta enfermedad.



figura 24

Es necesario realizar la recolección, retiro y destrucción semanal de los frutos afectados por la mancha de *Alternaria* sp. para disminuir la fuente de inóculo de la enfermedad. Experimentalmente, algunos aislamientos de la levadura *Pichia onychis*, han sido efectivos en el manejo del hongo *A. alternata*, en tratamiento poscosecha de frutos de tomate.





MANEJO QUÍMICO

Antes de la siembra se deben tratar las semillas con productos a base de Captan (Captan 50 WP)(Orthocide 50%), Captan+Carboxin (Vitavax 300) o Thiram+Carboxin (Pro-Gro)(Vitavax 400). Las aspersiones foliares de productos a base Azoxystrobin (Amistar 50 WG)(0,2 g/l), Iprodione (Rovral FLO) (1 cc/l)(Prodion 500 SC)(1 a 1,5 cc/l), Iprodione+ Carbendazim (Calidan SC) (1,5 cc/l),

Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/l)(Sportak 45 EC)(0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l), Fludioxonil+Ciprodinil (Switch 62,5 WG)(0,5 g/l), Diclofluanid (Euparen WP 50)(1 g/l), Procimidona (Sialex 50 SC)(1 cc/l)(Sumilex 50 WP)(1 g/l), Pirimetanol (Scala 40 EC)(1,5 cc/l), Captan (Captan 50 WP)(Orthocide 50%)(2 a 3 g/l), Famoxadone+Mancozeb (Midas WG)(1 a 2 g/l), Cimoxanil+Metiram (Aviso WG)(3 g/l), Difenoconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), Tebuconazole (Folicur EW 250)(0,5 cc/l), Myclobutanil (Rally 40 WP)(0,2 g/l), Clorotalonil (Daconil 720 SC)(1 cc/l)(Control 500)(2,5 cc/l), Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Propineb (Antracol WP 70)(3 g/l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l), Fentín Hidróxido de Estaño (Brestanid 500 SC)(0,5 cc/l), Propineb+Oxicloruro de Cobre (Punto WP 50,3)(5 g/l), Oxicloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxicloruro de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 a 3 g/l), utilizados en rotación, ofrecen un adecuado control de la mancha de *Alternaria* del tomate, el pimentón, el ají jalapeño y la berenjena.



Cercospora

OJO DE SAPO, VIRUELA, MANCHA DE CERCOSPORA

Cercospora capsici Heald & Wolf.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El patógeno que causa el ojo de sapo sólo se ha detectado afectando cultivos de pimentón. Es una enfermedad de importancia económica en condiciones de clima frío, ya que causa defoliación de las hojas bajas de la planta, si no se toman medidas oportunas de control. Los daños por *C. capsici* se han observado en cultivos de pimentón en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca.

CONDICIONES FAVORABLES

El hongo que causa la viruela del pimentón se transmite en la semilla y es favorecido por periodos húmedos y temperaturas entre 15 y 21 ° C. El patógeno se disemina por la lluvia y el viento y sobrevive en tejidos enfermos.



SÍNTOMAS

Se manifiesta principalmente en hojas y en el pedúnculo del fruto. Las lesiones en el pedúnculo del fruto son circulares o alargadas, de color pardo y centro grisáceo, donde se desarrollan las estructuras reproductivas del hongo. En las hojas, las lesiones son redondas, de color pardo, centro grisáceo, rodeadas de un pequeño halo clorótico y producen necrosis de la hoja, ocasionando la perforación del tejido y provocando amarillamiento y defoliación, facilitando la exposición de los frutos al sol, lo cual trae como consecuencia, el llamado golpe de sol en los frutos.



MANEJO CULTURAL

Un amplio espaciamiento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m), que favorezca la aireación del cultivo, reduce la severidad de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Aplicaciones de productos a base de Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l)(Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Tebuconazole (Folicur EW 250)(0,5 cc/l), Difenconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), Pyraclostrobin+ Epoxiconazole (Opera SC)(0,3 a 0,5 cc/l), Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/l)(Sportak 45 EC)(0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l), usados en rotación con productos a base de Clorotalonil (Control 500 SC) (2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l), Propineb (Antracol WP)(3 g/l)(Format 70 WP) (1,5 a 2,5 g/l), Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Oxiclورو de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxiclورو de Cobre (Oxicob WP) (Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), ofrecen un adecuado control del ojo de sapo del pimentón.



Phoma

CARATE, PUDRICIÓN DEL FRUTO

Phoma andina var. *crystalliniformis* Loeraker et al, *Phoma* Sacc.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El carate es una enfermedad que sólo afecta cultivos de tomate y es causada por el hongo *P. andina* var. *crystalliniformis*, de reciente detección en Colombia. El patógeno es endémico en zonas productoras de tomate de clima medio y frío de los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Risaralda y Quindío. Es una enfermedad limitante al cultivo, si no se toman medidas oportunas de control. Las pérdidas pueden ser superiores al 50% en condiciones favorables al patógeno. En Antioquia, se ha observado un hongo del género *Phoma* sp., produciendo daños en hojas de pimentón.



CONDICIONES FAVORABLES

La enfermedad es muy severa en condiciones de humedad relativa alta y temperaturas medias a bajas (17 a 20 °C). El patógeno sobrevive en residuos de cosecha y no se transmite en semilla de tomate.

SÍNTOMAS

Los primeros síntomas del carate del tomate causado por *P. andina* var. *crystalliniformis*, se observan inicialmente en la base del tallo principal. Las lesiones son superficiales ya que solo afecta los tejidos corticales (**Figura 25**). Las lesiones aparecen como diminutas manchas necróticas (**Figura 26**), que avanzan hacia la parte superior del tallo. Con el tiempo las lesiones se presentan en las ramas y pecíolos y en condiciones favorables se unen y cubren grandes extensiones (**Figura 27**). Los frutos y su pedúnculo también son atacados, presentando diminutas lesiones punteadas que cubren gran parte de su superficie hasta deteriorar la calidad de los mismos (**Figuras 28, 29 y 30**).



En pimentón, el hongo *Phoma* sp. produce lesiones en las hojas (**Figura 31**), que se caracterizan por ser circulares, de color café claro a castaño oscuro, con borde oscuro y en su centro poseen perforaciones y marcados anillos concéntricos (**Figuras 32 y 33**).





MANEJO CULTURAL

No se han realizado estudios dirigidos a evaluar prácticas de control cultural, aunque se ha observado que el tutorado oportuno, la poda de hojas bajas y la remoción de frutos de tomate afectados, reduce la severidad de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Las aspersiones de productos a base Clorotalonil (Control 500 SC) (2,5 cc/l) (Daconil 720 SC)(1 cc/l), dirigidas a la base del tallo y los de los primeros síntomas de la enfermedad, controlan adecuadamente el carate del tomate. En pimentón y ají jalapeño, las aspersiones foliares de productos a base de Oxiclورو de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxiclورو de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 a 3 g/l), reducen la severidad de la mancha por *Phoma* sp.



Botrytis

BOTRYTIS, MOHO GRIS, MANCHA FANTASMA DEL FRUTO

Botrytis cinerea Pers.: Fr.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El moho gris causado por el hongo *B. cinerea*, es una enfermedad muy frecuente en cultivos de tomate, pimentón, ají jalapeño y berenjena en invernadero y sólo causa problemas o epidemias en condiciones de campo en estos cultivos, durante periodos lluviosos prolongados. Es un hongo que ataca gran cantidad de especies cultivadas y en tomate, es más severo al finalizar el cultivo. El patógeno también produce daños en la etapa de poscosecha en los tres cultivos. El moho gris del tomate se ha detectado en cultivos ubicados en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. En pimentón, ají jalapeño y berenjena, el moho gris se ha observado en cultivos ubicados en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca.

CONDICIONES FAVORABLES

Altas densidades de siembra, lluvias continuas, humedad relativa alta y temperaturas entre 15 y 22 ° C, favorecen el desarrollo del moho gris. El hongo se disemina fácilmente por el viento y el salpique del agua de lluvia.





SÍNTOMAS

El hongo *B. cinerea* afecta flores, tallos y frutos. En hojas, el hongo produce lesiones de color café oscuro, localizadas en el ápice que se caracterizan por no presentar halo clorótico, pero si algunos anillos concéntricos por el haz de la hoja (**Figura 34**) y un abundante moho café por el envés de la misma (**Figura 35**), que corresponde a la esporulación del hongo que causa la enfermedad. El patógeno afecta los pecíolos de las hojas (**Figura 36**) y las flores (**Figura 37**) donde también produce lesiones de color café claro u oscuro, con abundante esporulación.



figura 34



figura 35



figura 36



figura 37

El hongo puede afectar frutos recién formados (**Figura 38**), verdes (**Figura 39**) y próximos a cosechar (**Figura 40**). En los frutos, las lesiones son blandas, acuosas y se presentan en la región apical y en la unión del pedúnculo con el fruto y se caracterizan por la abundante esporulación de color grisáceo o café oscuro.



figura 38



figura 39



figura 40



Cuando en cultivos de tomate se presentan condiciones de humedad relativa baja, el hongo no desarrolla los síntomas típicos de pudrición acuosa o moho gris y se presenta la llamada mancha fantasma en los frutos verdes. Los frutos de tomate con la mancha fantasma, presentan lesiones de forma circular blanca en forma de aro o anillo, con un diminuto punto café en su centro (**Figura 41**)



figura 41



En el tallo, se presentan lesiones deprimidas, circulares o elipsoides de color café oscuro, cubiertas de abundante esporulación, que luego progresan y puede comprometer uno o varios de los tallos produciendo el doblamiento del mismo y causar la muerte de la planta (**Figura 42**). En cultivos de pimentón y ají jalapeño, el hongo produce daños iniciales en las flores, ocasionando un moho de color café (**Figura 43**), que produce la caída de las mismas. El hongo ataca el peciolo de las hojas y la lámina foliar, donde produce un moho de color café (**Figuras 44 y 45**) y lesiones anilladas de color café claro (**Figura 46**).



figura 42



figura 43



figura 44



figura 45



figura 46

Cuando la infección se presenta en el tallo, se observa una lesión de color café oscura (**Figuras 47 y 48**), que impide el paso de agua y ocasiona síntomas de marchitez (**Figura 49**).

El hongo *B. cinerea* afecta los frutos de pimentón, produciendo lesiones acuosas en la unión con el pedúnculo (**Figura 50**), con posterior desintegración y desprendimiento del mismo (**Figura 51**).



figura 47



figura 48



figura 49



figura 50



figura 51

En ají jalapeño, el patógeno produce lesiones secas en el pedúnculo que sostiene el fruto y lesiones acuosas y blandas en cualquier lugar de la superficie del fruto (**Figuras 52 y 53**). En cultivos de berenjena, *B. cinerea* afecta las flores produciendo quemazón de los pétalos, sépalos y muerte de la flor (**Figuras 54 y 55**), hasta llegar a causar una pudrición de color café, al inicio y después de la formación ción de los frutos (**Figuras 56 y 57**). El hongo produce síntomas de marchitez y quemazón de hojas en plantas de berenjena (**Figura 58**), cuando afecta el tallo principal o una rama, donde se observa una lesión de color café oscura con abundante esporulación superficial del mismo color (**Figura 59**).



figura 52



figura 53



figura 54



figura 55



figura 56



figura 57



figura 58



figura 59

MANEJO CULTURAL

Un amplio espaciamiento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m), que favorezca la aireación del cultivo, reduce la severidad de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Aplicaciones de productos a base de Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l) (Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Tebuconazole (Folicur EW 250)(0,5 cc/l), Difenconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), Pyraclostrobin+ Epoxiconazole (Opera SC)(0,3 a 0,5 cc/l), Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/l)(Sportak 45 EC)(0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l), usados en rotación con productos a base de Clorotalonil (Control 500 SC)(2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l), Propineb (Antracol WP)(3 g/l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l), Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Oxicloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxicloruro de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101) (2 g/l), ofrecen un adecuado control del ojo de sapo del pimentón.





Sclerotinia

MOHO GRIS, ESCLEROTINIA

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El moho blanco es una enfermedad de ocurrencia ocasional en tomate, ají y berenjena, pero de gran importancia económica en pimentón. En cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Boyacá y Cundinamarca, ocasiona pérdidas estimadas del 10 a 20% de las plantas cultivadas.

Dado que el patógeno afecta gran cantidad de plantas cultivadas, es importante en zonas donde la enfermedad es endémica en otros cultivos (fríjol, arveja, lechuga, crucíferas, papa, tomate de árbol, lulo y brevo).

CONDICIONES FAVORABLES

El moho blanco es frecuente durante periodos prolongados de lluvias y temperaturas moderadas (15 a 22 ° C). Altas densidades de siembra en el cultivo y la siembra cercana a otros cultivos susceptibles al moho blanco, favorece la incidencia de la enfermedad en cultivos de tomate, pimentón, ají jalapeño y berenjena.



SÍNTOMAS

En tomate, el hongo *S. sclerotiorum* puede infectar tallos, pecíolos y en ocasiones frutos. Los síntomas iniciales se presentan en las hojas, las cuales manifiestan un marchitamiento total (**Figura 60**) o parcial, debido a que el hongo afecta el tallo principal, donde causa una pudrición húmeda y hueca, con crecimiento micelial blanquecino y presencia de diminutos cuerpos negros de formas y tamaños variables llamados esclerocios, que corresponden a estructuras de resistencia del hongo (**Figura 61**). En las ramas o tallos marchitos, se observa un crecimiento fungoso blanquecino de consistencia húmeda (**Figura 62**). También se presentan síntomas de marchitez foliar en plantas de pimentón (**Figura 63**), ají jalapeño (**Figura 64**) y berenjena (**Figura 65**) afectadas por el moho blanco. En tallos de berenjena, *S. sclerotiorum* produce abundante crecimiento micelial en la superficie de los mismos (**Figura 66**), mientras que en ají jalapeño y pimentón, las lesiones en los tallos son secas y poseen marcados anillos concéntricos en pimentón (**Figuras 67 y 68**). Cuando los tallos de pimentón, ají jalapeño y berenjena afectados por la enfermedad, se abren longitudinalmente, presentan diminutos cuerpos negros de formas y tamaños variables llamados esclerocios, que corresponden a estructuras de resistencia del hongo (**Figuras 69, 70 y 71**). En condiciones de cultivo, el hongo afecta frutos de berenjena, produciendo una pudrición blanda en la unión del pedúnculo con el fruto (**Figura 72**).





figura 66



figura 67



figura 68



figura 69



figura 70



figura 71



figura 72

MANEJO CULTURAL

Dado que este hongo sobrevive en el suelo mediante esclerocios, se debe prevenir su presencia mediante el tratamiento del suelo que va a ser usado en los semilleros. El suelo puede ser sometido al tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. La inoculación al suelo del hongo *Trichoderma koningii*, posibilita un adecuado control de este patógeno en el suelo de los semilleros. Un amplio espaciado entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m) y las prácticas de poda o deshoje durante el cultivo disminuye la incidencia de la enfermedad. Si la enfermedad se presenta en el campo, se deben erradicar las plantas afectadas, para evitar focos de infección. Las plantas enfermas se deben cortar en trozos e introducir en bolsas plásticas cerradas y exponer a los rayos del sol (Solarización Seca), para facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte del hongo causante del moho blanco.

MANEJO QUÍMICO

En condiciones de cultivo las aspersiones tempranas de productos a base de Carbendazim+Iprodione (Calidan SC) (1,5 cc/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l)(Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Procimidona (Sialex 50 SC) (1 cc/l)(Sumilex 50 WP)(1 g/l), Diclofluanid (Euparen WP 50)(1 g/l), Iprodione (Rovral FLO)(1 cc/l)(Prodion 500 SC)(1 a 1,5 cc/l), Clorotalonil (Control 500 SC) (2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l) o Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP) (0,5 a 1 g/l), controlan el moho blanco en tomate, pimentón, ají y berenjena.





Sclerotium

PUDRICIÓN POR SCLEROTIUM, AÑUBLO SUREÑO

Sclerotium rolfsii Sacc.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La pudrición por *S. rolfsii* del tomate, el pimentón, el ají y la berenjena es importante en las regiones cálidas y húmedas. El hongo se ha detectado en cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Atlántico, Córdoba, Cundinamarca y Valle del Cauca. Cultivos de berenjena también son afectados por este hongo en el departamento de Córdoba.

La enfermedad se puede presentar en la etapa de semilleros, almácigos y la fase de producción del cultivo. La incidencia, severidad y por ende, la importancia de la enfermedad depende del histórico de cultivo del suelo. En todas las zonas donde el patógeno afecta con frecuencia cultivos de caupí, ajonjolí, maíz, ñame, tabaco y algodón, la enfermedad es de importancia económica.

CONDICIONES FAVORABLES

La enfermedad es frecuente en suelos húmedos, de textura pesada y temperaturas altas. La enfermedad puede presentarse en el suelo que va a ser usado en los semilleros. El hongo sobrevive en el suelo por varios años y puede ser diseminado por el uso de maquinaria que no ha sido adecuadamente lavada y por el agua de escorrentía.



SÍNTOMAS

El patógeno produce marchitez foliar en cultivos de tomate y pimentón (**Figuras 73 y 74**). Los daños por el añublo sureño en cultivos de tomate y pimentón se visualizan en la base de la planta, donde se observa una lesión de color café, la cual rodea el tallo totalmente y en condiciones de alta humedad ambiental, el patógeno produce un crecimiento micelial blanquecino en el tallo y suelo, con gran cantidad de diminutos esclerocios redondos de color blanco en principio, que luego se tornan de color castaño oscuro (**Figuras 75 y 76**).



figura 73



figura 74



figura 75



figura 76



MANEJO CULTURAL

Se debe evitar el uso de suelos pesados para los semilleros. El suelo a ser usado en los semilleros debe proceder de lotes donde no se haya cultivado antes plantas susceptibles como caupí, ajonjolí, maíz, ñame, tabaco o algodón. Dado que este hongo sobrevive en el suelo mediante clamidosporas, se debe prevenir su presencia mediante el tratamiento del suelo que va a ser usado en los semilleros. El suelo puede ser sometido al tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días.

La solarización del suelo, las aplicaciones de abonos verdes y el uso de caballones o surcos altos, junto a la aplicación de hongos biocontroladores como *Trichoderma koningii*, disminuyen significativamente la incidencia y los daños por *S. rolfsii* en cultivos de ají. El suelo que va ser usado en los semilleros también puede ser inoculado con hongos biocontroladores del género *Penicillium* spp., seis días antes de la siembra o con otro agente biológico como *Trichoderma* spp., aplicándolo en este caso, al momento de la siembra, ocho días después de la germinación y ocho días antes del trasplante definitivo al campo.

En caso que se opte por el tratamiento con agentes de biocontrol como *Penicillium* spp. o *Trichoderma* spp., el suelo que va ser usado en los semilleros no debe ser sometido a tratamientos con fungicidas. Si el añublo sureño se presenta en el semillero se deben retirar y eliminar inmediatamente las plantas enfermas. Cuando las infecciones se presenten en el campo, las plantas enfermas se deben retirar y eliminar inmediatamente para disminuir los focos de infección. Los lotes severamente afectados por este patógeno del suelo deben ser sometidos a rotación con plantas menos susceptibles como los pastos.





MANEJO QUÍMICO

Antes de la siembra se debe tratar el suelo que va a ser usado en los semilleros con productos a base de Captan+Carboxin (Vitavax 300)(3 g/l), aplicando 2 litros de la solución por m². Otra opción consiste en tratar el suelo que va ser usado en los semilleros con un producto a base de Dazomet (Basamid G)(40 a 60 g/m²). En condiciones de cultivo las aspersiones tempranas de productos a base de Metil Tiofanato (Topsin M 50 SC)(1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Tiabendazol (Mertect 500 SC)(1 cc/l), Carbendazim+Iprodione (Calidan SC)(1,5 cc/l), Procimidona (Sialex 50 SC)(1 cc/l)(Sumilex 50 WP)(1 g/l), Tolclofos Metil (Rizolex 75 WP)(0,5 g/l), Flutolanil (Moncut 20 SC) (1 cc/l), Thifluzamida (Pulsor 2 SC)(0,75 a 1 cc/l), Diclofluanid (Euparen WP 50) (1 g/l) o Iprodione (Rovral FLO)(1 cc/l)(Prodion 500 SC)(1 a 1,5 cc/l), controlan el añublo sureño en tomate, pimentón y berenjena.



Fusarium

MARCHITEZ VASCULAR, FUSARIUM

Fusarium oxysporum Schlechtend.:Fr. f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Snyder & Hansen
Fusarium oxysporum Schlechtend., *Fusarium* Link: Fr.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La marchitez vascular por *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, es una enfermedad de importancia en cultivos de tomate, pimentón y ajíes ubicados en zonas de clima cálido y frío de Colombia. Esta enfermedad se ha observado en cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Caldas, Huila, Santander, Tolima y Valle del Cauca. Existen varias razas del patógeno identificadas en diferentes regiones del mundo, sin embargo, en Colombia se desconoce cuál de ellas es la más prevalente. La raza 1 es la más común y distribuida en todo el mundo, mientras que las otras razas tienen una distribución más restringida. El patógeno causa pérdidas superiores al 40% en lotes afectados por la marchitez vascular. La marchitez por *F. oxysporum* es una enfermedad de importancia económica en cultivos de pimentón ubicados en zonas de clima cálido y frío de Colombia de los departamentos de Antioquia y Cundinamarca. El patógeno causa pérdidas superiores al 40% en lotes de pimentón afectados por la marchitez. El hongo *Fusarium* sp. afecta cultivos de berenjena en el departamento de Antioquia.

CONDICIONES FAVORABLES

La marchitez vascular del tomate, el pimentón, los ajíes y la berenjena, es favorecida por las heridas que se realizan en las raíces y tallos. El patógeno *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* se transmite en semilla de tomate y a través de suelo contaminado. La enfermedad es más frecuente en suelos ácidos, mal drenados y de textura liviana. Las plantas afectadas que se dejan en el campo son la principal fuente de inóculo ya que el patógeno esporula fácilmente en las plantas enfermas y es diseminado por el agua y el viento a plantas sanas. El hongo sobrevive en el suelo en forma de clamidosporas y en residuos de cosecha. En pimentón, el hongo *F. oxysporum* se transmite en las semillas.

SÍNTOMAS

El hongo produce retraso en el crecimiento y síntomas de marchitez foliar en toda la planta de tomate (**Figuras 77 y 78**), hasta que ocurre la quemazón foliar y el secamiento total (**Figuras 79 y 80**). En pimentón, el hongo produce retraso en el crecimiento y una necrosis interna en la base del tallo (**Figura 81**). El patógeno también produce marchitez en cultivos de pimentón y berenjena (**Figuras 82 y 83**) y necrosis de color marrón en la base del tallo de plantas de tomate, pimentón y berenjena (**Figuras 84, 85 y 86**).



figura 77



figura 78



figura 79



figura 80



figura 81



figura 82



figura 83



figura 84



figura 85



figura 86

MANEJO CULTURAL

Dado que este hongo sobrevive en el suelo mediante clamidosporas, se debe prevenir su presencia mediante el tratamiento del suelo que va a ser usado en los semilleros. El suelo debe ser sometido al tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. La siembra de semillas de tomate pregerminadas en suspensiones del hongo *Trichoderma koningii* con posteriores aplicaciones al suelo de los semilleros del mismo hongo y de la bacteria *Pseudomonas fluorescens*, posibilitan un adecuado control de *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* en tomate. La preinoculación de plantas de tomate siete días antes del trasplante con *Penicillium oxalicum* reduce la severidad de la enfermedad. La aplicación a las semillas de las bacterias *Serratia plymuthica* y *Pseudomonas* sp., también ha permitido una disminución de la incidencia y severidad de la marchitez por *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* del tomate.

La inmersión de raíces de tomate durante 10 minutos poco antes del trasplante en una solución de hidrolato de rosa amarilla o marigold (*Tagetes patula*) al 10%, reduce la incidencia por *F. oxysporum*. La selección en el semillero y posterior siembra de plántulas sanas en el campo, es de vital importancia en el control de la enfermedad. En el campo se deben realizar drenajes para airear el suelo y se deben eliminar inmediatamente las plantas enfermas y retirar y destruir fuera del campo cultivado. Teniendo en cuenta que este patógeno es más severo en condiciones de suelos ácidos, se recomienda la aplicación de cal agrícola (Ca CO₃) o cal hidratada (Ca (OH)₂), para aumentar el pH.

Medios o sustratos de crecimiento que poseen un pH alto, tienden a mantener niveles más altos de nutrientes, mayores poblaciones de microorganismos (hongos, bacterias y actinomicetos) y menor severidad de la marchitez por *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*. La severidad de enfermedad se ha reducido cuando se aplican fertilizantes nitrogenados a base de nitratos y se aumenta con fertilizantes nitrogenados a base de amonio. El riego con aguas salinas y la fertilización con sulfato de amonio ((NH₄)₂SO₄), predispone a la planta al ataque por el hongo. La incidencia de la marchitez por *F. oxysporum* es tan grave en algunas zonas productoras de tomate en invernadero de Colombia, que se ha recurrido al embolsado individual de las plantas con suelo previamente desinfectado (**Figura 87**), para el control de la enfermedad.





figura 87

MANEJO QUÍMICO

Es un patógeno que puede ser transmitido en semillas, por lo cual estas se deben tratar mediante inmersión en ácido clorhídrico al 1% durante 20 minutos. Antes de la siembra se debe tratar el suelo que va a ser usado en los semilleros con un producto a base de Dazomet (Basamid G)(40 a 60 g/m²).

En el campo se deben realizar aspersiones dirigidas al follaje y al suelo o base de la planta con productos a base de Validamicin A (Validacin SL)(1,25 a 1,5 cc/l), Metil Tiofanato (Topsin M 50 SC)(1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Tiabendazol (Mertect 500 SC)(1 cc/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l)(Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l) o Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/l)(Sportak 45 EC)(0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l).



Phytophthora

MARCHITAMIENTO, PUDRICIÓN DEL CUELLO, PHYTOPHTHORA

Phytophthora capsici Leonian, *Phytophthora* de Bary

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El marchitamiento por *P. capsici* es la enfermedad más importante del cultivo del pimentón en Colombia. Se presenta bajo un variado conjunto de condiciones ambientales y las pérdidas pueden ser del orden del 50% de las plantas cultivadas en zonas de clima cálido del Valle del Cauca y del orden de un 30% en zonas de clima medio y frío moderado de Antioquia.

Una enfermedad causada por una especie no determinada de *Phytophthora* sp., se ha observado en cultivos de pimentón de los departamentos de Antioquia y Boyacá. El hongo *P. capsici* se ha detectado en cultivos de tomate del departamento del Valle del Cauca.

CONDICIONES FAVORABLES

El hongo es favorecido por condiciones de humedad en el suelo y altas temperaturas. El patógeno se transmite en semillas de pimentón y sobrevive en el suelo en forma de clamidosporas y así puede diseminarse a través de suelo contaminado o por agua de lluvia o de escorrentía durante las labores de riego. Los residuos enfermos se constituyen en fuentes de inóculo permanente al cultivo.

SÍNTOMAS

El hongo puede afectar la planta de pimentón en cualquier estado de desarrollo del cultivo. La enfermedad se presenta desde el semillero causando pudrición del cuello y muerte de plántulas. En condiciones de cultivo, el ataque del patógeno produce marchitez repentina (**Figura 88**), al afectar el cuello o base de la planta.



figura 88



figura 89



figura 90

La lesión es de color café claro en principio, luego se torna café oscura, se acompaña de crecimiento micelial algodonoso, de apariencia húmeda y puede avanzar hacia la parte superior o inferior del tallo (**Figuras 89 y 90**). Con el transcurrir del tiempo, las hojas se caen y la planta se seca y muere, quedando los frutos adheridos a la misma (**Figura 91**). El hongo afecta los tallos de pimentón y ají páprika, produciendo lesiones de color café oscuro en la parte externa e interna del mismo (**Figuras 92 y 93**).



figura 91



figura 92



figura 93

MANEJO CULTURAL

Dado que este hongo sobrevive en el suelo mediante clamidosporas, se debe prevenir su presencia mediante el tratamiento del suelo que va a ser usado en los semilleros. El suelo debe ser sometido al tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días.



Un amplio espaciamiento entre plantas (1,30 m) y plantas (0,50 m), y las prácticas de que permitan un mejor drenaje y aireación del suelo, tales como la siembra en caballones o surcos altos, disminuyen la incidencia de la enfermedad. Si la enfermedad se presenta en el campo, se deben erradicar las plantas afectadas para evitar focos de infección. Las plantas enfermas se deben cortar en trozos e introducir en bolsas plásticas cerradas y exponer a los rayos del sol (Solarización Seca) para facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte del hongo causante de la pudrición del cuello del pimentón

Dado que la enfermedad es más severa a pH neutro, no se deben aplicar compuestos que tiendan a alcalinizar el suelo como la cal agrícola (Ca CO_3) o la cal hidratada (Ca (OH)_2), ya que aumentan el pH, neutralizan el Al intercambiable en el suelo formando sales de aluminio insolubles (Al (OH)_3) y limitan la solubilidad y disponibilidad del Al en el suelo. Por el contrario, la aplicación de CaCl_2 o de CaSO_4 , no aumenta el pH y forma sales de aluminio solubles ($\text{AlCl}_3 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), las cuales poseen propiedades fungistáticas al hongo.

MANEJO QUÍMICO

Se recomienda la aspersión periódica de productos a base de Metalaxi + Mancozeb (Ridomil Gold MZ 69% WP)(3,75 g/l)(Evoxyl 72 WP)(1,25 g/l), Cimoxanil+Mancozeb (Curzate M8)(2,5 a 3 g/l)(Curathane)(2,5 g/l)(Persist)(2,5 cc/l), Cimoxanil+Famoxadone (Equation PRO)(1 a 2 g/l), Cimoxanil+Propineb (Fitoraz WP 76)(3 g/l), Fenamidone+Mancozeb (Sectin WP) (2.0 a 2.5 g/l), Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP)(2,5 a 3 g/l)(Fosetal 80 WP)(1,5 g/l), Fosetil Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP)(2,5 g/l), Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP)(2,5 a 3 g/l)(Fosetal 80 WP)(1,5 g/l), Benalaxil+Mancozeb (Tairel WP)(5 g/l), Ofurace+Mancozeb (Patafol)(3 g/l), Dimetomorf+Mancozeb (Acrobat MZ 69)(3,75 g/l), Dimetomorf (Forum 500 WP)(0,6 a 0,75 g/l), Ácido Fosforoso (Phostrol)(2,5 cc/l), Oxicloruro de Cobre (Oxicob WP) (Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), rotados o en mezclas, para detener el avance del marchitamiento del pimentón.



Verticillium

MARCHITEZ POR VERTICILLIUM

Verticillium Ness

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La marchitez por *Verticillium* sp., es una enfermedad detectada en cultivos de tomate del departamento de Caldas y se desconoce su actual distribución e importancia en otras zonas productoras. Este hongo también afecta cultivos de berenjena ubicados en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca donde puede llegar a afectar el 20% de las plantas cultivadas.

CONDICIONES FAVORABLES

La marchitez por *Verticillium* sp., es favorecida por condiciones de humedad excesiva del suelo. El patógeno se transmite en la semilla de berenjena y a través de suelo contaminado. La enfermedad es más frecuente en suelos ácidos, mal drenados. Las plantas afectadas que se dejan en el campo son la principal fuente de inóculo ya que el patógeno esporula fácilmente en las plantas enfermas y es diseminado por el agua y el viento a plantas sanas. El hongo sobrevive en la semilla, en el suelo en forma de clamidosporas y en residuos de cosecha. La siembra de cultivos de berenjena en suelos donde previamente se hayan sembrado solanáceas (papa, lulo), incrementa la incidencia y la virulencia del hongo.



SÍNTOMAS

El hongo *Verticillium* sp., produce síntomas de marchitez parcial y total de las hojas bajas en cultivos de berenjena (**Figura 94**). Las hojas manifiestan un leve amarillamiento y marchitez en un costado de la lámina foliar, que luego se hace extensivo a toda la hoja (**Figura 95**). Al realizar el retiro de la corteza externa en la base del tallo, se observa una coloración parda en los haces vasculares (**Figura 96**), que puede o no extenderse a la parte superior del mismo.



MANEJO CULTURAL

Dado que este hongo sobrevive en el suelo mediante clamidosporas, se debe pre-venir su presencia mediante el tratamiento del suelo que va a ser usado en los semi-lleros. El suelo debe ser sometido al tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. La selección en el semillero y posterior siembra de plántulas sanas en el campo es de vital importancia en el control de la enfermedad. En el campo se deben realizar drenajes para airear el suelo y se deben eliminar inmediatamente las plantas enfermas y retirar y destruir fuera del campo cultivado. Las rotaciones con cultivos no hospederos del hongo, tales como hortalizas y pastos, disminuyen la incidencia y la virulencia del patógeno. Teniendo en cuenta que este patógeno es más severo en condiciones de suelos ácidos, se recomienda la aplicación de cal agrícola (Ca CO_3) o cal hidratada (Ca (OH)_2), para aumentar el pH.



MANEJO QUÍMICO

El control de la enfermedad es muy difícil en condiciones de campo. En el campo se deben realizar aspersiones foliares y dirigidas a la base de la planta con productos a base de Triadimefon (Bayleton 250 EC)(1 a 3 cc/l), Carbendazim + Iprodione (Calidan SC)(1,5 cc/l), Iprodione (Rovral FLO) (0,5 a 1 cc/l)(Prodion 500 SC)(1 a 1,5 cc/l), Metil Tiofanato (Topsin M 50 SC) (1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP) (Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Tiabendazol (Mertect 500 SC)(1 cc/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l) (Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l) o Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/l)(Sportak 45 EC) (0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l).

Oidium

CENICILLA, OIDIO, OIDIUM, MILDEO POLVOSO

Oidium Link

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Es una enfermedad de importancia económica en cultivos de tomate, pimentón y ajíes en invernadero o durante periodos prolongados de verano en condiciones de campo. Es una enfermedad que se ha observado en cultivos de tomate, pimentón y ajíes en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. En pimentón y ajíes, es una enfermedad de reciente detección y se desconoce su real distribución e importancia económica en Colombia.

CONDICIONES FAVORABLES

La cenicilla es favorecida por épocas calurosas y baja humedad relativa. El patógeno se disemina por el viento.

SÍNTOMAS

Los síntomas de la cenicilla se presentan en tallos, pecíolos y en las hojas más viejas de la planta de tomate (**Figura 97**). En el haz de las hojas se observan puntos o manchas circulares con crecimiento superficial de aspecto blanquecino (**Figura 98**), que van colonizando diferentes partes y tornando la hoja clorótica (**Figura 99**). El hongo puede causar clorosis superficial en el haz y por el envés de la misma se observa un leve crecimiento blanquecino (**Figura 100**).





figura 97



figura 98



figura 99



figura 100

En los tallos y los sépalos, las lesiones son de borde irregular, ligeramente necrosadas y adquieren con el tiempo tonalidades negruzcas acompañadas de un crecimiento blan-quecino superficial (Figuras 101 y 102). El patógeno también afecta las hojas bajas de cultivos de pimentón (Figura 103), donde produce lesiones circulares con crecimiento superficial de aspecto blanquecino, que van colonizando toda la hoja (Figura 104).



MANEJO CULTURAL

La aplicación de aceite de neem (*Azadirachta indica*) (0,25 a 0,5%) también reduce la severidad de la cenicienta del tomate. Las aspersiones foliares de cepas de *Trichoderma koningii* han mostrado gran potencial de control de la cenicienta del tomate.



MANEJO QUÍMICO

La aspersión de productos fungicidas a base de Azufre (Elosal 720 SC)(1 a 3 cc/l)(Azuco)(Top-Sul SC)(1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Azoxystrobin (Amistar 50 WG)(0,2 g/l) ejercen un buen control de la enfermedad. Los productos a base Triforina (Saprol DC)(1 a 1,25 cc/l), Propiconazol (Tilt 250 EC)(1 cc/l), Penconazol (Topas 100 EC)(0,25 cc/l), Difenconazol (Score 250 EC) (0,5 cc/l), Fenarimol (Rubigan B EC)(0,5 cc/l), Triadimefon (Bayleton 250 EC)(1 a 3 cc/l), Bitertanol (Baycor DC 300)(1,25 cc/l), Flusilazol (Punch EC)(0,15 a 0,25 cc/l), Myclobutanil (Rally 40 WP)(0,2 g/l), Dodemorf Acetato (Meltafun 40 EC)(1 cc/l) o Bicarbonato de Sodio o de Potasio (3 a 5 g/l), también ofrecen un adecuado control de la cenicilla en tomate, pimentón y ají.



Oidiopsis

OIDIOPSIS, CENICILLA, MILDEO POLVOSO

Oidiopsis Scalia

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Es una enfermedad que se ha observado en cultivos de pimentón y ajíes en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. En otras regiones del mundo se ha observado su anamorfo *Leveillula taurica* infectando cultivos de tomate y pimentón, sin embargo, en Colombia sólo se ha detectado el teleomorfo *Oidiopsis* sp. en los cultivos mencionados. Es una enfermedad de reciente detección y se desconoce su real distribución e importancia económica en Colombia. En el departamento de Antioquia, *Oidiopsis* sp. se ha observado atacando accesiones de ají 'pajarito' (*Capsicum frutescens*), ají 'habanero' (*Capsicum chinense*) y ají 'rocoto' (*Capsicum pubescens*).

CONDICIONES FAVORABLES

Es poco lo que se sabe sobre la importancia y la epidemiología del mildew polvoso por *Oidiopsis* sp. en nuestras condiciones, sin embargo, se sabe que el patógeno se disemina por el viento y que a pesar de que la enfermedad se presenta en condiciones de campo en condiciones frías y húmedas, es más severa en cultivos de pimentón y ajíes cultivados bajo invernadero, en épocas calurosas y de humedad relativa baja.

SÍNTOMAS

Los síntomas de la cenicilla por *Oidiopsis* sp., se presentan en el haz de las hojas bajas de pimentón y ajíes en forma de lesiones circulares, difusas, cloróticas o amarillentas (**Figura 105**). En correspondencia con las lesiones cloróticas, por el envés se presentan lesiones circulares difusas, en cuyo centro se desarrolla un moho con un característico micelio blanquecino (**Figura 106**), que luego se torna parduzco (**Figura 107**).



figura 105



figura 106



figura 107

En ataques severos, la lesión se torna parduzca por el haz y se produce encrespamiento de la hoja, caída de la misma, produciendo defoliación (**Figura 108**), dejando los frutos expuestos a la acción de los rayos directos del sol. En los tallos las lesiones son de borde irregular, ligeramente necrosadas y adquieren tonalidades negruzcas acompañadas del crecimiento blanquecino superficial.

MANEJO CULTURAL

Se recomienda el riego por aspersión para disminuir la severidad del mildew polvoso.

MANEJO QUÍMICO

La aspersión de productos fungicidas a base de Azufre (Elosal 720 SC)(1 a 3 cc/ l)(Azuco)(Top-Sul SC)(1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP) (0,5 a 1 g/l), Azoxystrobin (Amistar 50 WG)(0,2 a 0,3 g/l) ejercen un buen control de la enfermedad. Los productos a base Triforina (Saprol DC)(1 a 1,25 cc/l), Propiconazol (Tilt 250 EC)(1 cc/l), Penconazol (Topas 100 EC)(0,25 cc/l), Difenconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), Fenarimol (Rubigan B EC)(0,5 cc/l), Triadimefon (Bayleton 250 EC)(1 a 3 cc/l), Bitertanol (Baycor DC 300)(1,25 cc/l), Flusilazol (Punch EC)(0,15 a 0,25 cc/l), Myclobutanil (Rally 40 WP)(0,2 a 0,5 g/l), Dodemorf Acetato (Meltafun 40 EC)(1 cc/l) o Bicarbonato de Sodio o de Potasio (3 a 5 g/l), también ofrecen un adecuado control de la cenicilla por *Oidiopsis* sp. en pimentón y ají.

Stemphylium

MANCHA GRIS, MANCHA POR STEMPHYLIUM

Stemphylium solani Weber

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Es una enfermedad de poca importancia económica en Colombia. Su incidencia es ocasional y sólo se ha observado esporádicamente en regiones productoras de tomate de los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca. Aunque en otras regiones del mundo este hongo afecta el pimentón, la enfermedad no se ha observado en cultivos de pimentón en Colombia.

CONDICIONES FAVORABLES

Condiciones de humedad relativa y temperaturas altas, son predisponentes para el desarrollo de la mancha gris. El patógeno se disemina por el viento y el salpique del agua durante períodos lluviosos.

SÍNTOMAS

En los folíolos, las lesiones en los folíolos son pequeñas, de color castaño y rodeadas de un tenue halo clorótico por el haz (**Figura 109**). El patógeno esporula por el envés, donde la lesión es de color castaño oscuro (**figura 110**). Con el transcurrir del tiempo, el centro de la lesión se torna quebradiza y se perfora, produciendo un amarillamiento foliar y posterior caída de la hoja afectada.





MANEJO CULTURAL

Una mayor aireación dentro del cultivo mediante las prácticas de poda o deshoje, disminuye la incidencia de la mancha gris.

MANEJO QUÍMICO

En Colombia no existen estudios dirigidos al control de la enfermedad. En otras regiones productoras de tomate del mundo, las aspersiones foliares con productos a base de Clorotalonil y Mancozeb, controlan adecuadamente la mancha gris del tomate.



Fulvia

CLADOSPORIUM, FULVIA, MOHO CLORÓTICO

Fulvia fulva (Cooke) Cif. (= *Cladosporium fulvum* Cooke)
Cladosporium Link: Fr.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El moho clorótico no es muy frecuente en cultivos de tomate a libre exposición pero sí es importante en cultivos bajo invernadero de Antioquia, Caldas y Córdoba. El patógeno es muy variable ya que posee más de 12 razas fisiológicas y puede afectar gran número de variedades de tomate. Un hongo del género *Cladosporium* sp. se ha observado esporádicamente afectando las hojas en cultivos de pimentón ubicados en el departamento de Antioquia.

CONDICIONES FAVORABLES

El moho clorótico es una enfermedad que se presenta con mucha frecuencia en cultivos de tomate bajo invernadero. El patógeno se disemina por el viento. La enfermedad es favorecida en condiciones de humedad relativa alta (Mayor del 90%) y temperaturas entre 20 y 25 ° C.

SÍNTOMAS

En el haz de las hojas más viejas de cultivos de tomate, se presentan manchas cloróticas de bordes irregulares, mientras que por el envés se observa un moho de color café oscuro (**Figuras 111 y 112**). Con el tiempo las hojas afectadas se caen. El patógeno también infecta flores donde produce el estrangulamiento del pedúnculo y posterior caída de flor.

En pimentón, el patógeno produce manchas cloróticas redondas por el haz de la hoja (**Figura 113**) y lesiones afelpadas de color café oscuro por el envés (**Figura 114**).



figura 111



figura 112



figura 113



figura 114

MANEJO CULTURAL

Una adecuada ventilación del cultivo mediante un amplio espaciamento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m) y la poda de las hojas bajas (Figura 115), que favorezca la aireación del cultivo (Figura 116), reducen la severidad de la enfermedad.



figura 115



figura 116

MANEJO QUÍMICO

El uso de productos a base de Propineb (Antracol 70 WP)(3 g/l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l) (Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Difeconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), Triforina (Saprol DC) (1 a 1,25 cc/l), Tebuconazole (Folicur EW 250)(0,5 a 0,75 cc/l), Penconazol (Topas 100 EC)(0,25 cc/ l), Fenarimol (Rubigan 12 EC)(0,4 cc/l) o Clorotalonil (Control 500 SC)(2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l), disminuyen la incidencia y severidad del moho clorótico del tomate y el pimentón.





Glomerella

ROYA

Puccinia pampeana Speg.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La roya del pimentón, el ají páprika y el ají jalapeño, es una enfermedad de importancia económica que se ha observado en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca y Valle del Cauca.

El hongo también afecta el ají 'pajarito' (*Capsicum frutescens*), ají 'habanero' (*Capsicum chinense*) y ají 'rocoto' (*Capsicum pubescens*) en Antioquia.

CONDICIONES FAVORABLES

Los daños por la roya son frecuentes en condiciones de temperaturas medias a cálidas (15 a 28 °C) y humedad relativa alta en el ambiente.

SÍNTOMAS

El hongo infecta principalmente tallos y hojas, donde produce pústulas erupentes de color amarillo ladrillo (**Figura 117**), que ocasionan caída de hojas y malformaciones en ramas y tallos (**Figura 118**).



figura 117



figura 118

MANEJO CULTURAL

Es poco lo que se sabe sobre el manejo cultural de la roya en estos cultivos.

MANEJO QUÍMICO

Las aspersiones foliares de productos a base de Azufre (Elosal 720 SC)(1 a 3 cc/ l) (Azuco)(Top-Sul SC)(1 cc/l), Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Ciproconazol (Alto 100 SL)(0,15 a 0,5 cc/l), Hexaconazol (Anvil 250 SC) (1 cc/l), Bitertanol (Baycor DC 300)(1,25 cc/l), Oxicarboxin (Plantvax 75%)(3 a 6 g/l) o Flusilazol (Punch 40 EC)(0,15 a 0,25 cc/l), disminuyen los daños por la roya en cultivos de pimentón y ajés.

Estos fungicidas se deben asperjar en programas de rotación, para evitar la aparición de poblaciones del patógeno resistentes a los productos.





ANTRACNOSIS DEL FRUTO

Glomerella cingulata (Stoneman) Spauld. & Schrenk.
(anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La antracnosis del fruto no es una enfermedad de importancia económica en cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Santander y Valle del Cauca, pero si es frecuente en pimentón, ají jalapeño y ají rocoto en los departamentos de Antioquia, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca. El patógeno también produce daños en cultivos de berenjena en el departamento de Cundinamarca.

CONDICIONES FAVORABLES

Los daños por antracnosis se ven favorecidos por temperaturas medias (15 a 20 °C) y humedad relativa alta dentro del cultivo. Altas densidades de siembra, la presencia de insectos, el riego por aspersión y lluvias continuas, favorecen la diseminación del patógeno por el viento y el salpique del agua. El patógeno se transmite en semillas de tomate y pimentón.



SÍNTOMAS

El hongo infecta frutos de tomate produciendo lesiones hundidas redondas de color negro, localizadas en la región cercana al pedúnculo del fruto (**Figura 119**). En condiciones de humedad relativa alta, las lesiones se cubren de un micelio blanco en los bordes y negruzco en el centro de la región afectada (**Figura 120**). En pimentón, ají jalapeño y ají rocoto, las lesiones se caracterizan por ser hundidas y presentar anillos concéntricos de color negruzco con abundante esporulación de color salmón (**Figuras 121, 122 y 123**).



figura 119



figura 120



figura 121



figura 122



figura 123



MANEJO CULTURAL

En zonas donde la enfermedad es frecuente, se recomienda un amplio espaciamiento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m), para facilitar la aireación del cultivo. Las prácticas de poda o deshoje, disminuyen la incidencia de la enfermedad. La recolección de los frutos afectados, disminuye las fuentes de inóculo y reduce las pérdidas por la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Las aspersiones foliares de productos a base de Benomil (Benopoint 50% WP) (Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Metil Tiofanato (Topsin M 50 SC)(1 cc/l), Carbendazim +Iprodione (Calidan SC)(1,5 cc/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l) (Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Tiabendazol (Mertect 500 SC)(1 cc/l), Procloraz (Mirage 45 EC)(0,5 cc/ l)(Sportak 45 EC)(0,5 cc/l)(Octave 50 WP)(0,5 g/l), Azoxystrobin (Amistar 50 WG)(0,2 g/l) o Difenconazol (Score 250 EC)(0,5 cc/l), reducen la severidad de la antracnosis en estos cultivos.

Los anteriores productos se pueden aplicar en mezcla o rotación con productos protectantes a base de Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Clorotalonil (Control 500 SC)(2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l), Propineb (Antracol WP 70)(3 g/ l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l), Oxicloruro de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l), Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 a 3 g/l) o Captan (Captan 50 WP) (Orthocide 50%)(2 a 3 g/l), los cuales también controlan eficientemente la antracnosis del fruto en tomate, pimentón y ají.

Cladosporium

FUMAGINA

Cladosporium Link: Fr.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La fumagina es una enfermedad de importancia económica en cultivos de tomate y berenjena en condiciones protegidas y semiprotegidas en los departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca.



CONDICIONES FAVORABLES

Los daños por fumagina se ven favorecidos por temperaturas cálidas (20 a 25 °C) y humedad relativa alta dentro del cultivo.

Altas densidades de siembra y la presencia de insectos (Áfidos o pulgones y mosca blanca), favorecen la presencia y diseminación del patógeno.



figura 124



figura 125



SÍNTOMAS

Los daños por la fumagina se presentan en hojas de tomate y berenjena, como un moho de color verde a negro que cubre la lámina foliar (**Figuras 124 y 125**). El hongo afecta pedúnculos y frutos de tomate, produciendo lesiones individuales y superficiales de color verde o negro, que predominan en la unión del pedúnculo con el fruto y lo van cubriendo hasta deteriorar su calidad (**Figura 126**). En berenjena, el hongo *Cladosporium* sp., ocasiona una pudrición verdosa del fruto (**Figura 127**).



figura 126



figura 127

MANEJO CULTURAL

Se recomienda un amplio espaciamiento entre surcos (1,30 m) y plantas (0,50 m), para facilitar la aireación del cultivo. Al momento de la siembra, los surcos se deben orientar en la dirección de los vientos prevalentes en la zona. Las prácticas de poda o deshoje, disminuyen la incidencia de la enfermedad. La recolección de los frutos afectados, disminuye las fuentes de inóculo y reduce las pérdidas por la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Dado que la fumagina es favorecida por insectos chupadores, se recomienda la aspersión de insecticidas a base de Diazinon (Basudin 600 EC)(2 cc/l), Thiocyclam Hidrogenoxalato (Evisect S)(1 g/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,5 cc/l) o Cipermetrina+Clorpirifos (Latigo EC)(0,5 cc/l). Las aspersiones foliares de fungicidas a base de Oxiclورو de Cobre (Oxiclور 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), también disminuyen la severidad de la fumagina en estos cultivos.

Damping-Off

PUDRICIÓN DE PLÁNTULAS, DAMPING-OFF, PATA SECA

Pythium Pringsh., *Pythium debaryanum* Auct., *Rhizoctonia solani* Kuhn., *Fusarium* Link., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Fusarium moniliforme* Sheld., *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, *Phytophthora capsici* Leonian, *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Phytophthora* de Bary

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Las pudriciones de plántulas de tomate, pimentón, ají y berenjena son causadas por hongos que habitan el suelo en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Boyacá, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Risaralda, Tolima y Valle del Cauca.

Las pérdidas son mayores en suelos húmedos que no han sido desinfectados antes de preparar los semilleros. Cuando los semilleros se establecen cerca de cultivos de tomate, estos pueden sufrir ataques por *P. infestans*, el cual produce una pudrición del talluelo causando la muerte de la planta. Igualmente, cuando los semilleros se establecen cerca de cultivos de pimentón estos pueden sufrir ataques por *P. capsici*, el cual produce una pudrición a nivel del cuello de la raíz, causando la muerte de la planta. En algunos casos estos patógenos también causan pudrición de las semillas, provocando mala germinación.

CONDICIONES FAVORABLES

Las pudriciones de plántulas por estos patógenos son favorecidos por temperaturas entre 18 y 24 °C, semilleros con altas densidades de siembra, mantenidos en condiciones de poca luminosidad y excesiva humedad del suelo. Suelos de textura pesada y drenaje deficiente también favorecen el ataque de los hongos causantes de pudriciones en el semillero.



Algunos de los hongos causantes de pudriciones (*Pythium* sp., *R. solani*, *P. infestans*) se diseminan en las semillas de tomate, pimentón y berenjena, en suelo contaminado en forma de clamidosporas, por el agua de riego a partir de los focos de infección en los semilleros, por la distribución de semilleros enfermos y por el uso de herramientas con suelo contaminado.

SÍNTOMAS

Cuando los patógenos atacan las semillas causan germinación desuniforme y pudrición de las mismas. Si los ataques se presentan después de la emergencia de las plántulas debilitan la planta al afectar las raíces. En esta etapa, el hongo *P. infestans* ocasiona estrangulamiento del cuello, necrosis del tallo y muerte de plántulas de tomate (**Figura 128**). En tomate, el hongo *Pythium* sp., causa desintegración de los tejidos cercanos a la base del tallo (**Figura 129**).

En ambos casos, se observa un estrangulamiento en la base de la planta, necrosis de raíces, amarillamiento, marchitez y muerte prematura de la misma. El síntoma inicial del ataque de *R. solani* en plántulas de pimentón, aparece como manchas acuosas y oscuras en la base del tallo, con poco crecimiento de raíces secundarias (**Figura 130**). Las plántulas afectadas son de menor tamaño y presentan amarillamiento generalizado y marchitez.



figura 128



figura 129



figura 130

MANEJO CULTURAL

Se debe evitar el uso de suelos pesados para los semilleros y excesos de humedad y altas densidades de siembra. El suelo a ser usado en los semilleros debe proceder de lotes donde no se haya cultivado antes o de campos que hayan sido rotados con cultivos de maíz que es tolerante a estos patógenos. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días.

El suelo que va ser usado en los semilleros también puede ser inoculado con hongos biocontroladores del género *Trichoderma* spp. al momento de la siembra, ocho días después de germinación y ocho días antes del trasplante definitivo al campo. En caso que se opte por el tratamiento con agentes de biocontrol como *Penicillium* spp. o *Trichoderma* spp. o el tratamiento de solarización húmeda, el suelo que va ser usado en los semilleros no debe ser sometido a tratamientos con fungicidas. La siembra de semillas de tomate pregerminadas en suspensiones del hongo *Trichoderma koningii* con posteriores aplicaciones al suelo de los semilleros del mismo hongo y la bacteria *Pseudomonas fluorescens* posibilitan un adecuado control de *R. solani* en tomate. La aplicación a las semillas de tomate del hongo *T. lignorum* protege las plántulas y reduce las afecciones por *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. en semilleros. Si la pudrición de plántulas se presenta en el semillero, se deben retirar y eliminar inmediatamente las plantas enfermas. Al momento del trasplante, se debe ser cuidadoso en seleccionar plantas sanas para llevar al campo. Cuando las infecciones se presenten en el campo, las plantas enfermas se deben retirar y eliminar inmediatamente para disminuir los focos de infección. Los lotes severamente afectados por estos patógenos del suelo deben ser sometidos a rotación con plantas menos susceptibles como los pastos.



figura 131



MANEJO QUÍMICO

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan las hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Antes de la siembra se deben tratar las semillas con productos a base de Captan (Captan 50 WP), Captan+ Carboxin (Vitavax 300), Thiram+Carboxin (ProGro)(Vitavax 400) o Benomil (Benopoint 50% WP) (Bezil 50 WP). En caso que no se opte por el tratamiento de solarización húmeda, el suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento con un producto a base de Dazomet (Basamid G)(40 a 60 g/ m²).

Las aplicaciones dirigidas al suelo de los semilleros de productos a base de Propamocarb (Previcur N SL)(0,5 a 1 cc/l), Cimoxanil+Famoxadone (Equation PRO)(1 a 2 g/l), Cimoxanil+Mancozeb (Curzate M8)(2,5 a 3 g/l)(Curathane)(2,5 g/l)(Persist)(2,5 cc/l), Cimoxanil+Propineb (Fitoraz WP 76)(3 g/l), Benalaxil+Mancozeb (Tairel WP)(5 g/l), Oxadixil+Mancozeb (Sandofan M)(2 g/l), Metalaxil+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 69% WP)(3,75 g/l)(Evoxyl 72 WP)(1,25 g/l), Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP)(2,5 a 3 g/l)(Fosetal 80 WP)(1,5 g/l), Fosetil Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP)(2,5 g/l), Fosetil Aluminio (Aliette 80 WP)(2,5 a 3 g/l) (Fosetal 80 WP)(1,5 g/l), Dimetomorf+ Mancozeb (Acrobat MZ 69)(3,75 g/l), Dimetomorf (Forum 500 WP)(0,6 a 0,75 g/l), Fenamidone+Mancozeb (Sectin WP)(2 a 2,5 g/l), Ácido Fosforoso (Phostrol)(2,5 cc/l) o de Oxicloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 g/l), son efectivas para el manejo de *Pythium* sp., *P. infestans* y *P. capsici*, siempre que se roten con productos a base de Clorotalonil (Control 500 SC)(2,5 cc/l)(Daconil 720 SC)(1 cc/l) o Propineb (Antracol 70 WP)(3 g/l)(Format 70 WP)(1,5 a 2,5 g/l).

La aplicación de productos a base de Benomil (Benopoint 50% WP)(Bezil 50 WP)(0,5 a 1 g/l), Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), Metil Tiofanato (Topsin M 50 SC)(1 cc/l), Tiabendazol (Mertect 500 SC)(1 cc/l), Carbendazim (Derosal 500 SC)(0,75 a 1,25 cc/l)(Bavistin 500 SC)(0,5 cc/l), Iprodione (Rovral FLO)(0,5 a 1 cc/ l)(Prodion 500 SC)(1 a 1,5 cc/l), Flutolanil (Moncut 20 SC)(1 cc/l), Tolclofos Metil (Rizolex 75 WP)(0,5 g/l), Procimidona (Sialex 50 SC)(1 cc/l) (Sumilex 50 WP)(1 g/l), Thifluzamida (Pulsor 2 SC)(0,75 a 1 cc/l), Diclofluanid (Euparen WP 50)(1 g/l), Pencycuron (Monceren SC 250)(2,5 cc/l) o Thiram+Carboxin (Pro- Gro)(1 g/l) al suelo, reducen eficientemente las afecciones por *Fusarium* sp., *R. solani* y *S. rolfsii*. Se debe tener en cuenta que las aplicaciones de fungicidas al suelo de los semilleros no son compatibles o no se deben realizar si se decide aplicar la solarización húmeda o las aplicaciones de agentes de biocontrol como *Penicillium* spp. o *Trichoderma* spp.

Poscosecha

PATÓGENOS POSCOSECHA

Botrytis cinerea Pers.: Fr., *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Alternaria solani* Sorauer, *Alternaria alternata* (Fr.:Fr.) Keissl., *Glomerella cingulata* (Stoneman) Spauld. & Schrenk. (anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc.), *Xanthomonas vesicatoria* (Doigde) Vauterin et al, *Erwinia Winslow et al*, *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Lind., *Fusarium* Link: Fr., *Geotrichum* Link.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Los patógenos poscosecha que afectan al tomate, el pimentón, el ají y la berenjena, son muy frecuentes en las plazas de mercado de pequeños municipios y plazas minoristas en regiones alejadas de los grandes centros de consumo del departamento de Antioquia. Se estima que las pérdidas poscosecha por mal manejo de hortalizas en Antioquia, pueden ser del orden del 40% y en el caso de tomate, las atribuidas a patógenos poscosecha oscilan entre 20 y 30% de los frutos, en ese mismo departamento.

La importancia y distribución de estos patógenos no ha sido claramente establecida en Colombia, aunque se podría decir que ocurren en todos los departamentos productores de tomate, pimentón, ají y berenjena. Algunos de estos patógenos provienen de infecciones de campo, que luego se desarrollan en la poscosecha y otros son patógenos de común ocurrencia en bodegas y cuartos de almacenamiento.





CONDICIONES FAVORABLES

Dado que algunos de los hongos y bacterias que afectan los frutos en poscosecha proceden del campo cultivado, las condiciones que favorecen los ataques precosecha son muy variadas, dependiendo del patógeno involucrado. En general, condiciones de lluvias frecuentes y humedad relativa alta en el cultivo, son factores conducentes a la presencia de patógenos en la etapa de poscosecha.

Durante la recolección, inadecuados recipientes de cosecha y deficientes condiciones de transporte, favorecen la presencia de heridas, magulladuras y residuos de suelo y vegetales, que facilitan la presencia de enfermedades en poscosecha. Ya durante el almacenamiento, la presencia y duración de humedad en la superficie de los frutos, condiciones de poca ventilación y luminosidad, humedad relativa y temperaturas altas, así como la carencia de prácticas rutinarias de aseo y desinfección en bodegas y cuartos de almacenamiento, son favorables al desarrollo de la mayoría de los patógenos en poscosecha.

SÍNTOMAS

Los principales patógenos de cultivo que causan daños poscosecha en frutos de tomate, pimentón, ají jalapeño y ají rocoto son *B. cinerea*, *S. sclerotiorum*, *A. solani*, *A. alternata*, *C. gloeosporioides*, *X. vesicatoria* y *Erwinia* sp.

Otros patógenos como *R. stolonifer*, *Geotrichum* sp. y *Fusarium* sp., no son frecuentes en condiciones de cultivo y son considerados patógenos poscosecha. En esta etapa, los frutos de tomate y pimentón son afectados por el hongo *B. cinerea* (Figuras 132, 133 y 134).

También en poscosecha, el hongo *S. sclerotiorum* afecta frutos de tomate y ají jalapeño (Figura 135 y 136), mientras que *A. solani* y *A. alternata* ataca frutos de tomate, pimentón y ají jalapeño (Figuras 137, 138, 139, 140) y *C. gloeosporioides* afecta frutos de tomate, pimentón, ají jalapeño y ají rocoto (Figuras 141, 142, 143 y 144). En tomate, los hongos *R. stolonifer* (Figura 145) y *Geotrichum* sp. (Figuras 146 y 147) causan pudrición de frutos en almacenamiento.





figura 132



figura 133



figura 134

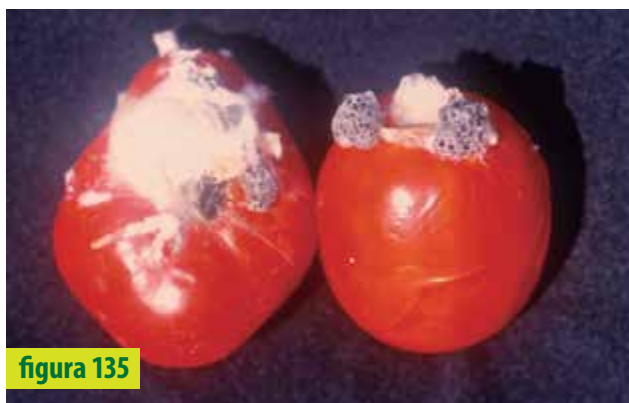


figura 135



figura 136



figura 137



figura 138



figura 139



figura 140



figura 141



figura 142



figura 143



figura 144



figura 145



figura 146



figura 147

El hongo *Fusarium* sp. afecta frutos de tomate (Figuras 148, 149, 150 y 151), pimentón (Figura 152) y ají rocoto (Figura 153), mientras que la bacteria *X. vesicatoria* causa manchas (Figura 154) y *Erwinia* sp. produce una pudrición fétida de los frutos de tomate durante la etapa de poscosecha (Figura 155).





MANEJO CULTURAL

En general, las aplicaciones foliares de productos a base de calcio durante el cultivo fortalecen los tejidos de los frutos y disminuyen problemas fisiológicos y patológicos en la etapa de poscosecha. En condiciones de campo se deben ofrecer condiciones de buena luminosidad y aireación a los cultivos.

Evitar la cosecha de frutos en condiciones de lluvia. Durante la cosecha se deben utilizar guantes, recipientes limpios y en buen estado. En el cultivo, se deben adecuar sitios protegidos del sol para evitar el excesivo y prolongado traslado y manipuleo de los frutos. Los cuartos de selección, clasificación y almacenamiento deben poseer condiciones de buen aseo, ventilación y luminosidad. Muchos de estos organismos que son plagas y patógenos en poscosecha y las impurezas (tierra, mugre, residuos de pesticidas) pueden ser removidos mediante prácticas de lavado con surfactantes o dispersantes (Agrotin SL, Inex-A, Jabon Detergente) y desinfección de frutos con Hipoclorito de Sodio al 0,5% con posterior lavado con agua y secado mediante flujos de aire cálido. Las fuentes de agua deben ser limpias ya que se ha comprobado que en ocasiones pueden diseminar organismos patógenos. Aunque la calidad inicial de la fruta de estas hortalizas no puede ser mejorada aplicando tecnologías poscosecha, la aplicación de sistemas adecuados de conservación de la misma, si permite mantener la calidad de la cosecha por espacios más largos de tiempo.

La utilización de cuartos de almacenamiento con refrigeración es indispensable para hacer más lento el proceso de deterioro de las frutas y limita el desarrollo de muchos de los patógenos poscosecha. Experimentalmente, algunos aislamientos de la levadura *Pichia onychis*, han sido efectivos en el manejo de los hongos *R. stolonifer*, *A. alternata* y *B. cinerea*, en tratamiento poscosecha de frutos de tomate.

MANEJO QUÍMICO

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan las hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l).

Otras Enfermedades Fungosas

En Colombia se ha informado sobre la presencia de diferentes hongos causando enfermedades de menor importancia en cultivos de tomate y berenjena.

Se menciona la presencia de los hongos *Alternaria tenuissima* (Kunze: Fr.) *Wiltshire*, (Antioquia y Cundinamarca), *Angiosorus solani* (Barrus) Thirumalacar & O'Brien (Cundinamarca), *Aspegillus* Mich. Ex Link: Fr. (Cesar y Cundinamarca), *Phoma exigua* Desmaz. (Atlántico y Córdoba), *Capnodium* Mont., *Phomopsis* (Sacc.) *Bubák.*, (Caldas), *Helminthosporium* Link:Fr., *Helminthosporium tomato* Ellis & Barth., *Cercospora* Fresen, *Pseudocercospora fuligena* (Roldan) *Deighton* (Atlántico), *Puccinia pittieriana* Henn. (Cauca, Cundinamarca), *Septoria lycopersici* Speg. (Antioquia, Córdoba y Valle del Cauca). En berenjena, se poseen registros de la presencia del hongo *Phomopsis vexans* (Sacc. & Syd.) Harter. en Cundinamarca.





ENFERMEDADES CAUSADAS POR BACTERIAS

Xanthomonas

MANCHA BACTERIAL, XANTHOMONAS

Xanthomonas vesicatoria (Doigde) Vauterin et al

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La mancha bacterial del tomate es una enfermedad frecuente en cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander, Tolima y Valle del Cauca. En pimentón, la enfermedad se presenta en cultivos de los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, siendo en este último departamento donde causa las mayores pérdidas a la producción.

CONDICIONES FAVORABLES

La enfermedad es frecuente en zonas de clima medio y frío donde prevalecen condiciones de humedad relativa alta y temperaturas entre 17 y 24 ° C. El patógeno se transmite en las semillas de tomate y pimentón y sobrevive en restos de cultivo hasta por 6 meses y en malezas como el bleo (*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.), el rabo de gato (*Acalypha virginica* L.), el huevo de sapo (*Physalis angulata* L.), la yerba mora (*Solanum nigrum* Sendt., *Solanum americanum* Mill.), el buche de rana (*Physalis pubescens* L.), la altamisa o artemisa (*Ambrosia elatior* L.), el botón blanco o botoncillo: (*Eclipta alba* (L.) Hassk.), el trébol blanco (*Trifolium repens* L) y la salvia amarga (*Eupatorium capillifolium* Wart.) El salpique de agua por la lluvia o riego por aspersion favorecen la diseminación de la bacteria.





SÍNTOMAS

La mancha bacterial del tomate y el pimentón es una enfermedad que puede presentarse desde la etapa de semillero. En plántulas en semilleros, el patógeno induce manchas negras y húmedas en hojas (**Figuras 156 y 157**).



figura 156



figura 157

La enfermedad se inicia en las hojas bajas de la planta de tomate (**Figura 158**), como manchas o lesiones de color negro, con bordes irregulares, que por el envés presentan apariencia húmeda (**Figura 159**). La bacteria produce lesiones negras en las flores (**Figura 160**), los pedúnculos que sostienen los frutos y en el tallo (**Figuras 161, 162 y 163**). En los frutos verdes y maduros, la lesión puede localizarse en la región adyacente al pedúnculo y es redonda, de color negro a marrón oscuro y se rodea de un leve halo clorótico (**Figuras 164, 165 y 166**). La bacteria *X. vesicatoria* afecta hojas de pimentón, produciendo lesiones pequeñas, de forma irregular, color castaño claro y rodeadas de un leve halo clorótico (**Figura 167**).



figura 158



figura 159



figura 160



figura 161



figura 162



figura 164



figura 163



figura 165



figura 166

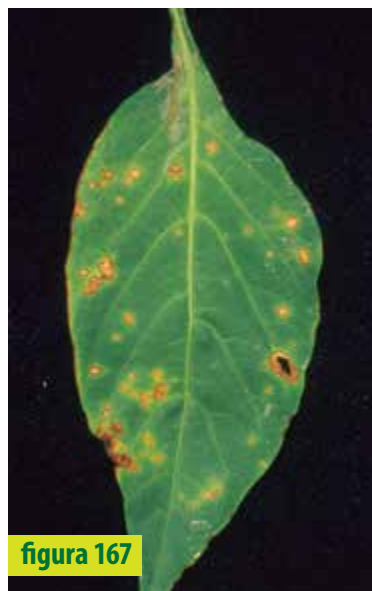


figura 167



MANEJO CULTURAL

Dado que la bacteria se transmite por la semilla, se debe usar semilla de buena calidad para evitar el establecimiento de la mancha bacteriana desde los semilleros o almácigos de tomate y pimentón. La selección de plántulas libres de la enfermedad en el momento del trasplante, es importante para evitar epidemias desde los primeros estados de desarrollo del cultivo. Amplias distancias de siembra y suelos bien drenados, disminuyen la severidad de la mancha bacteriana del tomate y el pimentón.

Si la enfermedad se presenta en el campo durante los primeros estados de desarrollo se debe realizar una poda de tallos y hojas afectadas, para proceder a retirar y eliminar el tejido enfermo hacia lugares alejados del cultivo.

Durante el cultivo, se debe tener un adecuado control de malezas, ya que algunas son hospederas de la bacteria causante de la enfermedad. Una vez finalizado el cultivo que ha sufrido ataques por la mancha bacteriana, se deben retirar y eliminar los residuos de cosecha y realizar una rotación de por lo menos 1 a 2 años, con cultivos no susceptibles al patógeno, como el maíz o las leguminosas.



MANEJO QUÍMICO

Las semillas de tomate deben ser tratadas con Hipoclorito de Sodio al 1% durante 1 minuto. El tratamiento de semillas de tomate mediante inmersión en agua por calor a 64 ° C (Horno microondas) durante 3 minutos, controla la infección de la bacteria en la semilla. El tratamiento de semillas de tomate con Ácido Clorhídrico (HCl) al 5% durante 10 minutos, también erradica la bacteria. El tratamiento térmico vía calor seco de semillas de tomate infectadas durante 96 horas a una temperatura de 70 ° C, erradica la bacteria y controla la infección por semilla.

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). En condiciones de cultivo las aspersiones foliares con productos a base Oxiclورو de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxiclورو de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l), Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), Validamicin A (Validacin SL)(1,25 a 1,5 cc/l), Kasugamicina (Kasumin 2%)(1,5 cc/l), Sulfato de Estreptomycin (0,5 cc/l) o Sulfato de Gentamicina+Clorhidrato de Oxitetraciclina (Cumbre WP)(0,6 g/l), usados en rotación con productos a base Mancozeb (Dithane M-45) (Manzate 200 WP)(3 g/l), ofrecen un adecuado manejo de la mancha bacterial del tomate y el pimentón.





Erwinia

HUEQUERA, TALLO HUECO, POPILLO

Erwinia chrysanthemi Burkholder et al

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La enfermedad conocida con el nombre de huequera, popillo o tallo hueco ha causado pérdidas considerables en las zonas de clima frío productoras de tomate de Antioquia, Cundinamarca y Boyacá y en las zonas de clima medio y frío del Valle del Cauca. En los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, la incidencia de esta enfermedad en cultivos comerciales varía de un 10 a 50% de las plantas cultivadas. Los síntomas de popillo son más frecuentes durante la época de fructificación en cultivos de tomate a libre exposición o en invernadero.

CONDICIONES FAVORABLES

Las temperaturas ligeramente altas (20 a 23 °C) y una humedad relativa alta, favorecen la presencia de la enfermedad. El patógeno es frecuente en suelos húmedos y se disemina a través de insectos, por agua de escorrentía, en suelo contaminado y durante las labores de poda.



SÍNTOMAS

La enfermedad se manifiesta inicialmente en las hojas superiores, mediante un ligero marchitamiento (**Figura 169**). En ataques avanzados, el marchitamiento de la planta puede ser total (**Figura 170**), debido al ataque de la bacteria en el tallo principal, donde se observa una lesión húmeda y acuosa, de color café o negro, que al presionar con los dedos, posee consistencia hueca al tacto (**Figuras 171 y 172**). El tallo presenta rajaduras a lo largo del mismo (**Figura 173**) y al examinar el tejido medular, este se encuentra desintegrado, hueco y quebradizo (**Figura 174**), de ahí deriva el nombre de huequera, que tiene la enfermedad en tomate.





MANEJO CULTURAL

Una vez detectado el popillo, se recomienda la eliminación, retiro y destrucción fuera del cultivo de las plantas enfermas. Las plantas enfermas se deben cortar en trozos e introducir en bolsas plásticas cerradas y exponer a los rayos del sol (Solarización Seca), para facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte de la bacteria. Las prácticas de control cultural dirigidas a disminuir la presencia de insectos, disminuyen la incidencia de la enfermedad.

Se debe evitar el encharcamiento del suelo mediante la realización de drenajes y aporques altos, que faciliten la aireación y favorezcan la emisión de nuevas raíces.

MANEJO QUÍMICO

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Las aspersiones de insecticidas dirigidas a disminuir las poblaciones de insectos se deben realizar en concordancia con un plan de manejo integrado de los mismos. Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2%, Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l), Complejos de Yodo (Vanodine) al 5% o Creolina al 8%. Después de las podas son recomendables la aspersión foliar de productos a base de Oxiclورو de Cobre+ Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxiclورو de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l), Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), Validamicin A (Validacin SL)(1,25 a 1,5 cc/l), Kasugamicina (Kasumin 2%)(1,5 cc/l), Sulfato de Estreptomicina (0,5 cc/l) o Sulfato de Gentamicina+Clorhidrato de Oxitetraciclina (Cumbre WP)(0,6 g/l), usados en rotación con productos a base Mancozeb (Dithane M-45) (Manzate 200 WP)(3 g/l), para reducir la incidencia y la severidad de la enfermedad.



MARCHITEZ, PUDRICIÓN SUAVE, ERWINIA

Erwinia Winslow et al

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La pudrición suave por *Erwinia* sp. se presenta en cultivos de tomate, pimentón y ají jalapeño en condiciones de campo y almacenamiento. Cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Boyacá, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, Santander, Tolima y Valle del Cauca, son severamente afectados. La pudrición suave por *Erwinia* sp. es una enfermedad de importancia económica en cultivos de pimentón a libre exposición en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca. Esta bacteria también produce síntomas de pudrición suave en cultivos de berenjena del departamento de Córdoba.

CONDICIONES FAVORABLES

La pudrición por *Erwinia* sp. en cultivos de tomate es favorecida por excesiva humedad en la base del tallo de la planta. En pimentón, es una enfermedad favorecida por lluvias continuas. En ambos cultivos la bacteria se disemina por el salpique del agua lluvia, agua de escorrentía, herramientas contaminadas y se ve favorecida por el ataque de insectos y las prácticas de poda.

SÍNTOMAS

La enfermedad se manifiesta inicialmente en las hojas superiores, mediante un ligero marchitamiento (**Figura 175**). En ataques avanzados, el marchitamiento de la planta puede ser total (**Figura 176**), debido al ataque de la bacteria en la base del tallo principal, donde se observa una lesión húmeda y acuosa, de color café o negro y olor desagradable (**Figura 177**).

En pimentón y ají jalapeño, la enfermedad se manifiesta en los frutos, causando una pudrición acuosa y maloliente del fruto, que permanece adherido al pedúnculo. (**Figuras 178 y 179**).





figura 175



figura 176



figura 177



figura 178



figura 179

MANEJO CULTURAL

Los frutos de pimentón y ají jalapeño afectados deben ser recogidos semanalmente de la planta y retirados del cultivo. Las prácticas dirigidas a disminuir la presencia de insectos, disminuyen la incidencia de la pudrición suave en pimentón y ají jalapeño.

En tomate, la pudrición por *Erwinia* sp, se debe prevenir evitando condiciones de humedad excesiva en la base del tallo de la planta (**Figura 180**). La práctica de aporque temprano de las plantas al inicio de la enfermedad, posibilita la emisión de nuevas raíces en la parte superior del tallo principal (**Figura 181**) y la recuperación de la planta afectada, siempre y cuando se realice la aplicación previa de bactericidas al suelo.



figura 180



figura 181



MANEJO QUÍMICO

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2%, Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l), Complejos de Yodo (Vanodine) al 5% o Creolina al 8%.

Las aspersiones de insecticidas en cultivos de pimentón dirigidas a disminuir las poblaciones de insectos se deben realizar en concordancia con un plan de manejo integrado de los mismos. En cultivos de tomate, la aspersión al follaje y al suelo junto a la base de la planta, de productos a base de Kasugamicina (Kasumin 2%)(1,5 cc/l), Oxiclورو de Cobre+Mancozeb (Cobrethane) (2 a 3 g/l), Oxiclورو de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), usados en rotación con productos a base de Mancozeb (Dithane M-45)(Manzate 200 WP)(3 g/l), permite reducir la incidencia y la severidad de la pudrición por *Erwinia* sp. En cultivos de tomate, pimentón y ají, la aspersión al follaje de los productos mencionados antes y de insecticidas, también reduce la incidencia de la enfermedad.



Ralstonia

DORMIDERA, MARCHITEZ BACTERIAL, RALSTONIA

Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La bacteria *Ralstonia solanacearum* (= *Pseudomonas solanacearum*) se ha reportado atacando a más de 50 familias de plantas, siendo las más susceptibles, las solanáceas (tomate, papa, tabaco, berenjena, ají, pimentón, entre otras), algunas leguminosas (maní), las musáceas (plátano, banano, heliconias) y otros cultivos como ginger, morera, olivo, yuca, papaya, eucalipto y guanábana. La raza 1 infecta ají, berenjena, papa, pimentón, tabaco y tomate en zonas de clima medio y cálido. La raza 4 afecta plantas de ginger y la raza 5 de morera. Desde 1978, cuando se registraron afecciones fuertes por marchitez bacterial (*R. solanacearum*) en tomate y otros cultivos de Antioquia, no se han vuelto a presentar epidemias severas. Generalmente, las rotaciones inadecuadas de tomate con cultivos susceptibles como las solanáceas, favorecen el establecimiento de epidemias de marchitez bacterial. La marchitez bacterial o dormidera del tomate es frecuente en los departamentos de Antioquia, Caldas, Córdoba, Cundinamarca, Meta, Risaralda, Santander, Tolima y Valle del Cauca. La enfermedad no se ha observado en cultivos de pimentón en Colombia.

CONDICIONES FAVORABLES

La dormidera o marchitez bacterial se desarrolla bajo un amplio conjunto de condiciones climáticas. La enfermedad se puede presentar en zonas húmedas de clima cálido o frío. La raza 1 expresa mejor sus síntomas a temperaturas entre 25 y 36 ° C, mientras que las temperaturas entre 13 y 25 ° C, son más favorables a la expresión de síntomas por la raza 3. La raza 3 de la bacteria sobrevive poco tiempo en el suelo en ausencia de plantas susceptibles, mientras que la raza 1 puede sobrevivir entre 3 a 5 años, debido a que ella persiste en otras plantas sin causar síntomas de la enfermedad. La bacteria se transmite en semillas de tomate y se disemina

por el salpique del agua de lluvia, agua de escorrentía, suelo contaminado y en las herramientas de poda. La incidencia de marchitez bacterial del tomate es mayor cuando el riego se realiza por goteo, que cuando se efectúa por aspersión. La alta humedad en el suelo favorece el ataque de la bacteria causante de la dormidera del tomate.

En Colombia, son muchas las malezas que son susceptibles o que hospedan asintómicamente diferentes razas de la bacteria, entre las cuales se pueden mencionar: el bleado (*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell), la bolsa de pastor o empanaditas (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), el nabo, mostaza o alpiste (*Brassica rapa* L.), el cenizo rojo (*Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn.), el paico (*Chenopodium ambrosoides* L.), el cenizo (*Chenopodium paniculatum* Hook.), el chamico (*Datura stramonium* L.), los alfileres (*Erodium moschatum* (L.) L'Herit), la guasca (*Galinsoga parviflora* Cav.), la esponjilla o lanilla (*Gnaphalium elegans* H.B.K.), el diente de león (*Hypochoeris radicata* L.), el chisgo o mastuerzo (*Lepidium bipinnatifidum* Desv.), la malva blanca (*Malvastrum peruvianum* (L) Gray), la malva morada (*Malva sylvestris* L.), la gualola o barbasco (*Polygonum segetum* Kunth.), el llantén (*Plantago major* L.), la sangre de toro (*Rumex acetosella* L.), la lenguevaca (*Rumex obtusifolius* L., *Rumex crispus* L.), la cerrajilla (*Senecio vulgaris* L.), el cascabelito (*Silene gallica* L.), los llorones (*Solanum caripense* H.B.K.), la yerba mora (*Solanum nigrum* Sendt.), la cerraja (*Sonchus oleraceus* L.), el abrojito (*Spergula arvensis* L.), la pajarera (*Stellaria media* (L) Vill), la verbena (*Verbena litoralis* Kunth), la violetilla (*Veronica persica* Poir.), el pensamiento (*Viola tricolor* L.), la roseta (*Soliva anthemifolia* (Juss.) Sweet) y el botón de oro (*Jaegaria hirta* (Lag.) Less).





SÍNTOMAS

La enfermedad puede presentarse en cualquier estado de desarrollo de la planta. Los síntomas iniciales se presentan en las hojas, las cuales muestran una marchitez parcial, que se acentúa en las horas del medio día o días calurosos (**Figura 182**). Con el transcurrir del tiempo la marchitez es generalizada y en los tallos se observa necrosis del tejido vascular (**Figura 183**). Las plantas afectadas por la bacteria no muestran amarillamiento de las hojas.

Para identificar la marchitez bacterial y diferenciarla de otros patógenos que causan marchitez como el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, se deben cortar varios trozos del tallo afectado (**Figura 184**) y colocarlos en un vaso o un tubo de cristal con un poco de agua limpia. Al cabo de unos minutos, se observará que del tejido afectado por la bacteria, emanan exudaciones blanquecinas que en poco tiempo enturbian el agua, mientras el agua que contiene los trozos de tejido sano permanece limpia (**Figura 185**).



figura 182



figura 184

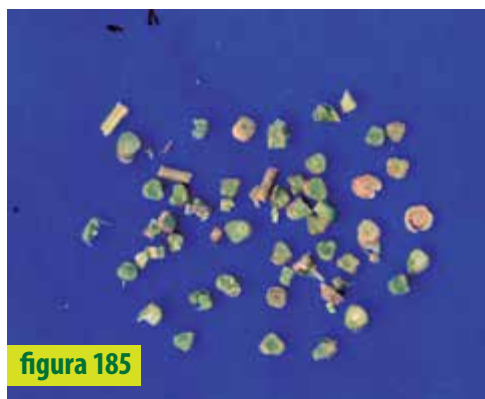


figura 185



figura 185

MANEJO CULTURAL

El control de la marchitez bacterial del tomate debe empezar desde el semillero. Se debe evitar el uso de suelos pesados para los semilleros y este debe proceder de lotes donde no se haya cultivado antes solanáceas. El suelo que va a ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días. Aplicaciones de rizobacterias promotoras de crecimiento como *Pseudomonas putida* y *Bacillus* sp. al suelo, disminuyen la incidencia de la marchitez bacterial. En caso de presentarse la enfermedad en condiciones de campo se recomienda realizar rotaciones prolongadas (4 a 5 años) en zonas de clima medio y cálido, mientras que en zonas de clima frío estas pueden ser más cortas (1 año) con cultivos tolerantes a la bacteria como cebolla de rama, ajo, maíz, coliflor o arveja.

Cuando las infecciones se presenten en el campo, se deben erradicar las plantas para evitar focos de infección hacia las plantas sanas. Las plantas enfermas se deben cortar en trozos e introducir en bolsas plásticas cerradas y exponer a los rayos del sol (Solarización Seca) para facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte de la bacteria. Se deben evitar el encharcamiento del suelo mediante la realización de drenajes que faciliten la aireación.

MANEJO QUÍMICO

El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento con un producto a base de Dazomet (Basamid G)(40 a 60 g/m²). Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l).

Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2%, Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l), Complejos de Yodo (Vanodine) al 5% o Creolina al 8%. La aspersión foliar de productos a base de Validamicin A (Validacin SL) (1,25 a 1,5 cc/l), reduce la incidencia y severidad de la enfermedad.



Clavibacter

CÁNCER BACTERIAL, MARCHITEZ BACTERIAL

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et al.

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El cancer bacterial está presente en cultivos de tomate de los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca y Valle del Cauca. La enfermedad no se ha observado en cultivos de pimentón en Colombia. Cuando se presentan epidemias, estas se atribuyen a su fácil transmisión por semilla.



CONDICIONES FAVORABLES

La bacteria penetra muy fácilmente a través de heridas causadas por insectos y se disemina durante las labores de poda del cultivo y semillas procedentes de cultivos de tomate afectados por la enfermedad.

Las plantas enfermas en el campo sirven de foco de infección, ya que la bacteria es fácilmente diseminada por el agua de escorrentía y por el salpique del agua de lluvia a plantas sanas. Condiciones de humedad relativa alta y temperaturas entre 18 a 24 ° C, son predisponentes a la enfermedad.

SÍNTOMAS

Los síntomas iniciales de cáncer bacterial se observan en las hojas inferiores de la planta mediante un marchitamiento lateral o parcial (**Figura 186**). A lo largo de los tallos de las plantas afectadas se presentan agrietamientos que pueden llegar hasta los pecíolos de las hojas (**Figura 187**). Los tallos que se tornan huecos y se presenta un ligero amarillamiento o decoloración del sistema vascular de la planta (**Figura 188**).



figura 186



figura 187



figura 188

MANEJO CULTURAL

Para el control del cáncer bacterial se recomienda la fermentación de la semilla en su pulpa por 72-96 horas a 20 °C. Rotar con cultivos diferentes a las solanáceas. Se deben evitar las podas u otras prácticas agrícolas que produzcan heridas y favorezcan la diseminación de esta enfermedad. Cuando las infecciones se presenten en el campo, se deben erradicar inmediatamente las plantas enfermas para evitar focos de infección. Las plantas enfermas se deben cortar en trozos e introducir en bolsas plásticas cerradas y exponer a los rayos del sol (Solarización Seca), para facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte de la bacteria.

MANEJO QUÍMICO

Tratar las semillas antes de la siembra durante 24 horas con Ácido Acético al 0,6 a 0,8% o la inmersión de la semilla en Ácido Clorhídrico al 5 a 8% por 24 horas o en Hipoclorito de Sodio al 1% por 40 minutos. El tratamiento de la semilla por inmersión durante 30 minutos en Sulfato de Estreptomicina en dosis de 0,5 cc/l y la realización de aspersiones posteriores del mismo producto en el semillero cada 8 días previenen la manifestación de la enfermedad.



Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2%, Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l), Complejos de Yodo (Vanodine) al 5% o Creolina al 8%. La aspersión foliar de productos a base a base de Oxidocloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxidocloruro de Cobre (Oxicob WP)(Oxiclor 35 WP)(2 g/l), Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), Kasugamicina (Kasumin 2%)(1,5 cc/l), Sulfato de Estreptomina (0,5 cc/l) o Sulfato de Gentamicina+Clorhidrato de Oxitetraciclina (Cumbre WP)(0,6 g/l), usados en mezcla o rotación, permiten un buen manejo del cáncer bacterial.



Pseudomonas

PUDRICIÓN MEDULAR

Pseudomonas Migula

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

La pudrición medular del tomate es una enfermedad poco conocida y estudiada en Colombia. El agente asociado a la enfermedad es una bacteria del género *Pseudomonas* sp., que no ha sido totalmente caracterizada. Se desconoce su distribución e importancia ya que solo se ha observado en el departamento de Antioquia.

CONDICIONES FAVORABLES

No hay información.

SÍNTOMAS

Los síntomas iniciales de la pudrición medular se observan en las hojas inferiores de la planta mediante un marchitamiento parcial. A lo largo de los tallos de las plantas afectadas, se presentan agrietamientos que pueden llegar hasta los pecíolos de las hojas (**Figura 189**). Los tallos que se tornan huecos y la región medular son reemplazados por una masa gelatinosa de apariencia blanda, que no desprende olores desagradables (**Figura 190**).



figura 189



figura 190



MANEJO CULTURAL

Se deben evitar las podas u otras prácticas agrícolas que produzcan heridas y favorezcan la diseminación de esta enfermedad. Las plantas afectadas se deben erradicar inmediatamente cortándolas en trozos e introduciéndolas en bolsas plásticas cerradas, para exponerlas a los rayos del sol (Solarización Seca) y así facilitar la descomposición del tejido vegetal y muerte de la bacteria.



MANEJO QUÍMICO

Los cuartos de almacenamiento, las bandejas de siembra, así como las canastillas en las cuales se transportan y comercializan estas hortalizas, se deben desinfectar mediante aspersión en los cuartos o inmersión de las bandejas (**Figura 131**) y canastillas, en productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2% o Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l). Durante las labores de poda, se debe realizar la desinfección o lavado de manos, herramientas y/o guantes con productos a base de Hipoclorito de Sodio al 1 o 2%, Yodo Agrícola (Agrodyne SL)(2 a 3 cc/l), Complejos de Yodo (Vanodine) al 5% o Creolina al 8%. La aspersión foliar de productos a base de Kasugamicina (Kasumin 2%)(1,5 cc/l), Oxidloruro de Cobre+Mancozeb (Cobrethane)(2 a 3 g/l), Oxidloruro de Cobre (Oxicob WP) (Oxiclor 35 WP)(2 g/l) o Hidróxido Cúprico (Kocide 101)(2 g/l), usados en rotación, permiten un buen manejo de la pudrición medular.

ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS



Virus TMV

MOSAICO, VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO

Tobacco mosaic virus (TMV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus del mosaico del tabaco (Tobacco mosaic virus-TMV) (Género: Tobamovirus) es una de las enfermedades virales más comunes y de mayor diseminación en cultivos de tomate en Colombia. El virus posee partículas en forma de varillas rígidas de aproximadamente 300 nanómetros (nm) de largo.

La disminución en el rendimiento causada por el virus en cultivos de tomate puede ser de 30%, cuando la infección es tardía (fructificación), mientras que cuando la infección es temprana (trasplante), las pérdidas a la producción son cercanas al 80%. Es una enfermedad frecuente en cultivos de tomate ubicados en zonas de clima medio y cálido de los departamentos de Antioquia, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Risaralda y Valle del Cauca.

En los departamentos de Antioquia y Risaralda, la incidencia del virus del mosaico del tabaco en cultivos de tomate puede llegar a ser del 80% de las plantas cultivadas. No se posee un conocimiento preciso de su distribución e importancia económica en Colombia.

CONDICIONES FAVORABLES

En tomate el virus se transmite en la semilla y mecánicamente a través de la manipulación de las plantas enfermas en las labores de poda y amarre del cultivo.

Los operarios de campo que fuman cigarrillo en la plantación, pueden transmitir el virus al contacto de sus manos con plantas sanas. El virus se disemina también por contacto de la planta sana de tomate, con suelo que contenga restos de vegetales enfermos.

SÍNTOMAS

Cuando la infección por el virus se presenta desde los primeros estados de desarrollo del cultivo de tomate, las plantas afectadas presentan reducción en el crecimiento.

Las hojas son pequeñas, presentan un mosaico suave, consistente en la presencia de áreas verde claro, que contrastan con el verde oscuro de la lámina foliar (**Figuras 191 y 192**).

En ocasiones, la lámina foliar presenta rugosidades y deformaciones (**Figuras 193 y 194**). En los frutos se presentan síntomas de anillos cloróticos (**Figura 195**). En ataques severos, se presenta caída de flores y necrosis parcial de los folíolos.





MANEJO CULTURAL

No se debe extraer semillas para futuras siembras de plantaciones de tomate que hayan mostrado síntomas por el virus del mosaico del tabaco. Las semillas se deben sumergir en Fosfato Trisódico al 10% por 2 horas, con posterior lavado en agua durante 10 horas.

Los operarios de la plantación no deben fumar cigarrillos dentro del cultivo. Al inicio de las labores y durante las labores culturales, los trabajadores deben lavarse las manos periódicamente con agua y jabón, para inhibir el virus. Al finalizar las labores de cultivo, los utensilios de trabajo se deben lavar con agua y jabón. Las plantas con síntomas de virus, se deben eliminar e incinerar.



Virus TSWV

VIRUS DE LA MARCHITEZ MANCHADA DEL TOMATE, PESTE NEGRA, CACAO

Tomato spotted wilt virus (TSWV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus de la marchitez manchada del tomate (Tomato spotted wilt virus-TSWV) (Familia: Bunyaviridae; Género: Tospovirus), es uno de los virus de mayor importancia del tomate en la mayoría de las regiones productoras de tomate del mundo, por su amplia distribución y porque afecta gran cantidad de plantas cultivadas y ornamentales. El virus posee partículas isométricas de aproximadamente 85 nanómetros (nm) de diámetro.

Estudios realizados en otros países, sostienen que las pérdidas que puede causar en la producción de tomate, son superiores al 50%. El virus afecta el tomate y el pimentón, sin embargo, en Colombia no se ha cuantificado la importancia de este virus en cultivos de tomate y se desconoce si la enfermedad viral se presenta en cultivos comerciales de pimentón. El virus ha sido detectado en cultivos de tomate del departamento de Antioquia, con incidencias que oscilan entre un 20 a 30% de las plantas cultivadas.

CONDICIONES FAVORABLES

En tomate, el virus es transmitido experimentalmente por siete especies de trips (*Frankliniella occidentalis*, *F. schultzei*, *F. fusca*, *Thrips tabaci*, *T. palmi*, *T. setosus* y *Scirtothrips dorsalis*), sin embargo, en condiciones de cultivo las más importantes en la diseminación son *F. occidentalis*, *F. schultzei* y *T. tabaci*. El virus no se transmite en las semillas, pero sí mecánicamente. Períodos de verano prolongado y altas temperaturas, que favorecen la reproducción del insecto vector, son conducentes a la diseminación de la enfermedad.

El viento contribuye a diseminar los vectores y por ende, a propagar la enfermedad. Malezas como la papunga (*Bidens pilosa* L.), la oreja de alce

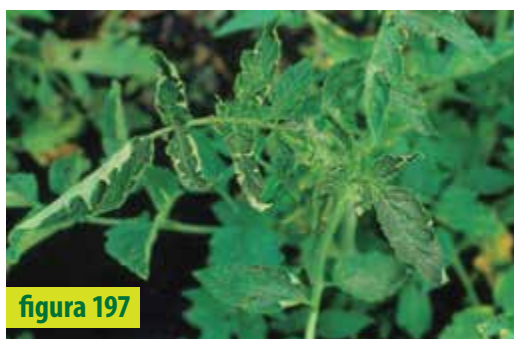


(*Emilia sonchifolia* (L.) D.C.), el chamico (*Datura stramonium* L.), el botoncillo (*Galinsoga parviflora* Cav.), la yerba mora (*Solanum nigrum* Sendt.), el bledo (*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.) y la verdolaga (*Portulaca oleraceae* L.), así como plantas de cultivo como la soya, el frijol, el tabaco, el girasol, el caupí, el maní, el ají, la berenjena, la papa, el crisantemo, el repollo, la lechuga, la arveja, el haba y la uchuva, son hospederos naturales de este virus y sirven de fuente de inóculo.

SÍNTOMAS

Cuando el virus afecta plantas de tomate en los primeros estados de desarrollo, ocasiona marchitez, necrosis apical y muerte de las mismas. Las plantas de tomate infectadas por el virus sufren retraso en su desarrollo y se observa clorosis foliar en los brotes tiernos de las plantas.

En los folíolos de las hojas se presenta un mosaico suave acompañado de pequeñas manchas oscuras difusas (**Figura 196**), más o menos circulares, salpicadas con manchas amarillas que le da a las hojas una apariencia bronceada y en algunos casos negruzca (**Figura 197**). Con el transcurrir del tiempo, los folíolos se tornan necróticos en la parte apical (**Figura 198**) y la marchitez se acentúa (**Figura 199**), llegando a presentarse necrosis total (**Figura 200**) en tallos y pedúnculos que sostienen los frutos (**Figura 201**). Los frutos afectados por el virus de la marchitez manchada del tomate, usualmente muestran epidermis rugosa y mosaicos (**Figura 202**), manchas necróticas, deformación (**Figura 203**) y decoloraciones (**Figura 204**), anillos verdes, amarillos o rojos concéntricos.





MANEJO CULTURAL

Los insectos vectores (Trips) se pueden controlar mediante la liberación de predadores como *Chrysoperla* spp. La adecuación de trampas plásticas de color azul y/o amarillo con adherentes, alrededor de la plantación permite la detección temprana y captura de los vectores. El uso de mallas antitrips para evitar la entrada de estos vectores en los invernaderos donde se producen los semilleros o se cultiva el tomate, también reduce la incidencia de la enfermedad. La utilización de cubiertas plásticas de aluminio a lo largo del surco disminuye la migración de los vectores hacia el cultivo y reduce la incidencia de la enfermedad. El control de malezas hospederas del virus y la eliminación de las primeras plantas de tomate afectadas, disminuye las fuentes de inóculo de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

El manejo de la enfermedad mediante el control químico de los vectores sólo es efectivo cuando se realiza desde los semilleros con productos a base Fipronil (Cazador 80 WG)(0,25 g/l)(Regent 200 SC)(1 cc/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,25 cc/l)(Jade WG 70)(0,5 cc/l), Spinosad (Tracer 120 SC)(0,3 cc/l), Clorfenapir (Sunfire 240 SC)(0,5 cc/l) o Tiametoxan (Actara 25 WG)(0,5 g/l).



Virus TRSV

VIRUS DE LA MANCHA NECRÓTICA DEL IMPATIENS, CHAMUSQUINA

Impatiens necrotic spot virus (INSV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus de la mancha necrótica del impatiens (Impatiens necrotic spot virus-INSV) (Familia: Bunyaviridae; Género: Tospovirus) es una enfermedad de importancia en cultivos de tomate del Valle del Cauca, donde es conocida con el nombre de 'chamusquina'. El virus posee partículas isométricas de 85 nanómetros (nm) de diámetro. Se desconoce si la enfermedad está presente en cultivos de pimentón y no se han realizado actividades para establecer su distribución e importancia económica en otras regiones productoras de tomate de Colombia.

CONDICIONES FAVORABLES

En tomate, el virus es transmitido por el trip *Frankliniella occidentalis*. Periodos de verano prolongado y altas temperaturas que favorecen la reproducción del insecto vector son conducentes a la diseminación de la enfermedad.

El viento contribuye a diseminar los vectores y por ende a propagar la enfermedad. Malezas como la cerraja (*Sonchus oleraceus* L), el botoncillo (*Galinsoga parviflora* Cav.), la papunga (*Bidens pilosa* L.), el chamico (*Datura stramonium* L.) y el sacabuche (*Physalis cordata*), así como plantas de cultivo como la arveja son hospederos naturales de este virus y sirven de fuente de inóculo.



SÍNTOMAS

Los síntomas en cultivos de tomate son muy similares a los que induce el virus de la marchitez manchada del tomate.

MANEJO CULTURAL

Los insectos vectores (Trips) se pueden controlar mediante la liberación de predadores como *Chrysoperla* spp. La adecuación de trampas plásticas de color azul y/o amarillo con adherentes alrededor de la plantación, permite la captura de los vectores. El control de malezas hospederas del virus disminuye las fuentes de inóculo de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

El manejo de la enfermedad mediante el control químico de los vectores sólo es efectivo cuando se realiza desde los semilleros con productos a base de Fipronil (Cazador 80 WG)(0,25 g/l)(Regent 200 SC)(1 cc/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,25 cc/ l)(Jade WG 70)(0,5 cc/l), Spinosad (Tracer 120 SC)(0,3 cc/l), Clorfenapir (Sunfire 240 SC)(0,5 cc/l) o Tiametoxan (Actara 25 WG)(0,5 g/l).





Virus TRSV

VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DEL TABACO

Tobacco ringspot virus (TRSV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus de la mancha anular del tabaco (Tobacco ringspot virus-TRSV)(Familia: Comoviridae; Género: Nepovirus) es una enfermedad que sólo ha sido detectada con características severas en cultivos de tomate ubicados en el departamento de Risaralda. El virus posee partículas esféricas de 28 nanómetros (nm) de diámetro.

En el año 1989, el 80% del área cultivada con tomate en el municipio de Marsella (Risaralda), fue severamente afectada por el virus, el cual se ha observado también en el departamento de Antioquia. Aunque el pimentón también puede ser atacado por este virus, se desconoce si la enfermedad está presente en cultivos comerciales de pimentón en Colombia

CONDICIONES FAVORABLES

El virus de la mancha anular del tabaco es transmitido por nemátodos (*Xiphinema americanum*), ácaros (*Tetranychus* sp.), trips (*Thrips tabaci*), pulgillas (*Epitrix hirtipennis*), *Melanopus* sp. y áfidos (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae*). También es transmitido mecánicamente y a través de la semilla. Periodos de verano prolongado y altas temperaturas que favorecen la reproducción de los insectos vectores, son conducentes a la diseminación de la enfermedad en cultivos de tomate.



El viento contribuye a diseminar los vectores y por ende, a propagar la enfermedad. La gama de hospederos del virus es bastante amplia. Malezas como la yerba de chivo (*Ageratum conyzoides* L.), el bleado (*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.), el cascabelito o casacabelillo (*Crotalaria spectabilis* Roth.), la cerraja (*Sonchus oleraceus* L.), la hierbamora (*Solanum nigrum* Sendt.), el chamico (*Datura stramonium* L.) y la higuera (*Ricinus communis* L.), así como plantas de cultivo como melón, pepino cohombro, zapallo, calabaza ornamental, ahuyama, tabaco, caupí, okra, soya, berenjena, ají, pimentón, caléndula, frijol, col china, endivia, zanahoria, lechuga, papa, uchuva, haba, alfalfa y arveja, son hospederos naturales de este virus y sirven de fuente de inóculo.

SÍNTOMAS

Los síntomas en hojas de tomate comprenden clareamiento de nervaduras acompañado de mosaicos y las hojas se alargan y se tornan filiformes.

MANEJO CULTURAL

Se debe evitar el uso de semilla procedente de cultivos afectados. Las plantas afectadas se deben eliminar, retirar y destruir inmediatamente fuera del cultivo. Las labores culturales dentro del cultivo se deben realizar con herramientas y manos desinfectadas en suspensiones de agua jabonosa.

El control de los insectos vectores comprende el uso de predadores, entomopatógenos, parasitoides y la adecuación de trampas plásticas de color azul y/o amarillo con adherentes alrededor de la plantación a fin de disminuir las poblaciones en esquemas de manejo integrado. El control de malezas hospederas del virus disminuye las fuentes de inóculo de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Aunque no se han realizado estudios dirigidos a evaluar la eficacia del control químico de los vectores, esta práctica tendría pocas posibilidades de ser efectiva y económica dada la amplia gama de insectos involucrados.





Virus ToYMV

VIRUS DEL MOSAICO AMARILLO DEL TOMATE

Tomato yellow mosaic virus (ToYMV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus del mosaico amarillo del tomate (Tomato yellow mosaic virus-ToYMV) (Familia: Geminiviridae; Género: Begomovirus) es una enfermedad que ha sido detectada con características severas (incidencia de 80%) en cultivos de tomate ubicados en el departamento de Cundinamarca, Tolima y Valle del Cauca. El virus posee partículas isométricas geminadas de aproximadamente 20 nanómetros (nm) de diámetro.

CONDICIONES FAVORABLES

El virus del mosaico amarillo del tomate es favorecido por condiciones de sequía y temperaturas altas, que favorecen el incremento de su vector, la llamada mosca blanca, *Bemisia tabaci* biotipo B.

SÍNTOMAS

Los síntomas del virus del mosaico amarillo del tomate en hojas incluyen mosaico amarillo y deformación foliar (**Figura 205**), crecimiento reducido (**Figura 206**), mosaicos y rugosidad foliar (**Figuras 207 y 208**).





MANEJO CULTURAL

Los semilleros de tomate se deben proteger con malla contra la mosca blanca.

MANEJO QUÍMICO

Se debe realizar el control del vector en los semilleros y en el momento del trasplante con insecticidas sistémicos a base de Thiocyclam Hidrogenoxalato (Evisect S) (Nerisect)(0,5 a 1 g/l), Diafentiuron (Polo 250 SC)(1 a 1,25 cc/l), Buprofezin (Oportune 25 SC)(0,5 cc/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,15 a 0,25 cc/l)(Jade WG 70)(0,5 cc/l), Piriproxifen (Epingle 10 EC)(0,5 cc/l) o Tiametoxan (Actara 25 WG)(0,5 g/l).





Virus TMMV

VIRUS DEL MOSAICO SUAVE DEL TOMATE

Tomato mild mosaic virus (TMMV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus del mosaico suave del tomate (Tomato mild mosaic virus-TMMV) (Familia: Geminiviridae; Género: Begomovirus) es una enfermedad que sólo ha sido detectada en cultivos de tomate ubicados en el departamento del Valle del Cauca. El virus posee partículas isométricas geminadas de aproximadamente 20 nanómetros (nm) de diámetro.

CONDICIONES FAVORABLES

El virus del mosaico suave del tomate es favorecido por condiciones de sequía y temperaturas altas, que favorecen el incremento de su vector, la llamada mosca blanca, *Bemisia tabaci* biotipo B.

SÍNTOMAS

Los síntomas del virus del mosaico suave del tomate en hojas comprenden deformación foliar y mosaicos moderados (**Figura 209**).



MANEJO CULTURAL

Se debe evitar la coexistencia de cultivos de fríjol con tomate ya que el virus también infecta esta leguminosa. Los semilleros de tomate se deben proteger con malla contra la mosca blanca.

MANEJO QUÍMICO

Se debe realizar el control del vector en los semilleros y en el momento del trasplante con insecticidas sistémicos a base de Thiocyclam Hidrogenoxalato (Evisect S) (Nerisect)(0,5 a 1 g/l), Diafentiuron (Polo 250 SC)(1 a 1,25 cc/l), Buprofezin (Oportune 25 SC)(0,5 cc/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,15 a 0,25 cc/l)(Jade WG 70)(0,5 cc/ l), Piriproxifen (Epingle 10 EC)(0,5 cc/l) o Tiametoxan (Actara 25 WG)(0,5 g/l).





Virus PYVV

VIRUS DEL AMARILLAMIENTO DE LAS NERVADURAS DE LA PAPA

Potato yellow vein virus (PYVV)

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa (PYVV) (Familia: Closteroviridae; Género: Crinivirus), también conocido con el nombre de amarillamiento de venas de la papa, es una enfermedad que sólo ha sido detectada con características severas en cultivos de tomate ubicados en el departamento de Cundinamarca. El virus posee partículas filamentosas de aproximadamente 1200 nanómetros (nm) de largo.

CONDICIONES FAVORABLES

El virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa es favorecido por condiciones de sequía y temperaturas altas, que favorecen el incremento de su vector, la llamada mosca blanca de los invernaderos *Trialeurodes vaporariorum*.

Malezas como la batatilla (*Ipomoea trifida* (H.B.K.) G.), el cardamine (*Cardamine bonariensis* Pers.), el cenizo (*Gnaphalium purpureum* L.), el diente de león (*Cacelia sonchifolia* L.), el nudillo (*Panicum zizonoides* H.B.K.), el venadillo (*Erechtites valerianaefolia* (Wolf.) DC), el llantén liso y peludo (*Plantago major* L.), la yerba mora (*Solanum americanum* Mill.), el corazón herido (*Polygonum nepalense* Meisn.), la lenguevaca o remasa (*Rumex obtusifolius* L.), la gualola o barbasco (*Polygonum segetum* Kunth.), la ruda amarilla (*Tagetes* sp.), el cortejo o vinca (*Vinca rosea*) y la veranera o curazao (*Bougainvillea glabra* Choisy), así como plantas de cultivo como la uchuva y la papa, son hospederos de este virus y sirven de fuente de inóculo.

SÍNTOMAS

Los síntomas del virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa en tomate consisten en diversos tipos de clorosis, necrosis, arrugamiento foliar, frutos pequeños y manchados (**Figura 210**).



MANEJO CULTURAL

Se debe evitar la coexistencia de cultivos de papa y uchuva con tomate, ya que el virus también infecta estas solanáceas, aunque en Colombia, este virus solo se ha detectado en papa y no en uchuva. Los semilleros de tomate se deben proteger con malla contra la mosca blanca. El control de malezas hospederas del virus disminuye las fuentes de inóculo de la enfermedad.

MANEJO QUÍMICO

Se debe realizar el control del vector en los semilleros y en el momento del trasplante con insecticidas sistémicos a base de Thiocyclam Hidrogenoxalato (Evisect S) (Nerisect)(0,5 a 1 g/l), Diafentiuon (Polo 250 SC)(1 a 1,25 cc/l), Buprofezin (Oportune 25 SC)(0,5 cc/l), Imidacloprid (Confidor SC 350)(0,15 a 0,25 cc/l)(Jade WG 70)(0,5 cc/ l), Piriproxifen (Epingle 10 EC)(0,5 cc/l) o Tiametoxan (Actara 25 WG)(0,5 g/l).



Otros virus

VIRUS DE PARTÍCULAS FILAMENTOSAS - TOMATE

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

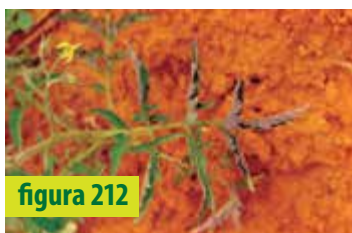
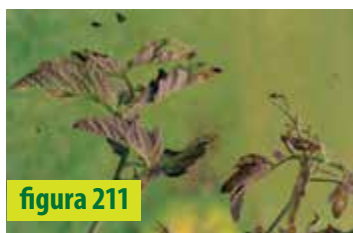
Es un virus que posee partículas filamentosas de aproximadamente 750 nanómetros (nm) de largo, que se ha observado con mucha frecuencia en cultivos de tomate en el departamento de Boyacá. La incidencia de plantas de tomate con síntomas de hoja morada llega al 30% de las plantas cultivadas.

CONDICIONES FAVORABLES

Sin información.

SÍNTOMAS

Los síntomas incluyen tonalidades lilas o moradas en los bordes de los folíolos de las hojas (**Figuras 211, 212 y 213**).



MANEJO

Las plantas con síntomas de virus se deben eliminar e incinerar.

VIRUS DE PARTÍCULAS ISOMÉTRICAS - TOMATE

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

Este virus posee partículas isométricas de aproximadamente 30 nanómetros (nm) de diámetro y ha sido detectado en el departamento de Antioquia afectando el 30 a 40% de las plantas de la variedad de tomate 'maravilla' y los híbridos 'santafe' y 'torrano'. Se desconoce su distribución en otras zonas productoras.

CONDICIONES FAVORABLES

Sin información.

SÍNTOMAS

Los síntomas por este virus de partículas isométricas son muy variados. En las hojas se presenta mosaico leve, deformación, encocamiento (**Figura 214**), folíolos filiformes (**Figura 215**) y necrosis apical (**Figura 216**). En los frutos, los síntomas comprenden deformaciones y manchas necróticas hundidas, acompañados de leve mosaico y rugosidades (**Figuras 217, 218 y 219**).



figura 214



figura 215



figura 216



figura 217



figura 218

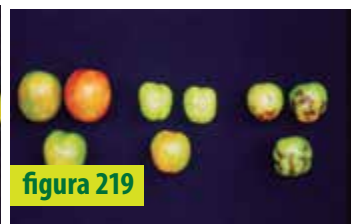


figura 219

MANEJO

Las plantas con síntomas de virus se deben eliminar e incinerar.



VIRUS DE PARTÍCULAS FILAMENTOSAS - PIMENTÓN

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

El virus posee partículas filamentosas de aproximadamente 750 nanómetros (nm) de largo y se presenta en los departamentos de Antioquia y Valle del Cauca, donde se han observado cultivos de pimentón con 80% de incidencia de este virus.

En Colombia se han registrado otras enfermedades virales en cultivos de pimentón basados en los síntomas observados, lo cual no garantiza un adecuado y correcto diagnóstico de tales enfermedades. La importancia económica de tales enfermedades virales es desconocida y no se han realizado trabajos de reconocimiento y distribución.

El virus del moteado del pimentón (Pepper mottle virus-PepMoV) y el virus del moteado venal del pimentón (Pepper veinal mottle virus-PMVV) son dos enfermedades virales causadas por virus pertenecientes al grupo de los Potyvirus que se mencionan afectando cultivos de pimentón en Cundinamarca y posiblemente sean similares a los detectados en Antioquia y Valle del Cauca.

CONDICIONES FAVORABLES

Ambos virus son transmitidos por diferentes especies de áfidos. Periodos de verano prolongado y altas temperaturas que favorecen la reproducción del insecto vector son conducentes a la diseminación de la enfermedad. El viento contribuye a diseminar los vectores y por ende a propagar la enfermedad.

SÍNTOMAS

Los síntomas en plantas de pimentón incluyen mosaico foliar amarillo generalizado (**Figuras 220**). La superficie de la hoja presenta rugosidades (**Figura 221**) y en la superficie de los frutos verdes y maduros procedentes de plantas afectadas se observa un leve moteado (**Figuras 222 y 223**).





figura 220



figura 221



figura 223



figura 222



MANEJO

No se han realizado estudios dirigidos a evaluar la eficacia de prácticas de control cultural o de manejo de los vectores.

Se recomienda el uso de semillas procedentes de cultivos de pimentón donde no se hayan observados síntomas de enfermedades virales. Las plantas con síntomas de virus se deben eliminar e incinerar.



ENFERMEDADES CAUSADAS POR NEMÁTODOS

Otros virus

PUDRICIÓN MEDULAR

Meloidogyne incognita (Kofoid & White) Chitwood
Meloidogyne javanica (Treub) Chitwood
Meloidogyne hapla Chitwood

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

En cultivos de tomate, pimentón y ají jalapeño, los nemátodos del nudo del género *Meloidogyne* spp. ocasionan pérdidas superiores al 20%, principalmente cuando la infección proviene del semillero. La especie *M. hapla*, afecta cultivos de tomate, pimentón y ajíes en Antioquia, mientras que *M. javanica*, se presenta en cultivos de tomate y berenjena en el mismo departamento. La especie *M. incognita* se encuentra distribuida en plantaciones de tomate de los departamentos de Antioquia, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Nariño, Santander, Tolima y Valle del Cauca. La especie *M. incognita*, afecta cultivos de berenjena en el departamento de Córdoba. Especies no determinadas de *Meloidogyne* sp., han sido detectadas en cultivos de pimentón y ají en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca y Valle del Cauca.

Plantas afectadas desde el momento del trasplante son prácticamente imposibles de recuperar. En condiciones de cultivo los daños por el nemátodo del nudo se presentan en focos o parches y son más severos en suelos livianos o arenosos. La amplia gama de cultivos y malezas que son susceptibles a *Meloidogyne* spp., hace más difícil el control de estos organismos que favorecen e incrementan la severidad de los ataques por la bacteria *R. solanacearum*, causante de la marchitez bacterial del tomate.





CONDICIONES FAVORABLES

Los nemátodos del nudo y en particular *Meloidogyne incognita* es una de las especies más frecuentemente asociada a diferentes cultivos en la zona tropical y de mayor distribución ecológica en una gran diversidad de suelos y ambientes.

Los nemátodos representan un problema más serio en suelos livianos y los ataques son moderados en suelos con pH bajo. Los ataques son favorecidos por temperaturas moderadas en el suelo entre 16 y 17 °C y su diseminación ocurre a partir de almácigos o semilleros afectados o por agua de riego.

Aunque *Meloidogyne incognita* es un nemátodo de amplia distribución y prevalencia en variadas condiciones ambientales, es más frecuente en cultivos de tomate ubicados en zonas de clima cálido, mientras que *Meloidogyne javanica* es más frecuente en las zonas de clima frío moderado.



La severidad de ambos organismos es favorecida por la siembra continuada de cultivos altamente susceptibles como las solanáceas (lulo, papa, tomate de árbol, etc.) y la carencia de rotación con cereales.

Entre las malezas que son afectadas por el nemátodo del nudo *Meloidogyne incognita* y que mantienen las poblaciones de estos organismos en raíces y suelo se encuentran: El bleado (*Amaranthus dubius* Mart. ex Thell.), la siempreviva (*Commelina difusa* Burn.), la oreja de alce (*Emilia sonchifolia* (L.) D.C.), la venturosa (*Synefrella nodiflora* Gaerth), la batatilla lila y morada (*Ipomoea congesta* R. Br., *Ipomoea hirta* Mart. & Gall.), la trompética roja (*Ipomoea hederifolia* L.), el pepinillo (*Cucumis dipsaceus* Erth.), la archucha (*Momordica charantia* L.) la caperona (*Caperonia palustris* (L.) St. Hill), la bolsa de pastor o empanaditas (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.), el cordón de fraile (*Leonotis nepetaefolia* (L.) R. Br.), las escobas (*Sida acuta* Burn., *Wissadula zeylanica* Medic., *Melochia pyramidata* (L.) Britton, *Sida rhombifolia* L.), la verdolaga (*Portulaca oleraceae* L.), la espadilla (*Corchorus orinocencis* H.B.K.), el pasto buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), el pasto puntero (*Hypharrhenia ruffa* (Ness) Stapf), el pasto Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), el botoncillo (*Spylantes ocyimifolia*), el pasto argentina (*Cynodon dactylon* Steud), la pategallina (*Eleusine indica* (L.) Gaerth) y la paja mona (*Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv.).

SÍNTOMAS

Los daños pueden ocurrir durante la etapa de almácigo. Las plantas de tomate, pimentón, ajíes y berenjena afectadas por los nemátodos del nudo sufren retraso en su desarrollo y los daños sólo se detectan al momento del trasplante a un sitio definitivo. Los nemátodos del nudo producen pequeñas protuberancias, agallas o nudos en las raíces más pequeñas.

En condiciones de cultivo las plantas afectadas por el nemátodo del nudo *Meloidogyne* spp. presentan amarillamiento de las hojas más viejas, retraso en su desarrollo (**Figura 224**) y merman considerablemente su producción. Ocasionalmente, las plantas afectadas por el nemátodo pueden experimentar marchitamiento foliar temporal (**Figura 225**) en días calurosos o temporadas secas.

Las raíces de las plantas afectadas por el nemátodo, presentan numerosas agallas o nudos que se concentran en la base de la planta (**Figura 226**), formando masas de raíces deformadas (**Figura 227**), que favorecen el ataque de otros patógenos, ocasionando la pudrición de las mismas y el debilitamiento de la planta.



figura 224



figura 225



figura 226



figura 227





MANEJO CULTURAL

Dado que los nemátodos del género *Meloidogyne* spp. son muy frecuentes en la mayoría de los campos, el control de estos organismos debe ser preventivo en el semillero. Para los semilleros no se deben utilizar suelos procedentes de campos que hayan sufrido ataques por el nemátodo. El suelo que va ser usado en los semilleros debe ser sometido a un tratamiento de solarización húmeda durante 30 a 45 días, el cual permite reducir las poblaciones del nemátodo. La aplicación al suelo de algunos aislamientos de los hongos antagonistas, *Verticillium chlamydosporium*, *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* han logrado reducir las poblaciones de nemátodos del género *Meloidogyne* spp.

La aplicación al suelo del hongo micorrizógeno *Glomus etunicatum*, posibilita una mayor tolerancia del tomate al ataque del nemátodo *M. javanica*. También se han observado otros hongos del género *Arthrobotrys* sp. capturando nemátodos en condiciones de campo, pero se desconoce la efectividad de aplicaciones de estos hongos en cultivos comerciales de tomate o pimentón. Para evitar llevar plántulas afectadas al campo, se recomienda la inspección o revisión previa de las raíces y eliminación de las plántulas con síntomas de ataque por el nemátodo al momento del trasplante.

Se debe realizar un control frecuente de malezas, ya que muchas de ellas son afectadas por los nemátodos del nudo. Se recomienda fertilizar con abono completo y con grandes cantidades de materia orgánica (gallinaza) (más de 2 toneladas/hectárea). La siembra de cultivos trampa como la rosa amarilla o flor de muerto (*Tagetes* spp.) (Figura 228) o la crotalaria, cascabelito o cascabelillo (*Crotalaria* spp.), usados antes de la siembra o en rotación después del cultivo de tomate como cobertura, son recomendadas para reducir las poblaciones de *Meloidogyne* spp. La efectividad de esta práctica varía de acuerdo con la especie del nemátodo y la especie del cultivo trampa utilizado.



figura 228

La inmersión de raíces de tomate durante 10 minutos poco antes del trasplante en una solución de hidrolato de rosa amarilla o marigold (*Tagetes patula*) al 10%, reduce la severidad de los daños por *M. javanica*.

En general, la rotación de los cultivos con gramíneas (maíz y algunos pastos), disminuye las poblaciones de los nemátodos del género *Meloidogyne* spp. Permitir y estimular el establecimiento dentro de los cultivos de tomate, pimentón, ají y berenjena, de algunas malezas tolerantes o resistentes al nemátodo como la pega - pega (*Desmodium tortuosum* Mart. & Gall.), la pimpinela (*Euphorbia hirta* L.) o el pasto pará (*Panicum purpuracens* Raddi) que sirvan de cobertura, disminuiría la población del nemátodo.

MANEJO GENÉTICO

Algunos híbridos de tomate han presentado en nuestras condiciones cierto grado de tolerancia al nemátodo del género *Meloidogyne* spp. Algunos de los híbridos que presentan bajo grado de ataque cuando se Milenium Santafe Rocío siembran en suelos infestados por este nemátodo, son: 'rocío' (Figura 229), 'astona', 'reina', 'granitio', 'aurora' y 'torrano'.



MANEJO QUÍMICO

Dado que los nemátodos del género *Meloidogyne* spp. son muy prevalentes en la mayoría de los campos, se debe tratar el suelo a ser empleado para los semilleros y almácigos de tomate, con productos a base de Dazomet (Basamid G)(40 a 60 g/m²) durante 15 días, dejando airear el suelo por igual periodo de tiempo para proceder a sembrar. El control químico en condiciones de campo puede ser efectivo cuando se realiza en suelos cuyo contenido de materia orgánica sea menor del 3%.

En condiciones de campo se recomienda aplicar un nematicida a base de Ethoprop (Mocap 15 GR BIODAC)(10 a 15 kg/ha), Forato (Thimet 5G)(5 a 10 kg/ha), Aldicarb (Temik 15 GR)(10 a 15 kg/ha) o Carbofuran (Furadan 3 GR) (Curater GR 3)(Carboter 3 GR) (25 a 30 kg/ha), en banda al surco al momento del trasplante.



Otros nemátodos

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN

En Colombia se han registrado otros géneros de nemátodos asociados con el cultivo del tomate en diferentes regiones productoras. El nemátodo espiral, *Helicotylenchus* Steiner, el nemátodo reniforme, *Rotylenchulus reniformis* Lindford & Oliveira, el nemátodo estilete, *Tylenchorhynchus* Cobb, que causa pudrición de raíces, el nemátodo daga, *Xiphinema* Cobb y el nemátodo de la lesión, *Pratylenchus brachyurus* Godfrey afectan cultivos de tomate en el departamento del Valle del Cauca. El nemátodo estilete, *Tylenchorhynchus* Cobb, que causa pudrición de raíces, también se ha detectado afectando tomate en el departamento de Nariño. No se han realizado estudios para cuantificar la importancia económica ni la capacidad patogénica al cultivo de estos géneros de nemátodos en el cultivo.

CONDICIONES FAVORABLES

Todos estos nemátodos poseen una amplia distribución y prevalencia en variadas condiciones ambientales.

SÍNTOMAS

Algunos de estos géneros de nemátodos como *Tylenchorhynchus* sp., *Helicotylenchus* sp. y *Pratylenchus brachyurus* producen daños y lesiones en las raíces.

MANEJO

No se han realizado estudios dirigidos al control de este grupo de nemátodos en cultivos de tomate o pimentón.



ENFERMEDADES ABIÓTICAS

Este grupo de enfermedades conocidas también como enfermedades no infecciosas o desórdenes fisiológicos, son causadas fundamentalmente por factores ambientales que deterioran la planta, tales como, las condiciones adversas de lluvia, temperatura y humedad, las carencias o excesos de nutrientes, los contaminantes ambientales y los daños mecánicos.



Culillo

PODREDUMBRE APICAL DEL FRUTO, TAPA, CULILLO

Deficiencia de calcio

CONDICIONES FAVORABLES

Este disturbio se presenta cuando las plantas de tomate o pimentón se encuentran en un periodo de máximo crecimiento y la planta no absorbe la cantidad necesaria de calcio para el normal desarrollo del fruto. Condiciones de estrés generadas por escasez o exceso de humedad en el suelo generalmente impiden la absorción del calcio.

SÍNTOMAS

En el ápice de frutos de tomate y pimentón, se presentan lesiones secas hundidas de color negro, café, verde o marrón claro. Con el tiempo, en el centro de la lesión se desarrolla un moho negro o verde, como consecuencia del crecimiento de organismos fúngicos secundarios (**Figura 230 y 231**).



figura 230



figura 231

MANEJO

El riego oportuno o la utilización de coberturas alrededor de la planta que garantice constante humedad, disminuyen la podredumbre apical del fruto. Se debe evitar los abonos con nitrógeno amoniacal porque estos acidifican el suelo y reducen la disponibilidad de calcio en el suelo. La aplicación de calcio (Cal Hidratada, Dolomítica, Nitrabor, Nitrato de Calcio), al momento de la siembra y aspersiones foliares a partir de la floración con fertilizantes foliares a base de calcio (Nitro-Cal)(10 cc/l)(Calnit)(1 a 3 g/l)(Kelatex Ca)(1 g/l), disminuyen la incidencia de la podredumbre apical del fruto.





Rajaduras del fruto

Lluvias abundantes y temperaturas altas.

CONDICIONES FAVORABLES

Cuando el crecimiento inicial del fruto de tomate se produce en períodos secos, seguidos por lluvias fuertes y se presentan grandes diferencias de temperatura entre el día y la noche.

SÍNTOMAS

En tomate, las rajaduras circulares concéntricas se localizan alrededor de la inserción del pedúnculo con el fruto (**Figura 232**). Otro tipo de daño consiste en la presencia de rajaduras radiales que se manifiestan como agrietamientos que van desde el extremo superior cerca del cáliz hasta la parte media o el extremo inferior del fruto.



CONTROL

Mantener un adecuado suministro de agua en condiciones de campo. Si los cultivos de tomate se establecen en condiciones de invernadero, estos se deben proteger con plásticos laterales que eviten corrientes de aire frío y cambios drásticos de temperatura.

Cara de gato

Altos niveles de nitrógeno en el suelo y temperaturas bajas.

CONDICIONES FAVORABLES

Periodos prolongados de temperatura baja durante la floración junto a la existencia de altos niveles de nitrógeno en el suelo favorecen la manifestación de la anomalía.

SÍNTOMAS

Los frutos de tomate presentan deformaciones roñosas en su superficie. Los síntomas de cara de gato se localizan en el ápice inferior del fruto (Figuras 233 y 234) y son más frecuentes en tomates tipo industria.



MANEJO

Una adecuada y balanceada fertilización disminuye los daños de cara de gato. En cultivos de tomate bajo invernaderos, estos se deben proteger en las temporadas frías con plásticos laterales que eviten corrientes de aire frío dentro del cultivo en los periodos de floración.



Golpe de sol, Escaladura

Exposición directa y repentina de los frutos a los rayos del sol.

CONDICIONES FAVORABLES

Es un disturbio frecuente en condiciones de campo en cultivos de tomate y pimentón. Cualquier pérdida de follaje repentina facilita la exposición del fruto a la acción directa de los rayos solares.

SÍNTOMAS

El golpe de sol en tomate se manifiesta principalmente en frutos verdes o maduros como lesiones decoloradas circulares de aspecto blanquecino (Figura 235).



CONTROL

En pimentón, ají jalapeño y ají rocoto, la lesión posee bordes definidos, es deprimida y frecuentemente es invadida por un moho negro (Figuras 236 y 237).



MANEJO

Se debe evitar la realización de podas severas en periodos de intenso verano o calor.



DAÑO POR HERBICIDAS

Herbicidas hormonales

CONDICIONES FAVORABLES

El viento favorece la llegada de herbicidas hormonales a cultivos de tomate o pimentón cuando estos se aplican en potreros o rastrosos ubicados en las cercanías del cultivo. Los daños por herbicidas hormonales también se presentan cuando se utilizan fuentes de agua contaminadas y cuando se utilizan abonos (vegetales, estiércoles) procedentes de potreros donde se han realizado aplicaciones de los mismos o se siembra en suelos donde estos han sido aplicados anteriormente.

SÍNTOMAS

Los daños se presentan en todas las hojas, pero son más notorios en los brotes foliares nuevos. Se presenta enrollamiento y malformaciones de la lámina foliar (**Figura 238**). Las hojas se tornan angostas o filiformes (**Figura 239**), poseen nervaduras prominentes y pecíolos alargados (**Figura 240**).



figura 238



figura 239



figura 240

MANEJO

Se debe evitar la realización de aspersiones de herbicidas hormonales en cercanías de cultivos de tomate o pimentón, cuando prevalecen condiciones de mucho viento. Los productos herbicidas deben aplicarse bien temprano en las horas de la mañana con pantalla.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agarwal, V.K. & J.B. Sinclair. 1996.** Principles of Seed Pathology. Second Edition. 539 p.
- Alcázar, J., Raymundo, S.A. & R. Salas. 1991.** Influencia del tiempo de exposición, grosor de plástico, plástico usado o nuevo y profundidad del suelo en la eficiencia de la solarización en el control de *Meloidogyne incognita* (Kofoid y White) Chitwood. *Fitopatología* 26(2): 92-99
- Anith, K.N., Momol, M.T., Kloepper, J.W., Marois, J.J., Olson, S.M. & J.B. Jones. 2004.** Efficacy of plant growth-promoting rhizobacteria, acibenzolar-S-methyl, and soil amendment for integrated management of bacterial wilt on tomato. *Plant Disease* 88: 669-673
- Baptista, M.J., Souza, R.B., Pereira, W., Carrijo, A.O., Vidal, M.C. & J.M. Charchar. 2006.** Solarizacao do solo e biofumigacao no cultivo protegido de tomate. *Horticultura Brasileira* 24(1): 47-52
- Barksdale, T.H. & A.K. Stoner. 1981.** Levels of tomato anthracnose resistance measured by reduction of fungicide use. *Plant Disease* 65: 71-72
- Belalcázar, S., Uribe, G. & H.D. Thurston. 1968.** Reconocimiento de hospedantes a *Pseudomonas solanacearum* (E.F.Sm.) en Colombia. *Revista ICA* 3: 37-46
- Black, L.L., Green, S.K., Hartman, L. & J.M. Poulos. 1991.** Pepper Diseases: A Field Guide. Asian Vegetable Research and Development Center. AVRDC Publication No. 91-347. 98 p.
- Borrero, C., Trillas, M.I., Ordovás, J., Tello, J.C. & M. Avilés. 2004.** Predictive factors for the suppression of *Fusarium* wilt of tomato in plant growth media. *Phytopathology* 94: 1094-1101
- Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J. & L. Watson. 1996.** Viruses of Plants. Descriptions and Lists from the VIDE Database. CAB International. 1484 p.

- Buriticá, P. 1999.** Directorio de patógenos y enfermedades de las plantas de importancia económica en Colombia. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Instituto Colombiano Agropecuario. ICA. Santafé de Bogotá. 329 p.
- Cárdenas, A.P. & A.M. Cotes. 1999.** Control biológico de *Rhizoctonia solani* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* en tomate *Lycopersicon esculentum* empleando pregerminación controlada de semillas y los agentes biocontroladores *Trichoderma koningii* y *Pseudomonas fluorescens*. 94 pp. En: Memorias XX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Colombia. Junio 30, 1 y 2 de Julio de 1999. 164 p.
- Carmo, M.G.F., Correa, F.M., Cordeiro, E.S., Carvalho, A.O. & C.A.V. Rossetto. 2004.** Tratamentos de erradicação de *Xanthomonas vesicatoria* e efeitos sobre a qualidade das sementes de tomate. Horticultura Brasileira 22(3): 579-584
- Carneiro, S.M. de T.P.G. 2003.** Efeito de extratos de folhas e do óleo de nim sobre o oídio do tomateiro. Summa Phytopathologica 29: 262-265
- Carvalho, A.O., Jacob Neto, J. & M.G.F. Carmo. 2005.** Colonização de raízes de tomateiro por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* em solução nutritiva com três fontes de nitrogênio. Fitopatología Brasileira 30: 26-32
- Castaño, J.J. 1978.** Trayectoria de la Fitopatología en Colombia (1571*1974). Editorial Letras. Medellín. 164 p.
- Castro, B.L. 1995.** Antagonismo de algunos aislamientos de *Trichoderma koningii*, originados en suelo colombiano contra *Rosellinia bunodes*, *Sclerotinia sclerotiorum* y *Pythium ultimum*. Fitopatología Colombiana 19(2): 7-18



- Cofcewicz, E.T., Medeiros, C.A.B., Carneiro, R.M.D.G. & C.R. Pierobom. 2001.** Interacao dos fungos micorrizicos arbusculares *Glomus etunicatum* e *Gigaspora margarita* e o nematoide das galhas *Meloidogyne javanica* em tomateiro. *Fitopatología Brasileira* 26: 65-70
- Córdoba, G. & G. Martínez. 1970.** Evaluación de las pérdidas causadas en tomate por el virus del mosaico del tabaco (T.M.V.) y de algunas medidas de control bajo las condiciones del Valle del Cauca. 42 pp. En : Memorias Primera Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal. Tomo 2. Pasto. ICA. ITA. Mayo 25 a 28 de 1970. 78 p.
- Cotes, A.M. 1999.** Actualidad y perspectivas del control biológico de fitopatógenos 123-135 pp. En: Memorias XX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Colombia. Junio 30, 1 y 2 de Julio de 1999. 164 p.
- Choulwar, A.B. & V.V. Datar. 1988.** Cost linked spray scheduling for the management of tomato early blight. *Indian Phytopathology* 41: 603-606
- De Cal, A., García-Lepe, R. & P. Melgarego. 2000.** Induced resistance by *Penicillium oxalicum* against *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*: Histological studies of infected and induced tomato stems. *Phytopathology* 90: 260-268
- Figueroa, A., Márquez, I., Vallejo, F.A., Huertas, C.A. & B. Pineda. 1994.** La «Chamusquina» del tomate, enfermedad ocasionada por un tospovirus en Aují y Regaderos (Cerrito, Valle). *ASCOLFI Informa* 20 (6): 81-83
- Figueroa, A., Márquez, I., Vallejo, F.A., Huertas, C.A. & B. Pineda. 1995.** Detección del virus de la mancha necrótica del impatiens (INSV) en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. y producción de híbridos con posible resistencia genética. 52 pp. En: Memorias XVI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Medellín, Colombia. Julio 5 a 7 de 1995. 63 p.

- Frommel, M.I., Pazos, G.S. & J. Nowak. 1991.** Plant growth stimulation and biocontrol of fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) by co-inoculation of tomato seeds with *Serratia plymuthica* and *Pseudomonas* sp. *Fitopatología* 26(2): 66-73
- Fuentes, O.E., García, G.P. & A.M. Cotes. 2001.** Selección de levaduras potencialmente biocontroladoras de *Alternaria alternata* en poscosecha de tomate. 56-57 pp. En: Memorias XXII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Medellín, Colombia. Julio 11 a 13 de 2001. 129 p.
- Gabor, B. & W. Wiebe. 1997.** Enfermedades del Tomate. Guía práctica para agricultores, productores y comercializadores de semilla y asesores agrícolas. Semini Vegetable Seeds. 61 p.
- García, G.P. & A.M. Cotes. 2001.** Búsqueda de alternativas de control biológico de *Rhizopus stolonifer* en la post-cosecha de tomate. *Fitopatología Colombiana* 25(1): 39-47
- García, G.P. & A.M. Cotes. 2001.** Contribución al estudio del modo de acción de la levadura *Pichia onychis* cepa Lv027 contra *Rhizopus stolonifer*, causante de la pudrición blanda del tomate en post-cosecha. 55-56 pp. En: Memorias XXII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Medellín, Colombia. Julio 11 a 13 de 2001. 129 p.
- Gómez, J.E. & F. Varon de Agudelo. 1993.** Severa incidencia de roya en ají jalapeño (*Capsicum* spp.) en la localidad del Carmen (Dagua, Valle). *ASCOLFI Informa* 19(4): 45
- Granada, G.A. & R.A. Navarro. 1978.** Marchitez bacterial por *Pseudomonas solanacearum* en tomate (*Lycopersicon esculentum*). *ASCOLFI Informa* 4(2): 4-5
- Granada, G.A. & J.I. Victoria. 1969.** La mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*) del tomate en Colombia. *Fitopatología* 4(1-2): 34-39



- Granada, G.A., Ramírez, B. & S. Belalcázar. 1978.** Evaluación de la efectividad de varios productos químicos como desinfectantes de herramienta en prácticas de control de moko. 3 pp. En: Resúmenes de Trabajos. III Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Colombia. Octubre 25 a 27 de 1978. 92 p.
- Green, S.K. 1991.** Guidelines for Diagnostic Work in Plant Virology. Technical Bulletin 15. (Second Edition). Asian Vegetable Research and Development Center. 63 p.
- Green, S.K. & J.S. Kim. 1991.** Characteristics and Control of Viruses Infecting Peppers: A Literature Review. Technical Bulletin No. 18. Asian Vegetable Research and Development Center. 60 p.
- Greenough, D.R., Black, L.L. & W.P. Bond. 1996.** Aluminium -surfaced mulch: An approach to the control of tomato spotted wilt virus in solanaceous crops. *Plant Disease* 74: 805-808
- Guttman, A.C. 1975.** Contribucao ao estudo de algumas plantas espontaneas como novas hospedeiras do virus de vira-cabeza. Trabalho de Graduacao. Jaboticabal. Facultad de Medicina Veterinaria e Agronomia «Prof. Antonio Reute» de Jabocatibal. 48 p.
- Hausbeck, M.K., Bell, J., Medina-Mora, C., Podolsky, R. & D.W. Fulbright. 2000.** Effect of bactericides on population sizes and spread of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* on tomatoes in the greenhouse and on disease development and crop yield in the field. *Phytopathology* 90:38-44
- Hio, J.C. 2003.** Evaluación en invernadero de extractos vegetales de barbasco, marigold y neem para el control del complejo *Meloidogyne javanica* - *Fusarium oxysporum* en tomate (*Lycopersicon esculentum*). 12 pp. En: Memorias XXIV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Armenia, Colombia. Junio 27 a 30 de 2003. 70 p.

- Ishikawa, R., Fujimori, K. & K. Matsuura. 1996.** Antibacterial activity of validamycin A against *Pseudomonas solanacearum* and its efficacy against tomato bacterial wilt. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn.* 62: 478-482
- Ishikawa, R., Shirouzu, K., Nakashita, H., Lee, H.-Y., Motoyama, T., Yamaguchi, I., Teraoka, T. & T. Arie. 2005.** Foliar spray of validamycin A or validoxylamine A controls tomato Fusarium wilt. *Phytopathology* 95: 1209-1216
- Jaraba-Navas, J. & Z. Lozano. 2002.** *Meloidogyne incognita* y *Meloidogyne javanica*: nemátodos agalladores asociados a tres especies botánicas de importancia económica en Montería, Córdoba. 92 pp. En: Memorias XXIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Bogotá, Colombia. Julio 3 a 6 de 2002. 138 p.
- Jaramillo, J. & M. Lobo. 1983.** Manual de Hortalizas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá. Manual de Asistencia Técnica No. 28. 555 p.
- Jaramillo, J. & M. Lobo. 1983.** Pimentón. 121-144 pp. En: Jaramillo, J. & M. Lobo. 1983. Manual de Hortalizas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá. Manual de Asistencia Técnica No. 28. 555 p.
- Jaramillo, J.E., Díaz, C.A., Sánchez, G. & P.J. Tamayo. 2006.** Manejo de Semilleros de Hortalizas. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación «La Selva», Rionegro, Antioquia, Colombia. Manual Técnico 7. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 52 p.
- Jones, J.B., Pohronezny, K.L., Stall, R.E. & J.P. Jones. 1986.** Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in Florida on tomato crop residue, weeds, seeds, and volunteer tomato plants. *Phytopathology* 76:430-434.
- Jones, J.P. & A.J. Overman. 1971.** Control of Fusarium wilt of tomato with lime and soil fumigants. *Phytopathology* 61: 1415-1417



- Jones, J.P. & S.S. Woltz. 1970.** Fusarium wilt of tomato: Interaction of soil-liming and micronutrient amendments on disease development. *Phytopathology* 60: 812-813
- Latorre, B.A. 1990.** Plagas de las Hortalizas. Manual de Manejo Integrado. FAO. 522 p.
- Lobo, M. 1987.** Mejoramiento de hortalizas y frutales con énfasis en resistencia a enfermedades. 59-70 pp. En: Memorias, Conferencias y Resúmenes VIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Caldas. Mayo 26-29 de 1987. 110 p.
- Lobo, M. & R.A. Navarro. 1984.** Evaluación de daños causados por el hongo *Phoma* sp. en tomate. 32 pp. En: Programa y Resúmenes VI Congreso Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Santa Marta, Colombia. Mayo 30 a Junio 2 de 1984. 54 p.
- Lobo, M. & R.A. Navarro. 1989.** Algunos estudios sobre el «carate» *Phoma andina* var. *crystalliniformis* en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. *Fitopatología Colombiana* 13(2): 47-55
- Lobo, M., Navarro, R.A. & E. Girard. 1984.** Efecto de la época de inoculación con el nemátodo formador de agallas (*Meloidogyne incognita*) en diversos genotipos de tomate. 30 pp. En: Programa y Resúmenes VI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Santa Marta, Colombia. Mayo 30 a Junio 2 de 1984. 54 p.
- Loeraker, W.M., Navarro, R.A., Lobo, M. & L.J. Turkensteen. 1986.** *Phoma andina* var. *crystiliformis* var. nov. Un nuevo patógeno del tomate y de la papa en los Andes. *Fitopatología* 21: 99-102
- Lozano, J.C. 1966.** Una nueva enfermedad bacteriana del tomate en Colombia causada por la bacteria *Corynebacterium michiganense*. *Revista ICA* 22: 411-419

- Lozano, Z. & B. Pineda. 1977.** Estudios preliminares sobre el control biológico de *Sclerotium rolfsii* Sacc. en el departamento de Córdoba. Fitopatología Colombiana 6(1): 67-72
- Marque, J.M., Souza, N.L. & A.A. Coto Filho. 2002.** Efeito da solarizacao do solo na sobrevivencia de *Phytophthora capsici* em cultivo protegido. Fitopatología Brasileira 27: 42-47
- Marquelli, W.A., Lopez, C.A. & W.L.C. Silva. 2005.** Incidencia de murcha-bacteriana em tomate para processamento industrial sob irrigacao por goteamento e aspersao. Horticultura Brasileira 23(2): 320-323
- Martínez, G. & G. Gálvez. 1968.** Transmisión del virus del mosaico del tabaco a plantaciones de tomate a través de las manos de fumadores. Revista ICA 3: 13-20
- Maude, R.B. 1996.** Seedborne Diseases and Their Control. Principles and Practice. CAB International. 280 p.
- Molina, V.M., Ossa, J.R. & H. Salazar. 1987.** Efecto de la fertilización química y orgánica sobre la población de *Meloidogyne* spp. en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) variedad Chonto. 74 pp. En: Memorias: Conferencias y Resúmenes VIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Caldas. Mayo 26 a 29 de 1987. 110 p.
- Morales, F.J., Martínez, A.K. & A.C. Velasco. 2002.** Nuevos brotes de begomovirus en Colombia. Fitopatología Colombiana 26(2): 75-79
- Morales, F.J., Martínez, A.K., Olaya, C. & A.C. Velasco. 2004.** Detección en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) del virus del amarillamiento de las nervaduras de la papa (Potato yellow vein virus) en Cundinamarca, Colombia. Fitopatología Colombiana 28(1): 40-44



- Moreno, C.A., Cotes, A.M. & E. Guevara. 2003.** Control biológico de enfermedades foliares del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) con énfasis en mildew polvoso. 13 pp. En: Memorias XXIV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Armenia, Colombia. Junio 27 a 30 de 2003. 70 p.
- Muchovej, J.J., Maffia, L.A. & R.C. Muchovej. 1980.** Effect of exchangeable soil aluminium and alkaline calcium salts on the pathogenicity and growth of *Phytophthora capsici* from green pepper. *Phytopathology* 70: 1212-1214
- Muñoz, J.L. & N.G. Alvarez. 1976.** Control de *Rhizoctonia solani*, por inmersión de semilla de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en suspensiones de Benomyl. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín. 66 p.
- Muñoz, C.A. & G.A. Granada. 1989.** Mancha bacterial del tomate: Tratamiento de semilla como posible medida de control y estudio de hospedantes. 66 pp. En: Resúmenes X Congreso ASCOLFI, V Reunión ALF, XXIX Reunión APS-CD. CIAT, Cali, Colombia. Julio 10-14 de 1989. 93 p.
- Muñoz, C.A. & G.A. Granada. 1990.** Estudio de hospederos del agente causal de la mancha bacterial del tomate *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Fitopatología Colombiana* 14(2): 52-55
- Muñoz, R., Roquelme, J., Campo, R. & Z. Lozano. 1998.** Antagonismo de *Trichoderma lignorum* Pers. a los hongos *Fusarium* sp. y *Rhizoctonia* sp. causantes del «Damping-Off» en semilleros de tomate. 8 pp. En: Memorias XIX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. San Juan de Pasto, Colombia. Mayo 27 a 29 de 1998. 105 p.
- Navarro, R.A. 1971.** Enfermedades del tomate. ICA. Bogotá. Dirección de Comunicaciones. Boletín Técnico No. 15. 20 p.

Navarro, R.A. & G.A. Granada. 1978. Problemas de marchitez bacterial en el departamento de Antioquia, Colombia. ASCOLFI Informa 4(2): 7-8

Navarro, R.A. & J. Jaramillo. 1983. Enfermedades del tomate y su control. 69-93 pp. En: Jaramillo, J. & M. Lobo. 1983. Manual de Hortalizas. Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Bogotá. Manual de Asistencia Técnica No. 28. 555 p.

Navarro, R.A. & M. Lobo. 1988. Investigación sobre el «Carate», enfermedad del tomate (*Lycopersicon esculentum* L.). 14-15 pp. En: Resúmenes IX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. San Juan de Pasto, Colombia. Junio 22 a 24 de 1988. 77 p.

Navarro, R.A. & O.D. Puerta. 1981. Presencia de *Phoma* sp. en tomate (*Lycopersicon esculentum*). ASCOLFI Informa 7(4): 32

Navarro, R.A., Zapata, J.L. & P.J. Tamayo. 1984. Observaciones sobre la transmisión del amarillamiento de venas de la papa (VAVP). ASCOLFI Informa 10(4): 34

Navarro, R.A., Becerra, D.C. & P.J. Tamayo. 2004. Nemátodos afectando cultivos de hortalizas. ASCOLFI Informa 30 (3): 19-20

Nieto, E., Campo, L.F., Huertas, C.A. & F. Marmolejo. 1998. El moho del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.): Etiología y reconocimiento en el Valle del Cauca. 7 pp. En: Memorias XIX Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. San Juan de Pasto, Colombia. Mayo 27 a 29 de 1998. 105 p.

Páez, A. & C. Baquero. 2004. Tecnologías limpias para el manejo integrado de pudriciones radicales causadas por hongos del suelo en ají y melón, en la región caribe Colombiana. 1 pp. En: Memorias XXV Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Palmira, Colombia. Agosto 11 a 13 de 2004. 88 p.



- Papavizas, G.C. & J.H. Bowers. 1981.** Comparative fungitoxicity of captafol and metalaxyl to *Phytophthora capsici*. *Phytopathology* 71: 123-128
- Pardo-Cardona, V.M. 1995.** Hongos fitopatógenos de Colombia. Centro Publicaciones. Universidad Nacional, Medellín. 166 p.
- Patricio, F.R.A, Almeida, I.M.G., Santos, A.S., Cabral, O., Tessariolli Neto, J., Sinigaglia, C., Beriam, L.O.S. & J. Rodrigues Neto. 2005.** Avaliação da solarização do solo para o controle de *Ralstonia solanacearum*. *Fitopatologia Brasileira* 30: 475-481
- Pava, E.C., García, P.G. & A.M Cotes. 2002.** Búsqueda de alternativas para el control biológico de *Botrytis cinerea* en la postcosecha de tomate mediante el uso de levaduras. 72-73 pp. En: Memorias XXIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Bogotá, Colombia. Julio 3 a 6 de 2002. 138 p.
- Pineda, B., Corrales, C. & S. Peña. 1976.** Reconocimiento de enfermedades en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el Valle del Sinú. 23 pp. En: Resúmenes II Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Bogotá, Colombia. Septiembre 1 a 3 de 1976. 71 p.
- Ploeg, A.T. 2002.** Effect of selected marigold varieties on root-knot nematodes and tomato and melon yields. *Plant Disease* 86: 505-508
- Pohronezny, K., Moss, M.A., Dankers, W. & J. Schenk. 1990.** Dispersal and management of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* during thinning of direct-seeded tomato. *Plant Disease* 74: 800-805
- Porter, J.J. & P.R. Merriman. 1983.** Effects of solarization of soil on nematode and fungal pathogens at two sites in Victoria. *Soil Biol. Biochem.* 15(1): 39-44

- Reyes, L. 1957.** Enfermedades del tomate en el Valle del Cauca. *Acta Agronómica* 7(3 y 4): 193-221
- Roselló, S., Diéz, J.M. & F. Nuez. 1996.** Viral diseases causing the greatest economic losses to the tomato crop. I. The Tomato spotted wilt virus – a review. *Scientia Horticulturae* 67: 117-150
- Ruelo, J.S. 1983.** Integrated control of *Meloidogyne incognita* on tomato using organic amendments, marigolds, and nematicide. *Plant Disease* 67: 671-673
- Salazar, H. & R. Castro. 1994.** Evaluación y manejo de enfermedades en tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bajo invernadero. *Fitopatología Colombiana* 18(2): 84-89
- Salazar, L.F., Muller, G.M., Zapata, J.L. & R.A. Owens. 2000.** Potato yellow vein virus: its host range, distribution in South America and identification as a crinivirus transmitted by *Trialeurodes vaporariorum*. *Ann. Appl. Biol.* 137: 7-19
- Salgado, C.L. & H. Tokeshi. 1980.** Doenças das Solanaceas (Berinjela, jilo, pimentao e pimenta). 497-510 pp. **En: Galli, F., Carvalho, P.C.T., Tokeshi, H., Balmer, E., Kimati, H., Salgado, C.L., Krugner, T.L., Cardoso, E.J.B.N. & A. Bergamin. 1980.** Manual de Fitopatologia. Volume II. Doenças das Plantas Cultivadas. 587 p.
- Sánchez de Luque, C. 1989.** El virus de la mancha anular del tabaco en cultivos de tomate en Risaralda. *ASCOLFI Informa* 15(4): 35-37
- Sarria, A., Sánchez, L.F. & F.V. de Agudelo. 1985.** Identificación de malezas hospedantes de *Meloidogyne incognita* raza 1 en el Valle del Cauca. *Fitopatología Colombiana* 11(1): 4-13



- Silva, A.M.S., Carmo, M.G.F., Olivares, F.L. & A.J. Pereira. 2002.** Termoterapia via calor seco no tratamento de sementes de tomate: eficiencia na erradicacao de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* e efeitos sobre a semente. *Fitopatología Brasileira* 27: 586-593
- Silveira, N.S.S., Michereff, S.J., Mariano, R.L.R., Tavares, L.A. & L.C. Maia. 2001** Hongos fitopatógenos de Colombia. Centro Publicaciones. Universidad Nacional, Medellín. 166 p.
- Stefanova, M. & G. Plumas. 1988.** Asociación de *Pseudomonas solanacearum* y *Meloidogyne javanica* en plantaciones de tomate en la Isla de la Juventud. *Cienc. Tec. Agric. Protección de Plantas* 11(3): 87-94
- Tamayo, P.J. 1984.** *Arthrobotrys* sp., capturando nemátodos en Antioquia. *ASCOLFI Informa* 10(5): 43-45
- Tamayo, P.J. 1992.** Secamiento de tallos y ramas del pimentón causado por *Sclerotinia sclerotiorum*. *ASCOLFI Informa* 18(5): 45-46
- Tamayo, P.J. 1993.** Otras enfermedades amenazan el cultivo de tomate en Antioquia. *ASCOLFI Informa* 19(2): 12
- Tamayo, P.J. 1994.** Integración de Métodos de Control de las Enfermedades de las Plantas: Guía Ilustrada. Boletín de Divulgación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica. Regional 4, Centro de Investigación «La Selva», Rionegro, Antioquia, Colombia. 38 p.
- Tamayo, P.J. 2001.** Manejo de Enfermedades en Cultivos de Tomate y Pimentón. 72-93 pp. En: *Hortalizas: Plagas y Enfermedades*. Corpoica. Regional 4, Rionegro, Antioquia, Colombia. Socolen. Septiembre 6 y 7 de 2001. 143 p.
- Tamayo, P.J. 2005.** 'Amarillera' del tomate causada por *Alternaria alternata*. *ASCOLFI Informa* 31(3): 8-11

- Tamayo, P.J. 2005.** Mildeos polvosos causados por *Oidium* sp. y *Oidiopsis* sp. en pimentón y ajíes. ASCOLFI Informa 31(4): 12-14
- Tamayo, P.J. 2005.** Problemas patológicos en cultivos de pimentón y berenjena. ASCOLFI Informa 31(6): 21-29
- Tamayo, P.J. 2006.** Patógenos de semilleros de hortalizas. ASCOLFI Informa 32 (Sometido a Publicación)
- Tamayo, P.J. 2006.** Enfermedades poscosecha del tomate en Antioquia. ASCOLFI Informa 32 (Sometido a Publicación)
- Tamayo, P.J. 2006.** Enfermedades de hortalizas en condiciones protegidas. ASCOLFI Informa 32 (Sometido a Publicación)
- Tamayo, P.J. & J.E. Jaramillo. 1992.** Situación patológica de las hortalizas cultivadas en el Oriente Antioqueño. Revista ICA Informa 26(4): 29-38
- Tamayo, P.J., Lobo, M., Navarro, R.A. & E. Girard. 1986.** Reconocimiento del «carate» del tomate en el oriente de Antioquia. ASCOLFI Informa 12(4): 26-28
- Tamayo, P.J., Castaño, M., Arroyave, J.A. & C. Olaya. 2005.** Virus en cultivos de tomate, pimentón, zucchini, apio, ajo, cebolla de rama y de bulbo. ASCOLFI Informa 31(5): 16-20
- Tamayo, P.J., Olaya, C., Castaño, M., Velasco, A.C., Martinez, A.K. & F.J. Morales. 2006.** Detection of a new viral disease of tomato in Antioquia, Colombia. V1-C2. En: Memorias XLVI Annual Meeting American Phytopathological Society Caribbean Division, XXVII ASCOLFI (Asociación Colombiana de Fitopatología) Annual Meeting, III Universidad Militar «Nueva Granada» Phytopathology International Workshop. September 12 - 16, 2006, Cartagena, Colombia.



- Tjamos, E.C. 1981.** Virulence of *Verticillium dahliae* and *V. albo-atrum* isolates in tomato seedlings in relation to their host origin and the applied cropping system. *Phytopathology* 71: 98-100
- Tofoli, J.G., Domingues, R.J., Garcia Junior, O. & C. Kurozawa. 2003.** Controle da pinta preta do tomateiro por fungicidas e seus impactos na producao. *Summa Phytopathologica* 29: 225-233
- Tokeshi, H. & P.C.T. de Carvalho. 1980.** Doencas do Tomateiro. *Lycopersicon esculentum* Mill. 511-552 pp. En: **Galli, F., Carvalho, P.C.T., Tokeshi, H., Balmer, E., Kimati, H., Salgado, C.L., Krugner, T.L., Cardoso, E.J.B.N. & A. Bergamin. 1980.** Manual de Fitopatologia. Volume II. Doencas das Plantas Cultivadas. 587 p.
- Triky-Dotan, S., Yermiyahu, U., Katan, J. & A. Gamliel. 2005.** Development of crown and root rot disease of tomato under irrigation with saline water. *Phytopathology* 95: 1438-1444
- Varon de Agudelo, F. 1986.** *Phytophthora* sp. afectando tomate en el Valle del Cauca. *ASCOLFI Informa* 12(2): 11
- Victoria, J.I. & G.A. Granada. 1981.** A bacterial soft rot of tomatoes induced by *Erwinia chrysanthemi* in the Cauca Valley (Colombia). 10 pp. En: Abstracts Fifth. International Conference on «Plant Pathogenic Bacteria». CIAT, Cali, Colombia. August 16 – 23, 1981. 85 p.
- Victoria, J.I., Granada, G.A. & N. Bravo. 1978.** Una nueva enfermedad del tomate causada por *Erwinia chrysanthemi* en el Valle del Cauca (Colombia). 5 pp. En: Resúmenes de Trabajos. III Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. Manizales, Colombia. Octubre 25 a 27 de 1978. 92 p.

- Villamizar, F. 2000.** Condiciones de manejo y almacenamiento para la conservación de la calidad postcosecha de frutas y hortalizas. 53-55 pp. En: Memorias. XXI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. CIAT, Palmira, Colombia. Agosto 30 a Septiembre 1 de 2000. 64 p.
- Volcy, CH. 1990.** *Meloidogyne incognita* en tomate y su relación con el pH del suelo. Fitopatología Colombiana 14(2): 48-51
- Watterson, J.C. 1988.** Enfermedades del Tomate: Guía Práctica para Agrónomos y Agricultores. Petoseed, Co. Inc. 47 p.
- Werner, N.A., Fulbright, D.W., Podolsky, R. Bell, J. & M.K. Hausbeck. 2002.** Limiting populations and spread of *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* on seedling tomatoes in the greenhouse. Plant Disease 86: 535-542
- Zambolim, L., do Vale, F.X.R. & H. Costa. 1997.** Controle Integrado das Doenças de Hortalizas. Universidade Federal de Vicosa. Vicosa. Minas Gerais. 121 p.
- Zapata, J.L., Saldarriaga, A. & L.F. Salazar. 2004.** El amarillamiento de venas de la papa. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, Corpoica, Centro de Investigación «La Selva», Apartado Aéreo 100, Rionegro, Antioquia, Colombia. Manual Técnico 21. 12 p.
- Zuluaga, L.T. 2000.** La planeación: Una estrategia de postcosecha. 33 pp. En: Memorias. XXI Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines. ASCOLFI. CIAT, Palmira, Colombia. Agosto 30 a Septiembre 1 de 2000. 64 p.

Impresión y encuadernación:
Carvajal Soluciones de Comunicación S.A.S.



www.carvajalsolucionesdecomunicacion.com

Terminó de imprimirse
Diciembre de 2013, Bogotá, DC, Colombia.



BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Correo: bac@corpoica.org.co
Teléfono: (57 1) 4 227300 ext. 1257 o 1274
Skype: biblioteca.agropecuaria

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**

www.corpoica.org.co

ISBN: 978-958-740-166-0



9 789587 401660