

Enfermedades de mayor importancia de los principales cultivos hortícolas de la región Patagonia Norte

M. Rossini, G. Azar, N. Iglesias, A. Giayetto, C. Azpilicueta, M. González, P. Ohaco y C. Ruiz.



Instituto
Nacional
de Tecnología
Industrial



Enfermedades de mayor importancia de los principales cultivos hortícolas de la región Patagonia Norte

Autores:

M. Rossini*, G. Azar**, N. Iglesias*, A. Giayetto*,
C. Azpilicueta**, M. González*, P. Ohaco*** y C. Ruiz**

* INTA - EEA Alto Valle.

** LASAF - Neuquén LASAF-Dirección Provincial de Sanidad y Fiscalización. Subsecretaría de Producción y Desarrollo Económico. Provincia de Neuquén.

*** INTI - Neuquén.

Primera edición de 1.000 ejemplares, 2010.

Revisión técnica:

Alicia Dobra, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Nac. del Comahue.
Enrique Sánchez, INTA, EEA Alto Valle.

Edición y diseño:

Sección Comunicaciones INTA - Alto Valle
Centro Regional Patagonia Norte del INTA
Ing. Carlos Bellés
Lic. Elvia Contreras
Dis. Sebastián Izaguirre

Impreso en Argentina / Printed in Argentine

Enfermedades de mayor importancia de los principales cultivos hortícolas de la Región Patagonia / Mirta Rossini ... [et.al.]. - 1a ed. - Buenos Aires : Ediciones INTA, 2010. 100 p. : il. ; 21x15 cm.

ISBN 978-987-1623-88-4

1. Horticultura. I. Rossini, Mirta
CDD 635

PREFACIO

El crecimiento de la superficie destinada a la horticultura en el norte de la Patagonia, registrado en los últimos años, ha generado una mayor demanda de respuestas tecnológicas a las instituciones públicas.

Este documento pretende ahondar en el conocimiento básico y el manejo de las principales patologías que afectan a las hortalizas en los valles patagónicos.

Horticultores, profesionales asesores, estudiantes y proveedores de agroquímicos encontrarán en este compendio, una guía para la obtención de hortalizas con mínimos contenidos de agroquímicos a fin de preservar el ambiente, otros organismos vivos y la salud de la población, tanto de consumidores como de productores. Los agroquímicos indicados para el con-

trol de las enfermedades están comprendidos dentro de las resoluciones 507/08 de SAGPyA y 256/03 de SENASA. Si bien existen experiencias locales con otros productos, a veces con resultados superadores, no fueron consideradas dado que se tuvo en cuenta como premisa fundamental, la reglamentación vigente.

Se ofrece una descripción sencilla del patógeno, su epidemiología y manejo, acompañando con imágenes de síntomas característicos de los distintos agentes mencionados. Para la elaboración se ha recopilado la información de presentaciones a congresos, registros de laboratorios regionales o simplemente del trabajo cotidiano de profesionales relacionados con la temática.

Esta publicación es complemento de otros documentos técnicos del “Programa regional de uso racional de agroquímicos en horticultura” del convenio INTA-INTI-Provincia de Neuquén y ha sido elaborada con participantes de INTA en colaboración con técnicos de INTI y del Laboratorio de Servicios Agrarios y Forestales de la Provincia de Neuquén (LASAF) en el marco de actividades del Proyecto Regional de INTA “Generación, transferencia y evaluación económica de tecnologías de producción para el desarrollo sustentable de cultivos frutihortícolas en la Patagonia Norte”, (PATN06).

Los autores

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7	2.2. Bacterias	45
1.1. Conceptos Básicos	7	Podredumbre Blanda	45
1.1.1. Enfermedad	7	Mancha Bacteriana	47
1.1.2. Epidemiología	7	Mancha Angular o Peca Bacteriana	49
1.1.3. Diagnóstico	8	Marchitamiento Bacteriano. Mancha Angular del Zapallo	51
1.1.4. Enfermedades producidas por hongos y bacterias: manejo integrado	9	Necrosis Medular	53
2. PROBLEMAS CAUSADOS POR AGENTES BIÓTICOS	11	Cancro Bacteriano	55
2.1. Hongos	11	2.3. Virus	57
Mal de los Almácigos	11	Mosaico del Tabaco o Mosaico del Tomate	58
Podredumbre Basal de la Cebolla	13	Peste Negra o Bronceado del Tomate	58
Raíz Rosada	15	Mosaico del Pepino	60
Rizoctoniosis o Podredumbre Basal	17	Mosaico de la Alfalfa	60
Marchitamiento o Verticilosis	19	Mosaico Amarillo del Calabacín	62
Mildiu de la Lechuga	21	Virus X de la Papa	62
Mildiu	23	Virus Y de la Papa	64
Oídio	25	Mosaico Común de la Lechuga	64
Oidiopsis	27	2.4. Nemátodos	67
Podredumbre Blanca	29		
Moho Gris o Podredumbre Gris	31		
Mancha Blanca de la Cebolla	33		
Tizón Temprano	35		
Tizón Tardío	37		
Antracnosis	39		
Viruela del Tomate	41		
Carbonilla o Moho negro	43		

3. PROBLEMAS CAUSADOS POR AGENTES ABIÓTICOS	75
Rajaduras y hendiduras en la epidermis de los frutos	75
Golpe de Sol o Escaldadura	76
Podredumbre Apical. Corazón Negro. "Tip burn"	76
Catface	78
Frutos Deformados	78
Fitotoxicidad	80
Enrollamiento de Hojas de Tomate	80
Zippering o Actriz Locular	82
Síntomas de Deficiencias Nutricionales	83
4. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	85

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONCEPTOS BÁSICOS

1.1.1. Enfermedad

Es cualquier alteración anatómica o del normal funcionamiento del proceso fisiológico de las plantas causado por un agente externo, el cual puede ser biótico o abiótico.

Los agentes bióticos más importantes son los hongos, las bacterias y los virus.

Las enfermedades producidas por hongos se llaman micosis, las producidas por bacterias, bacteriosis y las producidas por virus, virosis.

Los procesos fisiológicos de la planta más comúnmente afectados son: germinación de la semilla, crecimiento y desarrollo, absorción de agua y nutrientes por parte de la raíz y fotosíntesis.

Los agentes abióticos son las carencias nutricionales (macro y microelementos)

y ambientales (luz y temperatura). Las enfermedades producidas por este tipo de agentes se llaman fisiogénicas o fisiopatías.

La manifestación visible de una enfermedad, cualquiera sea su naturaleza, se llama síntoma (ej. una hoja marchita) y la manifestación del agente patógeno, signo (ej. el polvillo blanco del oídio).

Para que una enfermedad se produzca deben coincidir en forma simultánea tres factores: un hospedante susceptible, un patógeno virulento y condiciones ambientales adecuadas para que se inicie el proceso de infección y se desarrolle la patología. Estos tres factores se representan en un triángulo (figura 1) que, más que un concepto teórico, debe ser una herramienta para un manejo eficiente de la enfermedad.



Figura 1.- El triángulo de la enfermedad representa a los elementos indispensables para su desarrollo.

1.1.2. Epidemiología

Se refiere al estudio de los factores ambientales que determinan el desarrollo de una enfermedad, como la temperatura y la humedad; la sobrevivencia del agente patógeno, su diseminación e incidencia y las condiciones del cultivo (densidad, tipo y conducción de plantas, tipos de suelo, labores culturales).

1.1.3. Diagnóstico

Consiste en identificar en forma oportuna y correcta el origen de una enfermedad. Es el primer paso en la búsqueda de una solución al problema.

Primera etapa

Se desarrolla en el campo. Se observa el problema *in situ* y se registran datos como:

- distribución de las plantas “afectadas”: aisladas, en manchones, en fila, todo el lote;
- importancia estimada del daño (cantidad de plantas afectadas);
- especie, en lo posible variedad afectada y tipo de cultivo (a campo, invernadero, conducción);
- características edafoclimáticas del sitio y todo otro dato que resulte de interés.

Segunda etapa

Es la toma de muestra para análisis de laboratorio. Dado que es imposible enviar la totalidad del material afectado, se con-

sidera una porción y su utilidad dependerá de:

1. que sea representativa del problema y, en lo posible, comprender las distintas fases de la enfermedad. Además, debe incluir una muestra de material sano.
2. que llegue en buen estado, esto es, lo más parecido posible a las condiciones en que se encontraba en el hospedero enfermo, sobre todo no sometido a temperaturas elevadas y excesiva humedad.
3. que esté acompañada de los datos registrados a campo.

Cómo coleccionar la muestra

1. Plantas que muestran marchitamiento, amarillamiento o decaimiento general:
 - Desenterrar cuidadosamente la planta, no arrancarla.
 - En lo posible enviar plantas completas (raíces, tallos y ramas).

- Cada tipo de muestra debe ser colocado en recipientes individuales.
- Enviar una muestra de suelo circundante a la zona radical en bolsa sellada para evitar pérdida de humedad (análisis nematológico y/o de hongos patógenos de suelo).

2. Cancros y descortezamiento:

- Seleccionar plantas con infección reciente.
- Enviar, en lo posible, el órgano que tiene el cancro completo. Si ello no fuera posible, la porción cancerosa con algo de tejidos sanos por encima y por debajo del cancro.

3. Manchas foliares, pústulas, mosaicos, clorosis:

- Colectar hojas mostrando estadios tempranos y tardíos de la infección.
- Remitir las hojas disponiéndolas en papel toalla o papel de diario dentro de una bolsa plástica.

4. Órganos frescos (carnosos):

- Las podredumbres de frutos frescos delicados (tomates, etc.) necesitan una atención especial. No se deben enviar en estados avanzados de la enfermedad.
- Seleccionar frutos frescos mostrando síntomas iniciales.
- Envolver en forma individual, en cantidad generosa de hojas de papel toalla o periódico y acondicionar de inmediato, preferentemente en cajas de telgopor. No se debe agregar humedad extra y es necesario guardarlos en heladera hasta su envío.

Condiciones de envío

Para que una muestra llegue en buenas condiciones, su envío a cualquier centro de estudio o diagnóstico debe ser lo más rápido posible (24-48 hs) en envase cerrado y siempre que sea posible con refrigeración, a fin de evitar que los ejemplares lleguen secos o en estado de descomposición.

Es fundamental rotular cuidadosamente las muestras con lápiz o grafito para que no se borre la escritura.

1.1.4. Enfermedades producidas por hongos y bacterias: manejo integrado

La aplicación de agroquímicos es uno de los métodos más utilizados para el control de las enfermedades de las plantas. Su ventaja radica en una alta eficacia con resultados en corto plazo. Sin embargo, una utilización indiscriminada e inadecuada genera contaminación ambiental, un impacto negativo sobre la biodiversidad en los agroecosistemas y en la seguridad y salud pública.

La mayoría de los hongos y bacterias fitopatógenas se adaptan rápidamente, ante la aplicación reiterada de ciertas sustancias químicas, desarrollando resistencia. Entre los fungicidas que poseen la característica mencionada, se destacan los de acción sistémica (beno-

mil, carbendazim y metil tiofanato) o de penetración translaminar (miclobutanil, penconazole y otros). A los efectos de minimizar y/o retardar la aparición de cepas resistentes, se sugiere emplearlos en mezcla con productos de diferentes grupos químicos (ej. captan, mancozeb u otro producto de contacto) ambos a dosis completa y no más de dos aplicaciones en el ciclo vegetativo.

Los antibióticos (sulfato de estreptomina, oxitetraciclina, kasugamicina) también inducen el desarrollo de cepas bacterianas resistentes, por lo cual se sugiere limitar su uso a lo estrictamente necesario, no aplicar más de dos veces durante el ciclo vegetativo y según indicaciones de marbete.

En la búsqueda de medidas sustentable, es necesario utilizar un paquete de medidas culturales que, si bien no reemplazan al control químico, disminuyan al mínimo el número de aplicaciones:

- Elección del sitio según el cultivo que se desea implantar considerando: tipo de suelo, altura de la napa freática, disponibilidad de agua de riego, sistema de drenaje y el cultivo anterior.
- Preparación del suelo: nivelación, movimientos del suelo.
- Empleo de semillas o plantines de identidad y sanidad controladas.
- Empleo de variedades resistentes a los patógenos más importantes de la especie.
- Rotación con especies vegetales de diferentes espectros de patógenos.
- Rotación con especies vegetales resistentes al patógeno problema.
- Destrucción de los restos vegetales del cultivo anterior (sacar y quemar en otro sitio), principalmente si presentaba alguna enfermedad. No utilizar estos residuos para incorporar materia orgánica al suelo.
- Evitar que las hojas basales del cultivo toquen el suelo.
- Control de malezas, posibles hospedadoras de agentes patógenos.
- Manejo del agua (riego y drenaje) de modo que no se favorezca el encharcamiento ni el mantenimiento de elevada humedad relativa que faciliten los procesos de infección.
- Realizar fertilizaciones según la especie vegetal y las necesidades del cultivo, evitando los excesos de nitrógeno que pueden sensibilizar a las plantas al ataque de agentes patógenos.
- Reducir al mínimo necesario las podas, desbrotes y toda práctica agrícola que pueda producir heridas que faciliten la penetración de los agentes patógenos.
- Desinfección de herramientas de poda y elementos de labranza.
- Control de insectos que pueden transmitir agentes patógenos a plantas sanas o provocar heridas en la planta por donde éstos pueden penetrar, especialmente los virus.
- Realizar las labores (riegos, podas, fertilizaciones, cosecha) en el momento adecuado y con los cuidados necesarios.
- Utilizar los agroquímicos en las dosis recomendadas y en el momento oportuno.

Existen otros métodos alternativos a los químicos, como el empleo de biocontroladores, extractos de plantas, métodos físicos, mecánicos, etc. de los que aún no se dispone de experiencia local.

2. PROBLEMAS CAUSADOS POR AGENTES BIÓTICOS

2.1. HONGOS

MAL DE LOS ALMÁCIGOS

(*dumping-off*)

(*Fusarium* spp., *Phytophthora* spp.,
Pythium spp., *Rhizoctonia* spp.)

Hospedantes: cebolla, ajo, zapallo, melón, sandía, endibia, crucíferas, frutilla, etc.

Síntomas: afecta a plantas jóvenes, generalmente en almácigos. Germinación desuniforme, podredumbre de semillas, estrangulamiento del cuello de las plántulas y su posterior marchitamiento y volcado. Podredumbre de la raíz.

Epidemiología: estos hongos persisten en el suelo como esporas de resistencia (*clamidosporas* u *oosporas*). La enfermedad se desarrolla con temperaturas de entre 18 y 25 °C. La diseminación de los patógenos es a través del agua de riego y por las herramientas infectadas. Almácigos densos, con dosis excesivas

de nitrógeno y con exceso de humedad en el suelo favorecen el proceso infeccioso de estos hongos.

Manejo de la enfermedad: evitar riegos y fertilizaciones nitrogenadas excesivas, emplear densidades adecuadas de plantas, evitar el transporte de suelo y/o implementos contaminados.



MAL DE LOS ALMÁCIGOS

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Captan	IV	CAPTAN® y otras marcas comerciales	150 -180 g	80	7	Preventivo en los primeros estadios del cultivo o post trasplante cada 7 días y con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad	Tomate (15), pimiento (15), berenjena (15), zapallo (15), melón (15), sandía (15).
Carbendazim	IV	CARBENDAZIM® y otras marcas comerciales	En semillas: 2 cm ³ por kg de semilla	50	7	Inmersión de la semilla durante 30 minutos previo a la siembra.	Tomate (1), pimiento (0.1), berenjena (0.5), zapallo (0.5), melón (0.5), cebolla (1), ajo (1).
			En plantines: 360 cm ³			Preventivo. Inmersión de plantines previo al trasplante.	
			En cultivo: 50-100 cm ³			Tratamiento preventivo del cultivo, con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad.	

ppm: partes por millón

PODREDUMBRE BASAL DE LA CEBOLLA

(*Fusarium oxysporum*)

Hospedantes: cebolla, ajo y otras especies del género *Allium*.

Síntomas: la enfermedad se inicia en la base de los bulbos y puede extenderse a las catáfilas y raíces. Al momento de la cosecha los síntomas no son muy notables en la parte aérea, pero las plantas enfermas no ofrecen resistencia al arrancarlas. En bulbos almacenados se desarrolla una podredumbre blanda y acuosa.

Epidemiología: este hongo persiste en el suelo como clamidosporas (órganos de resistencia) ó como hifas latentes en restos de cebolla.

La enfermedad se desarrolla con temperaturas cálidas (24-25 °C). La diseminación del patógeno en la plantación definitiva es a través del agua de riego,

empleo de plantines enfermos y por las herramientas infectadas. Daños producidos por insectos ó nematodos, dosis excesivas de nitrógeno y exceso de humedad en el suelo y durante la conservación de los bulbos, favorecen el desarrollo de esta patología

Manejo de la enfermedad: establecer un esquema de rotación de cultivos adecuada, emplear plantines sanos, controlar insectos y nematodos del suelo, evitar riegos y fertilizaciones nitrogenadas excesivas, evitar el transporte de suelo y/o implementos contaminados. En lo posible emplear variedades tolerantes.



PODREDUMBRE BASAL DE LA CEBOLLA

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Registro (lmr)
Carbendazim	IV	CARBENDAZIM® y otras marcas comerciales	360 cm³/hl	50	7	Preventivo. Inmersión de plantines previo al trasplante	Cebolla (1), ajo (1)
			50-100 cm³/hl			Tratamiento preventivo del cultivo, con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad	

RAÍZ ROSADA

(*Phoma* o *Pirenochaeta*
terrestris)

Hospedantes: cebolla.

Síntomas: manchas de color rosado en los extremos de las raíces. Las plantas enfermas crecen pobremente y desarrollan bulbos de reducido calibre.

Epidemiología: el patógeno sobrevive indefinidamente en el suelo en forma saprofitica. Se disemina por el escurrimiento superficial del agua de lluvia, por riegos, labores culturales y trasplantes con plantines provenientes de almácigos enfermos.

El monocultivo cebolla sobre cebolla, una gran variación de temperatura, daños mecánicos y exceso de fertilizantes favorecen su desarrollo.



RAÍZ ROSADA

NO SE DISPONE DE UN MÉTODO EFICIENTE DE CONTROL QUÍMICO

Prevención
Monitoreos periódicos del cultivo para eliminar plantas afectadas
Solarización del suelo. Utilización de variedades resistentes
Rotación de cultivos

RIZOCTONIOSIS O PUDRICIÓN BASAL

(*Rhizoctonia solani*)

Hospedantes: tomate, lechuga, acelga, espinaca, berenjena, zapallo, melón, sandía, endibia, crucíferas, frutilla.

Síntomas: lesiones necróticas, hendiduras y cobrizas en la base de las hojas y en el cuello de la planta. Es típica la producción de exudados acuosos de color ámbar.

Epidemiología: este patógeno sobrevive como esclerocios de color café oscuro en el suelo o sobre restos vegetales enfermos.

Amplias variaciones de humedad en el suelo favorecen su desarrollo.



RIZOCTONIOSIS O PUDRICIÓN BASAL

NO SE DISPONE DE UN MÉTODO EFICIENTE DE CONTROL QUÍMICO

Prevención
Monitoreos periódicos del cultivo
Desinfección, solarización, tratamiento con vapor o esterilización del suelo
Sembrar en suelos con temperaturas superiores a 10°C
Utilizar cultivares resistentes
Eliminar (quemar) restos de cosecha y de plantas enfermas

MARCHITAMIENTO O VERTICILIOSIS

(*Verticillium dahliae*)

Hospedantes: repollo, coliflor, tomate, berenjena, papa.

Síntomas: amarillamiento foliar inicialmente entre las nervaduras y en las hojas más viejas y reducción del crecimiento de las plantas afectadas. Las lesiones suelen tener forma de “V”. Además, se puede observar oscurecimiento del tejido vascular al cortar transversalmente la base de los tallos de plantas enfermas. Estos síntomas pueden confundirse con los producidos por *Fusarium* spp.

Epidemiología: *V. dahliae* sobrevive como microesclerocios por varios años en el suelo. Se disemina por el agua de riego, empleo de herramientas o maquinarias contaminadas o al trasplantar plantines provenientes de almácigos infectados o con suelo portador del hongo.

Temperaturas medias favorecen su desarrollo y los daños mecánicos producidos por herramientas, insectos o nematodos permiten el ingreso del patógeno al hospedante.



MARCHITAMIENTO O VERTICILOSIS

NO SE DISPONE DE UN MÉTODO EFICIENTE DE CONTROL QUÍMICO

Prevención
Monitoreos periódicos del cultivo
Rotación por más de un año con especies no susceptibles, por ejemplo gramíneas
Desinfección, solarización, tratamiento con vapor o esterilización de suelo
Empleo de cultivares resistentes

MILDIU DE LA LECHUGA

(*Bremia lactucae*)

Hospedantes: lechuga, alcaucil.

Síntomas: los primeros síntomas aparecen en las hojas más viejas. Consisten en manchas cloróticas y angulosas en la cara superior de la hoja y moho blancucino suave en la cara inferior. En ataques severos las hojas se ponen cloróticas y mueren.

Epidemiología: el hongo sobrevive como micelio u oosporas en residuos de cosecha. Se disemina por el viento y se favorece con elevada humedad relativa y temperaturas diurnas entre 12 y 20 °C y nocturnas de 6 a 10 °C.

Manejo de la enfermedad: rotación con cultivos no susceptibles; eliminar (quemar) residuos de cosecha; emplear variedades resistentes.



MILDIU DE LA LECHUGA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR®	40 - 85 cm ³	25	1	Preventivo, con condiciones ambientales predisponentes	Lechuga (3), acelga (10), espinaca (10)
Zineb	IV	ZINEB AZUL® AZZURRO®	200 - 250 g	70	15		Lechuga (5), acelga (3)

MILDIU

(*Peronospora* spp.)

Hospedantes: cebolla, ajo, zapallo, melón, sandía.

Síntomas: lesiones cloróticas esféricas que luego se necrosan en el haz de las hojas. En el envés de estas lesiones aparece el signo que consiste en un moho grisáceo o rojizo de aspecto aterciopelado.

Epidemiología: el hongo sobrevive en residuos de plantas enfermas, bulbos y malezas. Se transmite por semilla.

Manejo de la enfermedad: rotación de cultivos, evitar acumulación de agua en el suelo, eliminar (quemar) residuos de cosecha, emplear variedades resistentes.



MILDIU

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR®	40 - 85 cm ³	25	21		Cebolla (0.05), melón (0.01)
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 mancozeb + 30 Oxicloruro de Cobre	7	Preventivo a partir de la mitad del ciclo del cultivo con condiciones predisponentes o al aparecer los primeros síntomas	Zapallo (1/15), melón (1/15)
Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® y otras marcas comerciales	300-400 g	84	14		Zapallo (10), melón (10)
Captan	IV	CAPTAN® ORTHOCIDE® y otras marcas comerciales	150 - 250 g	50 80	7		Después del trasplante cada 7 días y con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	80	7	Zapallo (1), melón (1)	

OÍDIO

(*Erysiphe cichoracearum*,
E. communis)

Hospedantes: zapallo, melón, sandía, tomate, pimiento, berenjena, alcaucil, endibia.

Síntomas: moho blanco ceniciento (signo) en las hojas más viejas, las que luego se vuelven cloróticas y finalmente necróticas.

Epidemiología: estos hongos sobreviven en residuos de cosecha y se diseminan por el viento. Condiciones ambientales secas, sin lluvias pero con alta humedad relativa, favorecen la infección. Pueden infectar las hojas a temperaturas extremas (de 10 a 32 °C), pero la óptima es 27°C.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha y malezas hospederas.



OÍDIO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azúfre micronizado	IV	KUMULUS® DF y otras marcas comerciales	200-300 g	80	7	Preventivo, al comenzar la brotación y repetir cada 10-15 días	Tomate, pimiento, berenjena, zapallo, melón, sandía [1]
Triadimefón	IV	BAYLETON®	50 g	25	7	Aplicar ante la aparición de los primeros signos de la enfermedad. Repetir a los 10 días	Tomate (0.2), zapallo (0.5), melón (0.2), sandía (0.5)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR®	40-85 cm ³	25	1		Melón (0.1)
Miclobutanil	II	SYSTHANE®	13-15 cm ³	26.1	5		Zapallo (0.1), melón (0.5), sandía (0.5)
Penconazole	III	TOPAS®	25 -80 cm ³	10	15		Zapallo (0.1), melón (0.1), sandía (0.1)
Triforine	IV	SAPROL®	150 cm ³	9	8		Zapallo (0.5)

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

OIDIOPSIS

(*Leveillula taurica*)

Hospedantes: tomate, pimiento.

Síntomas: manchas amarillas en el haz de las hojas con zonas necróticas en el centro. En el envés se observa micelio blanquecino tenue (signo). Importante defoliación en pimiento.

Epidemiología: el hongo sobrevive en restos de cosecha y se propaga por el viento. Su desarrollo se favorece con humedad relativa de 50-70% y temperaturas de 20 a 25 °C.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha y de plantas enfermas.



OIDIOPSIS

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR®	40-85 cm ³	25	1	Preventivo: dosis más bajas. Ante la presencia de los primeros síntomas: aplicar la dosis más alta	Tomate (0.5), pimiento (1)
Azufre Micronizado	IV	KUMULUS® DF y otras marcas comerciales	1500 g	80	7	Preventivo. Al comenzar la brotación y repetir cada 7-10 días	Tomate, pimiento, berenjena [1]
Captan	IV	CAPTAN® y otras marcas comerciales	150 g	80	7	Almácigo y post trasplante cada 7 días. Y con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad	Tomate (15), pimiento (15), berenjena (15)
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	75-80	7	Preventivo. Desde trasplante cada 7-10 días	Tomate (3), pimiento (3)

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

PODREDUMBRE BLANCA

(*Sclerotinia* sp. y *Sclerotium* sp.)

Hospedantes: lechuga, acelga, tomate, pimiento, berenjena, cebolla, ajo, zapallo, melón, sandía, zanahoria.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha y de plantas afectadas.

Síntomas: rápida marchitez y colapso de hojas basales, seguido por podredumbre de la corona y hojas adyacentes. Moho blanco algodonoso y esclerocios negros sobre los tejidos parasitados. En cebolla las raíces se pudren y por ello las plantas enfermas no ofrecen resistencia al arrancarlas.

Epidemiología: estos hongos persisten en el suelo como esclerocios o en residuos de cultivos infectados. Se diseminan con tierra infectada y con los elementos o implementos agrícolas. Requieren de alta humedad relativa y elevadas temperaturas (25-35°C) para su desarrollo.



PODREDUMBRE BLANCA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Carbendazim	IV	CARBENDAZIM® y otras marcas comerciales	50-70 cm ³	50	7	Aplicar ante la aparición de los primeros síntomas. Repetir cada 15 días y con condiciones ambientales predisponentes	Lechuga (1), cebolla (1), tomate (1), pimiento (0.1), berenjena (0.5), zapallo (0.5), melón (0.5)
Procimidone	IV	SUMILEX®	75-100 cm ³	50	7	Con condiciones ambientales favorables para el desarrollo de la enfermedad y ante la aparición de los primeros síntomas	Zapallo (2), melón (1)

MOHO GRIS O PODREDUMBRE GRIS

(*Botrytis* spp.)

Hospedantes: zapallo, melón, sandía, hortalizas de hoja, alcaucil, tomate, berenjena, pimiento, frutilla (*B. cinerea*), cebolla, ajo, puerro (*B. alli*).

Síntomas: podredumbre que se extiende a toda la planta desde la base de las hojas y de la corona, con abundante esporulación grisácea. Las hojas exteriores se marchitan.

Epidemiología: las especies de *Botrytis* sobreviven como esclerocios en restos de cultivos infectados y en algunas malezas. Se disemina por el viento. Alta humedad y bajas temperaturas favorecen su desarrollo.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha y de plantas afectadas, mantener el cultivo bien ventilado (invernadero, túneles), evitar riegos excesivos y fertilizaciones nitrogenadas en exceso.



MOHO GRIS O PODREDUMBRE GRIS

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR® QUADRI®	40-85 cm ³	25	1 7	Como preventivo: dosis más baja Ante la presencia de los primeros síntomas de la enfermedad: dosis más alta	Tomate (0.5), pimiento (1), melón (0.1)
Captan	IV	CAPTAN® ORTHOCLIDE® y otras marcas comerciales	200 g	50 80	7	En almácigo y cultivo cada 7 días con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad o al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad y repetir cada 10 días	Tomate (15), pimiento (15), berenjena (15), cebolla (15), zapallo (15), melón (15), sandía (15)
Clorotalonil	IV	DACONIL® TALONE® y otras marcas comerciales	40-50 cm ³ 80-100 cm ³	72 50	7	Al aparecer los primeros síntomas y repetir cada 7-10 días	Tomate (5), pimiento (5), berenjena (1), zapallo (5), melón (5), sandía (5)
Zineb	IV	ZINEB AZUL® AZZURRO®	200-250 g	70	15	Aplicar cuando las plantas tienen 15-20 cm. Repetir cada 7-10 días	Tomate (3), pimiento (3), berenjena (3)
Ziram	III	MEZENE®	200g	90	7	Una aplicación en prefloración y otra a los 30 días	Tomate (3), pimiento (3)
Carbendazim	IV	CARBENDEAZIM® y otras marcas comerciales	50-70 cm ³	50	7	Al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad. En trasplante: inmersión de plantines	Lechuga (1), cebolla (1), ajo (1)
Iprodione	IV	ROVRAL®	100-150g	50	21	Después del trasplante cada 15-20 días o al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad	Lechuga (0.5)
Procimidone	IV	SUMILEX®	100ml	50	7		Lechuga (1)
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	80	7	Al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad y repetir cada 10 días	Zapallo (1), melón (1)

MANCHA BLANCA DE LA CEBOLLA

(*Cladosporium allii*)

Hospedantes: cebolla, ajo.

Síntomas: manchas foliares de color marrón con abundante esporulación superficial de color grisáceo (signo).

Epidemiología: este hongo sobrevive en plantas enfermas o malezas y se disemina por el viento.

Excesos o falta de agua en el suelo o inadecuada fertilización que debilitan a las plantas favorecen el desarrollo de esta enfermedad.

Manejo de la enfermedad: mantener el cultivo en buen estado de fertilización, agua en el suelo, controlar malezas, insectos y otras enfermedades.



MANCHA BLANCA DE LA CEBOLLA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	75-80	7	Tratamiento preventivo con condiciones favorables al desarrollo de la enfermedad o al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad	Cebolla (0.5), ajo (0.5)

TIZÓN TEMPRANO

(*Alternaria* spp.)

Hospedantes: zapallo, melón, sandía, pimiento, berenjena, tomate.

Síntomas: lesiones necróticas foliares y/o sobre el fruto de color pardo oscuro formando anillos concéntricos. En las hojas se observan halos cloróticos alrededor de cada mancha necrótica y en ataques severos toda la hoja se vuelve clorótica. La infección se inicia en las hojas basales y avanza hacia el ápice de la planta dando un aspecto de marchitez a la planta. En el tallo se forman canchales negros, ovales y bien delimitados. En los frutos produce una podredumbre seca, hendida y de aspecto aterciopelado que corresponde a la fructificación del hongo (signo).

Epidemiología: esta especie fúngica sobrevive en restos de cosecha y malezas.

Se disemina por salpicaduras de lluvia y riegos por aspersión. Se desarrolla a temperaturas menores a 23°C y con elevada humedad relativa.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles.



TIZÓN TEMPRANO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Folpet	IV	FOLPAN®	150 g	80	7	Preventivo: desde plantas jóvenes repetir cada 10 días. Ante la aparición de los primeros síntomas, repetir cada 10 días.	Tomate (2), pimiento (2), zapallo (5), melón (3), sandía (3)
Folpet + fosefit aluminio	IV	MIKAL®	200-250 g	25 Folpet + 50 Fosefit Al	15	Al aparecer los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (2/0.05), pimiento (2/0.05)
Fosefit aluminio	IV	ALIETTE® (80WP) ALIETTE® 80 WG	200 g	80	15	Preventivo: desde plantas jóvenes repetir cada 10 días. Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (0.05), pimiento (0.05)
Mancozeb + metalaxil	III	RIDOMIL® GOLD	350 g	64 Mancozeb + 4 Metalaxil	7	Desde trasplante cada 7-10 días realizar 3 aplicaciones.	Tomate(3/0.5), pimiento (3/0.5)
Mancozeb + Oxiclورو de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxiclورو de Cobre	7	Al observar los primeros síntomas de la enfermedad. Desde trasplante cada 7-10 días 3 veces.	Tomate (3/10), pimiento (3/10)
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	80	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad, repetir cada 10 días.	Zapallo (1), melón (1)
Metil tiofanato	IV	TOPSIN®	100 g	70	10		Zapallo (0.5)
Zineb	IV	ZINEB AZUL® AZZURRO®	200-300 g	70	10		Zapallo (1), melón (1), sandía (1)

TIZÓN TARDÍO

(*Phytophthora infestans*)

Hospedantes: tomate, papa, pimiento, berenjena.

Síntomas: manchas foliares y sobre el fruto, grandes de color oscuro, irregulares y de aspecto acuoso que luego se necrosan con lo cual la planta se marchita y ennegrece como si hubiese sido afectada por una helada o quemadura. Defoliación intensa en casos de infecciones severas. Bajo condiciones de elevada humedad relativa, se forma un moho blanquecino que corresponde al micelio y fructificaciones (esporangios) del hongo. En los frutos produce lesiones de aspecto grasoso, necróticas y firmes que comprometen total o parcialmente al órgano.

Epidemiología: este patógeno sobrevive como micelio en tubérculos de papa y

asociado a plantas de papa o tomate y en residuos de cosecha. Se disemina por el agua de riego, lluvias, almácigos infectados, viento. Ambientes templados (20-25°C) y elevada humedad relativa (80-90%) favorecen su desarrollo.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles.



TIZÓN TARDÍO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Benalaxil + Oxicloruro de Cobre	IV	GALBEN R®	400 g	4.3 Benalaxil + 58 Oxicloruro de Cobre	14	Desde trasplante cada 7-10 días realizar 3 aplicaciones.	Tomate (0.5/10), pimiento (0.5/10)
Folpet	IV	FOLPAN®	150 g	80l	7	Preventivo: desde plantas jóvenes repetir cada 10 días.	Tomate (2), pimiento (2)
Fosetil aluminio	IV	ALIETTE® (80WP) ALIETTE® 80 WG	200 g	80	15	Preventivo: desde plantas jóvenes repetir cada 10 días o ante la aparición de los primeros síntomas.	Tomate (0.05), pimiento (0.05)
Mancozeb + metalaxil	III	RIDOMIL® GOLD	350 g	64 Mancozeb + 4 Metalaxil	7	Desde trasplante cada 7-10 días realizar 3 aplicaciones.	Tomate (3/0.5), pimiento (3/0.5)
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxicloruro de Cobre	7-10		Tomate (3/10), pimiento (3/10)

ANTRACNOSIS

(*Colletotrichum* sp.)

Hospedantes: tomate, zapallo, melón, sandía.

Síntomas: sobre frutos inmaduros se forman pequeñas lesiones circulares, necróticas, hendidas, de color pardo-oscuro en el centro. Suele observarse una coloración rosado-salmón (micelio del hongo). Pequeños puntos negros (fructificaciones del hongo) aparecen formando círculos concéntricos en el centro de las lesiones. Puede pudrir la base de los tallos o raíces principales.

Epidemiología: generalmente sobrevive en restos de plantas enfermas o en el suelo aunque puede persistir en semillas infestadas. Se disemina por salpicaduras de lluvia, insectos, semillas y por herramientas. Temperaturas de 26 a 28 °C y alta humedad relativa (90-95%) y la pre-

sencia de heridas favorecen la infección.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles, evitar heridas de insectos, maquinarias, podas, etc.



ANTRACNOSIS

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Captan	IV	CAPTAN® ORTHOCLIDE® y otras marcas comerciales	200-250 g	80	7	Aplicar al aparecer los primeros síntomas. Repetir a los 8-10 días.	Zapallo (15), melón (15), sandía (15), tomate (15)
Clorotalonil	IV	DACONIL® TALONE®y otras marcas comerciales	40-50 cm ³ 80-100 cm ³	72 50	7		Zapallo (5), melón (5), sandía (5), tomate (5)
Zineb	IV	ZINEB AZUL® AZZURRO®	200-250 g	70	15		Tomate (3)

VIRUELA DEL TOMATE

(*Septoria lycopersici*)

Hospedantes: tomate.

Síntomas: manchas foliares pequeñas, de color castaño con el centro blanco en hojas basales y sobre el tallo, pecíolos y pedúnculos.

Epidemiología: este patógeno sobrevive en residuos de cosecha y en malezas susceptibles, se disemina por el viento, salpicaduras de lluvia, almácigos enfermos, insectos y herramientas infestadas. Persiste en la semilla infestada. Elevada humedad (90-100%) y temperaturas medias (15-25°C) favorecen su desarrollo.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles por al menos 3 años.



VIRUELA DEL TOMATE

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Azoxistrobina	IV	AMISTAR®	40-85 cm ³	25	1	Preventivo: dosis más bajas. Ante la presencia de los primeros síntomas de la enfermedad: dosis más altas.	Tomate (0.5), pimiento (1)
Hidróxido de Cobre	III	CUPRAVIT® HIDRO y otras marcas comerciales	135-140 g	77	No establecido en CASAFE	10 días después del trasplante y en condiciones favorables cada 15-20 días y en el estado fruto verde.	Tomate (10), pimiento (10)
Mancozeb	III	DITHANE® y otras marcas comerciales	200 g	75-80	7	Preventivo: desde trasplante cada 7-10 días.	Tomate (3), pimiento (3)
Oxicloruro de Cobre	IV	CUPRAVIT® y otras marcas comerciales	300-400 g	84	14	Con plantas de 10-12 cm repetir 2 veces cada 7-10 días.	Tomate (10), pimiento (10), berenjena (0.5)
Carbendazim	IV	CARBENDAZIM® y otras marcas comerciales	35-50 cm ³	50	7	Preventivo: dosis más bajas Ante la presencia de los primeros síntomas de la enfermedad: dosis más altas.	Tomate (1), pimiento (0.1), berenjena (0.5)
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxicloruro de Cobre	7-10	Desde trasplante cada 7-10 días realizar 3 aplicaciones.	Tomate (3/10), pimiento (3/10)
Clortalonil	IV	DACONIL® TALONE® y otras marcas comerciales	80-100 cm ³	72 50	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad y repetir cada 7-10 días.	Tomate (5), pimiento (5), berenjena (1)

CARBONILLA O MOHO NEGRO

(*Aspergillus niger*)

Hospedantes: cebolla.

Síntomas: moho marrón o negro entre las catáfilas de los bulbos, los cuales se pudren una vez cosechados.

Epidemiología: el patógeno sobrevive en residuos de plantas enfermas. Temperaturas de entre 28 y 32 °C favorecen su desarrollo. No hay riesgos por debajo de los 15°C.

Manejo de la enfermedad: los bulbos afectados conviene tratarlos antes de su recolección. Eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles.



CARBONILLA O MOHO NEGRO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Captan	IV	CAPTAN® ORTHOCLIDE® y otras marcas comerciales	150 g	80	7	Al observar los primeros síntomas de la enfermedad.	Cebolla (15)
Zineb	IV	ZINEB AZUL® AZZURRO®	200-250 g	70	15		Ajo (0.5), cebolla (0.5)
Ziram	IV	MEZENE®	200-250 g	90	7		Ajo (0.5), cebolla (0.5)

2.2. BACTERIAS

PODREDUMBRE BLANDA

(*Erwinia carotovora*)

Hospedantes: cebolla, espárrago, acelga, espinaca, zapallo, melón, sandía, papa, tomate.

Síntomas: esta bacteria produce lesiones acuosas de olor muy desagradable. En estados avanzados, los tejidos se desintegran y aparecen característicos exudados bacterianos blanquecinos (signo).

Epidemiología: la bacteria sobrevive en el suelo o en residuos de cultivos enfermos. Se disemina por el agua de riego o labores culturales, principalmente durante la cosecha. Penetra a la planta por heridas producidas por daños mecánicos o por insectos.

Las condiciones favorables para la enfermedad son: excesiva humedad y temperaturas relativamente bajas (10°C) en suelo. En cosecha favorecen la enfermedad temperaturas elevadas y alto porcentaje de humedad relativa.

Manejo de la enfermedad: es fundamental efectuar una cosecha cuidadosa, eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles, controlar eficientemente las poblaciones de insectos.



PODREDUMBRE BLANDA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Sulfato Cúprico Pentahidratado	IV	PHYTON®	150-200 cm ³	24	7	Preventivo: bajo condiciones predisponentes y ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Papa (10)
Kasugamicina	IV	KASUMIN 2®	250 g	2%	1	Ante la aparición de los primeros síntomas y antes de la cosecha.	Cebolla (0.04), tomate (0.03)
Sulfato de Estreptomicina + oxitetraciclina	IV	ENCO®	En semillas: 60 gr por kg de semilla	25	7	Inmersión de la semilla durante 30 minutos previo a la siembra.	Cebolla, espárrago, acelga, espinaca, zapallo, melón, sandía, papa [1]
			En trasplante: 60 g			Preventivo: Inmersión de plantines previo al trasplante.	
			En cultivo: 240 g			Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	
Sulfato de Estreptomicina	IV	BAGOMICINA®	50 g	70	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	Cebolla, espárrago, acelga, espinaca, zapallo, melón, sandía, papa [1]

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

MANCHA BACTERIANA

(*Xanthomonas campestris*,
varios patovares)

Hospedantes: lechuga, acelga, tomate, espinaca, zapallo, melón, sandía, pimiento y berenjena.

Síntomas: manchas foliares hundidas en el haz con o sin halo amarillento, de color verde claro y luego se oscurecen, generalmente sobre márgenes de los folíolos. Sobre los frutos inmaduros se forman pequeñas lesiones necróticas cancrosas rodeadas de halo acuoso. También suelen observarse manchas sobre los pecíolos y pedúnculos.

Epidemiología: la bacteria sobrevive en el suelo, en residuos de cultivos enfermos y externamente en las semillas. Se disemina por semillas infectadas y por el agua de riego o de lluvia. Temperaturas elevadas y lluvias abundantes favorecen su desarrollo.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles, emplear semilla sana.



MANCHA BACTERIANA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Kasugamicina	IV	KASUMIN 2®	250 cm ³	2%	1	En el trasplante y luego de cada desbrote o helada.	Acelga (0.04), tomate (0.03), pimiento (0.04)
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxicloruro de Cobre	7	Al observar la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 10 días.	Acelga (3/10), tomate (3/10), zapallo (1/10), melón (1/10), pimiento (3/10)
Sulfato Cúprico Pentahidratado	IV	PHYTON®	150-200 cm ³	24	7	Preventivo: bajo condiciones predisponentes y/o luego de los desbrotes o heladas y ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (10)
Sulfato de Estreptomicina + oxitetraciclina	IV	ENCO®	En semillas: 60 gr por kg de semilla	25 Enco	7	Inmersión de la semilla durante 30 minutos previo a la siembra.	Lechuga, acelga, tomate, espinaca, zapallo, melón, sandía, pimiento [1]
			En trasplante: 60 g			Preventivo. Inmersión de plantines previo al trasplante.	
			En cultivo: 240 g			Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	
Sulfato de Estreptomicina	IV	BAGOMICINA®	50 gr	77		Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	Lechuga, acelga, tomate, espinaca, zapallo, melón, sandía, pimiento [1]

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

MANCHA ANGULAR O PECA BACTERIANA

(Pseudomonas syringae)

Hospedantes: tomate, berenjena, pimiento.

Síntomas: manchas pequeñas, necróticas, con halo amarillo cerca de bordes de folíolos. Estas lesiones suelen unirse comprometiendo gran parte del folíolo y dando un aspecto atizonado a la planta. En frutos inmaduros se desarrollan pequeñas lesiones de color pardo por debajo de la epidermis.

Epidemiología: la bacteria sobrevive en restos de plantas enfermas, en la rizósfera del cultivo, en malezas y en la semilla. Se disemina por lluvias, riego por aspersión, viento y por semillas infectadas. Penetra por estomas y heridas.

Su desarrollo es favorecido con temperaturas bajas (<20 °C) y períodos húmedos.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles, emplear semilla sana.

Efectuar la siembra y el trasplante con elevadas temperaturas que desfavorecen el desarrollo de la bacteria.



MANCHA ANGULAR O PECA BACTERIANA

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Sulfato Cúprico Pentahidratado	IV	PHYTON®	150-200 cm ³	24	7	Preventivo: bajo condiciones predisponentes y/o luego de los desbrotes o heladas y ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (10)
Sulfato de Estreptomina + oxitetraciclina	IV	ENCO®	240 g	25	7	Aplicar ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 7-10 días.	Tomate [1]
Sulfato de Estreptomina	IV	BAGOMICINA®	50 g	77	7	Aplicar ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 7-10 días.	Tomate [1]
Kasugamicina	IV	KASUMIN 2®	250 cm ³	2%	1	Al trasplante y luego de cada desbrote o helada.	Tomate (0.03)
Mancozeb + Oxiclورو de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxiclورو de Cobre	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 10 días .	Tomate (3/10)

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

MARCHITAMIENTO BACTERIANO, MANCHA ANGULAR DEL ZAPALLO

(Pseudomonas solanacearum)

Hospedantes: tomate, papa, pimiento, berenjena, zapallo.

Síntomas: marchitez parcial o generalizada, necrosis en el tejido vascular (xilema). Exudado blanco cremoso (signo) al comprimir los tejidos enfermos.

Epidemiología: la bacteria sobrevive de 3 a 5 años asociada a restos de plantas enfermas. Se disemina por lluvias, riego por aspersión, viento.

Se favorece su desarrollo con temperaturas de suelo superiores a 25 °C y períodos húmedos. Penetra por estomas y por heridas.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) restos de cosecha, malezas y plantas afectadas, rotar el cultivo con especies no susceptibles.



MARCHITAMIENTO BACTERIANO, MANCHA ANGULAR DEL ZAPALLO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Kasugamicina	IV	KASUMIN 2®	250 cm ³	2%	1	Al trasplante y luego de cada desbrote o helada.	Tomate (0.03), papa (0.05), pimiento (0.04)
Mancozeb + Oxicloruro de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxicloruro de Cobre	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 10 días .	Tomate (3/10), papa (0.1/10), pimiento (3/10)
Sulfato Cúprico Pentahidratado	IV	PHYTON®	150-200 cm ³	24	7	Preventivo: bajo condiciones predisponentes y/o luego de los desbrotes o heladas y ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (10), papa (10)
Sulfato de Estreptomicina + oxitetraciclina	IV	ENCO®	En semillas: 60 gr por kg de semilla	25	7	Inmersión de la semilla durante 30 minutos previo a la siembra.	Tomate, papa, pimiento, berenjena [1]
			En trasplante: 60 g			Preventivo. Inmersión de plantines previo al trasplante.	
			En cultivo: 240 g			Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	
Sulfato de Estreptomicina	IV	BAGOMICINA®	50 g	77	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	Tomate, papa, pimiento, berenjena [1]

[1] Sin restricciones, no requiere fijación de tolerancia

NECROSIS MEDULAR

(*Pseudomonas corrugata*)

Hospedantes: tomate.

Síntomas: clorosis de hojas jóvenes, ahuecamiento de tallos y necrosis de la médula inmediatamente antes de la cosecha. Estrías necróticas en los tallos. Aparecen abundantes primordios radicales en la base de los tallos enfermos.

Epidemiología: no es muy conocida pero se ha observado que la bacteria sobrevive en el suelo. Se disemina por el agua de riego. La infección ocurre en periodos fríos con excesiva humedad, que permiten por la noche la condensación de agua sobre las hojas. Excesos de nitrógeno parecen favorecer su desarrollo.

Manejo de la enfermedad: eliminar (quemar) plantas afectadas y evitar fertilizaciones excesivas con nitrógeno y los excesos de humedad en el suelo.



NECROSIS MEDULAR

NO SE DISPONE DE UN MÉTODO EFICIENTE DE CONTROL QUÍMICO

CANCRO BACTERIANO

(*Clavibacter michiganensis*)

Hospedantes: tomate, pimiento, berenjena.

Síntomas: marchitez o clorosis unilateral de folíolos, estrías longitudinales en tallos, primero blanquecinas y luego marrones, que se transforman en canchros. Necrosis de tejido vascular (xilema) de tallos o pecíolos. En frutos aparecen lesiones esféricas, necrosadas, blanquecinas y rodeadas por un margen marrón.

Epidemiología: la bacteria sobrevive asociada a restos de plantas enfermas, en el suelo y en semilla infectada. Se disemina por semillas, herramientas de poda, lluvias, riego por aspersión, viento. Su desarrollo es favorecido por temperaturas relativamente elevadas (25 – 28 °C) y períodos húmedos. Penetra por estomas y por heridas. El trasplante, la poda y los desbrotes son momentos muy importan-

tes para el inicio de los procesos de infección, por las heridas que se producen.

Manejo de la enfermedad: rotación de cultivos, evitar heridas en la planta, emplear semilla sana o desinfectada. Eliminar (quemar) plantas enfermas.



CANCRO BACTERIANO

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Producto	Clase Toxicológica	Marcas Comerciales	Dosis (100 litros)	Concentración (%)	Tiempo de Carencia (días)	Momento de Aplicación	Límite Máximo de Residuo (en ppm)
Kasugamicina	IV	KASUMIN 2®	250 cm ³	2%	1	En el trasplante y luego de cada desbrote o helada.	Tomate (0.03), pimiento (0.04)
Mancozeb + Oxiclورو de Cobre	III	CUPRAVIT® MIX	150-200 g	20 Mancozeb + 30 Oxiclورو de Cobre	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir a los 10 días .	Tomate (3/10), pimiento (3/10)
Sulfato Cúprico Pentahidratado	IV	PHYTON®	150-200 cm ³	24	7	Preventivo: bajo condiciones predisponentes y/o luego de los desbrotes o heladas y ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad.	Tomate (10)
Sulfato de Estreptomicina + oxitetraciclina	IV	ENCO®	En semillas: 60 gr por kg de semilla	25	7	Inmersión de la semilla durante 30 minutos previo a la siembra.	Tomate, papa, pimiento, berenjena [1]
			En trasplante: 60 g			Preventivo. Inmersión de plantines previo al trasplante.	
			En cultivo: 240 g			Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	
Sulfato de Estreptomicina	IV	BAGOMICINA®	50 g	77	7	Ante la aparición de los primeros síntomas de la enfermedad. Repetir cada 10 días.	Tomate, papa, pimiento, berenjena [1]

2.3. VIRUS

“Virus” deriva del latín cuyo significado es veneno o toxina. Los virus son entidades que no se ven a simple vista. Los síntomas que producen en las plantas sí son observables pero se pueden confundir fácilmente con los ocasionados por motivos nutricionales, fisiológicos, toxicidad, etc.

Producen enfermedades de gran importancia económica, ya que reducen los rendimientos de los cultivos, la calidad de los frutos y pueden producir la muerte de las plantas.

El daño que ocasionan depende fundamentalmente de dos factores:

- Momento del desarrollo de la planta en que se produce la infección. Infecciones tempranas producen mayores daños.

- Virulencia de la raza del virus. Las razas más severas producen daños más importantes que las razas débiles.

La manifestación de los síntomas de las virosis varía según la agresividad de la raza del virus, la especie y cultivar hospedero y la temperatura del medio ambiente (temperaturas elevadas, por encima de 25°C, suelen enmascarar los síntomas aunque la planta esté infectada). A diferencia de bacteriosis y micosis, hasta el presente no se dispone de un método químico eficiente para el control de las virosis. Por ello se debe realizar un trabajo preventivo que incluye prácticas culturales como:

- Utilizar semillas certificadas, libres de los virus que se transmiten por esta vía.

- Emplear cultivares resistentes.
- Controlar los insectos portadores (vectores): pulgones, trips, chicharritas, ácaros, mosca blanca, etc.
- Eliminar las plantas infectadas que por contacto pueden contaminar a plantas sanas.
- Eliminar malezas que pueden ser reservorios de virus y otros patógenos.
- Hacer los almácigos lejos de cultivos hospederos, por ej. alfalfa (hospedera de AMV).

A continuación se describen los virus más conocidos en cultivos de hortalizas en la región:

MOSAICO DEL TABACO
(*TOBACCO MOSAIC VIRUS*, TMV) Ó
MOSAICO DEL TOMATE
(*TOMATO MOSAIC VIRUS*, TOMV)

El TOMV es considerado una raza del TMV.

Síntomas: Los síntomas que producen ambos virus son muy similares y se describen a continuación:

Plantas: enanismo y un perfil amarillento sobre todo si son infectadas en los primeros estadios del desarrollo.

Hojas: manchas verdes, amarillas o blancas, enruladas, a veces filiformes y de tamaño reducido.

Frutos: deformados con mosaico y maduración irregular. Algunas veces presentan manchas externas de color marrón y necrosis en la pulpa (pardeamiento interno).

Trasmisión: se transmiten muy fácilmente durante el repicado de los plantines, la poda y la cosecha de los frutos, por semilla, por el agua (a través de las raíces), en especial en cultivos sin suelo.

Hospedantes: es muy importante en el cultivo del tomate, aunque también afecta a otras especies hortícolas.

PESTE NEGRA O BRONCEADO DEL TOMATE
(*TOMATO SPOTTED WILT VIRUS*, TSWV)

Síntomas: en tomate, los primeros síntomas consisten en lesiones necróticas y bronceadas en las hojas más nuevas. Luego el follaje se torna clorótico y se produce la muerte parcial o generalizada de las hojas. Cuando la infección ocurre en los primeros estadios, se observa un marcado enanismo de las plantas. Los frutos inmaduros son deformados y presentan anillos concéntricos muy característicos.

En lechuga, esta virosis es muy destructiva. Produce una mar-

chitez generalizada, amarillamiento y moteados necróticos en la lámina y nervadura foliar.

Trasmisión: se disemina a través de trips.

Hospedantes: pimiento, tomate, apio, lechuga, berenjena y otras especies cultivadas y malezas.



MOSAICO DEL PEPINO (*CUCUMBER MOSAIC VIRUS, CMV*)

Síntomas: los síntomas principales consisten en la deformación de los folíolos que se presentan filiformes y crispados. Además, produce reducción del crecimiento y rendimiento, moteado y aborto de flores.

Trasmisión: es transmitido por pulgones. Es común en cultivos al aire libre y bajo cubierta. Los ataques son más frecuentes en primavera y otoño.

Hospedantes: tomate, pimiento, lechuga, espinaca, pepino, melón, sandía y otras especies entre las cuales hay malezas.

MOSAICO DE LA ALFALFA (*ALFALFA MOSAIC VIRUS, AMV*)

Es responsable del mosaico necrótico del tomate.

Síntomas: produce bronceado del follaje, necrosis de los tallos (superficial en un solo lado del tallo hacia el ápice de la planta) y detención del crecimiento. En estados avanzados de la enfermedad se observa una curvatura hacia abajo de los márgenes de los folíolos y clorosis de la planta completa. Los frutos afectados presentan una coloración parda, manchas en forma de círculos y notables abolladuras. Infecciones tempranas pueden producir severa deformación de los frutos y muerte de plantas.

Trasmisión: se transmite por pulgones.

Hospedantes: tomate y solanáceas en general, alfalfa y algunas malezas.



MOSAICO AMARILLO DEL CALABACÍN (*ZUCCHINI YELLOW MOSAIC VIRUS, ZYMV*)

Síntomas: los primeros síntomas consisten en moteados foliares cloróticos, aclaración de las nervaduras y luego aparece mosaico, amarillamiento, hojas filiformes y enanismo. En frutos ocasiona un ligero mosaico externo y endurecimiento de la pulpa.

Trasmisión: es transmitido por pulgones y también mecánicamente (durante la recolección, poda o por contacto entre hojas).

Hospedantes: todas las cucurbitáceas.

VIRUS X DE LA PAPA (*POTATO VIRUS X, PVX*)

Es una virosis muy difundida en los países productores de papa y tomate.

Síntomas: cuando la raza del virus es débil puede pasar inadvertida produciendo una leve alteración del color del follaje, consistente en un moteado internerval. En cambio, si la raza es muy virulenta, puede mostrar severos mosaicos acompañados de necrosis.

Trasmisión: se disemina por pulgones.

Hospedantes: papa, tomate, pimiento, berenjena y otras especies solanáceas.



VIRUS Y DE LA PAPA (*POTATO VIRUS Y, PVY*)

Es un virus bastante frecuente en cultivos de papa, tomate y otras solanáceas.

Síntomas: los síntomas varían según la raza del virus. Las razas más severas causan, en el primer año de infección, mosaico en las hojas con estrías necróticas en el tallo, necrosis de las nervaduras y desprendimiento de las hojas. En el segundo año, al plantar tubérculos infectados, las plantas presentan menos necrosis, pero manifiestan un mosaico severo, que

puede ir acompañado de rugosidad, y detención del desarrollo vegetativo.

También producen enanismo, deformación de hojas y frutos y disminución de su tamaño y el rendimiento.

Razas débiles producen en algunas variedades, sólo moteados de color verde pálido en el follaje y en los frutos.

Trasmisión: se transmite por pulgones.

Hospedantes: papa, tomate, pimiento y otras solanáceas.

MOSAICO COMÚN DE LA LECHUGA (*LETTUCE MOSAIC VIRUS, LMV*)

Síntomas: Se caracteriza por la presencia de un leve moteado o mosaico clorótico y encrespamiento de las hojas. En plantas adultas las hojas toman una coloración bronceada con amarilleo de las nervaduras y la planta tiende a abrirse.

También produce enanismo y necrosis.

Trasmisión: se disemina por semilla infectada y en forma secundaria puede ser transmitida por pulgones dentro de la misma plantación o desde cultivos de lechuga vecinos.

Hospedantes: lechuga y algunas especies de la misma familia (compuestas).

VIRUS Y DE LA PAPA



MOAICO COMÚN DE LA LECHUGA



2.4. NEMÁTODOS

Los nemátodos son pequeños gusanos, en su mayoría microscópicos, que habitan en el suelo. Aquellos que afectan directamente a los cultivos se los denomina fitófagos, ya que se alimentan principalmente de los jugos vegetales, sea a través de las raíces o de los tallos y hojas de las plantas. Este tipo de alimentación se realiza por medio de un estilete en forma de aguja hipodérmica que les permite perforar las células vegetales y absorber sus productos. (Foto 1).

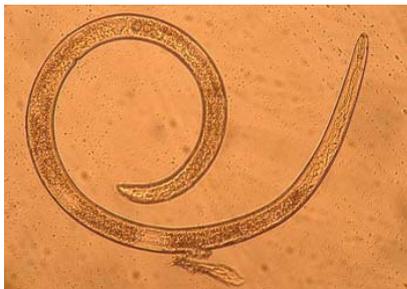


Foto 1. Vista completa de un nematodo al microscopio óptico

Síntomas

Los síntomas que producen en el cultivo se confunden con los producidos por otros patógenos o por deficiencias de nutrientes. Es frecuente observar manchones de plantas pequeñas, deformadas, que se secan en el período más caluroso del día, también pueden observarse amarillamiento de las hojas, entrenudos cortos y frutos pequeños. La presencia de agallas en la raíz y tubérculos no siempre es visible (Foto 2).

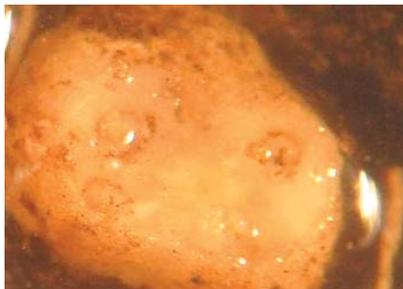


Foto 2. Agallas producidas por *Meloidogyne* spp. en tubérculos de papa

En lotes con altas poblaciones de nemátodos es común la muerte de plantas al cuaje de frutos. Estos síntomas se relacionan directamente por la competencia establecida entre los parásitos y las plantas por los nutrientes (Fotos 3 y 4).



Foto 3. Síntomas inespecíficos de decaimiento en tomate



Foto 4. Síntomas producidos por nemátodos formadores de agalla en zapallos

Para su control es indispensable realizar un muestreo de suelo a fin de ponerlos en evidencia antes de la instalación del cultivo. Una vez implantado, es alta la inversión de insumos y en dinero y no se logra una eliminación completa.

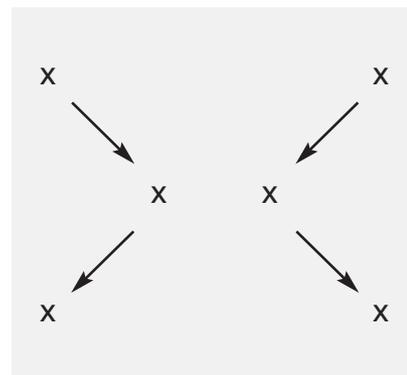
Muestreo

El muestreo se realiza preferentemente en primavera / otoño. Las muestras de suelo (aprox. 1 kg) deben tomarse con barreno o pala de punta, a una profundidad de 0 a 30 cm (25-30 muestras por ha) y colocarse individualmente en bolsas plásticas. Cada una de ellas debe ser identificada y enviada de inmediato a un laboratorio de diagnóstico.

Las muestras pueden tomarse siguiendo los siguientes esquemas por unidad de muestreo (ha):

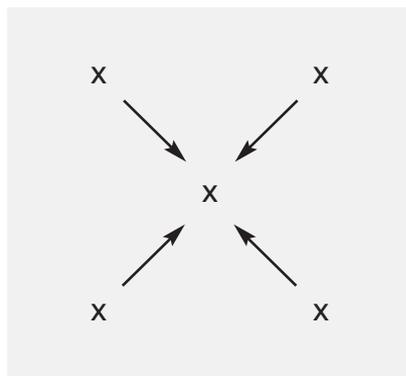


Uniforme

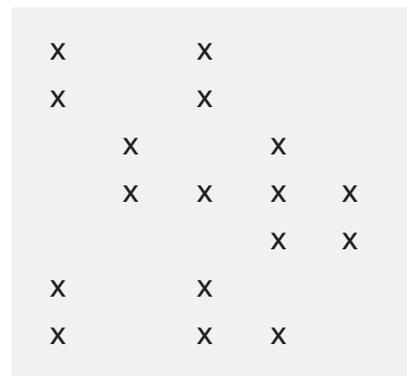


Zig-zag

Diagonales principales



Aleatorio



Es importante cuantificar los individuos presentes en las muestras ya que existen umbrales de daño para cada especie. En algunos casos, la presencia de 30 individuos cada 100 g de suelo es suficiente para producir pérdidas en cosecha.

Principales especies en cultivos hortícolas

Existe un amplio grupo de nematodos

que producen agallas en las raíces (endoparásitos obligados) que, además de tomar de la planta los nutrientes, ocasionan deformaciones en los tejidos destruyendo vasos e impidiendo que la planta absorba en forma normal los nutrientes del suelo. Estos nematodos [*Meloidogyne* spp. (nemátodo del nudo de la raíz) (Foto 5 y 6); *Nacobbus* spp. (nemátodo falso del nudo) (Foto 7), entre otros, son sedentarios y fáciles de visualizar en

raíces ya que la estructura globosa de las hembras permite ver las protuberancias en forma directa aproximando al diagnóstico.

Otros nematodos son migradores [*Pratylenchus* spp. (nemátodo lesionado) (Foto 8) y producen daño mecánico por rotura de tejidos. Estas zonas muertas, además de no ser funcionales, son puerta de ingreso para otros patógenos (principal-



Foto 5 y 6. Agallas producidas por *Meloidogyne* spp. en zanahoria y en lechuga. Nótese las agallas en las raíces



Foto 7. Agallas producidas por *Nacobbus* spp.



Foto 8. *Pratylenchus* spp.

Ditylenchus dipsasci (nematodo del tallo) (Foto 9) produce cuantiosos daños en ajo. Los dientes infestados van perdiendo color desde la base al ápice, su consistencia y peso disminuyen cuando la infestación es severa y la base del diente se observa necrosada o carcomida. Si se planta un bulbillo infestado en vez de producir un bulbo con dientes, la planta produce un abultamiento donde el disco basal se encuentra completamente muerto con el sistema radical deficiente o ausente.



Foto 9. Daño producido por *Ditylenchus* spp. en cebolla

Manejo

Una vez detectados estos organismos en el cultivo o en suelos vírgenes es importante evitar su propagación, como así también es necesario intervenir para disminuir los niveles poblacionales presentes.

Para ello se deben tomar los siguientes recaudos y medidas:

- *Sanidad de las semillas y plantas:* se debe asegurar el origen de la semilla. La compra del material debe realizarse en una empresa de reconocida trayectoria. Si se trata de bulbos, tubérculos, rizomas o propagación por esquejes o partes de plantas (particularmente raíces) se debe evitar extraer materiales de los cuadros infectados.
- *Eliminación de restos de plantas infestadas que quedan en el campo.* Es importante dejar el terreno libre de cultivos particularmente en el verano.

Se debe roturar la tierra con la finalidad de exponer las capas más profundas del suelo a la intemperie, ya que los nematodos mueren por exposición al sol y por deshidratación.

- *Eliminación de malezas hospederas.* La diversidad de especies vegetales que albergan nematodos es muy amplia y sus raíces pueden servir como reservorio y multiplicar su cantidad en el suelo.
- *Lavado de botas y herramientas* para eliminar restos de plantas o de suelo con nematodos. Dicha tarea evita la dispersión de éstos organismos.

- **Manejo del agua de riego.** Se debe tener en cuenta que el agua es un gran dispersor de nematodos. Es conveniente, si se riega por surcos, evitar el pasaje de agua de zonas afectadas a zonas libres de nematodos.

- **Control mediante métodos físicos.**
Vapor de agua. El método consiste en aplicar vapor de agua bajo una cubierta plástica. Es efectivo pero depende del tiempo de exposición, la temperatura desarrollada (debe alcanzar al menos 95 °C) y la profundidad. Como contraindicación se puede mencionar el costo del sistema y que no se puede aplicar en grandes superficies. Una alternativa es la aplicación de agua caliente. Al igual que en el caso anterior es necesario mejorar el equipo de producción de agua caliente, reduciendo su tamaño y disminuyendo sus costos para hacerlo accesible a los agricultores. Si bien es muy eficiente en pequeñas parcelas o invernaderos este tratamiento no es apropiado para grandes áreas.

Solarización. Este método se basa en el aprovechamiento del calor emitido por el sol. Durante los meses de calor y en ausencia de cultivo se debe arar el suelo, emparejar, regar abundantemente, cubrirlo con plástico transparente de al menos 30 micrones y cerrar los bordes en forma hermética. Con este método se pueden lograr temperaturas de hasta 50 °C a 5 cm de profundidad y aproximadamente de 40 °C a 25 cm. Esta técnica es efectiva en zonas con alta radiación solar y con temperaturas superiores a los 30 °C.

- **Biofumigación.** El método consiste en la incorporación de materia orgánica al suelo. La biodegradación de ésta produce volátiles con acción nematicida. Para ello pueden utilizarse enmiendas orgánicas como el orujo, guano de pollo o chivo preferentemente, o abonos verdes. Los tratamientos deben efectuarse con temperaturas superiores a los 20 °C. Se debe realizar un surco de unos 30-40 cm de profundidad al borde del cultivo, introducir el

producto, tapar y dejar actuar dos semanas.

- **Rotación de cultivos y uso de variedades resistentes.** Debido a que el número de especies de nemátodos que afectan los cultivos hortícolas es muy grande, y que existen razas dentro de varias especies que afectan en forma distinta al mismo cultivo, es necesario conocer la identidad específica del nematodo a fin de utilizar estas herramientas como métodos efectivos para controlar o disminuir sus poblaciones.

- **Métodos químicos:** nematicidas. Su uso debería circunscribirse a dos situaciones en particular: 1- Al momento del inicio de la plantación, colocando el producto junto con la semilla, como método preventivo; y 2- En aquellas circunstancias en las que, ya instalado el cultivo, no se pueden aplicar otros métodos de control.

La aplicación de estos productos conlleva siempre un riesgo para la salud humana, el ambiente y para todos los seres vivos que habitan en el suelo. Es importante considerar además los tiempos de carencia. Por otra parte, los nematocidas registrados no son eficientes para todas las especies de nematodos y no están registrados para todos los cultivos hortícolas. La elección de uno de estos productos deberá verificarse con los registros en SENASA. Los productos inscriptos con acción nematocida son: *Aldicarb* (Temik 15G); *Etoprop* (Mocap 70 EC); *Bromuro de metilo* (Bromocien, Bromopic) y *Carbofuran* (Furacarb 10G, 31 TS, 35 TS, 48 F- Furadan 10G, 35 TS, 48 F, 5 G- Furazin 31 TS).

Aldicarb: este producto tiene acción insecticida-acaricida y nematocida. En el SENASA está registrado para ajo, cebolla, papa, pimiento, poroto y tomate con un LMR 0,01 ppm. La dosis a aplicar es de 13-20 kg/ha. El momento de

aplicación es en siembra directa o trasplante, en forma simultánea con éste en el fondo del surco. También se puede incorporar al suelo del almácigo inmediatamente antes de la siembra.

Etoprop: sólo registrado para ajo en el SENASA con un LMR de 0,02 ppm. la guía del CASAFE no refiere la dosis a aplicar en este cultivo. Sin embargo, dosis de 8-11 l/ha han dado buenos resultados. El momento de aplicación es una semana antes de la plantación o durante la misma.

Bromuro de metilo: registrado para tomate con un LMR de 20ppm. Debido a que es un fumigante, sólo podrá utilizarse por personas autorizadas dada su alta peligrosidad. La dosis a utilizar es de PC 70% +30%: 70 g/m². Se aplica en el suelo antes de la plantación sólo mecánicamente por inyección forzada, trabajando con cobertura plástica a medida que se va inyectando el producto. El tiempo de exposición al mismo debe

ser de 48 hs.

Carbofuran: su uso está aprobado para ajo, poroto y tomate con un LMR de 0,01 ppm y en papa con un LMR de 0,05 ppm. Actúa por contacto y tiene además acción sistémica. En papa la dosis a utilizar es de 4000-5000 cm³/ha y se aplica al sembrar, en el surco, sobre la semilla o después de la plantación hasta la emergencia de la plántula. Se debe utilizar menos de 4 hl de agua/ha. En porotos y tomates la dosis es de 1000 y 3000 cm³/ha respectivamente y se debe usar al momento de la plantación junto con la semilla en el primer caso y en la plantación definitiva o luego del trasplante y hasta 10 días del mismo en el segundo. En el caso del ajo su uso está recomendado para el tratamiento de semillas. Con equipos adecuados se deben diluir 215 cm³ de producto en 6 l de agua por cada 100 kg de semilla. En tratamientos por inmersión, diluir 215 cm³/8 l de agua por cada 100 Kg de semilla.

Ningún método de control elimina por completo las poblaciones de nematodos que afectan los cultivos hortícolas. Una vez detectado el problema, se debe realizar un manejo sustentable del cultivo utilizando todas las herramientas disponibles para mantener estos organismos por debajo del umbral de daño económico. La combinación de al menos dos técnicas ha demostrado ser altamente efectiva para convivir con esta problemática.

3. PROBLEMAS CAUSADOS POR AGENTES ABIÓTICOS (FISIOPATÍAS)

Rajaduras y hendiduras en la epidermis de los frutos (*cracking*)

Son síntomas ocasionados por desequilibrios en el contenido de agua de las plantas y desmerecen la calidad de los frutos.

El rajado o *cracking* puede ocurrir en todas las etapas del crecimiento de los frutos, pero los frutos maduros son más susceptibles, especialmente en el momento de virado de color. Cuanto más resistente es una variedad, más se retarda el proceso de agrietado. El manejo del problema se basa en emplear variedades tolerantes o reducir fluctuaciones de humedad del suelo (en general provocadas por inadecuada frecuencia y cantidad de riego). La incidencia de *cracking* también puede ser reducida manteniendo buena cubierta del follaje, ya que la fruta expuesta al sol es más susceptible. Una

amplia fluctuación de la temperatura del aire puede también aumentar la incidencia de rajado de frutos. Las lesiones pueden servir de puerta de entrada de patógenos como *Alternaria* spp o *Fusarium* spp que desmerecen la calidad de los frutos.

Pautas de manejo:

- empleo de variedades menos susceptibles,
- manejo adecuado del riego para evitar síntomas hídricos,
- práctica de poda adecuada.



Golpe de sol o escaldadura

Son lesiones en los frutos ocasionados por su exposición a la radiación directa. Existen dos tipos de escaldadura.

Escaldadura subletal: se visualiza como una mancha blanquecina ubicada generalmente en los hombros del fruto y ocurre cuando la zona expuesta al sol supera los 30 °C. En esa zona se degradan los pigmentos, los tejidos adquieren

primero un color blanquecino y luego mueren. Muchas veces aparece una mancha negra producto de la proliferación de hongos. El daño ocurre generalmente cuando las frutas se exponen repentinamente a la luz del sol.

Escaldadura letal: ocurre cuando los tejidos son expuestos a temperaturas superiores a 40 °C. El daño se presenta por exposiciones repentinas a los rayos solares, por ejemplo en defoliaciones excesi-

vas, después de una cosecha o de una tormenta cuando las hojas se mueven alrededor y quedan frutos expuestos. La poda excesiva puede también aumentar problemas de asoleado, especialmente con la fruta de la parte superior de la planta.

Pautas de manejo: Evitar el sol directo sobre los frutos manejando con eficiencia la poda, sobre todo en pimiento. En cultivos muy susceptibles es recomendable el uso de malla media sombra.

Podredumbre apical (en frutos), corazón negro y “tip burn”

Son lesiones ocasionadas por falta de translocación de calcio a los tejidos debido, generalmente, a un inadecuado programa de fertilización asociado a un activo crecimiento del fruto y la planta. Los altos contenidos de nutrición potásica pueden agravar el problema. El exceso de nitrógeno dificulta el transporte de calcio.

En hortalizas de hoja, la fisiopatías se manifiesta con bordes de hoja necrosadas (“*tipburn*” de lechuga) o centro de la planta negro (“corazón negro” del apio).

Pautas de manejo:

- manejar eficientemente la fertilización (adecuados niveles de nitrógeno, calcio y potasio).
- no exceder los niveles de nitrógeno óptimos para cada cultivo.
- manejar eficientemente el riego.

- emplear cultivares adecuados.



Catface (cara de gato)

Esta enfermedad no parasitaria es frecuente en tomate. Afecta en particular a los cultivos precoces que encuentran condiciones desfavorables (temperaturas demasiado bajas) durante la floración y cuajado. El síntoma varía desde una marca longitudinal hasta cicatrices importantes y “cráteres” suberificados en la extremidad de los frutos, que llevan a su deformación.

Catfacing es un término genérico usado

para describir una fruta del tomate con notoria deformación, que lo deprecia comercialmente. El defecto se localiza en general en el extremo del fruto. La deformidad es causada por factores internos o externos que ocurren durante la formación de la flor y afectan el normal desarrollo de los frutos. Hay poca información publicada en cuanto a la causa exacta, y puede haber más que una sola causa. Frío o temperaturas por debajo del óptimo antes de plena floración pueden aumentar la incidencia de este problema. La poda

intensa aumenta la incidencia de este problema en los cultivares de tomate de crecimiento indeterminado. Se supone que en las variedades indeterminadas, el *catfacing* puede estar relacionado con la reducción en auxinas en la planta al quitar los puntos de activo crecimiento. Un ataque intenso de trips en fruta joven puede causar un tipo de *catfacing*.

Pautas de manejo: en los cultivos de invernaderos, evitar temperaturas nocturnas bajas. Emplear cultivares tolerantes.

Frutos deformados

Deformaciones ocasionadas por fallas en el cuaje debido a temperaturas extremas que afectan la polinización. Las temperaturas fuera de los rangos óptimos diurnos y nocturnos (aproximadamente 20-30 °C y 10-12 °C respectivamente para tomate y pimiento), afectan el normal desarrollo del tubo polínico y consecuentemente la fecundación de los

óvulos, lo que se traduce en pocas semillas por fruto. La falta de semillas incide en la malformación de los frutos.

Pautas de manejo: en cultivos bajo cubierta, calefaccionar o ventilar para mantener la temperatura dentro de los rangos óptimos. A campo abierto, utilizar cultivares cuyo ciclo de cultivo se ajusten a las temperaturas medias locales.

En el caso de cucurbitáceas, disponer de la cantidad adecuada de colmenas.



Fitotoxicidad

La fitotoxicidad se puede producir por distintas causas: inadecuada aplicación de herbicidas o de hormonas, exceso de plaguicidas, dosis inadecuada de fertilizantes, mezclas de agroquímicos incompatibles, aplicaciones superpuestas sobre el mismo cultivo, etc.

Síntomas: quemaduras locales en hojas, que originan necrosis y deformación del

limbo. Hojas jóvenes dentadas y arrugadas, crecimiento desperejo de la planta. En el caso de las cucurbitáceas se han observado alteraciones en relieve en la epidermis de los frutos.

Pautas de manejo: utilizar productos y dosis adecuadas para cada cultivo.

Enrollamiento de hojas de tomate

Es un fenómeno muy común en invernadero, aunque también puede aparecer a campo. Una de las causas es temperatura demasiado baja durante la noche, combinada con elevada luminosidad y concentración de anhídrido carbónico durante el día, lo que produciría una acumulación de asimilados en las hojas, ocasionado por altas tasas fotosintéticas diurnas y escasa translocación de los

azúcares durante los períodos nocturnos de bajas temperaturas.

Pautas de manejo: en invernadero, mantener la temperatura dentro de los rangos óptimos para el cultivo y adecuado nivel de humedad en el suelo.

Foto: Enfermedades de las Cucurbitáceas - Observar, Identificar, Luchar. D. Blancard; H. Lecoq; M. Pitrat. 1991.

FITOTOXICIDAD



ENROLLAMIENTO DE HOJAS DE TOMATE



***Zippering* o cicatriz locular**

Se denomina *Zippering* a una cicatriz fina que se extiende parcialmente o completamente a lo largo de los frutos de tomate. La cicatriz longitudinal puede presentar otras cicatrices transversales pequeñas a lo largo de ella. En ocasiones puede haber agujeros abiertos en los lóculos además de la cicatriz de la cremallera, pudiendo a veces observarse las semillas. Este daño es producido por una antera o restos de la flor, que queda unida a la epidermis de la fruta en formación. Las bajas temperaturas y alta humedad nocturna incrementan el daño.

Pautas de manejo: emplear cultivares no susceptibles, evitar temperaturas nocturnas sub óptimas y disminuir la humedad relativa si se cultiva en invernadero.



Síntomas de deficiencias nutricionales

Los macroelementos (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, azufre y magnesio) son móviles dentro de la planta. Sus deficiencias se detectan en un principio en las partes más viejas de la misma.

Los micronutrientes (hierro, boro, cloro, cobre, zinc, manganeso y molibdeno) son de baja o nula movilidad dentro de la planta. Sus deficiencias se detectan en los crecimientos jóvenes.

Elemento	Síntoma
Nitrógeno	Plantas poco vigorosas, folíolos pequeños y verde pálido, nerviaciones a veces violáceas. Aparece primero en hojas viejas.
Fósforo	En general, menor desarrollo de la planta y de las raíces. Influye en la maduración de frutos y semillas. En tomate: folíolos verde oscuro, coloración violeta de su cara inferior (especialmente las nerviaciones) así como en el tallo; plantas raquíticas, tallos muy finos, frutos huecos y mal coloreados.
Potasio	El primer síntoma de su deficiencia es clorosis internerval en tejidos viejos. Los puntos de crecimiento son los más severamente afectados, llegando a necrosarse. Reblandecimiento de frutos. En casos severos los bordes de las hojas se necrosan.
Calcio	Folíolos verde oscuro, más pálidos o amarillos en el borde del limbo. El síntoma más reconocible, en hortalizas de hoja es el oscurecimiento y posterior necrosis del borde terminal ("tip burn" en lechuga, "corazón negro" en apio, etc.). En frutos, necrosis apical ("culo negro").
Azufre	Ligero amarilleo internerval de los folíolos con manchas violetas y necróticas. Coloración violeta de las nerviaciones, de los peciolo y de los tallos. A continuación se extiende al conjunto de la planta.
Magnesio	Su deficiencia ocasiona clorosis. Las hojas se tornan amarillas desde el borde al interior, entre las nervaduras (clorosis marginal), siendo las hojas basales las más afectadas.
Hierro	Clorosis (que puede ir hasta un blanqueamiento) internerval de los folíolos. Aparece en hojas jóvenes.
Boro	Al comienzo, ligero amarillamiento internerval de los folíolos que permanecen de tamaño pequeño y se enrollan. Aborto de flores. Cuando el problema se agrava afecta a toda la planta.
Cobre	Plantas raquíticas, los folíolos se enrollan. Los peciolo aparecen encorvados hacia la base.
Manganeso	Amarilleo internerval de los folíolos, que comienza a nivel de los tejidos próximos de las nerviaciones. Deformación y enrollado de los folíolos.
Zinc	Plantas raquíticas, folíolos más pequeños y enrollados con amarilleo internerval en manchas pequeñas, que pueden necrosarse.
Molibdeno	Amarilleo ligero internerval de los folíolos, que se enrollan, clareándose las nerviaciones más finas.

4. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Agrios, G. N. 1988. Plant Pathology, Third edition. Academic Press. California. EEUU. 803 pp.

Azar, G., Iriarte, L., Ruiz, C., Ohaco, P. y N. Iglesias. 2008. Guía de aplicación de productos fitosanitarios para: tomate, lechuga, cebolla y zapallo.

Blancard, D., Lecoq, H. & Pitrat, M. 1991. Enfermedades de las cucurbitáceas. Versión española de E. Apaloza Corral. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 301pp.

Blancard, D. 1992. Enfermedades del tomate. Versión española de A. Peña Iglesias. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 212 pp.

Bouzo, C.; Pilatti, R.; Favaro, J.C. Gariglio, N. 2003. Cultivo de tomate en invernadero. Alternativas para el Control. de Temperaturas Extremas. IDIA XXI (4):137-141 pp.

Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. 2007, 13ª ed. Tomos 1 y 2. Ed. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE).

Iglesias, N.; Veronesi, A.; Rossini, M.; Di Masi, S. 2000. Tomates bajo cubierta en Patagonia Norte. Frutos no comerciales. a) análisis de las principales anomalías y su incidencia. <http://www.inta.gov.ar/altovalle/info/horticultura/documentos/trabcomptomate1.htm>

Latorre, B. 1990. Plagas de las hortalizas. Manual de manejo integrado. (Enfermedades) Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 520 pp.

Olson, S. 2004. Physiological, Nutritional, and Other Disorders of Tomato Fruit. document HS-954, Dep. of Hort. Sc., Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 11 pp.

Perry, N. M. & M. M. Oens. 2006. Plant nematology. CAB International Press ed. England. 440 pp.

Res. 507/08 SAGPyA

Res. 256/03 SENASA

Snowdon, A. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Vol II: Vegetables. 320 pp.

FOTOGRAFÍAS

Blancard, D., Lecoq, H. & Pitrat, M. 1991. Enfermedades de las cucurbitáceas. Versión española de E. Apaloza Corral. Ed.Mundi Prensa, Madrid. 301pp.

Blancard, D. 1992. Enfermedades del tomate. Versión española de A. Peña Iglesias. Ed.Mundi Prensa, Madrid. 212 pp.

Horticultura, EEA Alto Valle, INTA.

<http://www.omafra.gov.on.ca.jpg>

<http://www.dddi.org/idaho/images/>

<http://www.viarural.com.ar>

<http://www.staff.kul.dk>

<http://plant-disease.ippc.orst.edu>

<http://www.semilleriasandiego.com.ar/lechuga%20virusmo.jpg>

Laboratorio de Fitopatología, EEA Alto Valle, INTA.

Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina. 2007, 13ª ed. Tomos 1 y 2. Ed. Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CASAFE).

Snowdon, A. 1990. A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Vol II: Vegetables. 320 pp.

Las enfermedades constituyen una amenaza permanente para la producción hortícola. Su correcto diagnóstico y su manejo eficiente disminuyen los riesgos de importantes perjuicios económicos, ya sea por las reducciones en calidad y cantidad de producción como por los costos que implican la realización de prácticas culturales adecuadas y la aplicación de agroquímicos.

Por ello la tecnología aplicada debe ser cada día más eficiente. A los efectos de contribuir a mejorar el manejo de enfermedades, se elaboró esta publicación donde productores, profesionales, proveedores de agroquímicos y estudiantes encontrarán una guía para la producción de hortalizas con mínimos contenidos de agroquímicos a fin de preservar el ambiente, otros organismos vivos y la salud de la población, tanto de consumidores como de productores.

ISBN 978-987-1623-88-4