

Producción de pimiento diferenciado Protocolo preliminar de manejo integrado de plagas y enfermedades (Versión Julio 2005)

Polack, Andrés - Mitidieri, Mariel (ex aequo)

Estación Experimental Agropecuaria San Pedro



■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



PRODUCCIÓN DE PIMIENTO DIFERENCIADO
PROTOCOLO PRELIMINAR DE MANEJO
INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Andrés Polack y Mariel Mitidieri (ex aequo)
EEA San Pedro

San Pedro, Buenos Aires, ARGENTINA,
Julio de 2005

Presentación

Este documento es el resultado del trabajo de investigación, experimentación y validación realizado por el INTA San Pedro. El objetivo fue el desarrollo de un sistema de manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento, que permitiera alcanzar altos niveles de calidad en el producto manteniendo o aumentando la rentabilidad. En este concepto de calidad están integrados, además de los atributos tradicionales, aquellos relacionados a la seguridad alimentaria. La sanidad de los cultivos hortícolas es uno de las áreas más críticas en relación a los objetivos planteados. En efecto, el manejo inadecuado de plagas animales y enfermedades puede originar tanto altas pérdidas económicas como afectar negativamente el medio ambiente, los recursos naturales y la salud de operarios y consumidores.

El **manejo integrado de la sanidad** es la vía para alcanzar los objetivos propuestos. Se define como un sistema que reúne de manera compatible todas las técnicas posibles para mantener a las plagas y enfermedades por debajo de los niveles que produzcan daño económico al cultivo. La fuerza de esta estrategia radica justamente en no centrarse en ninguna técnica en particular. Es el conjunto de medidas, al atacar a un problema sanitario desde distintos flancos, lo que garantiza su éxito.

Algunas medidas están orientadas a retrasar la aparición de las plagas y evitar su dispersión. Entre ellas se encuentran **la buena ventilación de los invernáculos, la sanidad de los almácigos, el saneamiento (levantamiento inmediato y eliminación de cultivos concluidos) y acotadas aplicaciones preventivas**. Se deben evitar realizar aplicaciones de plaguicidas innecesarias. Todo tratamiento fitosanitario debe tener una justificación técnica para lo cual debe basarse en un método objetivo de diagnóstico. Las aplicaciones preventivas están restringidas sólo a aquellas plagas de umbrales de daño muy bajo y también a mantener bajo el nivel de inóculo de enfermedades de difícil control una vez instaladas en los invernaderos.

Otra de las premisas del manejo integrado es **favorecer los mecanismos naturales de control**. La convivencia con niveles de plagas que no afectan económicamente al cultivo permite la instalación en el mismo de enemigos naturales.

Algunos de estos enemigos naturales pueden ser responsables directo de que una determinada plaga no necesite ser controlada. En otros casos pueden hacer más lento el crecimiento de una plaga atrasando la necesidad de control. Cuando es necesario intervenir, la aplicación de plaguicidas selectivos produce un aumento de la relación de enemigos naturales respecto de su presa u hospedero retrasando el futuro crecimiento de la plaga. El resultado es una disminución de la frecuencia de aplicaciones.

El **manejo de la resistencia** a plaguicidas debe ser tenido en cuenta a través de la rotación, en la medida de lo posible, de principios activos y familias de plaguicidas. El cuidado de los genes de resistencia se realizará evitando altas presiones de inóculo que permitan la selección de cepas de patógenos capaces de quebrarlos. El conocimiento de **las condiciones predisponentes** a cada enfermedad también contribuye como factor de manejo, ya sea desde el punto de vista del patógeno como del hospedante. El último aspecto a considerar es **la alta eficacia de los tratamientos de control**. Para eso debe contar con un equipo pulverizador adecuado de alta presión y volumen con un adecuado mantenimiento. Se debe contar además con buenos instrumentos de medida para asegurar la correcta dosificación.

Este es el espíritu con el que se desarrolló el presente protocolo de manejo integrado de plagas y enfermedades. Se incluyen en el mismo secciones del protocolo de producción integrada de pimiento bajo cubierta que se encuentra en elaboración en el INTA San Pedro, por estar directamente relacionadas con el manejo de plagas y enfermedades, en la elaboración de las mismas han participado técnicos de la EEA San Pedro

Protocolo de Manejo de Plagas en cultivos de Pimiento bajo cubierta de la provincia de Buenos Aires

1. Instalaciones

1.1. Invernáculos

Desde el punto de vista del manejo fitosanitario, el invernáculo debe garantizar por un lado una adecuada ventilación que evite condiciones favorables al desarrollo de enfermedades de la parte aérea del cultivo, y por otro, mantener al mismo dentro del rango de condiciones óptimas, evitando situaciones de estrés que incrementarían su susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades.

Para mayores detalles leer: Francescangeli, 1999.

Recomendado

Corregir cuanto antes las averías producidas por vientos y/o granizo: así se preservará la hermeticidad del invernadero y serán menores los costos de los materiales a reponer.

Nivelación y drenaje

Requerido

Previo a la construcción del invernadero, se deberá dar una adecuada pendiente al terreno, para evitar encharcamientos, así como se realizará un alomado para que la estructura esté construida por encima del nivel del lote. La estructura deberá estar rodeada de canales que permitan evacuar el agua de lluvia rápidamente.

1.2. Plantinero

Requerido

El plantinero debe estar aislado de cultivos en producción y debe poseer mallas en ventanas.

1.3. Local para almacenamiento y manipulación de agroquímicos

Requerido

Debe disponerse de un depósito de agroquímicos perfectamente identificado, cerrado con llave y con ventilación exterior.

2. Requerimientos generales

Requerido

2.1. Todos los cultivos de tomate y pimiento del establecimiento, deberán ser conducidos bajo un estricto control de plagas y enfermedades, desde 30 días antes del transplante del módulo donde se aplica este protocolo.

2.2. Inmediato retiro, eliminación y destrucción de restos de los cultivos de tomate y pimiento, dentro de los 10 días desde la última cosecha, 14 días desde el último monitoreo o 7 días del último control.

2.3. La eliminación del cultivo precedente debe realizarse antes de que las plantas manifiesten síntomas de marchitamiento siguiendo las pautas del Anexo IV.

2.4. Se deberán eliminar las malezas dentro del invernadero y en un contorno de 1,5m alrededor del mismo.

3. Operaciones previas al transplante

Requerido

No desinfectar el suelo con productos a base de bromuro de metilo, utilizar otros productos sólo cuando se hubieran presentado problemas de nemátodos y patógenos del suelo.

Recomendado

Solarizar el suelo al menos uno de cada tres años.

Rotar los cultivos de tomate, con otras especies si es posible de distintas familias.

4. Operaciones durante el cultivo

Requerido

4.1 Se deben realizar podas de raleo de ramas para permitir la ventilación dentro del cultivo.

4.2. Se deben eliminar inmediatamente los restos de poda.

5. Manejo Fitosanitario

5.1. Monitoreo de plagas y enfermedades y umbrales de intervención

Requerido

5.1.1. Todo tratamiento fitosanitario debe tener una justificación técnica. Debe basarse, o bien en un método objetivo de diagnóstico, o bien en aplicaciones preventivas, restringidas a plagas de umbrales de daño muy bajo o enfermedades de difícil control una vez instaladas en los invernaderos.

5.1.2. Deben realizarse tratamientos preventivos exclusivamente de acuerdo a la respectiva tabla del Anexo II.

5.1.3. Monitoreo

Debe realizarse un monitoreo semanal de plagas y enfermedades de acuerdo a las pautas definidas en el Anexo I. El monitoreo debe realizarse a través de monitores capacitados por INTA.

5.1.4. Umbrales de intervención

Se realizarán tratamientos de control de acuerdo a los criterios de condiciones predisponentes y umbrales de intervención fijados en el ANEXO II.

Recomendado

Priorizar métodos culturales y no contaminantes.

5.2. Equipamiento

Requerido

5.2.1. Mochilas o equipo de alto volumen con manómetro. El uso de la mochila debe estar restringido a un periodo no superior a las 4 semanas luego del transplante.

5.2.2. Los tanques de pulverizadoras deberán tener indicadores de volumen y nivel. En caso contrario se deberá contar con cubetas graduadas para su llenado

5.3. Medidas de Seguridad

Requerido

Debe proveerse al operario involucrado en las aplicaciones de agroquímicos, de la indumentaria de seguridad apropiada según lo establecido en la ley N° 24.051, Residuos peligrosos – Generación, manipulación, transporte y tratamiento.

5.4. Instrumental de dosificación

Requerido

5.4.1. Balanza, probetas y pipetas.

Normalizada por el Instituto de Pesas y Medidas.

Error tolerado 5%

5.5. Medidas de Seguridad

Requerido

Debe proveerse al operario involucrado en las aplicaciones de agroquímicos, de la indumentaria de seguridad apropiada. El operario involucrado en las aplicaciones de plaguicidas y fertilizantes, debe utilizar la indumentaria de seguridad apropiada según lo establecido en la Ley 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

5.6. Mantenimiento del equipo

Requerido

5.6.1. Cambio de picos una vez al año.

5.6.2. Control del manómetro una vez al año.

5.6.3. Limpieza de tanque o mochila luego de finalizar una aplicación

5.7. Pulverizaciones

Requerido

El volumen de aplicación debe ser tal de lograr una cobertura total al cultivo a punto de goteo.

Recomendado

Las aplicaciones deben realizarse en lo posible en momentos de baja insolación, excepto indicación particular en contrario.

5.8. Tratamientos de Control

Requerido

Deben ser utilizados únicamente los principios activos que se encuentran detallados en el ANEXO III.

6. Eliminación de restos de plásticos y envases de agroquímicos

6.1. Plásticos de invernáculo.

En caso de reparaciones o cambio de la cubierta plástica se recomienda no enterrar ni incinerar el material reemplazado.

6.2. Eliminación de envases de agroquímicos.

Los envases vacíos de los productos utilizados bajo las directivas de este protocolo, deben ser

eliminados siguiendo la „Recomendación para la eliminación de envases vacíos% de la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, CASAFE.

7. Cuaderno de campo

El cuaderno de campo está compuesto por una serie de formularios y planillas que deben ser completadas por personal idóneo (productor, profesional responsable y monitores). En él deben registrarse todos los datos del productor, las planillas de monitoreo, los tratamientos fitosanitarios realizados, y demás prácticas generales.

ANEXO I

Monitoreo de Plagas Animales

El monitoreo de plagas comprende 2 aspectos: el monitoreo de plantas al azar y la detección de focos.

Monitoreo de Plantas al Azar

El número de plantas mínimo es de 2 plantas cada 100 m² de superficie. No se deben observar menos de 10 plantas en superficies inferiores a los 500m². Un 40% de las observaciones debería cubrir los bordes del cultivo. Estos monitoreos deben complementarse con observaciones de todo el invernáculo para detección y mapeo de enfermedades de suelo y virosis.

Detección de Focos

Se establece en el inicio del cultivo un sistema de coordenadas (vg. filas y ventanas) con mojones dentro del invernáculo que permita al monitoreador ubicarse espacialmente dentro del mismo.

El monitoreador debe recorrer todas las filas del invernáculo independientemente de si tienen asignadas o no plantas para el monitoreo al azar. En caso de detección de un foco se ubica el mismo en la planilla del croquis del invernáculo con las abreviaturas para cada plaga y su nivel de incidencia:

AB	acarito blanco
+	Ataque leve (hojas del brote apenas deformadas)
++	Ataque moderado (hojas del brote deformadas)
+++	Ataque intenso (brote comprometido)
AR	Arañuela roja
+	Presencia de algunas arañuelas aisladas en foliolos
++	Presencia abundante con presencia de daño en hoja visible
+++	Colonias con tela y daño pronunciado en hojas
MB	Mosca Blanca
PG	Pulgones
+	Ataque leve (hasta 5 veces el nivel de plaga que el resto del cultivo)

- ++ Ataque moderado (entre 5 y 10 veces el nivel de plaga que el resto del cultivo)
- +++ Ataque intenso (más de 10 veces el nivel de plaga que el resto del cultivo)
- N Nemátodes, en caso de registrarse plantas marchitas con agallas.

El monitoreo siguiente debe incluir la revisión de los focos detectados en el monitoreo anterior para registrar su evolución.

Monitoreo de Plagas Animales en las Plantas al Azar

Pulgones, *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*
Se realiza el recuento de pulgones (adultos ápteros + ninfas) en el envés de 4 hojas del estrato medio por planta.

Trips, *Frankliniella occidentalis*, *Frankliniella schultzei* y *Thrips tabaci*
Se observan 3 flores por planta. En la flor abierta y con plenitud de polen se registra el número de adultos y el número de ninfas de la planta.

Mosca blanca, *Bemisia tabaci*
Se realiza el recuento de adultos de moscas blancas en el envés de 4 hojas del estrato con más abundancia de adultos. Se realiza el recuento de ninfas de moscas blancas en el envés de las 4 hojas que se revisan para pulgones.

Arañuela roja, *Tetranychus urticae*
Se registra con uno, dos o tres signos „+“ los 3 niveles de abundancia de arañuela. Presencia de algunas arañuelas aisladas en foliolos (+). Abundante presencia sin formar colonias y sin presencia de daño en hoja visible (++) . Colonias con tela y daño visible en hojas (+++).

Acaro blanco, (*Polyphagotarsonemus latus*).
Se registra la presencia de síntomas.

Nemátodes: Se controlará previamente a la implantación de cada cultivo, la presencia de nemátodes. Para ello se remitirá una muestra de suelo de cada módulo a un laboratorio especializado para chequear la presencia de adultos, larvas y huevos de nemátodes. De no poder analizarse este último se someterá las muestras a bioensayos utilizando una variedad susceptible a las especies de nemátodes del género *Meloidogyne* y *Nacobbus*. Inmediatamente de finalizado el cultivo se deberá arrancar las plantas que hayan presentado síntomas de marchitamiento leve o

clorosis durante la campaña para confirmar la presencia de agallas. Además se procederá a arrancar el 1% de las plantas asintomáticas con el mismo objetivo, el muestreo se hará al azar, cubriendo uniformemente todo el cultivo.

Otras plagas y daños: Se registra en la columna observaciones la presencia de otras plagas o daño.

Monitoreo de enfermedades

Enfermedades que afectan órganos aéreos

Monitoreo de Plantas al Azar

Requerido

Monitoreo semanal, en 2 plantas, distribuidas cada 100 m (las mismas plantas que se observan en el monitoreo de plagas animales). Los síntomas se registrarán según escala subjetiva (ver Cuadro1), se calculará el promedio de este valor y el número de plantas con síntomas.

Detección de Focos

En el mismo croquis utilizado para detección de focos de plagas se registrará la ubicación y el número de plantas de plantas con síntomas de marchitamiento, virosis, oidiosis u otra enfermedad que se considere importante registrar. Cuando se identifique el agente causal se consignará en el croquis al lado de la abreviatura el nombre del mismo. En caso de que las plantas afectadas hayan sido arrancadas por el productor en el siguiente monitoreo se irá sumando el número de plantas afectadas a las ya registradas en monitoreos anteriores.

Abreviaturas:

MAR Marchitamiento

VIR Virosis

O Oidiosis

Los focos de oidiosis serán registrados de la siguiente manera:

O: 1-5 plantas afectadas

O + : 5 - 10 plantas afectadas

O ++: Más de 10 plantas afectadas

Cuadro 1: Escala para el monitoreo de enfermedades

Enfermedad	Escala de monitoreo
<p>Oidiosis <i>Leveillula taurica</i> <i>Erysiphe sp.</i> Podredumbre húmeda del tallo <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotinia minor</i> Moho gris <i>Botrytis cinerea</i></p>	<p>0=sana, 1= hasta un 10% de hojas o tallos con síntomas 2= hasta un 25 % de hojas o tallos con síntomas 3= hasta un 50 % de hojas o tallos con síntomas 4= hasta un 75 % de hojas o tallos con síntomas 5= hasta un 100 % de hojas o tallos con síntomas</p>

Enfermedades que provocan podredumbres de raíz y cuello. Marchitamientos.

(Ver Cuadro 4)

Se incluyen aquí patógenos que producen podredumbres de raíz y cuello así como patógenos vasculares causantes de marchitamientos.

Monitoreo semanal, el primer mes después del transplante, de todas las filas para detectar plantas enfermas las cuales serán removidas y localizadas en un plano del invernadero. Luego de este período se realizará una recorrida cada 14 días con el mismo objetivo.

Enfermedades causadas por virus.

(Ver Cuadro 5)

Requerido

Monitoreo semanal, el primer mes después del transplante, de todas las filas para detectar plantas enfermas las cuales serán removidas y localizadas en un plano del invernadero. Luego de este período se realizará una recorrida cada 14 días con el mismo objetivo.

ANEXO II

Umbral de Intervención y Medidas de Control

Requerido

Las únicas aplicaciones permitidas sin basarse en los umbrales de intervención o las condiciones predisponentes son las que se encuentran detalladas en la siguiente tabla:

Tabla 1: Calendario de tratamientos preventivos y principios activos recomendado

Momento Aplicación	Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Período de carencia
Almácigo (aplicación al sustrato) Objetivo: Prevención de incidencia de mosca blanca	Imidacloprid	35%	1 cc por bandeja de 135 unidades	3
Almácigo, transplante, 15 días desde transplante, 30 días desde transplante Objetivo: Prevención del „virus de la peste negra“ transmitido por trips.	Formetanato	50%	100g ¹	3
	Metiocarb	80%	80g	5
Transplante y 30 días desde transplante Objetivo Prevención de incidencia de mosca blanca	Imidacloprid	35%	En el riego por goteo, 500 - 600cc por ha	3
Entre los 15 y 60 días después del transplante y cada 10-15 días, rotar los siguientes principios activos. Utilizar al menos una vez durante este período principios activos de origen cúprico. No utilizar ditiocarbamatos más de tres veces durante el ciclo del cultivo. Objetivo: Transmisión de enfermedades de origen fúngico y bacteriano.	Clorotalonil	50 %	250 cc	14
	Zineb	70 %	200 - 250 g	15
	Oxido cuproso	60 %	200 - 300 g	14
	Hidróxido de cobre	84 %	135-140 g	14
	Oxicloruro de cobre	84%	250 -300 g	14
	Benalaxil + cobre	4.3 % + 58 %	380 -450 g	14
	Benalaxil + mancozeb	8% + 65%	200-250 g	7
	Mancozeb	80%	200 g	7
	Azufre	80 %	200-400 g	7
	Captan	80 %	150 g	7
	Azoxistrobina	25 %	35 cc	1
	Ziram	50 %	270-360 cc	7
Mancozeb + oxicloruro de cobre	50 % + 19 %	200 g	7	

¹ Con el agregado de 1kg de azúcar.

Para los casos restantes deben seguirse las pautas que se detallan a continuación:

Plagas animales

Umbrales de intervención

Se realizarán tratamientos de control cuando el promedio de los parámetros registrados para cada plaga dentro de un mismo invernáculo supere los siguientes valores:

Niveles de Tolerancia

Mosca Blanca, *Bemisia tabaci*. Se deben iniciar medidas de control cuando en promedio se registren más de 5 adultos y/o 4 ninfas por hoja. Si la plaga se encuentra en forma localizada se realiza solamente el control en los focos.

Pulgones, El nivel de tolerancia no debe superar los 8 pulgones (ninfas + adulto) por hoja. Si la plaga se encuentra en forma localizada se realiza solamente el control en los focos.

Trips, aplicaciones preventivas luego del trasplante y a los 14 y 28 días posteriores. Se deben realizar aplicaciones suplementarias con presencia de adultos vivos en los primeros 40 días posteriores al trasplante. Luego se debe seguir prestando mucha atención a la aparición de esta plaga en las flores y realizar tratamientos cuando su número supere en promedio el de 1 adulto por flor.

Arañuela roja, más de 80% de plantas con +, más de 50% de plantas con ++, más de 25% de plantas con +++. Si la plaga se encuentra en forma localizada se realiza solamente el control en los focos.

Acaro blanco: se realizará un tratamiento de control ante la aparición de plantas con síntomas. Si los síntomas se encuentran en forma localizada se realizará solamente el control en los focos.

Nemátodos: en caso de detectarse la presencia de nemátodos del género *Meloidogyne* o *Nacobus* se procederá a desinfectar el suelo mediante una técnica no contaminante (solarización). Se seleccionarán cultivares resistentes a nemátodos en los cultivos subsiguientes.

Nota: En los casos que los valores promedios se encontrasen por debajo hasta un 75% del nivel de tolerancia se podrá decidir la intervención o no sobre la base de otros criterios complementarios como temperatura, crecimiento poblacional desde el recuento anterior, presencia o no de enemigos naturales, etc.

Otras plagas, se tratan solo en casos excepcionales. En caso de realizarse un tratamiento para estas plagas debe estar justificado por escrito por el profesional responsable.

Enfermedades que afectan a plántulas

Requerido

1. Sustrato libre de patógenos. 2. Sembrar semilla de alto poder germinativo (>90%), tratada con fungicidas. 3. Desinfectar estructuras e implementos a utilizar en la producción de plantines.

Recomendado

1. Utilizar sustrato solarizado. 2. Mantener durante el ciclo de producción niveles regulares de humedad, temperatura y luminosidad. 3. Trasplantar en el momento oportuno, evitando que los plantines estén demasiado grandes y hayan sufrido estrés térmico, hídrico y/o nutricional. 4. Realizar un tratamiento al almácigo a los 15 días de la emergencia y otro previo al trasplante. 5. En caso de haberse registrado elevado número de plántulas muertas después del trasplante en el ciclo anterior, realizar tratamientos localizados en el surco de plantación antes del trasplante.

Cuadro 2: Condiciones predisponentes para enfermedades que afectan a plántulas.

Agente causal	Condiciones predisponentes
<i>Pythium sp.</i> , <i>Phytophthora sp.</i>	Suelos húmedos, exceso de riego, falta de luz, escasa ventilación.
<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Sclerotium rolfsii</i> .	Alta temperatura y suelo seco.

Enfermedades que afectan órganos aéreos

Requerido

1. Realizar tratamientos preventivos cada 20 días dos semanas después del transplante.

2. Realizar un tratamiento preventivo cada 10-15 días, entre los 30 y 60 días después del transplante, rotando los principios activos que figuran en la Tabla 1 del presente Anexo.

Durante este período:

a. Realizar al menos un tratamiento con algún producto cúprico.

b. Utilizar productos de amplio espectro, aplicando productos específicos (Anexo III), sólo cuando se presenten síntomas y condiciones predisponentes para la enfermedad (Cuadro 3), los mismos serán interrumpidos cuando la enfermedad haya sido controlada, según los resultados del monitoreo.

3. Una vez iniciada la cosecha, realizar tratamientos de control con fungicidas sólo en caso, de haberse registrado la enfermedad y existir condiciones predisponentes para el desarrollo de la misma, estos tratamientos serán

interrumpidos cuando la enfermedad haya sido controlada, según los resultados del monitoreo.

4. Eliminar los restos vegetales viejos y/o enfermos de hojas y frutos, mantener una buena ventilación.

5. No utilizar ditiocarbamatos más de tres veces durante el ciclo de cultivo.

Recomendado

1. Utilizar cultivares resistentes.

2. En las tareas de tutorado, comenzar siempre por los cultivos nuevos, dejando los más avanzados, en último lugar.

3. Deshojar por debajo de los racimos cosechados, evitar excesos de follaje.

4. En caso de utilizar azoxistrobina realizar dos aplicaciones consecutivas en mezcla con clorotalonil antes de la cosecha del primer racimo. No repetir las aplicaciones del producto más de tres veces durante todo el ciclo.

5. Desinfectar las estructuras con hipoclorito de sodio o productos a base de amonio cuaternario.

Cuadro 3: Condiciones predisponentes para enfermedades que afectan órganos aéreos

Enfermedad	Condiciones predisponentes	
	HR (%)	Temperatura ºC
Moho gris - <i>Botrytis cinerea</i>	95 %	17-23 ºC
Oidiosis - <i>Leveillula taurica</i>	70 %	10-35 ºC, óptimo 25 ºC
Podredumbre húmeda del tallo <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotinia minor</i>	90 %	15- 21 ºC
Mancha bacteriana <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>vesicatoria</i>	93 %	25-35 ºC
Podredumbre blanda <i>Erwinia carotovora</i> sub. <i>carotovora</i>	80 %	5-37 ºC
Antracnosis <i>Colletotrichum spp.</i>	95 %	27-32 ºC

Enfermedades que provocan podredumbres de raíz y cuello. Marchitamientos.

Se incluyen aquí patógenos que producen podredumbres de raíz y cuello así como patógenos vasculares causantes de marchitamientos.

Requerido

Eliminar plantas enfermas.

No enterrar residuos de cosecha.

Evitar excesos de agua, reparar roturas que sean causantes de encharcamientos dentro de los invernaderos.

Evitar riegos excesivos que lleguen al cuello de la planta. No usar riego por surco.

En caso de alta incidencia de *Phytophthora capsici*, el invernadero no deberá ser cultivado

con pimiento durante al menos dos años y se permitirá la desinfección química con principios activos que no incluyan bromuro de metilo.
Ainear el invernadero.

Recomendado

Aportar enmiendas orgánicas para mantener la estructura del suelo.

Solarizar el suelo.

Transplantar en lomos y evitar densidades excesivas.

Rotación de cultivos.

Se recomienda el uso de un lavapies conteniendo desinfectante a la entrada del invernáculo.

Cuadro 4: Condiciones predisponentes y medidas de control para enfermedades que provocan podredumbres de cuello y raíz y marchitamientos.

Enfermedad	Condiciones predisponentes		Medidas recomendadas de control
	HR (%)	Temperatura oC	
Podredumbre húmeda del tallo <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> <i>Sclerotinia minor</i>	90 %	15- 21 °C	En caso de haber antecedentes en el lote, realizar tratamientos dirigidos al cuello de la planta, o generalizados en infecciones al follaje. Rotar con cultivos de especies no susceptibles como espinaca, acelga, remolacha, rúcula.
Podredumbre de raíz y cuello <i>Rhizoctonia solani</i>	Suelos húmedos y secos	25 -30 °C	En caso de haber antecedentes en el lote, realizar tratamientos preventivos dirigidos al cuello de la planta. solarización.
Podredumbre de cuello y raíces <i>Phytophthora capsici</i> .	Suelo húmedo	26-32 °C	Eliminar plantas enfermas. Solarización. No repetir el cultivo de pimiento en terrenos con alta infestación. No permitir que el agua de riego llegue al cuello de la planta ni pase de un surco al otro. No utilizar riego por surco.
Podredumbre basal del tallo <i>Sclerotium rolfsii</i>	Alta humedad	30 - 35 °C	Reducir estrés post –transplante
Podredumbre de cuello y raíz <i>Fusarium solani</i>			Evitar contaminación del suelo
Marchitamiento vascular <i>Verticillium dahliae</i>		20 - 24 °C	En ataques a plantas chicas se pueden hacer aplicaciones al cuello de la planta. Cultivares resistentes. Rotación de cultivos. Solarización. Evitar contaminación a través de tierra y agua.
Cancro bacteriano <i>Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis</i>	80 %	18 - 24 °C	Siembra de semilla libre de patógeno. Evitar excesos de nitrógeno y excesos de follaje. Impedir excesos de humedad.

Podredumbre blanda <i>Erwinia carotovora subesp carotovora</i>			de humedad. Evitar desbrotar cuando las plantas están húmedas. Eliminar los focos de infección. Desinfectar las tileras con hipoclorito
---	--	--	--

Desinfección química del suelo

Requerido

En caso de que se detecten en los monitoreos del cultivo anterior alta incidencia de muerte de plantas por enfermedades causadas por patógenos del suelo o haberse detectado nemátodos de las sp. *Meloidogyne* y *Nacobbus* en el análisis de muestras de suelo, se permitirá la desinfección química del suelo. En caso de utilizar metam sodio, se deberán realizar las siguientes tareas antes de su aplicación : refinar el suelo, eliminar terrones y restos no descompuestos, trabajar el suelo hasta una profundidad de 20 cm, mantener la superficie a tratar con suficiente humedad desde 3 a 7 días antes de la aplicación. Aplicar de 100-125 cc por m con un volumen de agua de 1.5 a 5 lts por m . El suelo deberá ser sellado con cobertura plástica tipo mulching previo a la aplicación si la misma se realiza por riego por goteo.

Enfermedades causadas por virus

Requerido

Monitoreo semanal, el primer mes después del trasplante, de todas las filas para detectar plantas enfermas las cuales serán removidas y localizadas en un plano del invernadero. Luego de este período se realizará una recorrida cada 14 días con el mismo objetivo. Mantener el interior y los alrededores de los invernaderos libres de malezas. Control de vectores en los primeros 45 días después del trasplante y en la plantinera (en el caso de TSWV, ver trips). Utilizar plantines libres de virus.

Recomendado

No someter a las plantas a condiciones de estrés térmico y/o hídrico , tanto en la etapa de plantín como después del trasplante. Plantar cultivares resistentes. Utilizar malla anti-insectos en las aberturas de los invernaderos y/o en la plantinera.

Cuadro 5: Enfermedades causadas por virus

Enfermedad	Control recomendado
Peste negra (TSWV, GRSV y TCSV)	Control de trips durante la etapa de plantín y los 40 días después del trasplante.
Mosaico del tabaco TMV Mosaico del tomate ToMV Moteado del pimiento PeMV Moteado suave del pimiento PMMV	Evitar contagio por contacto. Desinfectar manos y herramientas. Sembrar semilla libre de patógenos.
Mosaico del pepino CMV Mosaico de la alfalfa AMV Virus Y de la papa PVY	En caso de registrarse alta incidencia en cultivos cercanos o haber plantas afectadas en el invernadero, controlar áfidos. Eliminar plantas con síntomas. No tocar plantas sanas después de manipular plantas enfermas.

ANEXO III

Principios Activos Permitidos

Según información extraída de CASAFE (2003) y SENASA. Resolución N 256/2003 (Anexo I) „Tolerancias ó Limites máximo de residuos de plaguicidas en productos y subproductos agropecuarios%”

Principios activos para plagas animales

Trips (Frankliniella occidentalis, F. Schultzei y Thrips tabaci)

Principio Activo	Concentración	Dosis	Periodo de carencia
Metiocarb	80%	80g	5
Formetanato	50%	100g ²	3

Mosca blanca (Bemisia tabaci)

Principio Activo	Concentración	Dosis	Periodo de carencia
Acetamiprid	20%	50 - 100	1
Imidacloprid	35%	50cc	3

Arañuela y ácaros (Tetranychus urticae, Aculops lycopersici)

Principio Activo	Concentración	Dosis	Periodo de carencia
Abamectin	1,8%	50cc-70cc	3
Hexitiazox	10%	30g-50g	7

Pulgilla y Vaquita de San Antonio

Principio Activo	Concentración	Dosis	Periodo de carencia
Carbaril	85%	140g	5
Endosulfan	35%	150cc	15

Pulgones

Principio Activo	Concentración	Dosis	Periodo de carencia
Pirimicarb	25 %	10 g	3
Imidacloprid	35%	50cc	3

Principios Activos para enfermedades

Tratamientos de semilla

Principio Activo	Concentración	Dosis /100 kg semilla
Captan	80 %	140-240 cc
Tiram	36 %	350 cc

Tratamientos durante el almácigo y pre y post -transplante

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Propamocarb	72.2 %	250 cc	14
Mancozeb + metalaxil	64 % + 8 %	250-300	7
Benalaxil + mancozeb	8 % + 65 %	200-250 g	7
Procimidone	50%	75-100 cc	7
Benalaxil + cobre	4.3 % + 58 %	380 -450 g	14

En caso de presentarse síntomas y condiciones predisponentes:

Podredumbre húmeda del tallo y moho gris (*Sclerotinia sclerotiorum*, *S. minor* y *Botrytis cinerea*)

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Procimidone	50%	75-100 cc	7

En caso de presentarse canchales en el tallo, provocados por *Botrytis* estos podrán tratarse con un caldo fungicida espeso.

Oidiosis (*Leveillula taurica*)

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Azufre	80 %	200-400 g	7
Azoxistrobina	25 %	85 cc	1
Triadimefón	50 %	50 g	7

Para obtener buena eficacia, es interesante hacer dos aplicaciones con seis días de intervalo.

Podredumbre de cuello y raíz (*Phytophthora sp.*)

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Captan	80 %	150 g	7
Fosetil aluminio	80 %	250 g	15
Folpet + fosetil aluminio	25% + 50 %	200- 400 g	20
Mancozeb + metalaxil	64 % + 8 %	350 g	14
Oxido cuproso	60 %	200 – 300 g	14
Oxicloruro de cobre	84%	250 g	14
Hidróxido de cobre	84 %	250 g	14
Benalaxil + mancozeb	8 % + 65 %	200-250 g	7
Benalaxil + cobre	4.3 % + 58 %	380 -450 g	14

Marchitamiento vascular (*Verticillium dahliae*)

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Tiram	36 %	350 cc	10
Carbendazim	50 %	50 cc	7

Enfermedades de origen bacteriano

Principio Activo	Concentración	Dosis por HI.	Periodo de carencia
Oxido cuproso	60 %	200-300 g	14
Oxicloruro de cobre	84%	250 g	14
Hidróxido de cobre	84%	250 g	14

Anexo IV

Procedimientos varios

Levantamiento de Cultivos

Procedimiento para el levantamiento del cultivo

- Pulverización del cultivo por levantar con DDVP 100%, 160 cc / hl.
- Cierre del invernáculo por 24 horas.
- Apertura del invernáculo durante el tiempo requerido para su adecuada ventilación.
- Retiro del rastrojo e inmediata eliminación o conveniente aislamiento para evitar la eventual propagación de inóculo.

Bibliografía

Caceres, Sara. 2004 Moscas blancas del complejo *Bemisia tabaci* en cultivos hortícolas de Corrientes. Estrategias de manejo. En Mosca Blanca, *Bemisia tabaci*, Jornada de Actualización. INTA - EEA San Pedro: 7-11.

CASAFE. 2003. Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina.

Francescangeli, N. 1999. Hortalizas protegidas. El microclima en el invernadero hortícola. Parte 1: Características de las estructuras que permiten mejorar las condiciones ambientales de los cultivos [on line] – Disponible en : www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/hor/nf_005

INTA San Pedro. 2002. Protocolo INTA para producción integrada de durazno para consumo en fresco.

Mitidieri, I. de. 1995. Control Biológico de la Enfermedades en Cultivos Hortícolas. Seminario EEA INTA San Pedro, 30 de mayo de 1995.

Mitidieri, M. ; Biderbost, E.; Castellano, P. y Taleisnik, E. 2001. High temperature effect on tomato predisposition to TSWV. Acta Horticulturae 559. Proceedings of the Fifth International symposium on protected cultivation in mild winter climates:current trends for sustainable technologies. Pags 781-786.

Mitidieri, M.; Dal Bó, H. y Mitidieri I. de. 2001. Evaluation of tomato hybrids resistant to TSWV under greenhouse conditions in Argentina. Acta Horticulturae 559. Proceedings of the Fifth International symposium on protected cultivation in mild winter climates:current trends for sustainable technologies. . Pags 775-779..

Mitidieri, M.S.; Paunero, I; Maldonado, L; Gabilondo, J.; Bordoli, R y Bimboni, G. 2002. Evaluación de diferentes técnicas para la obtención de plantas injertadas sobre pies resistente. XXV Congreso Argentino de Horticultura. I Encuentro Virtual de las Ciencias Hortícolas.

Mitidieri, M; Polack, L.A.; Silvestre, C. (ex aequo). Producción de Tomate Diferenciado, Una experiencia de trabajo integrado. On line: http://www.inta.gov.ar/sanpedro/info/doc/prv/mm_011.htm

Mitidieri, M.; Brambilla, V.; Piris, E. y Gabilondo J. 2003. Efecto de bottriticidas y aceite mineral en el control de enfermedades en cultivo de tomate bajo cubierta. Actas del XXVI Congreso Argentino de Horticultura. ISBN No 987-20806-0-7 Septiembre 2003. Paraná , Entre Ríos, Argentina.

Mitidieri, M. S., Brambilla, M. V., Piris, M. Piris, E. y Maldonado, L. 2004. El uso de portainjertos resistentes en cultivo de tomate bajo cubierta: resultados sobre la sanidad y el rendimiento del cultivo. Actas XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Villa de Merlo, San Luis, Argentina. 21 al 24 de Septiembre de 2004.

Mitidieri, M. S., Brambilla, M. V., Polack, A. L., Del Pardo, K. C., Constantino, A., Chaves, E., Curá, A. J. Ribaudó, C. M., Sarti, G. C., Maldonado, L. y Amma, A. T. 2004. Aumentos en el rendimiento como consecuencia de la aplicación de solarización y biofumigación en cultivo de tomate bajo cubierta. Actas XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Villa de Merlo, San Luis, Argentina. 21 al 24 de Septiembre de 2004.

Polack, LA. 1996. Control Químico de la Polilla del Tomate (*Scrobipalpuloides absoluta* Meyrick). Determinación del Momento Oportuno y Frecuencia para Realizar Tratamientos de Control. Curso de Capacitación. Producción de Hortalizas en Invernáculo. Módulo 3: Manejo de Enfermedades y Plagas. Estación Experimental Agropecuaria INTA San Pedro: 78-88.

Polack, LA. 2000. Pautas para el Manejo Integrado de Plagas en Horticultura Jornada de Capacitación, 27 de junio de 2000. EEA San Pedro.p 24 - 32.

Polack, LA; Brambilla, RJ. 2000. Evaluación de un Sistema de Manejo Integrado de la Polilla del Tomate en un Cultivo de Tomate Cherry bajo Invernáculo. En XXIII Congreso Argentino de Horticultura. ASAHo. Mendoza, septiembre de 2000.

Polack, LA. 2000. Reconocimiento y Monitoreo de Plagas y Enemigos Naturales en Tomate y Pimiento. Jornada de Capacitación. EEA San Pedro. 12 pp.

Polack, L. A.; Mitidieri, M.; Silvestre C.; Brambilla J. y Brambilla, V. 2001. Manejo Integrado de

Plagas y Enfermedades de Tomate. Experiencia en Establecimiento Comercial. En XXIV Congreso Argentino de Horticultura. ASAHO. San Salvador de Jujuy, Septiembre de 2001.

Polack, A.; Mitidieri, M; Silvestre, C; Azzaro, F y Quiroga, D. 2002. Producción de tomate diferenciado. Una experiencia de trabajo integrado entre productores, el INTA y el SENASA. XXV Congreso de Horticultura. I Encuentro Virtual de las Ciencias Hortícolas.

Polack, L. A. , Vega, C., Silvestre, C. , Oroño, S. y Mitidieri, M. 2004. Monitoreo de plagas en tomate bajo invernáculo. Determinación del tamaño muestral adecuado. XXVII Congreso Argentino de Horticultura. Villa de Merlo, San Luis, Argentina. 21 al 24 de Septiembre de 2004.

SENASA. Resolución N 256/2003 (Anexo I) „Tolerancias ó Límites máximo de residuos de plaguicidas en productos y subproductos agropecuarios%”

Windels C. E. y S. E. Lindow. 1991. Biological Control on the Phylloplane. APS PRESS, Symposium Book No. 3. 169 págs.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de la empresa Finca Pilar y del Ing. Agr. Carlos Silvestre, así como al productor Larino Simonetti (La Plata), que gentilmente colaboraron y prestaron sus instalaciones para la validación a campo de este protocolo

Este documento es el resultado del trabajo de investigación, experimentación y validación realizado por el INTA San Pedro. El objetivo fue el desarrollo de un sistema de manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de pimiento, que permitiera alcanzar altos niveles de calidad en el producto manteniendo o aumentando la rentabilidad. En este concepto de calidad están integrados, además de los atributos tradicionales, aquellos relacionados a la seguridad alimentaria. La sanidad de los cultivos hortícolas es uno de las áreas más críticas en relación a los objetivos planteados. En efecto, el manejo inadecuado de plagas animales y enfermedades puede originar tanto altas pérdidas económicas como afectar negativamente el medio ambiente, los recursos naturales y la salud de operarios y consumidores.



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
EEA San Pedro

Ruta Nac. 9, km 170 - CC 43, CP B2930ZAA - San Pedro, Buenos Aires - <http://www.inta.gov.ar/sanpedro>