

Guía de Monitoreo de MIP  
para Problemas Comunes en

# Cultivos de Vegetales en Túneles Altos e Invernaderos en Kentucky

## Créditos de las Fotografías

---

### **Auburn University**

Ed Sikora, Bugwood.org—26a

### **Bugwood.org**

William M Brown, Bugwood.org—25a

### **California Polytechnic State University at San Luis Obispo**

Gerald Holmes, Bugwood.org—16a, 25d

### **Clemson**

USDA Cooperative Extension slide series, Bugwood.org—26b

### **Lincoln University**

Jaime C Pinero, Bugwood.org—11

### **Purdue University**

Dan Egel, Bugwood.org—27a, 27b, 27c, 41a

### **The Amalgamated Sugar Company**

Oliver T Neher, Bugwood.org—29a

### **University of Kentucky**

Paul R Bachi, Bugwood.org—13, 25c

Ric Bessin—31a, 31b, 31c, 32a, 32b, 32c, 33a, 33b, 33c, 34a, 34b, 34c, 34d, 34e, 34f, 34g, 35, 36a, 36b, 37a, 37b, 37c, 37d, 38a, 38b, 38c, 39a, 39b, 39c, 39d, 39e, 39f, 39g

Timothy Coolong—40b

John Hartman—18c

Cheryl Kaiser—29c

Brenda Kennedy, Bugwood.org—1, 31d

Emily Pfeufer—17c, 18b, 19a, 19b, 19c, 21a, 21c, 24a, 24b, 24c, 24d, 28

Rachel Rudolph—8a, 8b, 9, 41c

Shubin Saha—2a, 2b, 3, 4, 5, 6a, 6b, 7, 10, 12a, 12b, 14, 40a, 41b, 42, 43

Kenneth Seebold—15a, 15b, 15c, 15d, 16b, 17a, 17b, 17d, 18a, 19d, 20a, 20b, 21b, 22a, 22b, 23a, 23b, 24e, 30, 33d  
unknown (1968)—29b

### **University of Georgia**

David Langston, Bugwood.org—25e

Alfredo Martinez, Bugwood.org—25b

### **Virginia Polytechnical Institute**

Mary Ann Hansen, Bugwood.org—15e

# Guía de Monitoreo de MIP para Problemas Comunes en Cultivos de Vegetales en Túnel e Invernaderos en Kentucky

Este manual es el resultado de los esfuerzos del equipo de MIP en vegetales de la Universidad de Kentucky. Financiamiento para esta publicación fue proporcionado por el programa de Manejo Integrado de Plagas de la Universidad de Kentucky.

## Contenido

- 4 **Trastornos Fisiológicos**
- 9 **Enfermedades**
- 19 **Insectos y otras plagas de Artrópodos**
- 26 **Daño por Herbicidas y Malezas**
- 28 **Prácticas Generales para mejor MIP**



Financiado por el MIP de Kentucky

## Equipo de MIP para Vegetales

Ric Bessin, Entomólogo de Extensión  
John Obrycki, Entomólogo  
Emily Pfeufer, Fitopatóloga de Extensión  
Rachel Rudolph, Horticultora de Extensión  
Shawn Wright, Horticultor de Extensión  
Cheryl Kaiser, Editora  
Traducción al español por Natalia Martínez-Ochoa, Fitopatóloga. Departamento de Plantas y Suelos, Universidad de Kentucky.

## Reconocimiento

Los autores quieren agradecer al Dr. Dan Egel, Fitopatólogo de Extensión de la Universidad de Purdue, por su revisión.

Los nombres comerciales se usaron para simplificar la información en esta publicación. No es nuestra intención patrocinar ni tampoco implicar la crítica de productos similares que no han sido nombrados. Esta guía es solo una referencia; la versión más reciente de la etiqueta de un producto es la autoridad final en cuanto a ratas de aplicación, precauciones, intervalos de cosecha, y otra información relevante. Contacte a su agente de Extensión local si necesita asistencia.

Mucho antes de que el término “sostenible” se hiciera tan conocido, los agricultores ya estaban implementando prácticas sostenibles en forma de estrategias de manejo integrado de plagas. El MIP usa una combinación de métodos biológicos, de cultivo, físicos, y químicos que reducen y/o manejan las poblaciones de plagas. Estas estrategias son usadas para minimizar los riesgos ambientales, de costos, y peligros a la salud. Las plagas son manejadas para reducir su impacto negativo en el cultivo, aunque raramente las plagas son eliminadas.

La exploración y el monitoreo de enfermedades, insectos, malezas y desórdenes abióticos son esenciales para el enfoque de MIP, para que se puedan identificar problemas potenciales antes de que resulten en pérdidas graves. La clave para un monitoreo efectivo es la identificación exacta. Las fotos incluidas en esta guía representan los problemas abióticos y bióticos mas comunes que ocurren en vegetales cultivados en túneles e invernaderos en Kentucky.

Este manual no abarca todo, por lo que algunos agricultores pueden tener problemas que no se hallan aquí. Por favor contacte a su representante local del sistema Cooperativo de Extensión para buscar asistencia.

## Recursos Adicionales

Información adicional sobre identificación, producción, fertilidad, y manejo de plagas en cultivos vegetales en agricultura protegida puede ser encontrada en las siguientes publicaciones; las publicaciones de la Universidad de Kentucky están disponibles en las oficinas de Extensión de los condados y en internet.

### Guías Generales de Producción

Home Vegetable Gardening in Kentucky (ID-128)  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id128/id128.pdf>

Vegetable Production Guide for Commercial Growers (ID-36)  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id36/id36.htm>

### Otras Guías de Monitoreo MIP en Vegetales

IPM Scouting Guide of Natural Enemies of Vegetable Pests in Kentucky (ENT-67)  
<http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/ent/ent67/ent67.pdf>

IPM Scouting Guide for Common Problems of Cucurbit Crops in Kentucky (ID-91)  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id91/id91.pdf>

IPM Scouting Guide for Common Pests of Solanaceous Crops in Kentucky (ID-172)  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id172/id172.pdf>

IPM Scouting Guide for Common Problems of Sweet Corn in Kentucky (ID-184)  
<http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/id/id184/id184.pdf>

IPM Scouting Guide for Common Problems of Cole Crops in Kentucky (ID-216)  
<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/ID/ID216/ID216.pdf>

IPM Scouting Guide for Common Problems of Legume Vegetables in Kentucky (ID-227)  
<http://www2.ca.uky.edu/agc/pubs/ID/ID227/ID227.pdf>

**Portada:** Planta de tomate con daño por herbicida. (Ric Bessin, Universidad de Kentucky)

# Trastornos Fisiológicos y Nutricionales



Pudrición apical en tomates madurando.

**1. La pudrición apical** aparece como zonas blandas en el ápice floral de varios cultivos vegetales, particularmente en tomates, pimientos (pimentones), y calabacín. Las zonas blandas se tornan oscuras con el tiempo y los frutos no se pueden comercializar. Las zonas blandas pueden hacer que el fruto sea más vulnerable a patógenos bacterianos y de hongo. La pudrición apical es causada por una deficiencia de calcio en el fruto. Esta deficiencia puede ser el resultado de niveles bajos de calcio en el suelo, pero es más común que se deba a irrigación no uniforme, especialmente durante temperaturas altas. El estrés por sequía causa que las plantas no puedan tomar y transportar el calcio. Fertilización excesiva con nitrógeno puede también llevar a la pudrición apical.

**Manejo** – Llevar a cabo pruebas de suelo anuales para asegurarse que el suelo tiene los niveles de calcio apropiados. Evitar fertilizar demasiado las plantas, pues el exceso de nitrógeno causa más crecimiento vegetativo, el cual disminuye el transporte de calcio al fruto. Mantenga el suelo con niveles de humedad consistentes, ni muy seco ni muy mojado. Ventile y mantenga el túnel lo más fresco posible durante las horas de temperaturas altas en el aire. Seleccione variedades que sean menos susceptibles a la pudrición apical.

**2. La maduración manchada** resulta en la maduración irregular del fruto del tomate con áreas de color verde a gris en la piel. Cuando el fruto se corta, se ven tejidos oscuros necróticos en el interior. Los frutos afectados generalmente no son comercializables. Esta condición es asociada con días cortos, temperaturas bajas, y exceso de nitrógeno.

**Manejo** – Proveer fertilidad de potasio adecuada para reducir la incidencia. Obtener pruebas de nutrición en suelo y/o en tejidos; según esto, ajustar la fertilidad. Cuando sea posible, modifique las estructuras ambientales para proveer condiciones óptimas de crecimiento para los cultivos.

**3. Las quimeras** aparecen como variaciones en el color de la hoja y se manifiesta generalmente en diferentes tonos de amarillo y verde. Estos síntomas resultan de una mutación genética



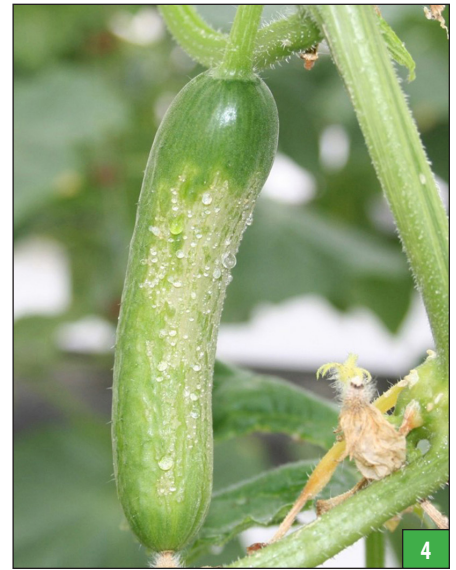
Quimera en pepino inglés.

que ocurre naturalmente, y solo aparecen ocasionalmente y al azar. Por ejemplo, una quimera podría ser observada en una de 2.500 plantas de pepino en un invernadero. Estas no se consideran generalmente un problema en cultivos de vegetales.

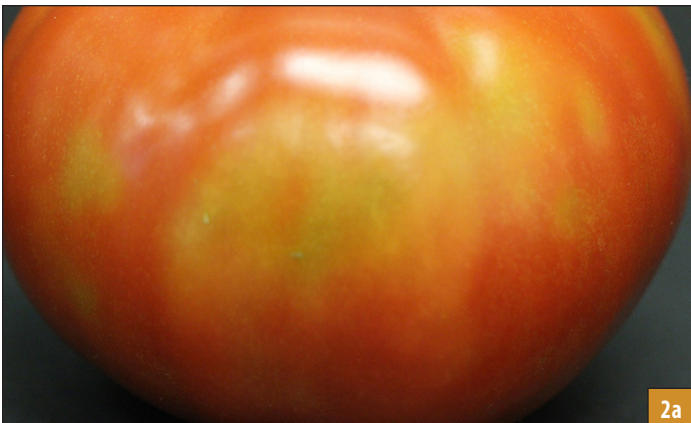
**Manejo** – No es necesario ningún tipo de acción.

**4. Agrietamiento y pérdida de fluidos** pueden ocurrir en túneles altos cuando los pepinos son expuestos a temperaturas frías durante el desarrollo del fruto a finales del otoño. Las bajas temperaturas reducen la elasticidad de la piel del fruto, haciendo que sean más propensos al agrietamiento.

**Manejo** – Optimizar las condiciones ambientales mediante un manejo apropiado de la ventilación y la calefacción, basado en el tipo de estructura.



Fruto de pepino agrietado y con goteo.



Apariencia de manchas externas en fruto (a) y necrosis interna (b).



Fruto curvo de pepino.

**5. Frutos curvos** ocurren con frecuencia en pepinos de tipo largos ingleses cuando una hoja o el tallo interfieren con la elongación del fruto en desarrollo. También puede estar asociado por manejo inadecuado de irrigación y fertilización. Los pepinos que se desarrollan cerca al suelo o cerca al techo de la estructura también se pueden volver curvos.

**Manejo** – Podar los pepinos que se están desarrollando cerca a la superficie del suelo; no permita que los pepinos largos ingleses se desarrollen a menos de 15-18 pulgadas de distancia. Hacer manejo apropiado de irrigación y fertilización.

**6. Caída de flor/aborto de fruto** puede deberse a muchas condiciones en estructuras protegidas, como calor extremo, estrés de agua, y carga de fruto. Las flores también se pueden caer debido a bajos niveles de luz y



6a



6b

Fruto de pepino abortado (a) y flores de tomate abortadas (b).

relativamente altos niveles de fertilización de nitrógeno.

**Manejo** – Ajustar las fechas de plantar para prevenir los bajos niveles de luz natural en las estaciones durante la floración. Asegurarse que los cultivos tengan un manejo apropiado de fertilización e irrigación cuando las temperaturas son altas. En lo posible, modifique el ambiente de la estructura para proveer condiciones óptimas de crecimiento para el cultivo.

**7. El corazón verde** ocurre cuando el centro de los tomates se vuelve duro y vegetativo; la carne roja normal falla en desarrollarse en esa porción del fruto. A menudo es asociado con temperaturas bajas, niveles bajos de luz, y fertilización de nitrógeno excesiva.

**Manejo** – manejar el ambiente de la estructura para proveer los niveles ideales de temperatura lo más que se pueda. Maximizar la luz previniendo la formación de condensación y removiendo las telas para sombra cuando la luz solar es limitada durante las temporadas frías del año.

**8. Clorosis intervenal** se ve a menudo en tomates y a veces en pimientos durante la formación de frutos pesados. Aparece en las hojas inferiores (crecimiento más viejo) como amarillamiento entre las venas de las hojas. Este es atribuido a una deficiencia de magnesio en la planta y puede ser causado por una deficiencia de magnesio en el suelo, pero también podría ser causada por un pH bajo de suelo (por debajo



Corazón verde interno en tomate.

de 6.0) lo cual hace que el magnesio sea menos disponible a la planta. También puede ser causado por exceso de potasio en el suelo lo cual causa absorciones reducidas de magnesio.

**Manejo** – Realizar pruebas de suelo anuales varios meses antes de plantar ya que alterar el pH del suelo toma tiempo. Una prueba de suelo también va a indicar si aplicaciones de magnesio son necesarias. Evite aplicaciones excesivas de fósforo. Durante la temporada de crecimiento, una prueba de hojas/tejidos va a indicar deficiencias en la planta. Si una deficiencia existe, se pueden aplicar óxido de magnesio o sulfato de magnesio.



8a



8b

Clorosis intervenal (amarillamiento entre las venas de las hojas) en tomate (a). Cuando ocurre en las hojas inferiores (viejas), puede ser un síntoma de deficiencia de magnesio en tomates (b).

**9. Enrollamiento de hojas** este síntoma incluye el acucharado de las hojas inferiores de las plantas de tomates, con los bordes tocándose y sin decoloración de las hojas. Si este estrés de la planta se reduce, las hojas se desenrollarán. Pero si el estrés persiste, las hojas que están más arriba (y en raros casos la planta entera) se enrollarán. El enrollamiento de hojas se asemeja a síntomas causados por virus, pero es un desorden fisiológico que no es completamente entendido. La severidad del enrollamiento se atribuye a diferentes variedades de cultivares. Las plantas de tomate de crecimiento indeterminado que se mejoraron para altas producciones son consideradas las más susceptibles. Otras causas incluyen las podas excesivas, el exceso de humedad en el suelo combinado con altas temperaturas, y altos niveles de nitrógeno. En general, el crecimiento de la planta, la producción de frutos, y la calidad del fruto no se ven afectadas.

**Manejo** – Evitar podar cuando las temperaturas son altas y evite podar demasiado. Mantenga un nivel consistente y uniforme de humedad en el suelo. Trate de mantener temperaturas por debajo de 95°F (35°C) y considere el uso de una tela para sombra.



Enrollamiento de hojas de tomate, también conocido como enroscado de hojas.

**10. Quemado marginal de hojas y amarillamiento marginal** ocurren en pepinos que crecen en estructuras protegidas. Están asociados con el exceso de sal en el suelo o en el sustrato/turba. El exceso de sal también puede causar retraso en el crecimiento y rendimientos de cosecha bajos en otros cultivos de vegetales como los tomates.

**Manejo** – Hacer un manejo apropiado de fertilización, evitando fertilizar en exceso. Solicitar una prueba de sales solubles o de conductividad eléctrica del suelo, la cual le proveerá información sobre la salinidad del suelo. Pruebas frecuentes de tejidos le pueden ayudar a manejar las aplicaciones de nutrientes durante la temporada de crecimiento. Periódicamente filtre el suelo con agua fresca para ayudar a remover excesos de sal; sin embargo, la efectividad puede ser basada en el tipo de suelo o sustrato. Cuando es tiempo de reemplazar la cubierta del túnel (aproximadamente cada 4-5 años), deje el túnel descubierto durante el invierno para permitir que el clima y la lluvia filtren las sales a través del perfil del suelo.



Quemado marginal de hojas en follaje de pepino inglés como resultado de exceso de sal.

**11. Contaminantes** como el etileno, dióxido de sulfuro, y óxidos de nitrógeno, pueden causar daños en las plantas que pueden ser confundidos con daño por herbicidas. Estos contaminantes pueden ser generados por calderas de leña o por calentadores de gas natural/propano. Cuando se usan calentadores en estructuras protegidas, los gases se pueden acumular a niveles dañinos. Los contaminantes también pueden entrar de calderas exteriores. Los síntomas de daño por etileno incluyen distorsión, amarillamiento, reducción de crecimiento, y aborto de flores y brotes/yemas. Otros contaminantes pueden causar moteado (típico de daño por ozono) y/o quemado de las hojas y frutos.

**Manejo** – Inspeccionar los calentadores regularmente y mantenerlos en buenas condiciones. Asegúrese que los extractores de gases de los calentadores están en posición correcta para que los gases no se acumulen en las estructuras.

**12. Hinchazón** de tomates causa que el fruto aparezca aplastado en una o varias partes y parcialmente hueco adentro. Esto puede ser atribuido a una interacción de varios factores durante las condiciones del invierno y primavera temprana, incluyendo niveles bajos de luz, alta fertilización, y viabilidad pobre de polen.

**Manejo** – Escoger variedades que no sean propensas a este desorden. El manejo apropiado de nutrientes y el maximizar la penetración de luz son críticos. Para las estructuras con dos capas de polietileno, use aire externo para inflar las capas, en lugar de usar aire interno de la estructura; esto previene la formación de condensación entre las capas, lo cual puede reducir la luz.



Contaminantes de la calefacción causando daño a plantas de tomate.



Síntomas de hinchazón del tomate externos (a), y síntomas internos (b).

**13. Hombro amarillo** aparece de color amarillo o naranja pálido alrededor del tallo del fruto del tomate. El hombro amarillo puede parecer como retraso en la maduración, pero es en realidad un desorden donde la parte del fruto no se va a tornar rojo. La prevención es crucial pues ocurre temprano en el desarrollo del fruto. La causa exacta el hombro amarillo es desconocida. Sin embargo, se piensa que esta relacionada con los niveles de potasio, magnesio y calcio.

**Manejo** – Evitar aplicaciones excesivas de magnesio. Manejar los niveles foliares de potasio, aplicando cantidades suficientes de potasio antes de plantar, y manteniendo consistente la humedad del suelo. Para tomates de mediados y final del verano, considere usar una tela de sombra del 30%.

**14. El efecto cremallera** se caracteriza por la presencia de un tejido de color marrón/café (similar a una cremallera) que corre por los lados del fruto, usualmente del tallo a el punto apical floral. El efecto cremallera es el resultado de una antera de la flor que se quedó adherida a el nuevo fruto en formación. Podría también estar asociado con la caída incompleta de los pétalos inferiores cuando el fruto se está formando.

**Manejo** – Seleccionar variedades que no sean propensas al efecto cremallera.



Hombro amarillo.



Cicatriz tipo cremallera en fruto verde de tomate.



# Enfermedades

## Enfermedades arriba del suelo

Cualquiera de las enfermedades bacterianas puede convertirse en un problema significativo en el invernadero, si las bacterias son introducidas por medio de materiales infestados como semillas, trasplantes, o materiales de espaldera. Por lo tanto, las enfermedades bacterianas son de preocupación especialmente para productores de trasplantes, o agricultores que crecen sus propias plantas desde semilla. Estos patógenos se pueden diseminar desde plantas ya infectadas a través de salpicaduras de agua o por actividades normales cuando se ponen los soportes/espalders. Las plántulas de trasplante que tengan síntomas de enfermedades bacterianas nunca deben ser sembradas en el campo o para producción de invernadero.

**15. Cancro bacteriano** (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) causa marchitamiento y oscurecimiento marginal o necrosis (llamada 'combustión/quemado') del follaje del tomate; el tejido necrótico puede tener un borde amarillento; las hojas pueden tender a enrollarse hacia adentro. Lesiones elongadas de color bronceado pueden aparecer también en los tallos y peciolo de las plantas de tomate; las lesiones se dividen y los centros de los tallos se vuelven granuloso o huecos. Pequeñas lesiones elevadas (aproximadamente de 1/16 pulgada/1.5 mm de diámetro) con márgenes blancos (llamadas puntos de 'ojo de pájaro') podrían aparecer en los frutos. Tanto las semillas infestadas con este patógeno bacteriano, como los materiales re-usados de espaldera contaminados, son fuentes de inóculo.

**Manejo** – Saneamiento (remoción de desechos y uso de materiales de soporte para espalders totalmente desinfectados) es la táctica de manejo más efectiva. Usar semillas y plántulas

de trasplante libres de patógenos. Aplicar aspersiones de bactericidas etiquetados/ registrados para suprimir infecciones secundarias.



Cancro bacteriano causando oscurecimiento marginal (a); quemado (b); necrosis en la médula del tallo (c); cancro del tallo (d); y lesiones en fruto (e).

**16. Moteado bacteriano** (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) resulta en lesiones pequeñas, circulares, manchas de color marrón en el tallo, follaje, y fruto, principalmente en tomates. Las manchas en las hojas podrían estar rodeadas de un borde amarillo. Estas lesiones confluyen para formar áreas más grandes de tizón en el dosel de las plantas; en casos severos puede ocurrir defoliación. Pecas muy pequeñas, las cuales pueden ser hundidas o muy superficiales, aparecen en los frutos verdes. Esta enfermedad tiende a ser más severa bajo temperaturas frescas y templadas.

**Manejo** – Usar plántulas de trasplante que empezaron con semillas libres de patógenos. Seguir buenas prácticas de saneamiento. Aplicar un bactericida etiquetado/registrado para reducir contagios secundarios.

**17. Mancha bacteriana** (*Xanthomonas* spp.) ocurre como manchas en el follaje, tallos, y frutos de pimientos (pimentones) y otros cultivos de solanáceas. Las lesiones foliares comienzan como puntos pequeños, circulares, de color marrón y pueden tener una apariencia mojada. Estas lesiones pueden fusionarse para formar áreas mayores de tizón, las cuales pueden seguir las venas de las hojas. En casos severos, las plantas se defolían, los frutos se caen, y la floración se ve reducida o interrumpida del todo. Las lesiones en frutos verdes se desarrollan como ampollas elevadas de un ¼ pulgada (0.6 cm) de tamaño y una apariencia de costra. Esta enfermedad es favorecida por temperaturas cálidas/calientes. El uso de semillas contaminadas y estacas de soporte reusadas/sucias son una fuente inicial de patógeno. Sistemas de riego por aspersión y heridas por los soportes de espaldera propagan las bacterias entre las plantas.

**Manejo** – Usar plántulas de trasplante libres de enfermedad y practique saneamiento como sus tácticas primarias de manejo. Aplicar aspersiones de bactericida etiquetado/registrado para manejar contagios secundarios.



16a



16b

Moteado bacteriano en follaje de tomate (a) y fruto (b).



17b



17a



17c



17d

Mancha bacteriana en follaje de tomate (a); fruto de tomate (b); fruto de pimiento banano (c) y hoja de pimiento/pimentón.



Tizón temprano en follaje de tomate en plantas (a) y detalle de lesiones (b, c).

**18. Tizón temprano** (*Alternaria tomatophila*) puede ocurrir en estructuras donde los tomates y otros cultivos solanáceos son plantados en camas de suelo donde no hubo rotación o están cerca de lados abiertos. Síntomas pueden ocurrir en hoja, tallo, y fruto. Las lesiones foliares son de color bronceado a marrón con patrones de anillos concéntricos. Las hojas más viejas son las que usualmente son afectadas primero, pero la enfermedad se dispersa a crecimientos más jóvenes bajo condiciones favorables. Tizones extensivos y pérdida de follaje pueden aparecer. Las lesiones en los frutos son de color marrón a gris, con un patrón de anillos concéntricos y a menudo ocurren al final de los tallos de los frutos.

**Manejo** – Implementar rotaciones con cultivos no solanáceos. Aplicar fungicidas etiquetados/ registrados en intervalos regulares.

**19. Moho gris** (*Botrytis* spp.) ocurre en estructuras con alta humedad prolongada. Esta enfermedad típicamente afecta primero tejidos heridos y escombros/residuos y luego se propaga en el cultivo de crecimiento activo, incluyendo hojas, tallos, y frutos. Las lesiones son de color bronceado a marrón; abundan las masas de esporas grises que se forman en la superficie de los tejidos enfermos. En casos avanzados, las estructuras de sobrevivencia llamadas esclerocios se pueden desarrollar también. El patógeno del moho gris tiene un rango muy amplio de cultivos y puede infectar la mayoría de los cultivos de vegetales y ornamentales.



Hongo esporulando del moho gris por *Botrytis* en hoja de tomate y flor caída (a), hoja (b), y tallo (c); y en tallo de lechuga (d).

**Manejo** – Reducir la humedad de los cultivos incrementando el flujo de aire y eliminando aguas estancadas. Colocar las plantas con mucho cuidado en los travesaños y sistemas de

espaldera para evitar heridas. Remover de los túneles y estructuras el material vegetal caído y enfermo. Hacer aspersiones con fungicidas etiquetados/ registrados en un horario regular.



Moho de hoja en follaje de tomate (a) y esporulación del patógeno (b).

**20. Moho de hoja** (*Passalora fulva*) ocurre principalmente en plantas de tomate que crecen en estructuras con alta humedad y temperatura fresca. Manchas de color verde claro a amarillo aparecen en la superficie superior de las hojas, mientras que una capa aterciopelada de esporas verde a marrón se desarrolla en el envés de las hojas y raramente aparece en la superficie de las hojas. Esta enfermedad ocurre a menudo con el moho gris de *Botrytis*; sin embargo, la esporulación del moho de la hoja es de color mucho más oscura y es más común en el envés de las hojas, mientras que la esporulación del moho gris puede ocurrir en cualquier parte de la planta.

**Manejo** – Hay variedades disponibles que son resistentes a varias razas del patógeno. Reducir la humedad incrementando el flujo de aire y eliminando las aguas estancadas. Colocar las plantas con mucho cuidado en los travesaños y sistemas de espaldera para evitar heridas. Remover el material de plantas muerto de las estructuras. Hacer aspersiones con fungicidas sistémicos etiquetados/registrados en un horario regular.

**21. Mildiu polvoriento** (varias especies) afecta a casi todos cultivos de vegetales, pero el hongo que lo causa varía de acuerdo a la planta huésped. La ocurrencia en varios cultivos de invernadero sucede porque la enfermedad se beneficia por humedad alta, pero poca agua libre en la superficie de las plantas, y a veces en condiciones de baja luz. Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de un crecimiento blanco polvoso del hongo que aparece en ambas superficies de las hojas, y también en



Mildiu polvoriento en follaje de tomate (a, b) y peciolo (c).

los tallos y peciolos. Con el tiempo, se forman áreas necróticas, resultando en tizones en aquellas hojas afectadas, las cuales también pueden enroscarse. Mientras que el mildiu polvoso raramente afecta al fruto directamente, este puede reducir la producción de la cosecha

debido a los niveles reducidos de fotosíntesis en las hojas.

**Manejo** – Incrementar el flujo de aire dentro de las estructuras y disminuir la humedad. Aplicar fungicidas etiquetados/registrados en un horario regular.

**22. Mancha foliar Septoria** (*Septoria lycopersici*) podría ocurrir en estructuras protegidas donde los tomates son plantados en los mismos suelos año tras año, o la enfermedad podría comenzar cerca de las paredes laterales abiertas. Lesiones circulares de color marrón con un centro bronceado aparecen en el follaje. Pequeñas pecas negras (picnidios) se encuentran a menudo en los centros de las lesiones viejas. La enfermedad comienza en las hojas inferiores y puede progresar hacia arriba en las plantas. Defoliación completa podría resultar cuando la enfermedad es severa. Los frutos no se ven afectados; sin embargo, las lesiones se pueden desarrollar en los tallos bajo alta presión de la enfermedad.

**Manejo** – Poner en práctica rotación de cultivos. Aplique fungicidas etiquetados/ registrados en un horario regular. Remover los residuos infectados del cultivo tan pronto se termine la cosecha.

**23. Tizón sureño** (*Sclerotium rolfsii*) típicamente causa lesiones cerca o al nivel de la línea del suelo, con un crecimiento blanco del hongo (micelio) en forma de abanico, con frecuencia evidente en los tallos de las plantas y



Mancha foliar Septoria en follaje de tomate (a) y detalle aumentado (b).

expandiéndose en el suelo alrededor. Numerosas estructuras de supervivencia esféricas del hongo (esclerocios), más o menos del tamaño de una semilla de mostaza se pueden observar en la superficie del micelio. Los esclerocios inicialmente son de color blanco, pero luego se tornan de color bronceado a marrón rojizo a medida que maduran. Este patógeno sobrevive como esclerocios en el suelo durante el invierno,

y puede infectar numerosos cultivos diferentes de vegetales y ornamentales.

**Manejo** – Fungicidas solo tienen efecto de supresión. Hacer rotaciones con cultivos que no sean huésped. Labranza profunda para enterrar los esclerocios podría acelerar su descomposición. Considere fumigación o solarización.



Esclerocios y micelio del tizón sureño en tallo de tomate (a) y en suelo infectado alrededor de una planta de pimienta (b).



Moho blanco de *Sclerotinia*/pudrición de la madera en pepino colgado en espaldera (a) y en zanahoria (b); caída del fruto en tomate (c); esclerocios negros en tomate podrido (d) y dentro del un tallo de tomate (e).

**24. Pudrición de la madera/moho blanco** (*Sclerotinia* spp.) puede afectar a la mayoría de los cultivos de vegetales. Las infecciones envuelven los tallos, eventualmente matando plantas enteras o causando pudrición temprana en vegetales de hojas verdes. El micelio blanco cubre los tejidos afectados bajo condiciones húmedas; bajo condiciones más secas, aparecen lesiones elongadas decoloradas o de color bronceado. Los frutos afectados se ablandan y pudren; esta fase es más común en tomates. Estructuras (esclerocios) de color marrón oscuro a negro se forman a menudo sobre y dentro de los tejidos enfermos.

**Manejo** – Remover partes de plantas enfermas o plantas enteras, al igual que los esclerocios; quemar los desechos infectados o desecharlos en una parte lejos de los invernaderos donde no haya cultivos. Mantener libres de malezas los bordes alrededor de las estructuras. Aplicar fungicidas registrados o productos de biocontrol preventivos donde esta enfermedad haya sido antes un problema.



25a



25b



25c



25d

Virus de la mancha y marchitez del tomate en plantas (a); en follaje (b, c, d); y en el fruto (e).

**25. Virus de la mancha y marchitez del tomate (TSWV)** causa varios síntomas diferentes en una amplia variedad de vegetales; se localiza particularmente en follaje y frutos jóvenes. Los síntomas foliares incluyen lesiones circulares oscuras, manchas anulares, y bronceado; los frutos infectados muestran manchas anulares, decoloración, malformación, y/o cuajado de fruto deficiente. El TSWV puede persistir en asociación con plantas ornamentales, malezas, y trips en invernaderos. Los trips son el vector primario, moviendo el TSWV de planta a planta.

**Manejo** – Inspeccionar las plantas cuidadosamente antes de llevarlas adentro de las estructuras para prevenir la introducción de la enfermedad. Manejar las malezas de forma agresiva y eliminar también otras plantas que no sean de cultivo adentro y alrededor de las estructuras. Hacer monitoreo de trips y manejar sus poblaciones (ver 38).



25e



26a



26b

Marchitez por *Fusarium* en plantas de tomate (a) y decoloración vascular (b).

**26. Marchitez por *Verticillium*** (*Verticillium* spp.) y **marchitez por *Fusarium*** (*Fusarium* spp.) son causados por hongos comunes de suelo que no producen fácilmente esporas aéreas. Plantas enteras se podrían marchitar, o el marchitamiento se podría confinar a un lado

de la planta solamente; las hojas se vuelven cloróticas (amarillas). Al cortar a través de los tallos infectados se revela una decoloración marrón del tejido vascular (xilema). La marchitez por *Fusarium* es favorecida por temperaturas calientes, mientras que las condiciones más

frescas favorecen la marchitez por *Verticillium*. Estos hongos persisten en los suelos año tras año y algunas especies pueden infectar especies múltiples de plantas.

**Manejo** – Seleccionar variedades resistentes cuando las plantas están en suelos infectados. Rotación con un cultivo que no sea huésped. Considerar fumigación o solarización.

### Enfermedades de raíz

**27. Pudrición de corona y raíz por *Fusarium*** (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) en tomate es causada por una especie de *Fusarium* diferente a la que causa el marchitamiento por *Fusarium*. Esta enfermedad de suelo avanza más despacio que la marchitez por *Fusarium*, aunque las raíces y tallos muestran decoloración extensiva. Las plantas eventualmente se marchitan, pero puede que esto no ocurra sino hasta cuando las plantas empiecen a dar fruto. Cánceres agrietados, algunos con esporulación, podrían hacerse evidentes en los tallos de las plantas al nivel del suelo.

**Manejo** – Plantar solamente variedades resistentes en suelos que se saben están infestados. Evitar daños físicos en las plantas. Rotar con un cultivo no huésped. Debería considerarse la fumigación o solarización.



27a



27b



27c

Marchitez debido a pudrición de corona y raíz por *Fusarium* (a); decoloración en el tallo inferior (b); y lesión en la base del tallo (c).



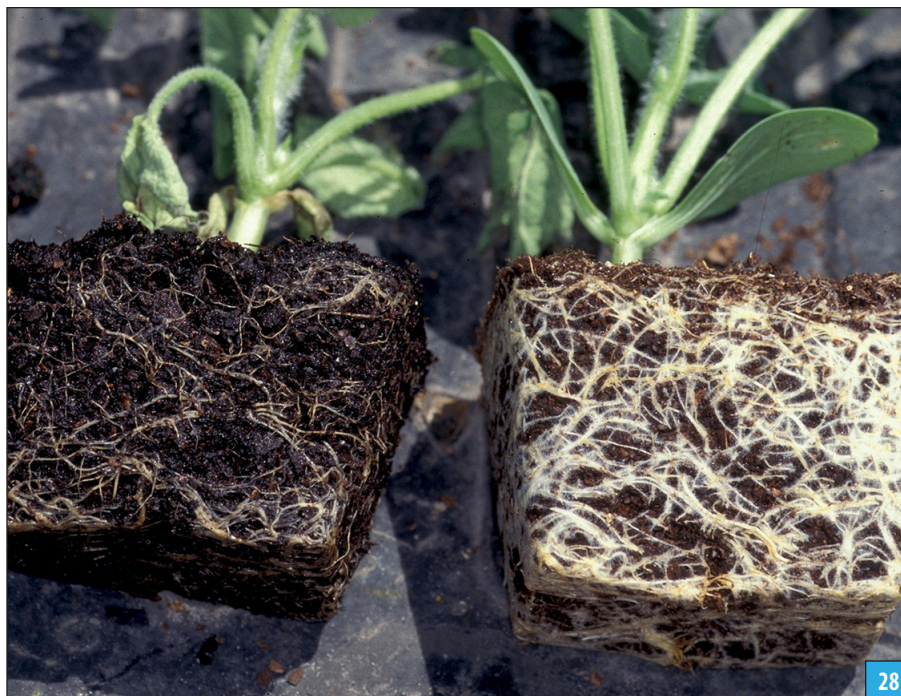
**28. Pudrición de raíz por *Pythium*** (*Pythium* spp.) causa raíces café y podridas. Pueden ocurrir constricciones a nivel del suelo, y a veces con una lesión que se extiende hacia arriba. Como sucede con otras enfermedades de pudrición de raíz, el crecimiento de las plantas se podría atrofiar, exhibir síntomas similares a deficiencia de nutrientes, y sufrir rendimientos de cosecha reducidos. Las especies de *Pythium* son mohos acuáticos y son patógenos a una amplia variedad de plantas huésped.

**Manejo** – Incrementar el drenaje del suelo y evitar regar demasiado. Evitar la introducción de suelo natural en sistemas hidropónicos. Usar fungicidas aprobados para suelo o medios y que estén etiquetados y registrados para *Pythium* spp.

### 29. Pudrición de raíz por *Rhizoctonia*

(*Rhizoctonia solani*) es causada por un hongo que sobrevive el periodo invernal en suelos y en asociación con los desechos del cultivo. Similar a otras pudriciones de raíz, las raíces se deterioran y se tornan de color café; sin embargo, las lesiones por *Rhizoctonia* en raíces y partes bajas de los tallos son frecuentemente de color café rojizo. *Rhizoctonia* también tiene una fase foliar en algunos cultivos en Kentucky, particularmente en frijoles, hortaliza de hoja verde, y tabaco.

**Manejo** – Practicar rotación de cultivos y minimizar el exceso de riego. Aplicar fungicidas que estén etiquetados/registrados para suprimir la enfermedad. Considerar fumigación y solarización en sitios que estén severamente infestados.



Pudrición de raíz por *Pythium* (izquierda) y raíces sanas (derecha) de plántulas de sandía.



Pudrición de raíz por *Rhizoctonia* en remolacha (a), repollo (b), y frijol (c).



Síntomas del nematodo agallador en raíces de calabacín de verano.

**30. Nematodo agallador** (*Meloidogyne hapla* y *M. incognita*) infecta un amplio rango de plantas hospederas. Los síntomas arriba del suelo incluyen crecimiento atrofiado, clorosis (amarillamiento), y reducción en el rendimiento de las cosechas; las raíces muestran las características agallas o nudos. Los nematodos

agalladores son gusanos microscópicos que se pueden mover a través de suelos húmedos como juveniles. Las hembras maduras de estos nematodos se adhieren permanentemente a las raíces de la planta y producen miles de huevos que se liberan cuando las hembras mueren.

**Manejo** – Seleccionar variedades resistentes. Usar nematicidas no-fumigantes para suprimir. Remover inmediatamente los desechos vegetales de la estructura al final de la temporada, especialmente las raíces. Considerar la fumigación, la rotación con cultivos no huésped, o la solarización.

# Insectos y otras plagas de artrópodos

## Ácaros

**31. Ácaro blanco** (*Polyphagotarsonemus latus*) tiene un amplio espectro de huéspedes, los cuales incluye pimientos (chiles) y tomates. Cuando están presentes, están adentro y alrededor de los brotes/yemas de las plantas; sin embargo, debido a su tamaño tan pequeño, su confirmación requiere el uso de microscopio. Los ácaros blancos inyectan una toxina que causa que las hojas y los tallos alrededor de los brotes se deformen (a menudo enrollándose hacia abajo) y se endurezcan; los frutos pueden aparecer cicatrizados. Los huevos son transparentes con hileras de protuberancias blancas muy características, que le dan apariencia de joyas. Los ácaros blancos son más comunes a temperaturas frescas.

**Manejo** – A los primeros signos de daño, usar un acaricida que esté etiquetado/registrado para ácaros blancos; aplique cuando se necesite. Los acaricidas que controlan los ácaros tipo araña roja no son necesariamente efectivos contra los ácaros blancos.

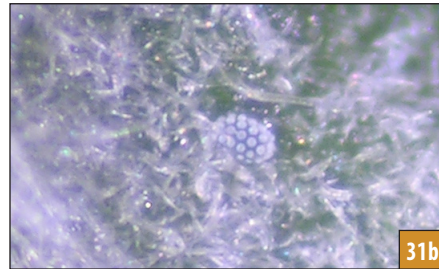
**Control biológico** – El ácaro depredador (*Amblyseius swirskii*) ha demostrado ser un depredador efectivo para controlar los ácaros blancos. No se recomienda usar acaricidas cuando se usan ácaros depredadores como control biológico. También se puede comprar una especie depredadora de mariquitas o catarinas (*Stethorus punctillum*) para suprimir los ácaros.

**32. Ácaro del bronceado del tomate** (*Aculops lycopersici*) causa bronceado de los tallos del tomate y amarillamiento y sequedad de las hojas. Los frutos afectados se quedan pequeños se tornan de color café, y tienen apariencia de roseta. Los síntomas se mueven de la parte inferior a la parte superior de la planta. La presencia de este ácaro solo puede ser confirmada con un lente de aumento (10X o mayor) o con un microscopio. Busque ácaros diminutos en forma de cono sobre el tejido verde. Aunque este ácaro se alimenta de varios vegetales solanáceos, solo se ha observado daño en tomate en Kentucky.

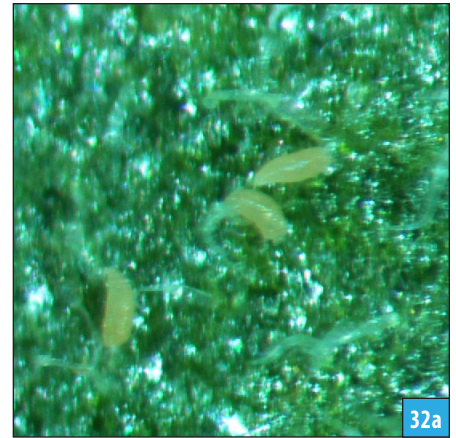
**Manejo** – Buscar el daño característico; una vez que se confirme que es el ácaro del bronceado del tomate, trate con un acaricida aprobado. Los acaricidas que controlan los ácaros tipo araña roja no necesariamente son efectivos contra los ácaros del bronceado. Evaluar la efectividad del acaricida marcando los límites del bronceado del tallo en una planta y monitoreando si el

daño progresa. Remover de las estructuras los huéspedes alternativos, como la belladona o hierba mora, la correhuela silvestre, y las ipomeas (enredaderas de campanillas).

**Control biológico** – Si su estructura tiene historial de infestaciones por ácaros de la roseta del tomate, considere la liberación de los ácaros depredadores *Amblyseius fallacis*.



Ácaro blanco (a); huevos (b); tejido de planta deformado y endurecido (c); y daño en fruto de pimiento (d).



Ácaro del bronceado del tomate (a); apariencia bronceada y grasosa en tallos (b); frutos de menor tamaño, oscuros y con rosetas bronceadas (c).

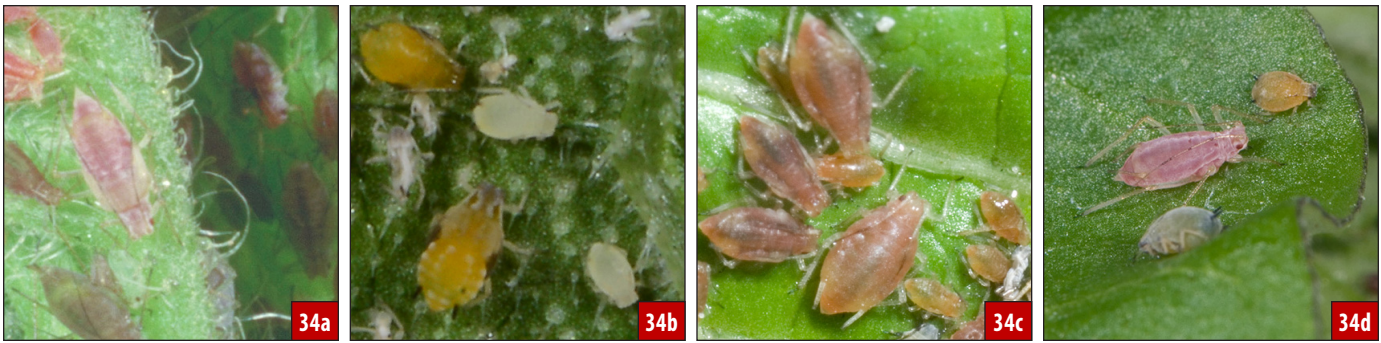


Arañita roja o ácaro de dos puntos (a); daño de punteado en hoja (b) y fruto (c); y telarañas en hojas severamente dañadas (d).

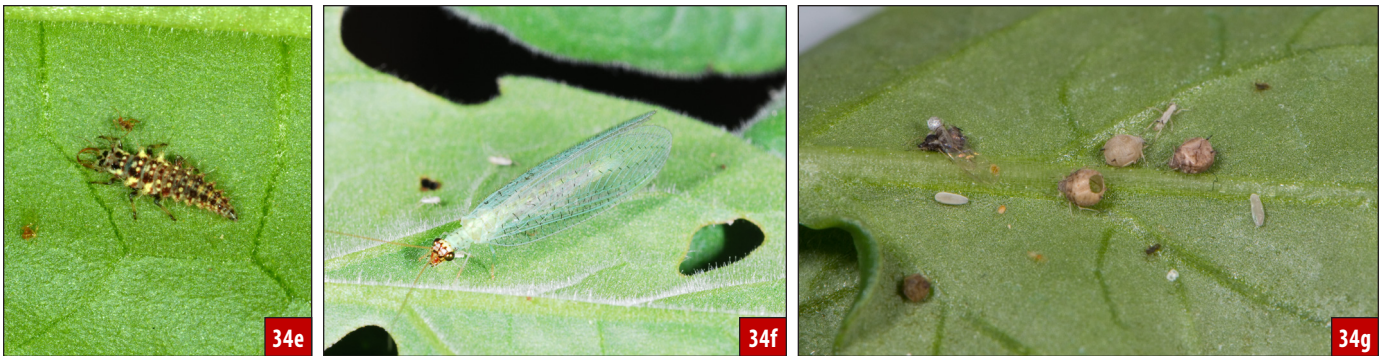
**33. Arañita roja o ácaro de dos puntos** (*Tetranychus urticae*) es el ácaro más común en invernaderos y vegetales de estructuras de túnel alto; se puede alimentar de cientos de especies de plantas, particularmente durante condiciones de calor y sequedad. Los ácaros adultos tienen menos de 1mm en tamaño y pueden variar de color verde claro a amarillo pajizo; tienen

una mancha oscura en cada lado de su cuerpo. Los huevos son transparentes y esféricos. Los ácaros arañita roja causan punteado (manchas minúsculas de color claro) sobre las hojas y frutos a medida que se van alimentando con sus partes bucales perforantes/succionadoras. Cuando las poblaciones son grandes, se pueden notar telarañas entre las estructuras de las plantas.

**Manejo** – Liberar ácaros depredadores para control biológico o aplicar acaricidas foliares.  
**Control biológico** – Hay dos especies de ácaros depredadores (*Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius fallacis*) que han demostrado ser muy efectivos para el control del ácaro de dos manchas.



Potato aphids (a); melon aphids (b); green peach aphids (c); comparación de tamaño y forma del áfido de la papa (centro) y el áfido del melón (d).



Áfidos de la papa (a); áfidos del melón (b); áfidos del durazno verde (c); comparación de tamaño y forma del áfido de la papa (centro) y el áfido del melón (d). Las larvas de la crisopa (neurópteros) usan sus grandes partes bucales en forma de hoz para alimentarse de áfidos (e). Los adultos de algunas especies de crisopa se alimentan de áfidos antes de poner huevos (f). Un adulto de avispa sin aguijón ha salido de la momia de este áfido (g). Este estadio indica que la avispa ha parasitado al áfido exitosamente.

## Insectos

**34. Áfidos o pulgones** (Familia Aphidae) que ocurren en túneles altos incluyen a los áfidos del durazno verde, el del melón (algodón), y de la papa. Los áfidos se alimentan con sus partes bucales perforantes/succionadoras y son vectores de varios Potyvirus. El cuerpo de los áfidos es de forma aplanada a redonda con proyecciones (cornisas) como tubos de escape cerca al final de su abdomen. Algunos adultos tienen alas; otros no las tienen. Frecuentemente se encuentran gotas de miel y fumagina (crecimiento negro de hongos o moho carbonoso) por debajo de las infestaciones de áfidos. Grandes poblaciones pueden tornar las hojas de color amarillo, atrofiar el crecimiento, y reducir la producción.

**Manejo** – Liberar depredadores o avispas diminutas parasitoides, o usar insecticidas foliares. Plantas de banco pueden ser utilizadas para sostener a los enemigos naturales. Eliminar malezas dentro y alrededor de las estructuras. Monitorear áfidos con alas con tarjetas pegajosas amarillas (ver 38a). Evitar exceso de fertilización de nitrógeno.

**Control biológico** – Se pueden liberar huevos/o larvas de crisopas (neurópteros) depredadoras para suprimir áfidos. También está

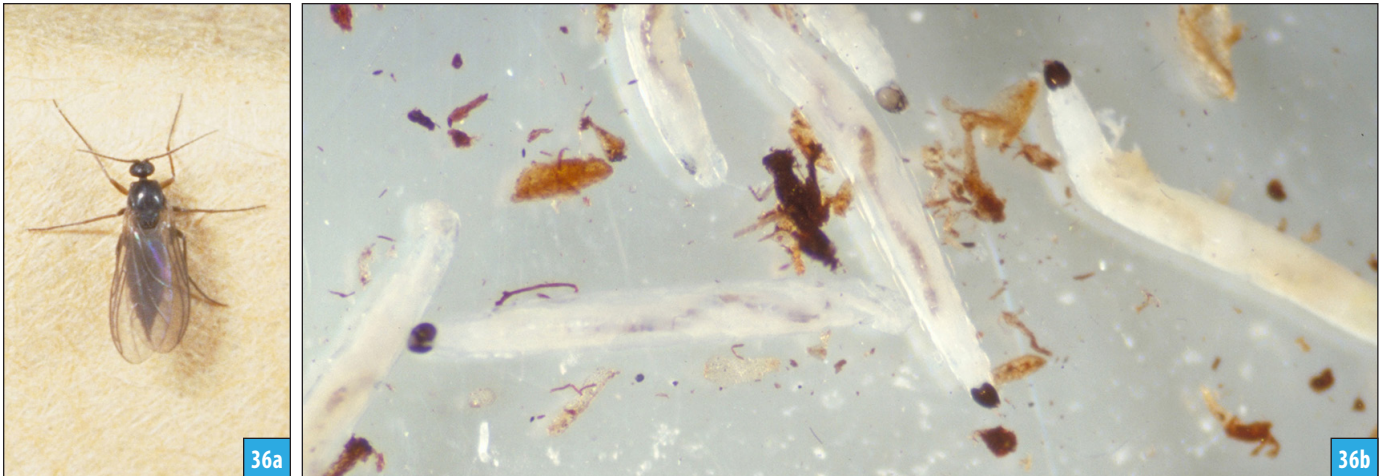


Gusano ejército de raya amarilla en fruto de tomate.

disponible una mosca depredadora (*Aphidoletes aphidimyza*). Varias especies de pequeñas avispas sin aguijón (parasitoides de áfidos) se encuentran comercialmente disponibles para diferentes especies de áfidos. Por ejemplo, *Aphidius colemani* fue liberada recientemente en un invernadero en Kentucky para suprimir el áfido del melón. La liberación de estas avispas proporcionó supresión del áfido del melón por toda la temporada en esta estructura. Es crítico que la especie del áfido sea identificada para así poder determinar la especie de avispa sin aguijón que sea más apropiada para liberar.

**35. Orugas** (varias especies), incluyendo el gusano ejército de raya amarilla y el gusano

elotero (o gusano del maíz), pueden dañar el follaje y/o los frutos, dependiendo en la especie y tipo de vegetal crecido. Las orugas se alimentan con sus partes bucales de masticar, por lo tanto, los huecos en las hojas y los frutos son signos de posible actividad. Los adultos son polillas, las cuales no hacen daño a las plantas. **Manejo** – Usar rejillas sobre las ventanas de ventilación para evitar la entrada de las polillas que podrían depositar huevos. Evitar poner luces de seguridad cerca de las entradas a la estructura o las ventanas, pues estas pueden atraer a las polillas durante la noche. El uso de aspersiones con *Bacillus thuringiensis* para controlar las orugas, es compatible con métodos de control biológico.



Adulto de mosquita fungosa (esciárida) (a) y larvas (b).

**36. Moscas esciáridas (o mosquitas fungosas)** (Familia Sciaridae) son moscas pequeñas, delicadas, de cuerpos oscuros y delgados. Las moscas adultas son de aproximadamente 1/10 de pulgada (2.5 mm) en tamaño y tienen antenas largas, patas delgadas, y un abdomen fusiforme. Las larvas no tienen patas y son de cuerpo blanco con unas cápsulas oscuras en la cabeza del tamaño de semillas de amapola. Las larvas, que se alimentan principalmente de hongos, algas y materia orgánica, requieren condiciones de humedad continuas para desarrollarse. Mientras que las moscas no causan daño, las larvas en grandes números pueden causar lesiones en las raíces y atrofiar el crecimiento de las plantas.

**Manejo** – Los controles se deben dirigir a las larvas más que a los adultos. Evitar que el suelo/sustrato esté constantemente húmedo. Eliminar el agua estancada y reparar las fugas de agua en la irrigación. Ponga tajadas de papa cruda en las superficies del suelo para atraer y monitorear las larvas.

**Control biológico** – Usar nematodos entomopatógenos y ácaros depredadores, o emparar el suelo con suspensiones de *Bacillus thuringiensis israelensis*.

**37. Chinchas apestosos** (*Euchistus* spp., *Chinavia hilare*, *Halyomorpha halys*) son de 1/2 a 3/4 de pulgada (1.30 - 2 cm) en tamaño y en forma de escudo. Los chinchas apestosos se alimentan con sus partes bucales perforantes/succionadoras y causan áreas acorchadas y descoloridas bajo la piel de los tomates y pimientos; estos síntomas se llaman ‘manchas de nube’. Cuando se molestan, los chinchas apestosos emiten un olor similar a cuando se tritura cilantro.



Chinche apestoso marrón (a); chinche apestoso marrón marmolado (b); chinche apestoso verde (c); y daño causado por chinchas apestosos en tomate (d).

**Manejo** – Usar rejillas sobre las ventanas de ventilación para prevenir que entren los chinchas apestosos. Eliminar las malezas alrededor de los túneles altos. Cuando los chinchas apestosos

son detectados, usar aspersiones de insecticidas foliares cuando sea necesario para prevenir lesiones en los frutos.



38a

Tarjeta amarilla pegajosa para monitorear trips y otras especies de plagas (a). Trips (b); daño en hojas junto a material de heces de estos insectos (manchas tipo alquitrán) (c).

**38. Trips** (Familia Thripidae) son insectos diminutos estrechos ( $1/20$  de pulgada = 1.2 mm de largo) que tienen 4 alas estrechas rodeadas de pelos. Aunque pueden vivir en las flores y cogollos/yemas, los trips dejan un daño característico en las hojas con sus partes bucales raspadoras. Son diagnosticas las cicatrices de alimentación de color plateado a café, de  $1/4$  de pulgada (6 mm) o menos en tamaño, junto con manchas negras (sus excrementos). Los trips pueden ser vectores de tospovirus, incluyendo el virus la mancha y marchitez del tomate (ver 25).

**Manejo** – La detección temprana es importante. Para monitorear, use tarjetas pegajosas amarillas colgadas justo arriba de los doseles de los cultivos (un mínimo de cuatro por túnel alto) y/o golpeando suavemente partes de la planta sobre un papel blanco para inspeccionar si hay trips. Eliminar las malezas dentro y alrededor de las estructuras. Otra opción de manejo son los insecticidas aprobados.

**Control biológico** – Los ácaros depredadores pueden ser usados para control biológico de trips. Los *Neoseiulus* (*Amblyseius*) *cucumeris* y *Amblyseius swirskii* se encuentran disponibles comercialmente.



38b



38c



Huevos de moscas blancas (a); mosca blanca de invernadero (b); mosca blanca de ala bandeada (c); ninfa de la mosca blanca del camote (d); mosca blanca del camote (e); y puntitos negros del moho negro de la fumagina creciendo sobre las secreciones de rocío de miel de la mosca blanca (f). Los pequeños organismos amarillos *Eretmocerus* (g) son las avispas sin aguijón que depositan huevos dentro de las ninfas de la mosca blanca de la hoja plateada.

**39. Moscas blancas (o higuierillas)** (*Bemisia tabaci*, *B. argentifolii*, *Trialeurodes vaporariorum*, y *T. abutilonea*) como la del camote, de invernadero, y la mosca blanca de ala bandeada, infestan el envés de las hojas. La mosca blanca de invernadero mantiene sus alas aplanadas en su lomo/dorso; la mosca blanca del camote (batata) mantiene sus alas verticales y como techo; y la mosca blanca de ala bandeada tiene dos bandas grises prominentes en sus alas delanteras. Los huevos de mosca blanca son a menudo puestos en arcos o círculos parciales en el envés de las hojas. Las moscas blancas inmaduras son sedentarias, parecen como escamas, de color amarillo pálido, y se

encuentran en las hojas del medio e inferiores. La alimentación de la mosca blanca puede causar amarillamiento y genera desordenes de maduración en tomates. La mosca blanca *Bemisia* puede ser vector de begomovirus. Las moscas blancas producen un rocío de miel, el cual puede resultar en fumagina (crecimiento negro de hongos o moho carbonoso) en las superficies de la planta.

**Manejo** – Eliminar las malezas dentro y alrededor de las estructuras. Monitorear las moscas blancas con tarjetas pegajosas amarillas (ver 38a). Usar avispas miniatura parasitoides disponibles y depredadores (emparejar con la especie de mosca blanca presente). Aplicar insecticidas sistémicos y foliares.

**Control biológico** – Es crítico tener la identificación correcta de la especie de mosca blanca infestando su estructura, para poder seleccionar un organismo de control biológico. Hay dos especies de pequeñas avispas sin aguijón que se pueden comprar para liberar en contra de la mosca blanca, *Encarsia formosa* (para la mosca blanca de invernadero) y *Eretmocerus eremicus* (para la mosca blanca de la hoja plateada o la mosca blanca del camote). La catarina/mariquita depredadora (*Delphastus catalinae*) también se puede liberar para suprimir a la mosca blanca.





# Daños por Herbicidas y Malezas



Daño por 2-4, D (a) y por glifosato (b) en plantas de tomate.

**40. Deriva de herbicida** puede ser un problema para túneles altos y agricultores de invernaderos. Los herbicidas que regulan el crecimiento, como el 2-4, D, podría volatilizarse fácilmente y quedarse atrapado dentro de las estructuras. Si se usan aspersores de mochila a presiones mucho más altas de lo recomendado para herbicidas, las gotas más pequeñas que se forman estarían más propensas a la deriva. Los daños típicos por herbicidas de regulación de crecimiento incluyen malformaciones y crecimiento irregular. El glifosato (Roundup)

también se puede ir a la deriva y causar daños a las plantas sensibles. La mayoría de los daños ocurre en el lado a favor del viento de las estructuras.

**Manejo** – Si es posible, evitar el uso de herbicidas líquidos en cualquier parte de la misma propiedad donde se encuentran las estructuras. Si deben ser usados en campos cercanos, aplique los herbicidas solamente en días calmados y cerrando las estructuras. Hablar con sus vecinos sobre el uso de herbicidas para lograr su cooperación.

**41. Malezas dentro de los túneles** compiten por luz, nutrientes, y agua; incrementan la incidencia de insectos y problemas de enfermedades; y pueden reducir la circulación de aire. Como los túneles altos son considerados invernaderos en Kentucky, pocos herbicidas pueden ser usados dentro de las estructuras, excepto cuando se han removido las cubiertas de plástico para ser reemplazadas.

**Manejo** – Antes de construir túneles, asegúrese de haber controlado las malezas perennes en el sitio. Manejar las malezas dentro de las



Malezas dentro de los túneles (a); cubierta tejida blanca reusable para suelos en los pasillos del medio (b); y solarización de suelo húmedo (c).



41c

estructuras con herramientas de mano o una rastrilladora giratoria (fresadora rotativa). Usar cobertura de suelo (plástico negro, papel, o plástico blanco-sobre-negro) en áreas de producción. La paja (no el heno), la cual no debe contener semillas, puede ser usada también como cobertura. No dejar que las malezas alrededor de las estructuras se vayan a semilla. Solamente use abono de composte que haya sido producido adecuadamente para que las semillas de malezas estén muertas. Si no hay cultivos presentes durante el verano, cierre las estructuras; las malezas se morirán con las altas temperaturas.

#### **42. Malezas alrededor de los túneles**

incrementan la posibilidad de las semillas de malezas entren en las estructuras, impidiendo el flujo de aire, y sirviendo como reservorios potenciales para insectos y enfermedades. Se debe mantener una franja libre de vegetación en el perímetro alrededor de las estructuras.

**Manejo** – Remover o podar la vegetación en el perímetro exterior. Aplicar gravilla, cobertura de plástico, tela para jardinería, o coberturas naturales cerca del exterior y las paredes.



42

Gravilla sobre el suelo que rodea el exterior de la estructura.

# Prácticas Generales Para Mejor MIP

## Prevención

- Manejar las malezas perennes en los sitios de túneles altos antes de su construcción
- Plantar semillas/plántulas de trasplante que hayan sido examinadas para patógenos y que parezcan libres de enfermedades
- Usar fuentes de confianza para comprar sustratos y mezclas comerciales para el crecimiento de plántulas
- Usar rejillas contra insectos para cubrir aberturas
- Inspeccionar plantas nuevas que vayan a ser ingresadas a las estructuras para que estén libres de plagas y patógenos
- Evitar usar ropa de colores vivos que puedan atraer a ciertos insectos
- Aplicar coberturas de suelo (mantillos) para inhibir malezas (las coberturas orgánicas deben estar libres de semillas de malezas y otros propágulos)
- Evitar aplicaciones de herbicidas cerca de los túneles
- Cerrar y remover colonias de abejas antes de usar insecticidas que puedan ser tóxicos a los polinizadores; guardar las abejas en un sitio de sombra por un día antes de devolverlas a la estructura

## Saneamiento

- Eliminar todas las malezas dentro y alrededor de las estructuras (un perímetro de 20 pies/6 metros)
- Mantener un periodo libre de plantas de 2 semanas antes de comenzar cada nuevo ciclo de cultivos
- Hacer un saneamiento de todas las estacas, sistemas de espaldera y otros materiales entre cultivos
- Remover y destruir o eliminar todos los desechos de plantas caídos
- Impedir que los recortes de las podadoras se vuelen al interior de los túneles



Rejillas para insectos sobre las aberturas del invernadero y gravilla alrededor del exterior

## Manejo ambiental

- Evitar riegos y uso de nitrógeno excesivos
- Evitar temperaturas extremas
- Reducir la humedad en las hojas usando irrigación por goteo y reparar los techos hundidos o con filtraciones
- Usar solarización durante el verano para destruir semillas de malezas y reducir la presión de enfermedades de suelo

## Monitoreo

- Usar tarjetas pegajosas amarillas para monitorear plagas de insectos; chequear las tarjetas regularmente
- Inspeccionar las plantas frecuentemente para signos y síntomas de plagas y enfermedades
- Observar si aparecen malezas y removerlas; no permita que las malezas se vayan a semilla dentro o alrededor de las estructuras
- Hacer apuntes de las observaciones exploratorias y mantener como referencia para años futuros

## Control biológico

- Considerar el uso de control biológico para plagas recurrentes
- Evitar usar pesticidas que dañen a insectos y ácaros benéficos
- Evaluar la compatibilidad del control biológico con otras plagas y el manejo de enfermedades
- Es mejor utilizarlo cuando las densidades de plagas son bajas
- La identificación correcta de la especie de las plagas es requerida
- No eliminarán completamente la(s) plaga(s)

## Químicos

- Aplicar pesticidas solamente cuando sea necesario
- Aplicar solamente aquellos pesticidas que están registrados y etiquetados para uso en el cultivo y para uso en invernadero
- Nunca exceda la tasa de aplicación o el límite de temporada de cualquier pesticida aplicado
- Hacer rotación del modo de acción de los pesticidas para manejar la resistencia en las poblaciones

Los programas educativos del Servicio de Extensión Cooperativo de Kentucky sirven a todas las personas sin distinción de raza, color, edad, sexo, religión, discapacidad u origen nacional. Publicado en la promoción del trabajo de Extensión Cooperativo, Leyes del 8 de mayo y 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de EE.UU., Dr. Laura Stephenson, Directora del Servicio de Extensión Cooperativo, Universidad de Kentucky Facultad Martin-Gatton de Agricultura, Lexington, y la Universidad Estatal de Kentucky, Frankfort. Derechos de autor © 2023 para los materiales desarrollados por el Servicio de Extensión Cooperativo de la Universidad de Kentucky. Esta publicación puede ser reproducida en partes o en su totalidad sólo para fines educativos o sin fines de lucro. Los usuarios autorizados deberán dar crédito al autor(es) e incluir este aviso de derechos de autor. Las publicaciones también están disponibles en la World Wide Web en [www.ca.uky.edu](http://www.ca.uky.edu)