Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo

MANUAL DE IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS EN VIVEROS DE PLÁNTULA DE HORTALIZAS

@SDAyR_GTO
sdayr.guanajuato.gob.mx
Tel: 800 CAMPO GT (22676 48)
GTO Grandeza de México
Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural
Comité Estatal de Sanidad Vegetal Guanajuato
CESAVEG®

¡Amigo Viverista, súmate a las acciones del Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo!

Síguenos en redes sociales y mantente informado sobre temas de interés fitosanitario en Guanajuato.

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato

Introducción

De acuerdo con información consultada en el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2024), en el estado de Guanajuato se siembran 917, 359 hectáreas de cultivo bajo la modalidad a campo abierto y aproximadamente 2,919 hectáreas correspondientes a producción hortícola en agricultura protegida (invernadero, macrotúnel y malla sombra). De la superficie anterior, cultivos como Jitomate, Chile, Pepino, Cebolla, Lechuga, Apio, Sandia y Melón son los que mayor superficie ocupan en cuanto a producción hortícola se refiere, con una superficie de 1080, 4941, 1374, 7737, 7064, 405, 201, y 201 hectáreas, respectivamente. Una de las estrategias de establecimiento, ya sea a campo abierto o agricultura protegida es mediante el uso de material propagativo producido en viveros.

Se estima existen poco más de 60 unidades de producción de material propagativo de hortalizas, concentrados en su mayoría, en el corredor que comprende el municipio de Apaseo el Grande hasta Irapuato, así como también en municipios como Dolores Hidalgo, Pénjamo, Silao, Romita, etc., sin embargo, no se descarta la existencia o apertura de más unidades de producción en otros municipios del estado.

Una de las principales limitantes en la producción de plántula de calidad, es el efecto y daño que generan algunos patógenos de importancia económica. Dentro de las plagas insectiles consideradas como dañinas se encuentra la Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc), Trips (*Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella occidentalis*), Fungus gnat (*Bradysia* spp.), pulgón (*Myzus persicae*), Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.) y Gusano soldado (*Spodoptera exigua* (Hübner)) las cuales pueden llegar a repercutir en el desarrollo de las plántulas. Aunado a las anteriores, el complejo de pudrición radicular Damping off (*Rhizoctonia* spp., *Pythium* spp. y *Fusarium* spp.), enfermedades foliares (principalmente *Alternaria solani*) así como el Virus Rugoso del Tomate (ToBRFV) y *Clavibacter michiganensis* representan una amenaza en el proceso de producción de material propagativo.

Dicho lo anterior es fundamental el reconocimiento de estos patógenos para poder entablar estrategias de manejo basadas en un manejo integrado de plagas, manteniendo la productividad, salvaguardando la salud humana y evitando daños al medio ambiente.

El Comité Estatal de Sanidad Vegetal pone a disposición este manual técnico con el objetivo de coadyubar a los viveros productores de material propagativo al reconocimiento de las plagas, así como sugerencias de manejo integral.

“Por una agricultura más sana e inocua”

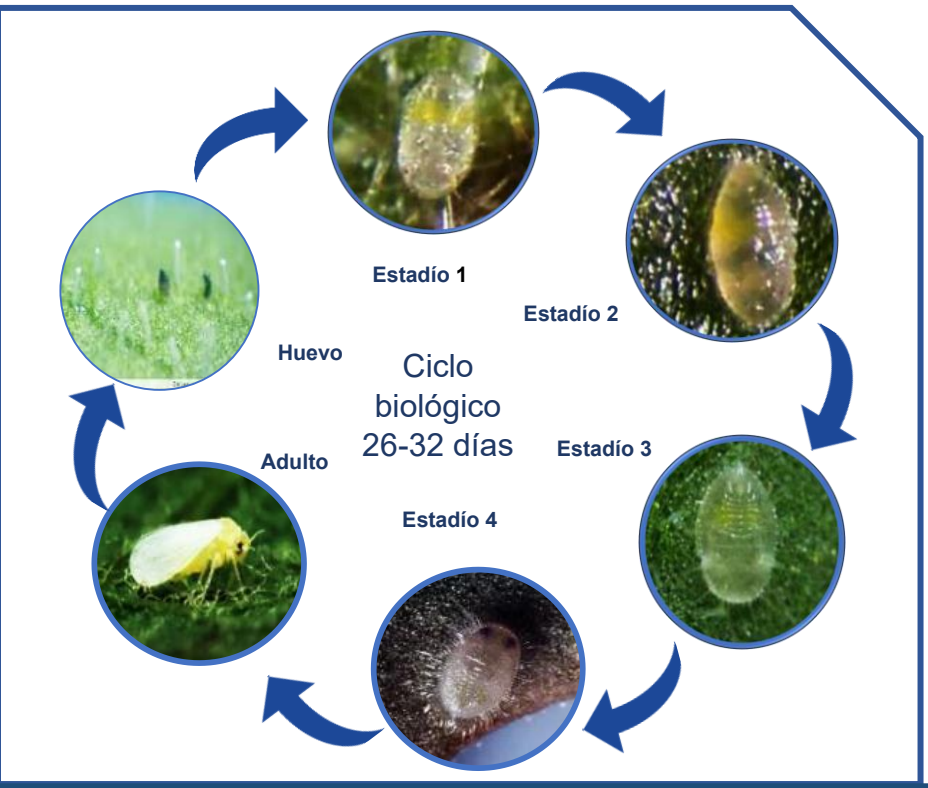
CESAVEG

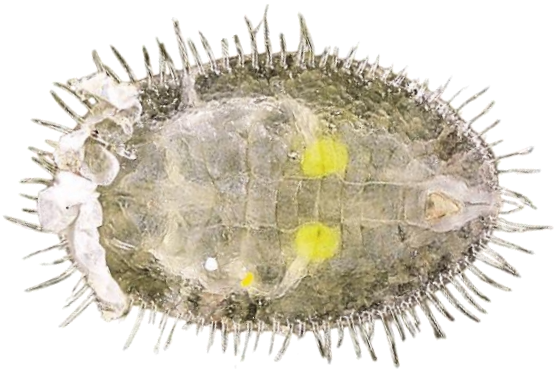
CESAVEG

PRINCIPALES PLAGAS INSECTILES

Mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) (Hemiptera: Aleyrodidae)

Mosca blanca es una de las principales plagas insectiles en agricultura protegida y en unidades de producción de material propagativo bajo el mismo esquema. Causa daños directos al alimentarse de la sabia provocando el amarillamiento general de plantas, e indirectos al ser vector, en algunos casos, de enfermedades virales, específicamente de la familia *Geminiviridae*, genero *Begomovirus*. En función de la temperatura, la duración de su ciclo puede variar de 26 a 32 días, viéndose acelerado en periodos de temperaturas altas.





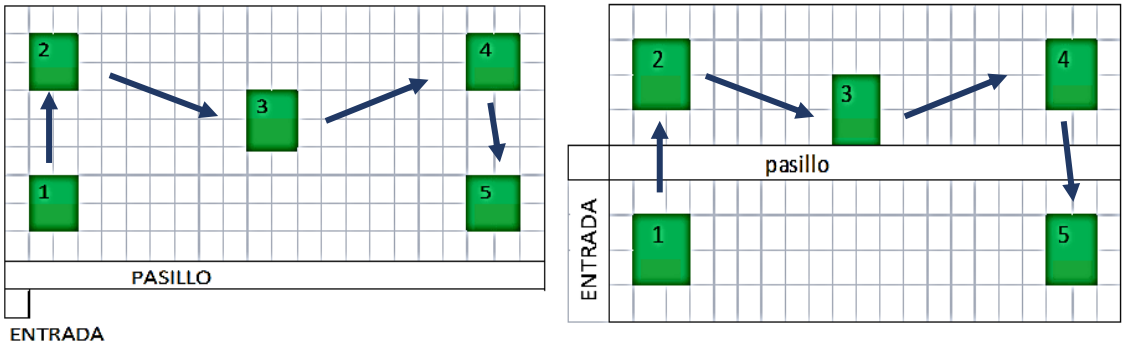
Mosca blanca se reproduce sexualmente (macho y hembra) y por partenogénesis facultativa, es decir, las hembras no fecundadas ponen huevecillos haploides que darán origen a machos, mientras que las fecundas ponen huevos diploides que dan lugar a hembras. Es una plaga que atraviesa 3 etapas de desarrollo, huevo, ninfa y adulto. Los huevecillos son elípticos y ovalados, eclosionando de 5 a 9 días, las ninfas atraviesan por 4 instares antes de convertirse en adultos. Generalmente se posan sobre los brotes y en el envés de las hojas; a pesar de que las poblaciones en viveros no son tan altas debido al poco tiempo que permanece el material propagativo en desarrollo, es una amenaza potencial que puede causar daños significativos. Es considerada una plaga muy agresiva en altas poblaciones, pudiendo propiciarse el desarrollo de "fumagina", un complejo de hongos saprofitos que limita la fotosíntesis y el crecimiento en general.

Manejo

Muestreo

Si bien no existe un umbral definido para determinar el grado de población que puede causar daños económicos en viveros, es necesario realizar al menos una vez por semana un recorrido dentro de la unidad de producción para la detección oportuna, considerando 1 individuo como máximo en la revisión hecha.

Se recomienda revisar de 30 charolas por nave, independientemente de las posturas establecidas y una plántula por charola, mediante un muestreo aleatorio simple (NIMF No.6) con una distribución en 5 de oros para la detección de esta plaga, tal y como se muestra en la figura:



Control cultural: Eliminación de malezas dentro y fuera del vivero, con el objetivo eliminar focos de infestación.

Control etológico: El uso de trampas amarillas para la captura de adultos es una de las opciones más eficaces, colocándolas estratégicamente y de forma aleatoria dentro de la unidad.

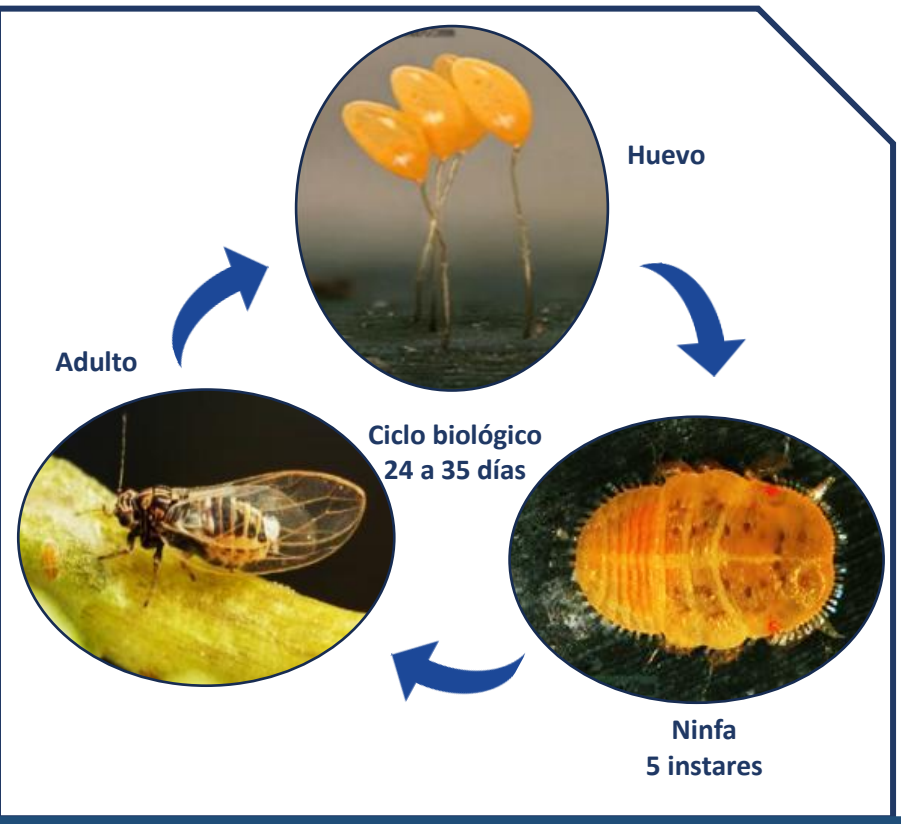
Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla, entre otros es una alternativa sustentable, sin embargo, se recomienda verificar dosis para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

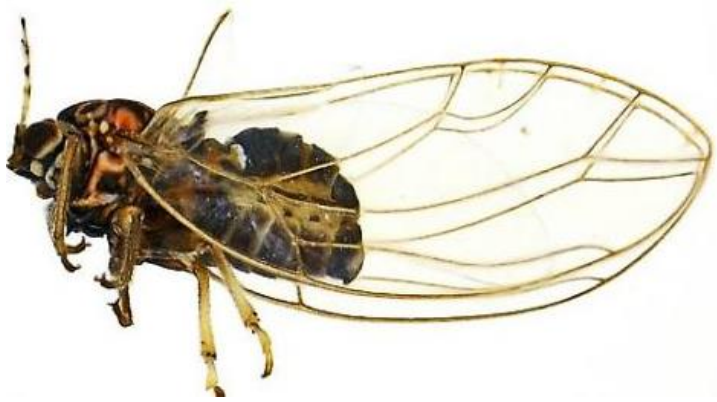
Control biológico: El uso de algunos parasitoides como *Encarsia formosa* (Alarcón *et al*., 2019), así como también el uso de *Chrysoperla externa* (Hagen) ofrece control de *Trialeurodes vaporariorum*. El uso de *Beauveria bassiana* cuando se observen adultos en bajas poblaciones es una alternativa viable para un manejo integral de plagas.

Fuente: Daumal.J, ephytia, INRA.

Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc). (Hemiptera: Triozidae)

El psílido de la papa y jitomate, también conocido como salerillo o paratrioza es una plaga de importancia económica en la producción agrícola. Es el vector de la bacteria *Candidatus Liberibacter solanacearum,* patógeno que es capaz de reproducirse dentro del insecto, así como también en el floema de sus hospederos, principalmente solanáceas, causando graves daños. Dicha plaga se ha convertido en un problema fitosanitario grave debido a los daños directos al alimentarse de la savia de la planta e indirectos al ser vector de enfermedades, (Castilo & Llumiquinga, 2021).

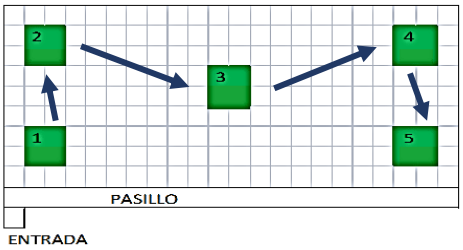


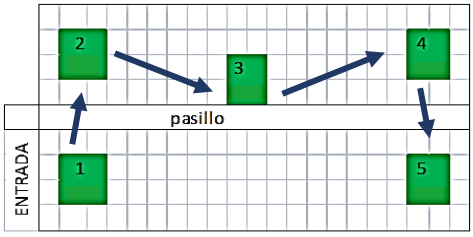


Es una plaga que atraviesa 3 etapas de desarrollo, huevo, ninfa y adulto. Una hembra es capaza de poner 500 huevecillos en un periodo de 21 días, aunque pueden ser hasta 1500 en todo su ciclo, su reproducción es sexual. Los huevecillos son depositados en el follaje, una vez eclosionados, las ninfas atraviesan por 5 instares donde existen variaciones de color, desde verde, amarillo a anaranjado según la maduración, en estas etapas es cuando se presenta el mayor daño al alimentarse de la savia de la planta, las ninfas excretan sus desechos, cuya apariencia es similar a sal, de ahí su nombre común: salerillo, característica que permite identificarla rápidamente. Generalmente se encuentran en el envés de las hojas, pero cuando los ataques son severos, está prácticamente en toda la planta. Los adultos tienen una coloración ligeramente ambas a café obscuro o negro. El rango óptimo de desarrollo de esta plaga es de los 21-27 °C.

Manejo

Muestreo. – Se recomienda realizar al menos una vez por semana un recorrido dentro de la unidad de producción para su detección oportuna una vez emergida la plántula, considerando 1 individuo detectado para ejercer acciones control. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas y 1 plántula por charola, para determinar incidencia, tal como se muestra en la siguiente figura:





Monitoreo. La instalación de dos trampas monocromáticas amarillas puede proporcionar información confiable para la estimación de la incidencia de esta plaga. Se recomienda ubicarlas en cercanía al sistema de riego para que al volar sean atraídas mientras se realiza esta acción.

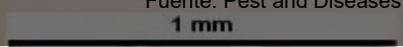
Control cultural: Eliminación de malezas dentro y fuera del vivero, con el objetivo eliminar focos de infestación.

Control etológico: El uso de trampas monocromáticas para la captura de adultos es una de las opciones más eficaces, colocándolas estratégicamente en toda la nave.

Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla, entre otros es una alternativa sustentable, sin embargo, se recomienda verificar dosis con proveedores para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

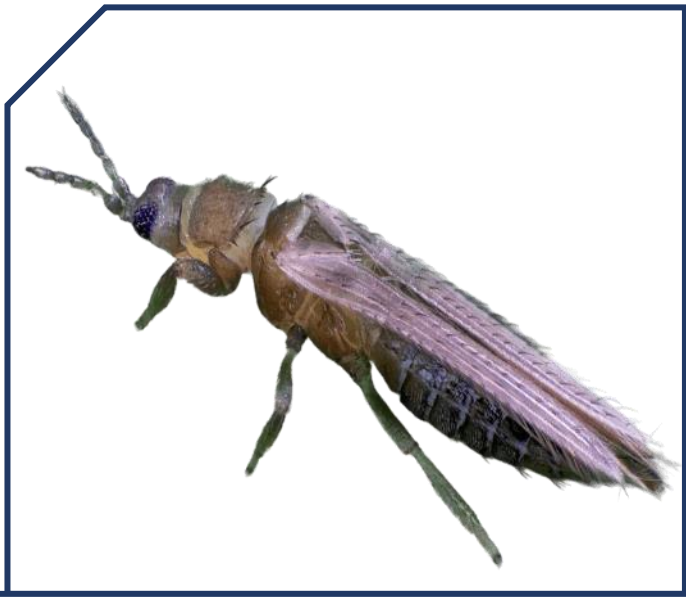
Control biológico: El uso de entomopatógenos como *Beauveria bassiana, Paecilomyces fumosoroseu y Metarrhizium anisoplinae* ofrecen una alternativa de manejo. También parasitoides como *Tamarixia triozae* y depredadores como *Crysopa* spp., complementan parte de las estrategias para el control de esta plaga. Es necesario evaluar el porcentaje de efectividad en poblaciones dentro de unidades de producción de material propagativo, sin embargo, son alternativas de manejo.

Fuente: Pest and Diseases Image Library 's Images, Australia.



Trips (*Thrips tabaci* Lindeman y *Frankliniella occidentalis* Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)

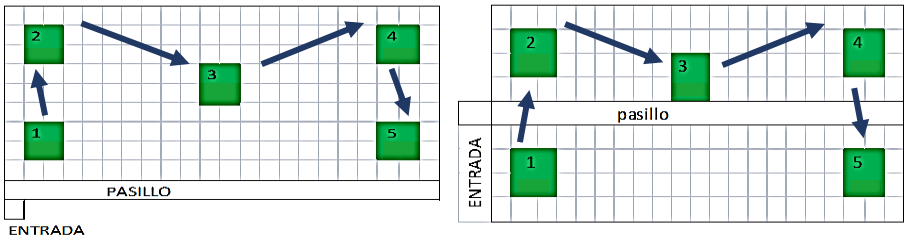
Es considerada una plaga de importancia económica debido a su alta capacidad de transmisión de virus, como lo es TSWV y ISNV (Marchitez manchada del tomate e Impatiens Necrot Spot Virus) en solanáceas y IYSV (Iris Yellow Spot Virus) principalmente en cebollas. Trips es una plaga que genera daños directos al follaje raspando la superficie y alimentándose del contenido de las células, dejando manchas cloróticas. Las hembras generalmente se reproducen por partenogénesis, y los machos, ocasionalmente producidos, no tienen alas por provenir de huevos no fecundados. Algunos autores correlaciónan la incidencia de esta plaga y el grado de infección de la enfermedad *Alternaria porri*.



Esta plaga atraviesa por 4 etapas de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto. Su ciclo puede variar en duración dependiendo de la temperatura, sin embargo, en promedio puede completarse entre los 10 a 20 días teniendo al menos una generación en unidades de producción de material propagativo. Los huevos son colocados en el follaje, eclosionando entre 5 y 8 días, para posteriormente dar paso a las ninfas o larvas, las cuales se alimentarán del hospedero completando esta etapa a los 7 días. Los adultos son relativamente pequeños, con tamaños 1 a 1.5 mm, las hembras tienen 2 pares de alas bordeadas estructuralmente en forma de pluma. La temperatura ideal para el desarrollo de esta plaga oscila en los 25 °C, sin embargo, puede completar su ciclo desde los 8°C teniendo hasta 15 generaciones al año.

Manejo

Muestreo. – Al igual que en las plagas insectiles anteriormente identificadas, es necesario realizar muestreos una vez por semana dentro de la unidad de producción para su detección oportuna una vez emergida la plántula, específicamente en aquellas especies donde es más afín esta plaga. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando 30 charolas en total, y 1 plántulas por charola, para determinar incidencia (3 trips por muestreo), tal como se muestra en la siguiente figura:



Monitoreo. La instalación de dos trampas monocromáticas azules, por la afinidad de la plaga, nos pueden proporcionar información confiable sobre la incidencia de esta plaga dentro de las unidades de producción. Se recomienda ubicarlas de forma estratégica a nivel de charolas para facilitar su captura

Control cultural: La eliminación de malezas dentro y fuera del vivero es fundamental para evitar la proliferación de focos de infestación.

Control etológico: El uso de trampas de color azul con pegamento ofrecen una alternativa a las estrategias empleadas para su control, distribuyéndolas a lo largo y ancho de la nave.

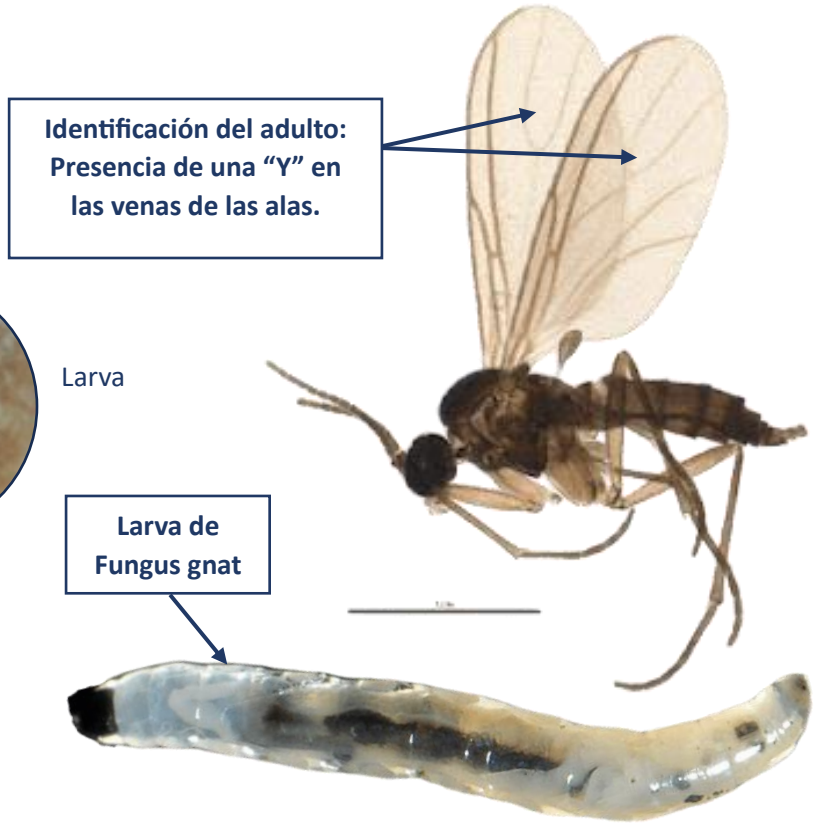
Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla, entre otros es una alternativa sustentable, sin embargo, se recomienda verificar dosis con proveedores para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

Control biológico: El uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana, Metahizium anisopliae*, nematodos entomopatógenos como *Heterorhabditis bacteriophora* y *Steinernema feeliae,* así como el uso de depredadores, tal es el caso de *Orius laevigatus* ofrecen una alternativa de control racional y sustentable.

Fungus gnat (*Bradysia* spp.) (Diptera: Sciaridae)

La mosca del mantillo o “Fungus gnats” es una plaga de importancia económica que tiene un gran número de hospederos, prevaleciendo especialmente en condiciones de altas humedades. Es una plaga que en estado larval causa daños significativos, puede alimentarse de raíces principalmente, pero en plántulas recién emergidas puede atacar tallos y hojas limitando aquellos tejidos que ya se han lignificado. Las larvas de Fungus gnats están dotadas de un prominente aparato bucal masticador causando daños físicos en raíces tiernas y pelos absorbentes en desarrollo, propiciando zonas de entrada para microorganismos patógenos como *Pythium* spp, *Fusarium* spp, *Rhizoctonia* spp, entre otros, así como también limitando la capacidad de absorción de agua y nutrientes.

La sintomatología observada son plántulas débiles, marchitez, perdida de vigor, y reducción del desarrollo vegetativo.

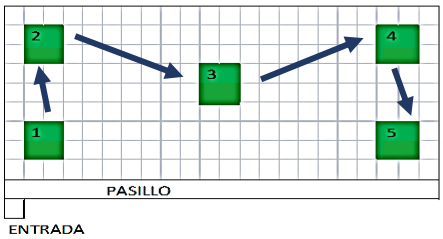


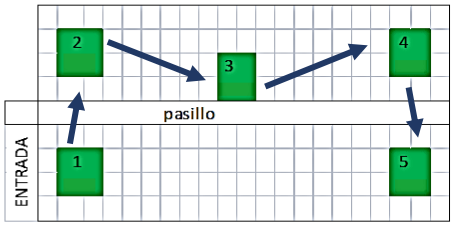
Esta plaga atraviesa por 4 estados de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos son ovalados, lisos y semitransparentes, eclosionan de 3 a 5 días. Las larvas son traslucidas y atraviesan por 4 estadíos en función de su tamaño, durante este periodo causan el mayor daño al alimentarse del tejido vegetal. Previo a pupar, se dirigen a la superficie, ahí pasaran aproximadamente de 9 a 14 días. Los adultos no viven por mucho tiempo, tienen una vida corta y rara vez se alimentan, sin embargo, pueden llegar a poner hasta 1000 huevos durante la vida de la hembra. Al ser una plaga muy pequeña, es necesario el uso de alguna herramienta, como lupas, que faciliten su monitoreo en raíces y sustrato para su oportuna detección.

Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo

Manejo

Muestreo. – Al igual que en las plagas insectiles, se debe realizar muestreos una vez por semana una vez emergida la plántula. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas, y sacando una plántula por charola observando raíces, para determinar incidencia (no mayor a 1 larva por muestreo), tal como se muestra en la siguiente figura:





Monitoreo. El uso de trampas amarrillas es una herramienta que puede facilitar su identificación de adultos, al ser un insecto relativamente pequeño, puede ser confundido con otros insectos, para lo cual es necesario contar con una lupa para observar características específicas.

Control cultural: Mejorar la ventilación y circulación de aire puede ayudar a disminuir la humedad en el ambiente, condiciones óptimas para su desarrollo. Hay que evitar los riegos en exceso y que el sistema de drenaje funcione correctamente.

Control etológico: El uso de trampas amarillas con pegamento ofrecen una alternativa a las estrategias empleadas para su control.

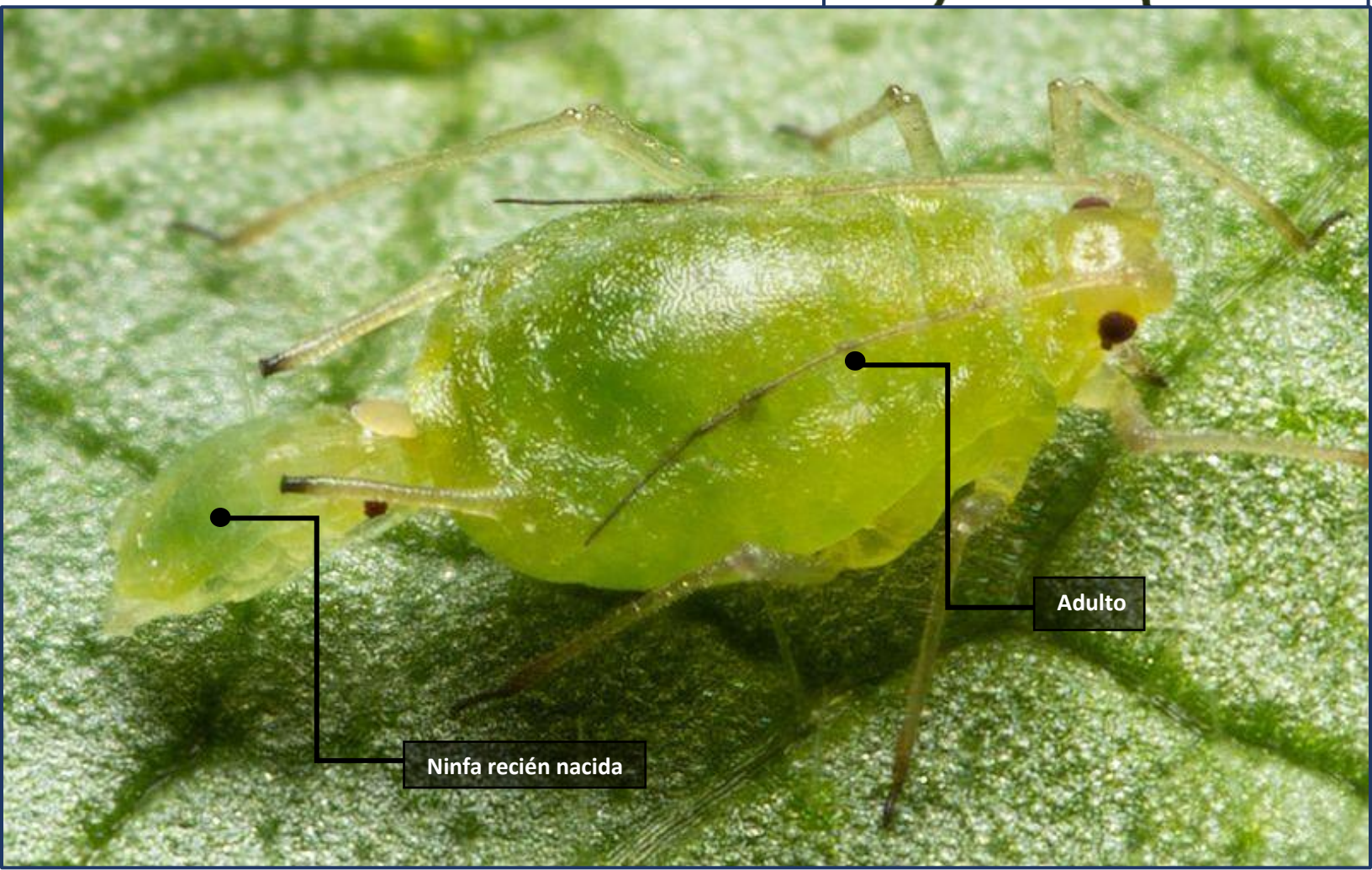
Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla que afecten el desarrollo de las larvas, son una alternativa sustentable, sin embargo, es necesario verificar dosis con proveedores o realizar pruebas de dosificación para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

Control biológico: El uso de depredadores como *Dalotia coriaria*, así como también el uso de nematodos entomopatógenos *Steinernema feltiae*, ofrecen una alternativa sustentable como método de control preventivo. Otra de las opciones viables es el uso de *Bacillus Thuringiensis* Var. Israelensis, utilizado para el control de larvas jóvenes de esta plaga.

Pulgón (*Myzus persicae* (Sulzer)), (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae)

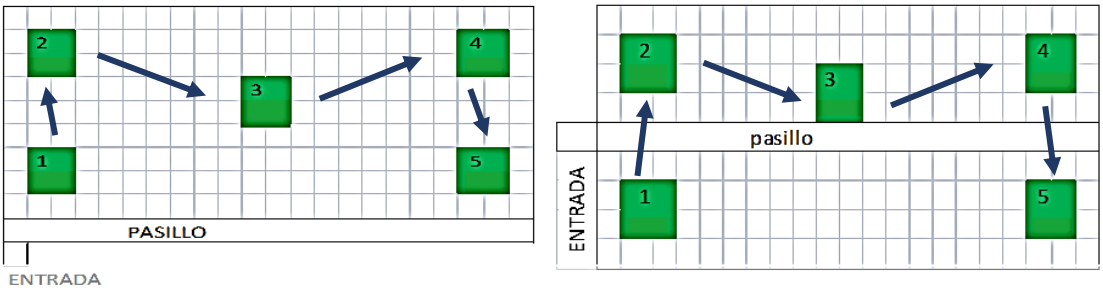
Plaga que puede causar daños directos al alimentarse de la savia de la plántula, provocando un retardo en el desarrollo, falta de vigor, amarillamiento y en casos extremos la muerte del hospedero, así como daños indirectos al excretar mielecilla, lo que favorece el desarrollo de la fumagina, un complejo de hongos saprofitos, que, al cubrir el follaje, limita la fotosíntesis y por lo tanto el desarrollo en general de las plántulas. Los pulgones son una plaga que puede reproducirse de forma asexual, es decir, sin la necesidad de un macho, característica que favorece su rápida dispersión; al reproducirse mediante partenogénesis (asexual), los jóvenes pulgones nacen como ninfas que inmediatamente se alimentan de la plántula. Existen adultos con alas y sin ellas, sin embargo, aquellos alados representan una amenaza potencial al poder transmitir virus fitopatógenos, especialmente el virus Y de la papa y el virus del mosaico del pepino.

Ciclo biológico: Duración promedio 20 días



Manejo

Muestreo. – Se recomienda realizar un muestreo al menos una vez por semana posterior a la emergencia de la plántula. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas, y 1 plántula por charola, para determinar incidencia (no mayor a 1 individuo por muestreo), tal como se muestra en la siguiente figura:



Control cultural: La rotación de las siembras de distintos cultivos puede desfavorecer el establecimiento de esta plaga. Puede considerarse la instalación de reservorios florales para favorecer el desarrollo de insectos benéficos y depredadores naturales como los coccinélidos.

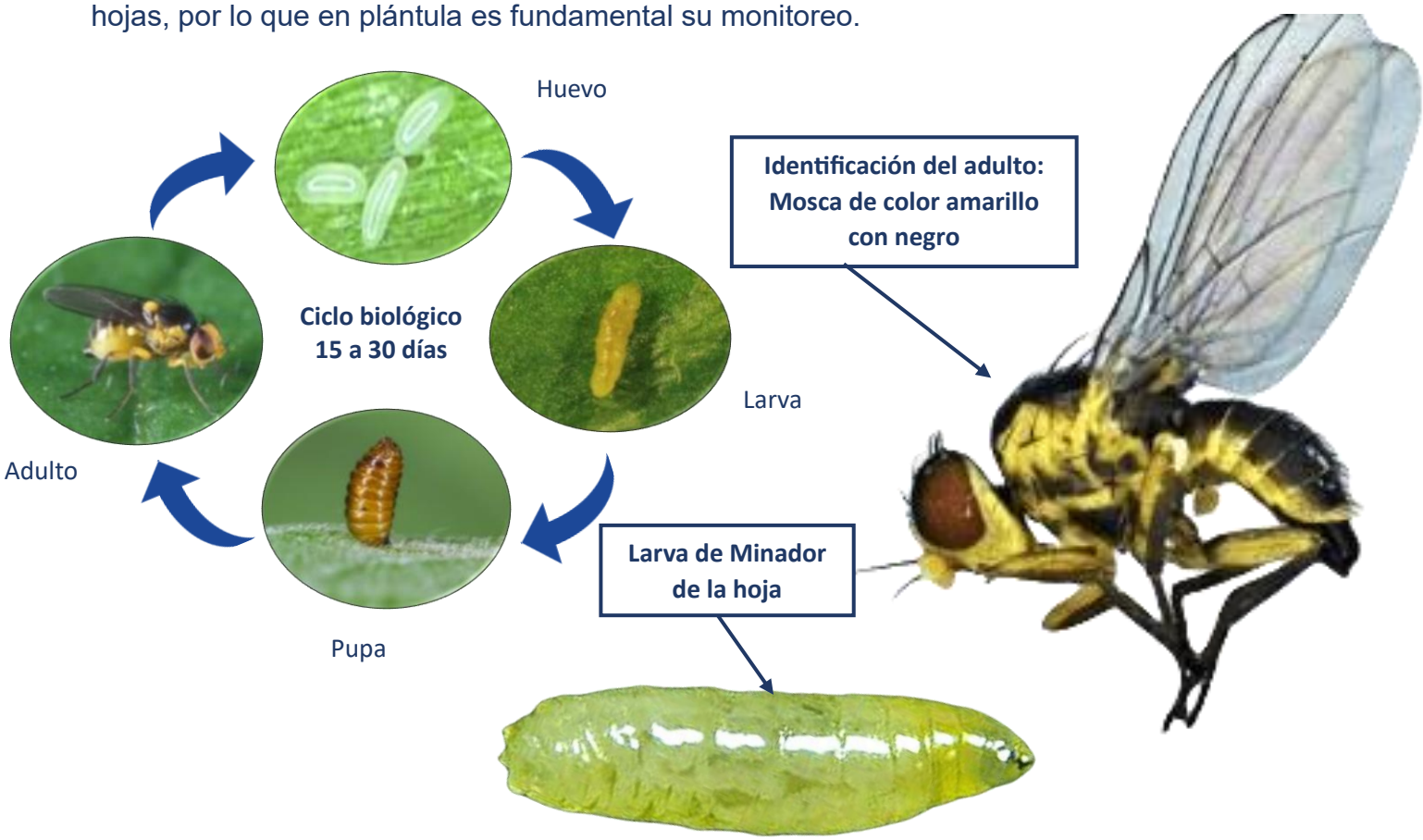
Control etológico: La instalación de trampas amarillas puede ser una opción de control, sobre todo para aquellos pulgones que se dispersan volando mediante corrientes de aire.

Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla que afecten el desarrollo de las larvas, son una alternativa sustentable, sin embargo, es necesario verificar dosis con proveedores o realizar pruebas de dosificación para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

Control biológico: El uso parasitoides como *Aphidoletes aphidimyza*, *Aphelinus abdominalis*, *Aphidius colemani*, *Aphidius matricariae*, o enemigos naturales como *Chrysoperla carnea*, o especies del género Coccinella son excelente opciones de control que pueden complementar las demás estrategias. Existen reportes del uso de *Lecanicillium lecanii* para el control de esta plaga, el uso de *Isaria fumosorosea*, *Verticillium lecanii* y *Beauveria bassiana* complementan el control mediante el uso de hongos entomopatógenos.

Minador de la hoja (*Liriomyza* spp.), (Diptera: Agromyzidae)

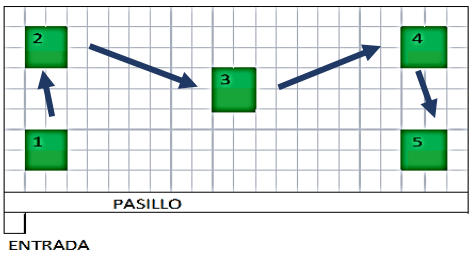
Es una plaga cuyo principal daño lo causan en estado de larva, una de las características más distintivas es su hábito de alimentarse por debajo de la cutícula de las hojas, creando galerías o túneles llamadas “minas”. Las larvas generan estas minas al alimentarse dejando el característico patrón de serpenteo, en altas poblaciones de la plaga, estos daños pueden disminuir la capacidad de fotosíntesis de la planta. Al verse afectado el crecimiento y desarrollo, la calidad disminuye generando la posibilidad a la entrada de patógenos por los hábitos alimenticios de la larva. En casos severos, puede haber deformación y caída de hojas, por lo que en plántula es fundamental su monitoreo.

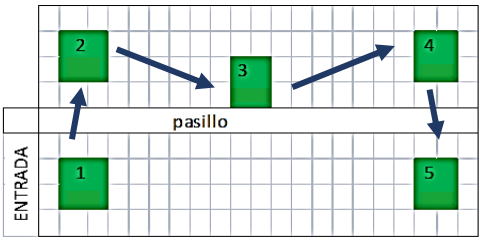


Esta plaga atraviesa por 4 estados de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos son generalmente lisos, pequeños y traslucidos, son depositados en el envés de las hojas. Una vez emergidas las larvas, comenzaran a alimentarse del tejido vegetal dejando la ya característica “mina” o túnel pode debajo de la cutícula de la hoja. Las larvas son traslucidas, delgadas y muy pequeñas a simple vista. Completado su desarrollo, la larva comenzará a pupar sobre la superficie de las hojas o incluso dentro de la misma, la pupa se tornará de color café obscuro hasta emerger como adulto. El adulto emergerá, mide de 2 a 3 mm, cuya principal característica es que tiene tonalidades de color amarillo y negro. Temperaturas entre 20 y 30°C son las ideales para completar su ciclo biológico, sin embargo, puede tolerar un rango más amplio.

Manejo

Muestreo. – Se recomienda realizar un muestreo al menos una vez por semana posterior a la emergencia de la plántula. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas, y una plántula por charola, para determinar incidencia (no mayor a 1 individuo detectado), tal como se muestra en la siguiente figura:





Control cultural: La rotación de cultivos puede favorecer el rompimiento del ciclo biológico de la plaga. La eliminación de malezas es fundamental para evitar focos de infestación y reservorios donde la plaga pueda protegerse durante las aplicaciones de control. Se recomienda no tener plántula vieja, o más allá de lo recomendado para su crecimiento y desarrollo en viveros.

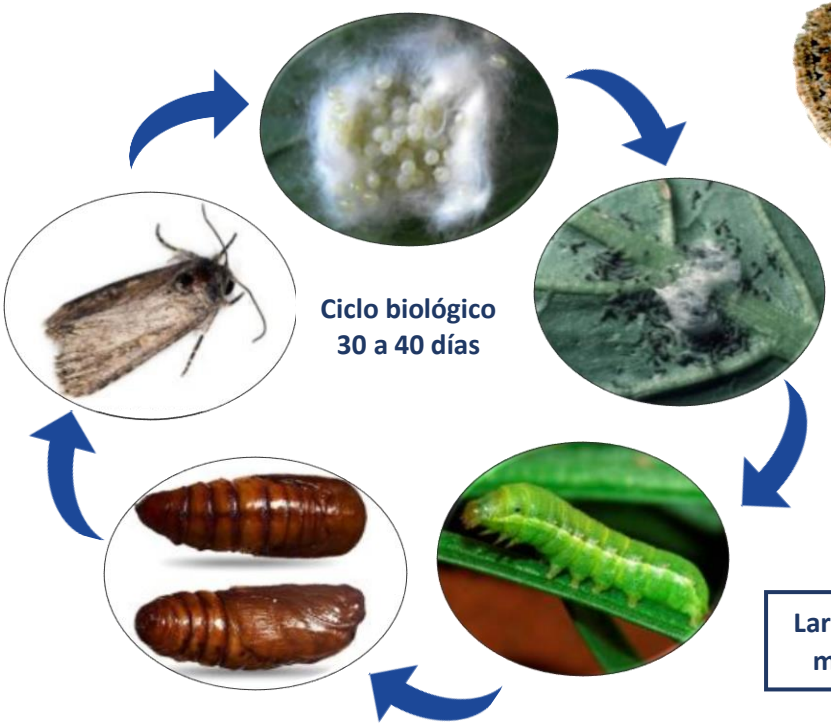
Control etológico: La instalación de trampas amarillas puede ser una opción de control de adultos y disminuir la postura de huevecillos.

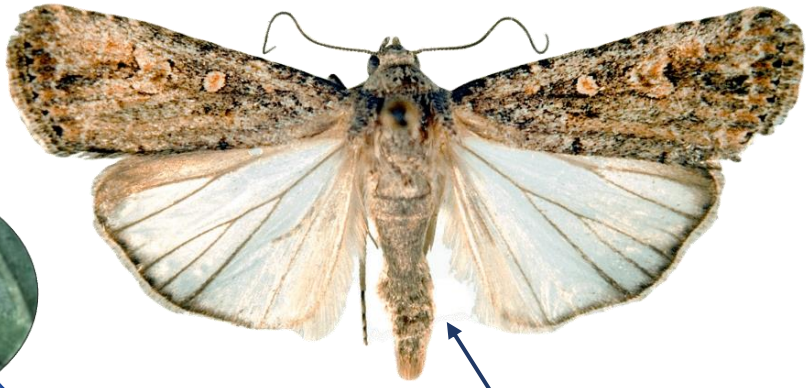
Control biorracional: El uso de extractos vegetales como el aceite de neem (3%,), ajo, chile, higuerilla que afecten el desarrollo de las larvas, son una alternativa sustentable, sin embargo, es necesario verificar dosis con proveedores o realizar pruebas de dosificación para evitar algún estrés o intoxicación en la plántula.

Control biológico: El uso parasitoides como del género *Diglyphus* spp., *Chrysocharis* spp. y *Opius* spp. han sido utilizados en programas de control biológico. El uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae* e *Isaria fumosorosea* han sido utilizados de igual forma.

Gusano Soldado (*Spodoptera exigua* (Hübner)), (Lepidoptera: noctuidae).

Es una plaga que tiene amplio número de hospedantes, siendo severa en cultivos hortícolas. Su principal daño lo ocasionan cuando es una larva, se alimentan del tejido vegetal causando defoliaciones severas cuando las poblaciones son muy altas. Es común encontrarlas en grupos de larvas que se alimentan de las hojas. En viveros el daño puede ser demasiado grave por el estado inicial de desarrollo, pudiendo alimentarse de la plántula en su totalidad. Son larvas generalmente de color verde con una banda subdorsal de color claro que atraviesa todo su cuerpo, en sus primeros estadíos larvales actúa con hábitos gregarios, caracterizándose por alimentarse durante la noche.





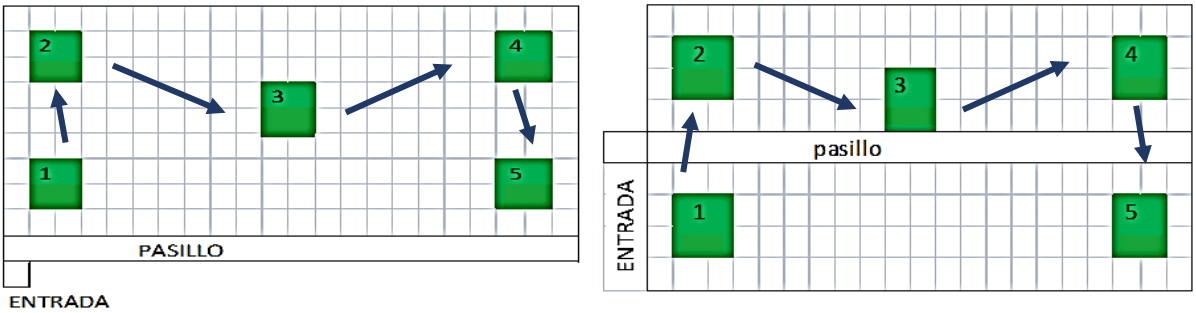
Identificación del adulto: Ala anterior con bandas irregulares transversales en forma de zigzag con mancha semicircular al centro.

Larva de "gusano soldado", mancha obscura lateral.

Esta plaga atraviesa por 4 estados de desarrollo, huevo, larva, pupa y adulto. La hembra oviposita los huevecillos en masa, aproximadamente de 200 hasta 500 por puesta, cubiertos por una tela que los protege antes condiciones adversas y así aumentar sus posibilidades de supervivencia. Los huevos son muy pequeños, de color blanco a tonalidades amarillas, eclosionan de 2 a 3 días de haber sido puestos. Una vez emergidas las larvas, comienzan rápidamente a alimentarse del tejido vegetal disponible, generalmente atraviesan por 6 estadios larvales con una duración de 10 a 20 días antes de convertirse en pupa. Las larvas pupan en el suelo o algún residuo vegetal, ahí pasara en proceso de metamorfosis de 7 a 10 días hasta emerger como adulto, y comenzar el ciclo nuevamente.

Manejo

Muestreo. – Se recomienda realizar un muestreo al menos una vez por semana posterior a la emergencia de la plántula. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas, y una plántula por charola, para determinar el nivel de infestación (no mayor a una masa de huevos o una larva detectada), tal como se muestra en la siguiente figura:



Control cultural: La rotación de cultivos puede favorecer el rompimiento del ciclo biológico de la plaga. Es importante que la plántula solo permanezca el tiempo necesario en el vivero con la finalidad de romper el ciclo biológico y evitar el desarrollo de una segunda generación. La eliminación de malezas es fundamental para evitar reservorios.

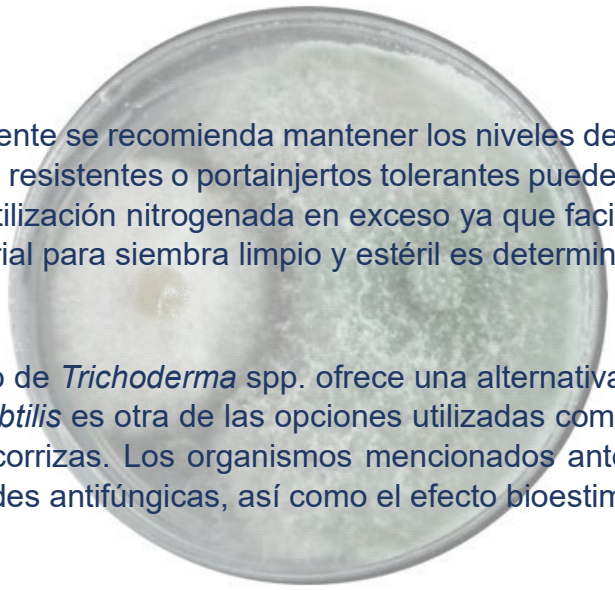
Control etológico: La instalación de trampas de agua con luz durante las noches puede favorecer la captura de adultos y con ello disminuir su incidencia.

Control biológico: El uso parasitoides como del género *Trichogramma* spp, *Chelonus* spp y *Cotesia* spp han sido utilizados como parte de las estrategias del control biológico. Algunas bacterias entomopatógenas como *Bacillus thuringiensis* (Bt), asi como el uso de hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* complementan el manejo integrado de plagas. Hay reportes del uso de nematodos entomopatógenos como *Steinernema* y *Heterorhabditis*, sin embargo, es necesario evaluar con certeza su efectividad en viveros.

Complejo de pudrición radicular Damping off (*Rhizoctonia* spp., *Fusarium* spp., *Pythium* spp.).

Es una enfermedad asociada a un complejo de varios microorganismos fitopatógenos, es muy común en unidades de producción de plántula y se caracteriza por presentarse en condiciones de alta humedad y salinidad derivada de la fertilización en exceso, sin embargo, para que la enfermedad pueda desarrollarse, es necesario que exista una fuente de inoculo, ya sea en el sustrato, las charolas germinadoras o inclusive el agua de riego. Las estructuras de reproducción pueden permanecer viables por muchos ciclos y ser arrastradas por insectos, salpicadura de gotas de agua o herramientas contaminadas. La principal característica es poca o nula emergencia de plántulas, marchitamiento en general y lesiones visibles con apariencia húmeda o necrótica en la base del tallo, propiciando raíces dañadas o su ausencia total.

Muestreo. – Los muestreos se realizarán de con la misma metodología que con plagas insectiles en lo que a distribución se refiere. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas, y 1 plántula por charola, observando principalmente las raíces y base del tallo con la finalidad de no rebasar el umbral definido (1 planta con síntomas durante todo el muestreo).



Control cultural: Inicialmente se recomienda mantener los niveles de humedad regulados. El uso de algunos materiales resistentes o portainjertos tolerantes puede ser alternativa, también es importante evitar la fertilización nitrogenada en exceso ya que facilita el desarrollo de este complejo. El uso de material para siembra limpio y estéril es determinante.

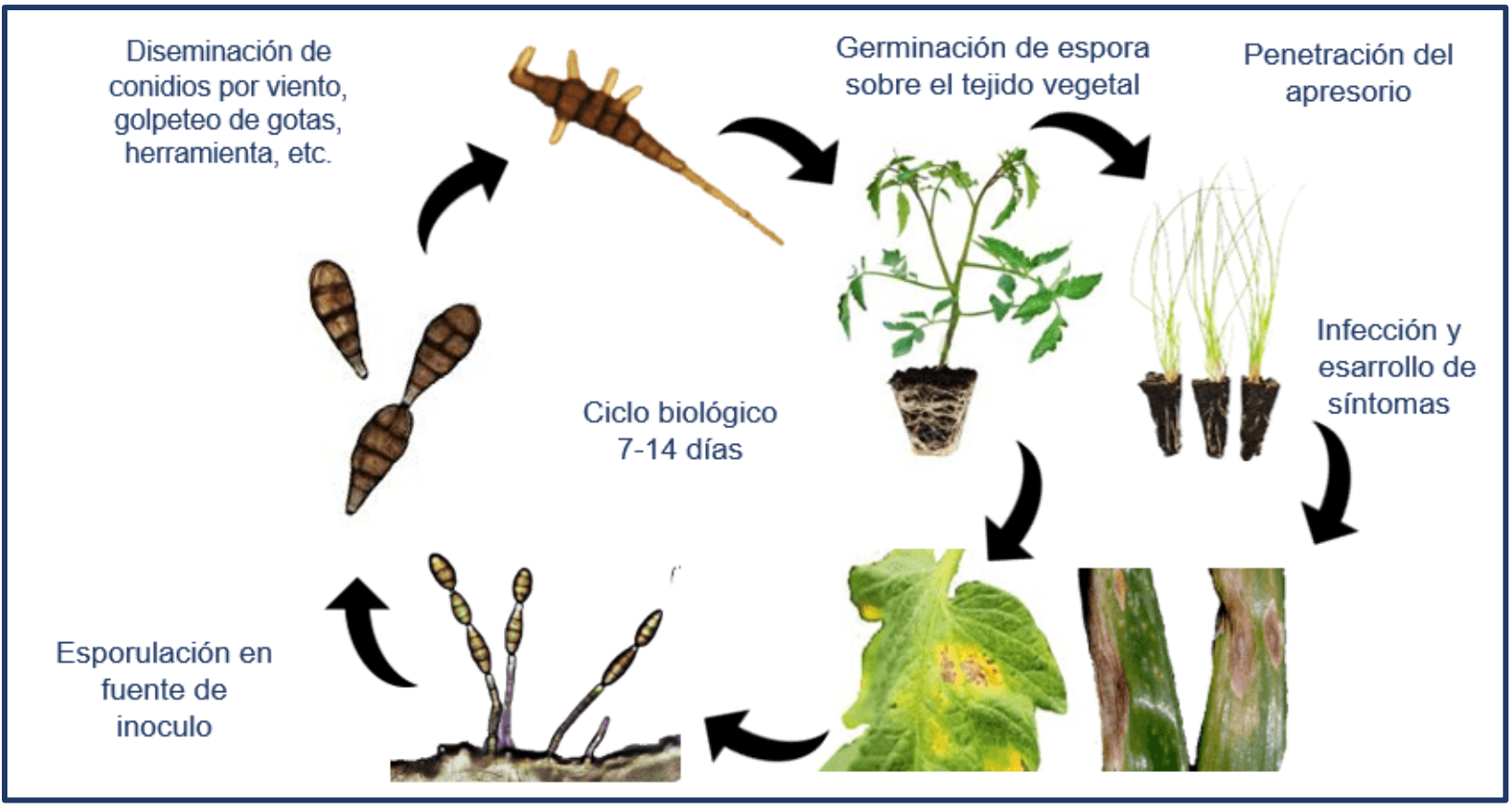
Control biológico: El uso de *Trichoderma* spp. ofrece una alternativa de control al inocularlo en el sustrato. *Bacillus subtilis* es otra de las opciones utilizadas como fuente de inoculación, así como también las micorrizas. Los organismos mencionados anteriormente son los más utilizados por sus cualidades antifúngicas, así como el efecto bioestimulante en las plántulas.

Alternaria spp. (Pleosporales: Pleosporaceae)

El género Alternaria comprende varias especies que son de importancia agronómica por los daños que pueden llegar a causar a distintos hospederos. *Alternaria solani*, una de las especies de importancia económica que causa daños principalmente en solanáceas. *Alternaria alternata* tiene un mayor número de hospedantes, destacando igualmente solanáceas y también cucurbitáceas, así como *Alternaria porri* en causa daños en la familia Amaryllidaceae (ajos y cebollas).

A. solani es conocida por causar daños necróticos color marrón en forma de aros concéntricos, a diferencia, *A. alternata* presenta lesiones irregulares color marrón obscuro a negro. *A. porri* puede presentarse en viveros si las condiciones son óptimas, la plántula recién emergida puede presentar manchas necróticas irregulares que aumentan de tamaño con el tiempo.

El diagnosticar síntomas de forma visual en etapas iniciales de la infección en plántulas puede resultar complejo, sin embargo, se recomienda realizar diagnósticos fitosanitarios para corroborar la información.



Este hongo que requiere ciertas condiciones para su desarrollo, temperaturas en promedio de los 20-30°C son óptimas, sin embargo, es capaz de sobrevivir en temperaturas que van desde los 5 hasta los 35°C, además, altas humedades relativas y periodos prolongados de humedad en el follaje pueden propiciar el establecimiento de este patógeno. Al ser un patógeno con cierta especificidad, la presencia del hospedero susceptible como las solanáceas es determinante iniciar la infección, sin embargo, especies como *Alternaria alternata* puede causar daños también en cucurbitáceas. Es necesario anticipar las condiciones climáticas para entablar medidas preventivas y/o correctivas con el fin de garantizar la sanidad vegetal.

Manejo

Muestreo. – Los muestreos se realizarán de con la misma metodología que con plagas insectiles en lo que a distribución se refiere. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas y una plántula por charola, observando principalmente los cotiledones y hojas verdaderas para determinar incidencia (no mayor a una planta detectada).

Control cultural: Se recomienda tener un buen sistema de drenaje para evitar encharcamientos que favorezcan el incremento de la humedad relativa. El uso de semilla certificada, sustrato estéril y la desinfección constante de herramientas disminuyen las probabilidades de diseminación y desarrollo de este patógeno. Se recomienda retirar aquellas plántulas con síntomas que puedan ser un foco de infección dentro del mismo lote de producción.

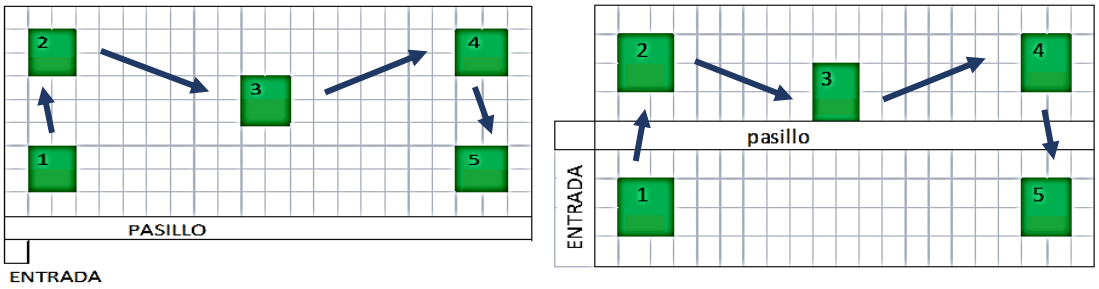
Enfermedades bacterianas (*Xanthomonas vesicatoria*)

Xanthomonas vesicatoria es una bacteria gramnegativa causante de la enfermedad mancha bacteriana, principalmente en Solanáceas. Es una enfermedad que no es tan frecuentes en unidades de producción de material propagativo, sin embargo, es necesario conocerla para poder tener la mayor cantidad de elementos posibles y realizar un correcto diagnóstico. Generalmente tiene su origen en residuos de cosecha, semillas contaminadas y el contacto directo aunado a lo anterior, altas humedades relativas y riegos por aspersión propician su desarrollo. La infección por esta enfermedad causa manchas foliares irregulares que pueden variar en tamaño y color desde manchas necróticas hasta amarillas o cafés.

Es una enfermedad que se presentan en altas humedades y temperaturas que oscilan entre los 24 y 35 °C. Generalmente puede causar la infección entrando por heridas mecánicas, o causadas por viento o insectos, sin embargo, también es capaz de entrar por las estomas de las hojas. Una vez que ingresa a la planta, esta bacteria secreta enzimas que degradan el tejido vegetal, con el tiempo, después de multiplicarse, comienzan a observarse los síntomas característicos. La duración de su ciclo puede variar, desde días hasta semanas dependiendo de la temperatura y la humedad. Si bien es complejo diagnosticar estas enfermedades en plántula, se recomienda hacer diagnósticos de laboratorio para dar veracidad a lo observado.

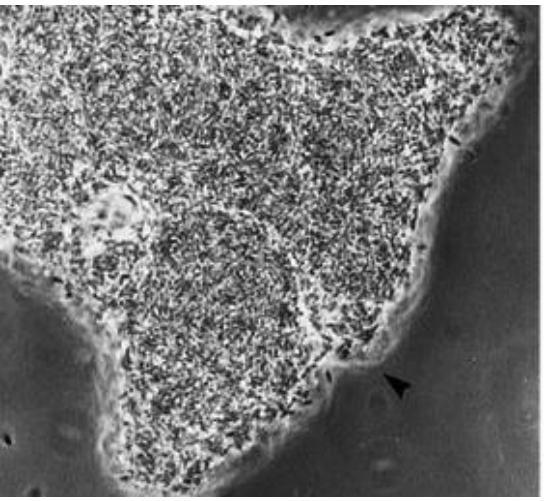
Manejo

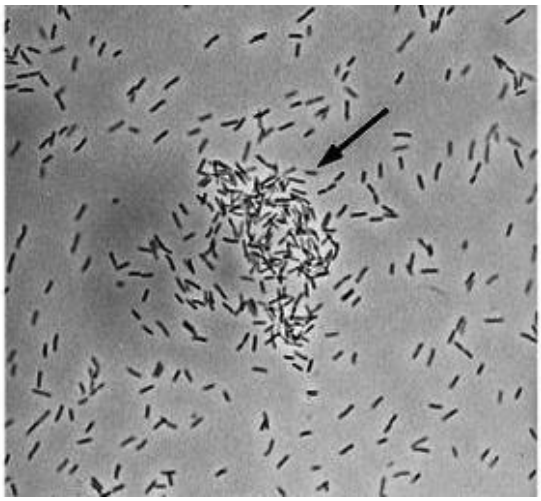
Muestreo. –. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas y una plántula por charola, observando principalmente los cotiledones y hojas verdaderas para determinar incidencia (no mayor a una plántula detectada).

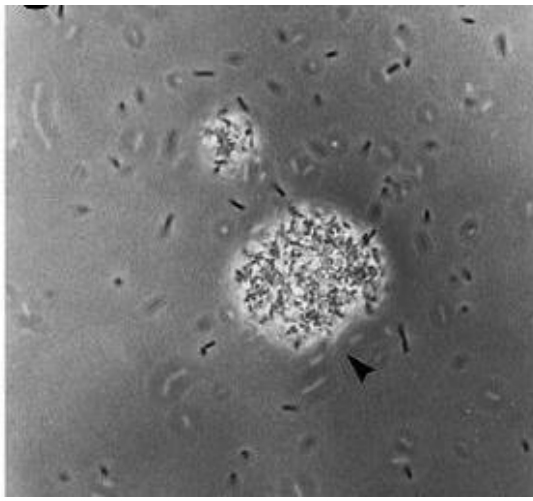


Control cultural: El uso de variedades tolerantes es una opción, sin embargo, es necesario verificar aquellos híbridos que tenga disponibilidad en el estado de Guanajuato. El uso de semilla certificada puede garantizar en mayor probabilidad de que la fuente de inóculo no tenga origen en esta, es necesario considerar realizar diagnósticos fitosanitarios en laboratorios aprobados por SENASICA para asegurar tener semilla con calidad.

Si bien la mayoría de los sistemas de riego en viveros son por aspersión, hay que evitar en la medida de lo posible realizar riegos pesados que favorezcan el incremento de la humedad relativa. El cálculo de láminas de riego en función de las necesidades disminuye las probabilidades de sobreexceder el suministro de agua.







Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo

Clavibacter michiganensis subsp. *Michiganensis* (Actinomycetales: Microbacteriaceae).

Clavibacter michiganensis es un agente bacteriano grampositivo, no esporulante en forma de bacilo. Esta bacteria afecta principalmente a cultivos de la familia de las Solanáceas, principalmente jitomate, chile, berenjena y papa; es considerada la principal enfermedad bacteriana en jitomate. El daño causado por esta enfermedad puede variar dependiendo de la especie y condiciones ambientales, sin embargo, se puede generalizar una marchitez temprana, amarillamiento del follaje, pudriciones vasculares, colapso total y muerte de la planta.

Esta bacteria tiene distintos mecanismos de diseminación, el uso de semilla infectada en viveros es principalmente el medio de contaminación. El uso de herramientas infectadas, algunos insectos vectores o el contacto directo entre plantas favorece su transmisión de igual forma. Clavibacter puede sobrevivir en el suelo una vez establecida o en residuos vegetales si no se tiene un protocolo de eliminación de plántula.

Ciclo de infección

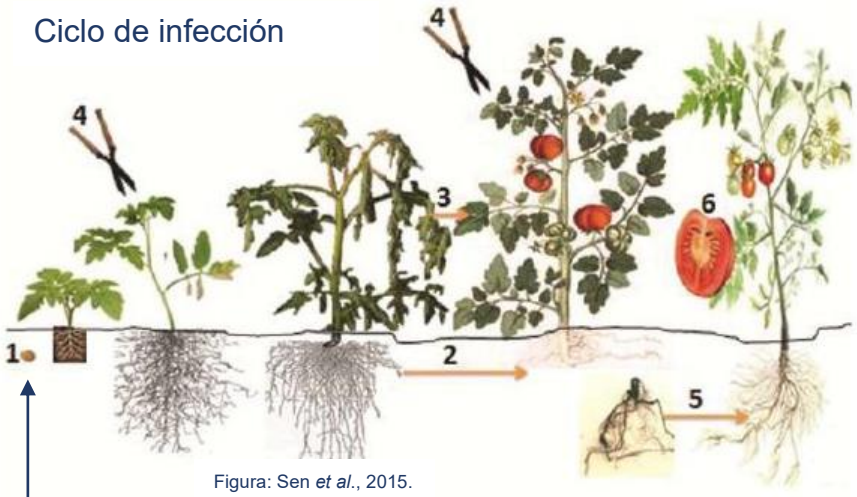


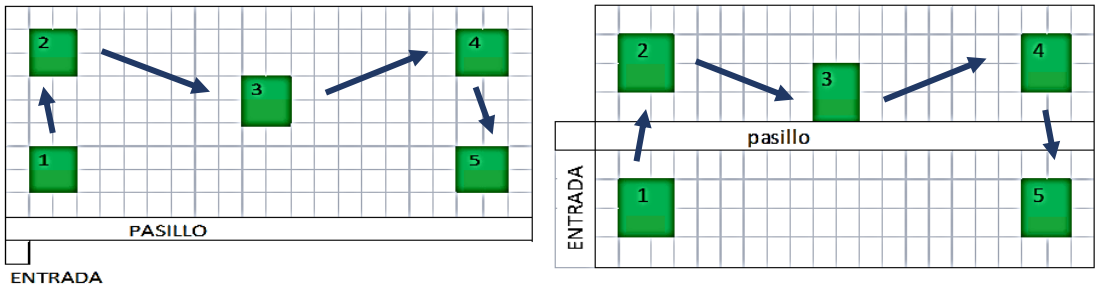
Figura: Sen *et al*., 2015.

El uso de semilla infectada es el principal medio de diseminación.

Es una enfermedad que se favorece a temperaturas promedio de 25°C, sin embargo, es tolerante a rangos más amplios que van desde los 2 hasta los 35°C. Las altas humedades relativas incrementan las posibilidades de desarrollo de Clavibacter; cuando hay incidencia de esta enfermedad en viveros, y al tener riego por aspersión, se facilita enormemente su dispersión. El uso de semilla certificada es fundamental para evitar riesgos de infección, no se descarta la implementación de diagnósticos fitosanitarios para corroborar la sanidad. El tratamiento hidrotérmico a la semilla (52°C por 30 minutos) favorece la disminución de su incidencia. La desinfección de herramientas de trabajo (Hipoclorito de sodio (6.25%, 5.25%) de 3-4 ml/lt de agua) y estructuras en general (agua y jabón, sellar con con Bis (peroximonosulfato) bis (sulfato) de Pentapotasio a dosis de 4.0-10 g/lt de agua) evita su propagación.

Manejo

Muestreo. –. Se implementará un muestreo aleatorio simple, realizándolo en una distribución de cinco de oros revisando de 30 charolas y una plántula por charola, observando el estado en general de la plántula, si bien difícil diagnosticar en daños iniciales, es necesario verificar constantemente el estado sanitario de la planta. El umbral de daño considerado deber cero.



Control cultural: El uso de semilla certificada puede garantizar en mayor probabilidad de que la fuente de inóculo no tenga origen en esta, es necesario considerar realizar diagnósticos fitosanitarios en laboratorios aprobados por SENASICA para asegurar tener semilla con calidad. La eliminación de malezas, la desinfección de herramienta de trabajo, sobre todo si se está trabajando con injertos, debera someterse a un tratamiento periódico de desinfección (Principales ingredientes utilizados como desinfectantes: Hipoclorito de sodio (6.25%, 5.25%) de 3-4 ml/lt de agua, etanol 96%, Bis (peroximonosulfato) bis (sulfato) de Pentapotasio 2-4 gr/lt de agua, sales cuaternarias 5 ml/lt de agua, entre otras) son estrategias que pueden complementar su prevención.

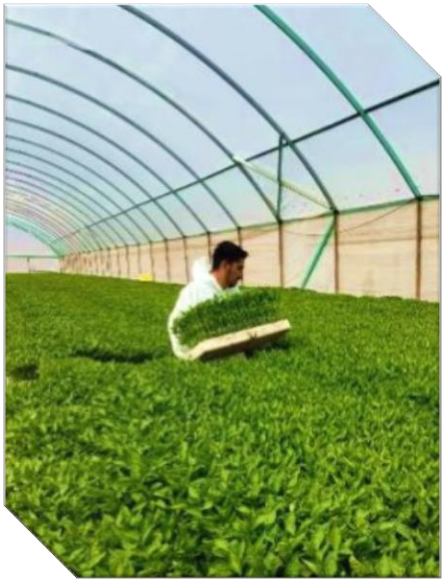


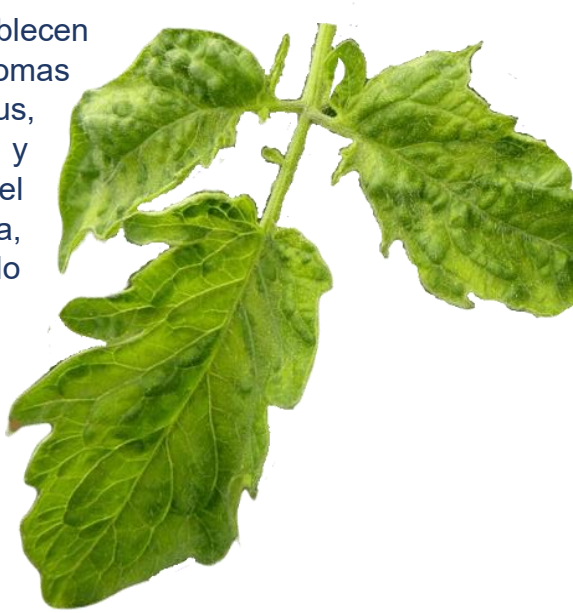
Imagen: INRA

Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo

Virus Rugoso del Tomate (ToBRFV Tomato Brown Rugose Fruit Virus) (Virgaviridae: Tobamovirus)

El ToBRFV es un agente infeccioso que pertenece al género Tobamovirus, afecta principalmente al tomate y algunas solanáceas como el chile y la berenjena. Fue reportado por primera vez en Jordania en 2015. En México se detectó en 2018 siendo de unas las enfermedades potenciales más graves.

Puede causar daños de hasta el 100% cuando no se establecen estrategias de bioseguridad para su prevención. Los síntomas causados por este virus son similares a otros Tobamovirus, mosaicos, clorosis, enroscamiento del follaje, deformaciones y clorosis en general. Tiene una gran capacidad de persistir en el ambiente y de diseminarse, ya que lo hace de forma mecánica, es decir, al contacto con cualquier medio contaminado, por lo cual se dificulta su erradicación.



Si bien es difícil diagnosticar síntomas visibles de ToBRFV en plántulas, es necesario seguir ciertas recomendaciones para evitar su propagación.

1. **El uso de semilla certificada garantiza en mayor porcentaje que no existan riesgos de contaminación, debido a que este virus se transmite por semilla y mecánicamente.**
2. **Aun adquiriendo semilla certificada, existen riesgo de contaminación, por lo cual se recomienda realizar al menos un análisis de semilla del lote a sembrar para diagnosticar la incidencia de ToBRFV (En laboratorios autorizados por SENASICA).**
3. **Desinfección de charolas germinadoras utilizando cloro o yodo agrícola (1 lt/200 lt de agua, ó 5 ml/lt de agua de cualquiera),**
4. **La limpieza y desinfección de materiales y herramientas de trabajo, así como la estructura del invernadero o macrotúnel, son fundamentales. Principales ingredientes utilizados como desinfectantes: Hipoclorito de sodio (6.25%, 5.25%) de 3-4 ml/lt de agua, etanol 96%, Bis (peroximonosulfato) bis (sulfato) de Pentapotasio 2-4 gr/lt de agua, sales cuaternarias 5 ml/lt de agua, entre otras.**
5. **El control y erradicación de vectores, así como hospederos alternos (malezas) ofrece un complemento a las estrategias de control.**
6. **En caso de tener sospecha de incidencia de esta enfermedad, se recomienda contactar a personal de CESAVEG para realizar el diagnostico correspondiente.**

Uso de plaguicidas

Es importante aclarar que la gran mayoría de plaguicidas utilizados en las unidades de producción de material propagativo **NO CUENTAN** con un registro legal ni autorización, no especifican una dosis recomendada, así como también no sugieren un volumen de agua conocido para ser utilizados dentro de un programa de control químico de plagas y enfermedades en **PLÁNTULAS**.

Uso de plaguicidas recomendados para campo abierto con un volumen de agua conocido.

Algunos plaguicidas especifican una dosis mínima y un volumen de agua necesario para su correcta aplicación en una superficie conocida, por lo regular la recomendación está hecha para una hectárea (10,000 m^2). Con esos datos, se puede estimar la dosis por litro, respetando en todo momento las recomendaciones de uso emitida en la etiqueta.

Ejemplo:

- El plaguicida “Y” este recomendado a una dosis mínima de 0.5 L/ha con un volumen de agua recomendado de 400 litros, es decir, se deben mezclar el medio litro del plaguicida formulado en 400 litros de agua, y este volumen es suficiente para aplicar en 10,000 m^2.

- Para conocer la dosis por litro, es necesario hacer una extrapolación y calcularla. Para este caso, se multiplica 1 L (este valor es constante, pues queremos saber la dosis por litro) x 0.500 ml (dosis recomendada), el resultado se dividirá entre 400 L, obteniendo una dosis de 1.25 litros de plaguicida formulado por litro de agua.

CON FUNDAMENTO EN EL CONTROL LEGAL DE PLAGAS, SE ENFATIZA A RESPETAR LA DOSIS, VOLUMENES DE AGUA Y RECOMENDACIONES TECNICAS HECHAS PARA USO EXCLUSIVO EN LAS PLAGAS Y CULTIVOS QUE SE ESPECIFICAN EN LAS ETIQUETAS DE LOS PLAGUICIDAS QUE CUENTA CON REGISTRO ANTE COFEPRIS.

Programa Manejo Fitosanitario en Viveros Productores de Material Propagativo

Tabla de productos autorizados para el cultivo de jitomate.

Jitomate					
I.a. autorizados	Grupo químico	Modo de acción	Formulación	P.R.	Plaga o enfermedad
Imidacloprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Acetamiprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Spirotetramat	Derivada de los ácidos tetrónico y tetránico	Inhibidores del acetil CoA Carboxilasa.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Ninfas de paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Thiametoxam	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	WG (Gránulos Dispersables)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Buprofezin	Buprofezin	Inhibidores de la síntesis de quitina, tipo 1.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*) Ninfas de Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Pyrifroxifen	Pirifroxifen (7C)	Miméticos de la hormona juvenil	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Trips (*Frankliniella* sp)
Flupyradifurone	Butenolides (4D)	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Concentrado Soluble (SL)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Spinosad	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Frankliniella occidentalis*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Spinoteram	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Frankliniella occidentalis*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Abamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal del cloro dependiente de glutamato	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Pymetrozine	Triazinona Asimétrica	Receptores neuronales	Gránulos dispersables (WG)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Flonicamid	Flonicamid	Moduladores de los órganos codotonales, sin punto de acción definido.	Gránulos solubles (SG)	2 horas	Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)
Bacillus thuringiensis	11A *Bacillus thuringiensis*	Disruptores microbianos de las membranas digestivas	Gránulos dispersables (WG)	4 horas	Gusano soldado *(Spodoptera exigua*)
Benzoato de emamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato.	Gránulos solubles (SG)	48 horas	Gusano soldado *(Spodoptera exigua*)
Cipermetrina	Piretroides (3A).	Moduladores del canal de sodio.	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Trips *(Frankliniella occidentalis)* Pulgón (*Myzus persicae*)
Clorantraniliprol	Diamidas	Moduladores del receptor de la rianodina	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Azadiractina	Azadiractina	Desconocido	Concentrado emulsionable (CE)	4 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) Pulgón (*Myzus persicae*) Gusano soldado *(Spodoptera exigua*)
Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Ninfas de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Cyromazina	Triazinas	Regulador del crecimiento y muda	Polvo humectable (WG)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Propamocarb + Fosetil Aluminio	Carbamato + Organofosforado	Síntesis de lípidos + inhibición de la germinación de esporas	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Complejo de pudrición *(Phytophthora* sp *Pythium* sp.)
Azoxistrobin + Metalaxil-M	Estrobilurinas + Acillalaninas	Inhibición de la respiración mitocondrial + Síntesis de los ácidos nucleicos	Concentrado emulsionable (CE)	1 hora	Complejo de pudrición *(Pythium sp. Phytophthora sp. Rhizoctonia spp.)*
Captan	Ftalamidas	Multisitio	Polvo humectable (WG)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)*
Tebuconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Emulsión acuosa concentrada (EW)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* *Leveillula taurica*
Azoxistrobin	Estrobilurinas	Inhibición de la respiración mitocondrial	Granulo soluble (SG)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)*
Hidróxido de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WG)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Mancha bacteriana *(Xanthomonas vesicatoria)*
Estreptomicina	Aminoglucósidos	Síntesis de las proteínas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)
Kasugamicina	Aminoglucósidos	Síntesis de las proteínas	Concentrado soluble (SL)	24 horas	Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)
Oxicloruro de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Mancha bacteriana *(Xanthomonas vesicatoria)*
Difenoconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Tizón temprano (*Alternaria solani*) Cenicilla (*Leveillula táurica*)
Tiofanato metílico	Carbamato	Inhibidor reversible de la colinesterasa	Polvo humectable (WP)	24 horas	Pudrición de raíz y cuello (*Fusarium oxysporum*)
Mancozeb	Ditiocarbamatos	Acción en membranas celulares, inhibiendo respiración	Polvo humectable (WP)	24 horas	Tizón temprano (*Alternaria solani*)
Pirimetanil	Anilinopirimidinas	Inhibidor de la biosíntesis de metionina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Tizón temprano (*Alternaria solani*)

*P.R. Periodo de reentrada.

Tabla de productos autorizados para el cultivo de chile.

Chile					
Pyrifroxifen	Pirifroxifen (7C)	Miméticos de la hormona juvenil	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Trips (*Frankliniella* sp)
Buprofezin	Buprofezin	Inhibidores de la síntesis de quitina, tipo 1.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*) Ninfas de Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Thiametoxam	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	WG (Gránulos Dispersables)	12 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Pulgón saltador (*Bactericera cockerelli*)
Spirotetramat	Derivada de los ácidos tetrónico y tetránico	Inhibidores del acetil CoA Carboxilasa.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Ninfas de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Ninfas de paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Acetamiprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Imidacloprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Flupyradifurone	Butenolides (4D)	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Concentrado Soluble (SL)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Spinosad	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Frankliniella occidentalis*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Spinoteram	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Frankliniella occidentalis*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Abamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal del cloro dependiente de glutamato	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Pymetrozine	Triazinona Asimétrica	Receptores neuronales	Gránulos dispersables (WG)	12 horas	Paratrioza (*Bactericera cockerelli*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Flonicamid	Flonicamid	Moduladores de los órganos codotonales, sin punto de acción definido.	Gránulos solubles (SG)	2 horas	Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)
Bacillus thuringiensis	11A *Bacillus thuringiensis*	Disruptores microbianos de las membranas digestivas	Gránulos dispersables (WG)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua)*
Benzoato de emamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato.	Gránulos solubles (SG)	48 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
Cipermetrina	Piretroides (3A).	Moduladores del canal de sodio.	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Trips *(Frankliniella occidentalis)* Pulgón (*Myzus persicae*)
Clorantraniliprol	Diamidas	Moduladores del receptor de la rianodina	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Azadiractina	Azadiractina	Desconocido	Concentrado emulsionable (CE)	4 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) Pulgón (*Myzus persicae*) Gusano soldado *(Spodoptera exigua*)
Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Ninfas de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)
Cyromazina	Triazinas	Regulador del crecimiento y muda	Polvo humectable (WG)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Azoxistrobin + Metalaxil-M	Estrobilurinas + Acillalaninas	Inhibición de la respiración mitocondrial + Síntesis de los ácidos nucleicos	Concentrado emulsionable (CE)	1 hora	Complejo de pudrición *(Pythium sp. Phytophthora sp., Rhizoctonia spp.)*
Propamocarb + Fosetil Aluminio	Carbamato + Organofosforado	Síntesis de lípidos + inhibición de la germinación de esporas	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Pudrición de raíz *(Phytophthora* sp.)
Tebuconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Emulsión acuosa concentrada (EW)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Cenicilla *(Leveillula táurica)*
Azoxistrobin	Estrobilurinas	Inhibición de la respiración mitocondrial	Granulo soluble (SG)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Cenicilla *(Leveillula táurica)*
Hidróxido de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WG)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Mancha bacteriana *(Xanthomonas vesicatoria)*
Estreptomicina	Aminoglucósidos	Síntesis de las proteínas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)
Kasugamicina	Aminoglucósidos	Síntesis de las proteínas	Concentrado soluble (SL)	24 horas	Mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*)
Oxicloruro de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Tizón temprano *(Alternaria solani)* Mancha bacteriana *(Xanthomonas vesicatoria)*
Difenoconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Tizón temprano (*Alternaria solani*) Cenicilla (*Leveillula táurica*)
Tiofanato metílico	Carbamato	Inhibidor reversible de la colinesterasa	Polvo humectable (WP)	24 horas	Pudrición de raíz y cuello (*Fusarium oxysporum*)
Pirimetanil	Anilinopirimidinas	Inhibidor de la biosíntesis de metionina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Tizón temprano (*Alternaria solani*)

*P.R. Periodo de reentrada.

Tabla de productos autorizados para el cultivo de pepino.

Pepino					
I.a. autorizados	Grupo químico	Modo de acción	Formulación	P.R.	Plaga o enfermedad
Spirotetramat	Derivada de los ácidos tetrónico y tetránico	Inhibidores del acetil CoA Carboxilasa.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Ninfas de Mosca blanca (*Bemisia argentifolii*) Pulgón (*Aphis gossypii*)
Acetamiprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Pulgón (*Myzus persicae*) Trips (*Frankliniella occidentalis*)
Imidacloprid	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Mosca blanca (*Bemisia tabaci*) Pulgón (*Myzus persicae*)
Thiametoxam	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	WG (Gránulos Dispersables)	12 horas	Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)
Buprofezin	Buprofezin	Inhibidores de la síntesis de quitina, tipo 1.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)
Pyrifroxifen	Pirifroxifen (7C)	Miméticos de la hormona juvenil	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*) Pulgón (*Aphis gossypii*)
Flupyradifurone	Butenolides (4D)	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Concentrado Soluble (SL)	12 horas	Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)
Spinosad	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Trips (*Frankliniella occidentalis*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Spinoteram	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Abamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal del cloro dependiente de glutamato	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Pymetrozine	Triazinona Asimétrica	Receptores neuronales	Gránulos dispersables (WG)	12 horas	Pulgón (Aphis gossypii) Mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)
Benzoato de emamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato.	Gránulos solubles (SG)	48 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
Clorantraniliprol	Diamidas	Moduladores del receptor de la rianodina	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Azadiractina	Azadiractina	Desconocido	Concentrado emulsionable (CE)	4 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.) Mosquita blanca (*Bemisia argentifolii*)
Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón (*Aphis gossypii*) Ninfas de mosquita blanca (*Bemisia tabaci*)
Cyromazina	Triazinas	Regulador del crecimiento y muda	Polvo humectable (WG)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Azoxistrobin + Metalaxil-M	Estrobilurinas + Acillalaninas	Inhibición de la respiración mitocondrial + Síntesis de ácidos nucleicos	Concentrado emulsionable (CE)	1 hora	*Pythium sp.* *Phytophthora sp.* *Rhizoctonia spp.*
Propamocarb + Fosetil Aluminio	Carbamato + Organofosforado	Síntesis de lípidos + inhibición de la germinación de esporas	Concentrado soluble (SL)	12 horas	*Phytophthora* sp *Pseudoperonospora cubensis*
Captan	Ftalamidas	Multisitio	Polvo humectable (WG)	12 horas	Tizon *(Alternaria cucumerina)*
Tiabendazol	Bencimidazoles	Mitosis y división celular/Inhibición de la formación de beta-tubulina	Polvo humectable (WG)	12 horas	Pudriciones de raíz *(Phytium sp., Sclerotina sp., Rhizoctonia sp., Fusarium sp. y/o Verticillum sp.)*
Azoxistrobin	Estrobilurinas	Inhibición de la respiración mitocondrial	Granulo soluble (SG)	12 horas	Mildiu (*Pseudoperonospora Cubensis)* Cenicilla *(Erysiphe spp)*
Hidróxido de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WG)	12 horas	Mildiu (*Pseudoperonospora Cubensis)*
Oxicloruro de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Mildiu (*Pseudoperonospora Cubensis)* Mancha de la hoja *(Alternaria cucumerina)*
Difenoconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Cenicilla (*Erysiphe cichoracearum*)
Mancozeb	Ditiocarbamatos	Acción en membranas celulares, inhibiendo respiración	Polvo humectable (WP)	24 horas	Mildiu (*Pseudoperonospora Cubensis)* Mancha de la hoja *(Alternaria cucumerina)*

*P.R. Periodo de reentrada.

Tabla de productos autorizados para cultivos de lechuga y cebolla.

Lechuga					
Spirotetramat	Derivada de los ácidos tetrónico y tetránico	Inhibidores del acetil CoA Carboxilasa.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón verde *(Myzus persicae)*
Thiametoxam	Neonicotinoides (4A)	Moduladores competitivos del receptor nicotínico de la acetilcolina.	WG (Gránulos Dispersables)	12 horas	Pulgón (*Myzus persicae*)
Spinoteram	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Frankliniella occidentalis*)
Flonicamid	Flonicamid	Moduladores de los órganos codotonales, sin punto de acción definido.	Gránulos solubles (SG)	2 horas	Pulgón verde (*Myzus persicae*)
Benzoato de emamectina	Avermectinas (6)	Moduladores alostéricos del canal de cloro dependiente de glutamato.	Gránulos solubles (SG)	48 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)
Sulfoxaflor	Sulfoxaminas	Modulador competitivo del receptor nicotínico de la acetilcolina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Pulgón verde (*Myzus persicae*)
Diazinon	Organofosforados	Inhibidores de la acetilcolinesterasa	Concentrado emulsionable (CE)	24 horas	Pulgón (*Myzus persicae*) Trips (*Frankliniella occidentalis*)
Cyromazina	Triazinas	Regulador del crecimiento y muda	Polvo humectable (WG)	12 horas	Minador de la hoja (*Liriomyza* sp.)
Propamocarb + Fosetil Aluminio	Carbamato + Organofosforado	Síntesis de lípidos + inhibición de la germinación de esporas	Concentrado soluble (SL)	12 horas	Mildiu (*Bremia lactucae*)
Azoxistrobin	Estrobilurinas	Inhibición de la respiración mitocondrial	Granulo soluble (SG)	12 horas	Mildiu (*Bremia lactucae*)
Hidróxido de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WG)	12 horas	Mildiu (*Bremia lactucae*) Mancha de la hoja (*Septoria lactucae*)
Oxicloruro de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Mildiu (*Bremia lactucae*) Mancha de la hoja (*Septoria lactucae*)
Fluopicolide	Acylpicolidas	Sobre estructura celular, inhibición de proteínas	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Mildiu (*Bremia lactucae*)

*P.R. Periodo de reentrada.

Cebolla					
I.a. autorizados	Grupo químico	Modo de acción	Formulación	P.R.	Plaga o enfermedad
Spirotetramat	Derivada de los ácidos tetrónico y tetránico	Inhibidores del acetil CoA Carboxilasa.	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Trips (*Thrips tabaci*)
Spinosad	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Trips (*Thrips tabaci*) Minador de la hoja (*Liriomyza trifolli*)
Spinoteram	Spinosines (5)	Moduladores alostéricos del receptor nicotínico de la acetilcolina, Sitio I	Suspensión concentrada (SC)	4 horas	Gusano soldado (*Spodoptera exigua*) Trips (*Thrips tabaci*) Minador de la hoja (*Liriomyza sp.*)
lambda cyalotrina	Piretroides (3A).	Moduladores del canal de sodio.	Concentrado emulsionable (CE)	6 horas	Trips (*Thrips tabaci*)
Cipermetrina	Piretroides (3A).	Moduladores del canal de sodio.	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Trips (*Thrips tabaci)*
Azadiractina	Azadiractina	Desconocido	Concentrado emulsionable (CE)	4 horas	Trips (*Thrips tabaci)*
Azoxistrobin + Metalaxil-M	Estrobilurinas + Acillalaninas	Inhibición de la respiración mitocondrial + Síntesis de ADN	Concentrado emulsionable (CE)	1 hora	Pudrición de raíz y cuello *(Rhizoctonia* spp.*)*
Tebuconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Emulsión acuosa concentrada (EW)	12 horas	Mancha purpura *(Alternaria porri)*
Azoxistrobin	Estrobilurinas	Inhibición de la respiración mitocondrial	Granulo soluble (SG)	12 horas	Mancha purpura *(Alternaria porri)* Pudrición blanca *(Sclerotium cepivorum)*
Hidróxido de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WG)	12 horas	Mancha purpura (*Alternaria porri*) Mildiu (*Peronospora destructor*)
Oxicloruro de cobre	Inorgánicos	Daño a membranas celulares, inhibición de enzimas	Polvo humectable (WP)	12 horas	Mancha purpura (*Alternaria porri*) Mildiu (*Peronospora destructor*)
Difenoconazol	Triazol	Inhibición de la síntesis del ergosterol	Concentrado emulsionable (CE)	12 horas	Mancha purpura (*Alternaria porri*)
Mancozeb	Ditiocarbamatos	Acción en membranas celulares, inhibiendo respiración	Polvo humectable (WP)	24 horas	Mildiú (*Peronospora destructor*) Mancha púrpura (*Alternaria porri*)
Pirimetanil	Anilinopirimidinas	Inhibidor de la biosíntesis de metionina	Suspensión concentrada (SC)	24 horas	Mancha púrpura (*Alternaria porri*)
Fluopicolide	Acylpicolidas	Sobre estructura celular, inhibición de proteínas	Suspensión concentrada (SC)	12 horas	Mildiu (*Peronospora destructor*)

*P.R. Periodo de reentrada.

CONSIDERACIONES GENERALES EN EL USO DE PLAGUICIDAS

1. Se recomienda el uso de equipo de protección personal (overol, botas, guantes, mascarilla para líquidos, lentes o careta) durante la manipulación, preparación de mezclas y aplicación de plaguicidas.

2. El uso de plaguicidas químicos deberá estar debidamente justificado en función de umbrales de incidencia, las estrategias implementadas deberán estar basadas en un MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS.

3. Es necesario verificar dureza del agua, así como también el pH para realizar el respectivo acondicionamiento en función del plaguicida a utilizar.

4. Respetar el orden de mezclado durante la preparación de mezclas de plaguicidas:

   a) Acondicionadores
   b) Plaguicidas con formulación en polvo
   c) Plaguicidas con formulación en liquido
   d) Coadyuvantes

5. Se recomienda haber diagnosticado previamente las condiciones del equipo de aplicación para cerciorar el volumen de agua a utilizar en determinada superficie acorde a las necesidades de cada unidad de producción, así como también evaluar la cobertura de aplicación.

6. La rotación de modos de acción favorece el control y evita la presión de selección disminuyendo las probabilidades de resistencia a los i.a. utilizados.

7. El objetivo de este material es ofrecer información técnica necesaria para identificación de plagas, ofreciendo algunas propuestas de manejo.

8. El manejo de plaguicidas debe ser autorizado, respetando las recomendaciones técnicas de uso exclusivo al cultivo y plaga especificado en la etiqueta, evitando la aplicación de productos sin registro ante COFEPRIS.

“Por una agricultura más sana e inocua”

COMITE ESTATAL DE SANIDAD VEGETAL GUANAJUATO

CESAVEG®

Secretaría de Desarrollo Agroalimentario y Rural.
Subsecretaría para el Desarrollo y
Competitividad Agroalimentaria.
Dirección General Agrícola.
Dirección de Sanidad Vegetal.

Teléfono: (800) 5096769
(800) 22 676 48
Extensiones: 8169 y 8170

Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Guanajuato
Av. Siglo XXI, No. 1156 Predio Los Sauces,
Irapuato, Gto. C.P. 36547
Tel (462) 626 9686.
Lada sin costo: 800 410 3000

cesaveg@cesaveg.org.mx
www.cesaveg.org.mx