

- Asegurar la protección de las plantas para que no se infesten durante el transporte.
- Hacer la plantación de inmediato tras la recepción; evitar dejar bandejas en espera prolongada.
- Asegurar que el invernadero se encuentra en las condiciones óptimas de limpieza, higiene y desinfección, evitando que la plantación se demore o que las plántulas se infesten durante esas labores.

### ANEXO III

Medidas fitosanitarias recomendadas para la prevención y control de *Thrips parvispinus*

Protocolo de Control Biológico en el cultivo de pimiento en invernadero.

Consideraciones generales.

*Thrips parvispinus* (Karny) es una plaga invasora de reciente aparición cuya biología y ecología difieren de manera significativa respecto a *Frankliniella occidentalis* (Pergande), lo que obliga a replantear las estrategias de control biológico.

Presenta un patrón poblacional distinto a *F. occidentalis*. *T. parvispinus* incrementa sus poblaciones a finales de verano (septiembre), alcanza su máximo entre octubre y noviembre y mantiene los niveles poblacionales hasta enero, cayendo después en marzo-abril. Su distribución en los órganos de la planta es menos predecible. Mientras la población *F. occidentalis* se mantiene de forma estable en torno al 50% en las flores durante todo el ciclo, *T. parvispinus* alterna entre flor, hoja y fruto según la época, siendo especialmente abundante en hoja y fruto en los meses de mayor incidencia.

*T. parvispinus* tiende a refugiarse en hojas enrolladas, brácteas o directamente bajo el cáliz de frutos jóvenes, donde también realiza sus puestas. Este comportamiento críptico dificulta la acción de materias activas y reduce la eficacia de protocolos diseñados para *F. occidentalis*.

Por todo ello, resulta esencial diseñar un programa preventivo, que se adelante al desarrollo de la plaga. Este debe contemplar la introducción progresiva y secuencial de enemigos naturales en función de las condiciones ambientales y fenológicas del cultivo, optimizando tanto la supervivencia como el establecimiento de los organismos de control biológico (OCBs).

De forma paralela al aumento de *T. parvispinus*, se ha observado también un crecimiento muy significativo de las poblaciones de araña roja (*Tetranychus urticae* Koch) desde el inicio del cultivo. La aplicación de acaricidas puede comprometer la eficacia de los ácaros depredadores liberados, lo que subraya la importancia de estrategias de control integradas que aborden simultáneamente ambas plagas.

Asimismo, la correcta aplicación de este protocolo requiere siempre del criterio técnico del responsable de control biológico, que debe adaptar las decisiones según las condiciones específicas de cada cultivo (manejo previo, historial de plagas, condiciones ambientales, compatibilidad de enemigos naturales, etc.).

#### 1. Medidas previas al inicio del cultivo.

##### 1.1. Trampas cromotrópicas azules.

• Colocar antes de implantar el cultivo con una densidad elevada (100-200 placas/1.000 m<sup>2</sup>). La altura inicial debe ser unos 25-30 cm sobre el cultivo una vez se haya hecho el trasplante.

• Con la introducción de OCBs, cambiar las trampas de posición a los puntos críticos de la parcela. Ajustar la altura de las placas que haya sobre el cultivo conforme este crece, siempre por encima de la parte aérea.

##### 1.2. Establecimiento de biodiversidad.

• Dirigido a mantener poblaciones de OCBs tanto comerciales como espontáneos, ofreciendo alimento, refugio y/o presas alternativas a depredadores y parasitoides.

- Las plantas de biodiversidad no deben ser reservorio de virosis, plagas o enfermedades.
- Deben plantarse coincidiendo con la preparación del suelo, justo previo al trasplante.
- Proteger las islas de biodiversidad frente a tratamientos fitosanitarios iniciales, ponerlas en zonas iluminadas con riego y libres del paso de las labores. Establecerlas cerca de los reservorios de cereal para los pulgones. Intentar incluir varias especies que combinen recursos de polen y néctar.
- Siempre que sea posible, reforzar la biodiversidad interior con setos en el exterior.

## 2. Medidas durante el cultivo.

### 2.1. Desde el trasplante hasta la semana 3.

- Usar material vegetal sano: las plántulas deben estar libres de plagas y enfermedades.
- Mantener humedad relativa > 40-50%.
- Realizar tratamientos fitosanitarios con materias activas compatibles con OCBs: preferentemente de contacto, con bajo plazo de seguridad para la fauna auxiliar, baja acumulación e inscritas en el Registro de Fitosanitarios.

### 2.2. Desde la semana 3-4 hasta la floración.

#### 2.2.1. Ácaros fitoseidos preventivos dirigidos al control de trips.

• *Amblyseius swirskii*: tolera mejor las altas temperaturas y HR bajas (>40%) por lo que resulta eficaz para inicio del cultivo. Muy eficaz frente a mosca blanca, depreda también araña roja y larvas L1 de trips. Dosis: 1 sobre cada 3-4 plantas ( $\approx 125-175 \text{ m}^2$ ).

• *Transeius montdorensis*: Necesita HR algo más elevada (HR > 50%). Resulta eficaz frente a L1 y L2 de trips y araña roja y menos frente a mosca blanca. La dosis es de 1 sobre cada 3/4 plantas ( $\approx 125 \text{ m}^2$ ).

• *Amblydromalus limonicus*: Necesita HR algo más elevada (HR > 50%). Dirigido a L1 y L2 de trips y frente a mosca blanca. Dosis en material suelto: 80 individuos/m<sup>2</sup> en una sola aplicación o 40 + 40 individuos/m<sup>2</sup> liberados en 2 tandas separadas 1 semana. La dosis en sobres es de 1 sobre cada 5 plantas ( $\approx 100$  individuos/m<sup>2</sup>). Necesita combinar con alimento suplementario desde el momento de su liberación.

#### 2.2.2. Refuerzo con ácaros a granel y alimento suplementario para su mantenimiento.

• Verificación inicial: Una vez comprobado que los ácaros *Amblyseius swirskii* y/o *Transeius montdorensis* han comenzado a salir de los sobres y se observan sobre la planta (generalmente entre 5 y 7 días tras la colocación de los sobres, dependiendo de las condiciones ambientales), se procede con la segunda liberación.

• Segunda liberación: Se debe realizar una suelta adicional de ácaros en formato a granel, combinada con la aplicación de alimento suplementario.

• Dosis recomendada: Aplicar entre 50 y 75 individuos/m<sup>2</sup>, lo que garantiza la supervivencia y la persistencia de las poblaciones establecidas.

• Frecuencia de aplicación: La liberación debe repetirse cada 7-10 días cuando las temperaturas son altas y se pueden espaciar 3 semanas cuando las temperaturas son más bajas. La dosis se puede modificar en las zonas críticas del invernadero.

• En el caso de utilizar *Amblydromalus limonicus*: Este depredador debe liberarse siempre acompañado de alimento suplementario desde la primera aplicación, con el fin de favorecer su correcto establecimiento en el cultivo.

#### 2.2.3. Alimentos disponibles.

• Combinación de ácaros astigmátidos enriquecidos con dietas específicas: Alimento adecuado para *A. swirskii*, *A. andersoni*, *T. montdorensis*, *A. limonicus*, *Orius* y otros depredadores generalistas. Se distribuye sobre las partes del cultivo a proteger del daño de trips en todas las plantas. El volumen de material necesario para una correcta distribución es 5 bolsas de 5 l/ha.

• Huevos puros de ácaros astigmátidos pulverizables en medio líquido: Alimento adecuado para cualquier acaro depredador, chinches depredadores y otros depredadores generalistas. Dosis 450 g/ha dirigido a todas las plantas. Se utiliza cualquier equipo estándar de pulverización.

- *Carpoglyphus lactis* puro: Alimento adecuado para ácaros depredadores. Se aplica de forma manual o con sopladora.

- *Thyreophagus entomophagus*: Alimento adecuado para ácaros depredadores. Se aplica de forma manual o con sopladora.

- Polen de *Typha latifolia*: Alimento adecuado para ácaros depredadores *A. swirskii*, *A. andersoni*, *T. montdorensis*, *A. limonicus*, depredadores. Se distribuye con máquina de espolvoreo ligeramente sobre las plantas. La dosis es de 500 gr de polen/ha por aplicación.

- Huevos de *Ephestia kuehniella*: Alimento adecuado para chinches, trips depredadores y otros depredadores generalistas.

- Huevos de *Sitotroga cerealella*: Alimento adecuado para chinches, trips depredadores y otros depredadores generalistas.

- Quistes de *Artemia* spp.: Adecuado para trips depredadores y algunos ácaros.

#### 2.2.4. Trips depredadores.

- *Frankliniopsis megalops*: Dirigido al control de trips, aunque también depreda otros pequeños artrópodos. Eficaz contra LI y LII de trips. Dosis: Se libera en 2 semanas consecutivas a una dosis de 3 individuos/m<sup>2</sup> cada semana y a inicios del cultivo, junto con la liberación de ácaros. Repetir dosis en focos si fuera necesario.

#### 2.3. Desde el inicio de la floración (semana 4-5).

- *Orius laevigatus*: Liberar en el cultivo desde aparición de botones florales. Tanto adultos como ninfas de este chinche depredan diferentes especies de trips en sus estadios de adulto y larva. Seltas semanales de 2-4 individuos/m<sup>2</sup> mantenidas en el tiempo dependiendo de la población de *Orius* en el cultivo y de la incidencia y poblaciones de la plaga.

- *Chrysoperla carnea* s.l.: Depredador generalista de trips, mosca blanca, araña roja y cochinillas. Es muy eficaz contra pulgones. Requiere que la biodiversidad este establecida en el cultivo para garantizar la alimentación y el mantenimiento de los adultos en el cultivo. Dosis:  $\approx$  1-3 individuos/m<sup>2</sup>. Diferentes formatos de suelta. Larvas dirigidas a focos y pupas en estrategias preventivas.

- Ácaros fitoseidos para araña roja (con efecto también sobre trips). Se liberan 1-2 semanas aproximadamente después de la suelta de los ácaros preventivos ya que, en ausencia de araña roja, pueden alimentarse de otros artrópodos y polen (dependen de la floración).

- *Amblyseius californicus*: 1 sobre cada 4-5 plantas ( $\approx$  40-60 individuos/m<sup>2</sup>).

- *Amblyseius andersoni*: 1 sobre cada 4-5 plantas ( $\approx$  40-60 individuos/m<sup>2</sup>). Mayor eficacia sobre larvas de trips.

#### 3. Refuerzo en otoño-invierno.

Los cultivos alcanzan mayor altura, desarrollo foliar y hay mayores frutos en fase de cuajado y engorde, que resultan más vulnerables a los daños por *T. parvispinus*, se recomienda refuerzo con los siguientes ácaros fitoseidos:

- *Transeius montdorensis*: eficaz frente a L1 y L2 de trips y araña roja. Alcanza poblaciones elevadas bajo condiciones climáticas otoño-invierno. Requiere HR > 50%. Dosis medias de 75, 50 o 125 individuos/m<sup>2</sup> en base a condiciones climatológicas y de niveles de plaga. Mantener el protocolo de alimentación una vez establecidos los ácaros en el cultivo, según incidencia de la plaga.

- *Amblyseius cucumeris*: eficaz a bajas T<sup>a</sup> < 10 °C, dirigido al control de L1 de trips. Dosis: 1 sobre cada 5 plantas ( $\approx$  400-500 individuos/m<sup>2</sup>).

- Hacer las sueltas con material suelto (a granel) para acción más rápida.

#### 4. Tratamientos a focos.

Suelta focalizada de OCBs en dosis elevadas. Consultar dosis con técnico especialista.

- *Orius laevigatus*: para focos se puede optar por el formato de ninfa, acompañado de alimento (consultar alimento).

- Ácaros fitoseidos: *Transeius montdorensis*, *Amblyseius limonicus*.  
*Phytoseiulus persimilis*: depredador específico y exclusivo de araña roja. La dosis total debe repartirse en varias sueltas en semanas consecutivas Dosis: 3-5 individuos/m<sup>2</sup> en toda la finca (20 individuos/m<sup>2</sup> en los focos) durante 3-5 semanas. Concentrar el producto en la zona más central del foco y el resto del producto se debe repartir de forma homogénea en una zona buffer o tampón alrededor del foco. Aumentar la dosis si la incidencia es muy elevada.
- Trips depredadores depredadores de trips y que se alimentan de araña roja:  
*Franklinothrips vespiformis*: Dosis: 25-50 individuos/planta o 8 individuos/m<sup>2</sup> cuando los focos se extienden (≈ 1000 m).
- Franklinothrips megalops*: Reforzar con la misma dosis de inoculación aplicado al foco. Dosis 6 individuos/m<sup>2</sup>.

5. Control de pupas de trips en el suelo.
- Se pueden utilizar distintos depredadores generalistas que contribuyen al control de pupas de trips y otras plagas de suelo ya que controla huevos y larvas de moscas (esciáridas), nematodos. Pueden cobrar importancia en semilleros y en invernaderos que han sido enriquecidos con compost.
- *Atheta coriaria* (escarabajo depredador): liberación en formato suelto o cubos de cría. Dosis: 2-5 individuos/m<sup>2</sup> o 1 cubo/2000 m<sup>2</sup>.
  - *Macrocheles robustulus* (ácaro depredador): depreda pupas de trips. Se ubican sobre el suelo y en la base de los tallos de las plantas. El suelo debe estar húmedo, y ser rico en materia orgánica y no estar muy compactado. La mínima óptima para usarlo es de 15 °C. Dosis 100-500/ m<sup>2</sup>.
  - *Stratiolaelaps scimitus* (antes *Hypoaspis miles*, acaro depredador): Dosis 150-200 individuos/m<sup>2</sup>. Introducir directamente sobre el suelo a lo largo de las líneas de cultivo normalmente a los 20-25 días después del trasplante.
  - Nematodos y hongos entomopatógenos: dependen de las condiciones ambientales 75% HR durante la aplicación y horas posteriores a la misma, por lo que se recomienda aplicar a última hora de la tarde. Actúan sobre las fases de pupa y prepupa en el suelo, Los nematodos entomopatógenos son más efectivos contra estas mismas fases, aunque también pueden infectar a larvas y adultos.

#### ANEXO IV

Medidas fitosanitarias recomendadas para la prevención y control de *Thrips parvispinus*

Protocolo de control biológico en cultivos de primavera en invernadero.

Consideraciones generales.

Los cultivos de cucurbitáceas de primavera en invernadero (melón y sandía) son de ciclo corto y se implantan tras cultivos de ciclo largo de otoño–invierno como el pimiento. Por ello, el manejo fitosanitario debe entenderse como un sistema continuo entre cultivos, donde lo que se hace en un cultivo, condiciona la presión de plagas en el siguiente. Por ello, un primer paso imprescindible es la correcta gestión de los restos vegetales y residuos al finalizar el cultivo anterior con el objetivo de eliminar focos de plagas para lo que será obligatorio la implementación del protocolo que se establece en el Anexo I de esta resolución.

1. La continuidad del control biológico en primavera favorece la reducción de plagas.
- Mantener el control biológico durante la primavera es fundamental para evitar que las plagas se recuperen al final del cultivo y para iniciar el siguiente ciclo con poblaciones bajas, lo que facilita una implantación rápida y eficaz de los enemigos naturales. Está