

PROTOCOLO DE CONTROL BIOLÓGICO EN PIMIENTO

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.).

Estas recomendaciones han sido consensuadas mediante acuerdo alcanzado el 16 de octubre de 2025 en la Mesa Técnica de Expertos en Sanidad Vegetal de la Delegación Territorial de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural de la Junta de Andalucía, constituida en el seno del Primer Plan Estratégico de hortalizas bajo invernadero de Andalucía.



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/1000 m²). 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 éste 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^2 en una sola aplicación o 40 + 40 individuos/ m^2 liberados en 2 tandas separadas 1 semana. La dosis en sobres es de 1 sobre cada 5 plantas (≈ 100 individuos/ m^2). 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^2 , 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 mas 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 5l/ha.
- Huevos puros de ácaros astigmátidos pulverizables en medio líquido: Alimento adecuado para cualquier ácaro depredador, chinches depredadores y otros depredadores generalis-



tas. 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.

2.3 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 estadio de adulto y larva. Seltas semanales de 2–4 individuos/m² mantenidas en el tiempo dependiendo de 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 esté establecida en el cultivo para garantizar la alimentación y el mantenimiento de los adultos en el cultivo. Dosis: ≈ 1-3 individuos/m². 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 (≈ 40–60 individuos/m²).
 - *Amblyseius andersoni*: 1 sobre cada 4-5 plantas (≈ 40–60 individuos/m²). Mayor eficacia sobre larvas de rips.



3) Refuerzo en otoño–invierno

Los cultivos alcanzan mayor altura, desarrollo foliar y hay mayor frutos en fase de cuajado y engorde, que resultan mas 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/m² 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^a < 10 °C, dirigido al control de L1 de trips. Dosis: 1 sobre cada 5 plantas (≈ 400- 500 individuos/m²).
- Hacer las sueltas con material suelto (granel) para acción mas 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*.
- Trips depredadores depredadores de trips y que se alimentan de araña roja :
 - *Franklinothrips vespiformis*, eficaz contra estadios de trips. Dosis: 25–50 individuos /planta o 8 individuos/m² cuando los focos se extienden (≈ 1000 m).
- *Phytoseiulus persimilis*: depredador específico y exclusivo de araña roja. La dosis total debe repartirse en varias sueltas en semanas consecutivas Dosis: 3-5 individuos/m² en toda la finca (20 individuos/m² en los focos) durante 3-5 semanas. Concentrar el producto en la zona mas 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.

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/m² ó 1 cubo / 2000 m²



- *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. T^a mínima óptima para usarlo es de 15 °C. Dosis 100-500/ m².
- *Stratiolaelaps scimitus* (antes *Hypoaspis miles*, ácaro depredador): Dosis 150-200 individuos/m². 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.