



Control de pulgón en pimiento ecológico bajo invernadero en el sudeste peninsular

Uno de los mayores problemas fitosanitarios en pimiento ecológico bajo invernadero es la presencia de pulgón. Las principales especies de pulgón que afectan al pimiento en cultivo ecológico bajo invernadero en el sudeste peninsular son *Myzus persicae persicae* (pulgón verde), *Myzus persicae nicotianae* (pulgón rojo), *Aphis gossypii* (pulgón negro), *Aphis craccivora* (pulgón ceroso), *Macrosiphum euphorbiae* (pulgón de la patata) y *Aulacorthum solani* (pulgón de invernadero de la patata) (Belliure y col. 2009) (Figuras. 1-6). De todas ellas *Macrosiphum euphorbiae* es probablemente la especie más problemática, debido a su gran incidencia y rápido desarrollo.

**Antonio Robledo* e
Ivan Cano**

Biobest Sistemas
Biológicos

**Julien Mourrut y
Apostolos Pekas**

Biobest Belgium N.V.

antonio.robledo@
biobest.es

El control de pulgón en pimiento ecológico se fundamenta en las siguientes premisas:

1. Manejo de las poblaciones de los enemigos naturales: se basa en las sueltas de especies de enemigos naturales disponibles comercialmente (inoculativas e inundativas) y en la conservación de los que entran desde el exterior de los invernaderos.
2. Medidas culturales: prevención tanto de la entrada de pulgones alados al cultivo, como detección precoz de los primeros focos de infestación.
3. Tratamientos correctivos a focos con productos autorizados en agricultura ecológica según el reglamento C.E. nº 834/2007.

Control biológico

¿Qué enemigo natural introducir?

El control biológico en pimiento ecológico se basa tanto en el manejo de la diversidad de depredadores y parasitoides que se introducen mediante sueltas comerciales, como en la conservación de los enemigos naturales que entran desde el exterior. Los parasitoides de pulgón normalmente se introducen de forma preventiva al inicio de las plantaciones sobre el pulgón que crece en plantas de cereal (plantas reservorio; véase abajo sección 1.2). Si posteriormente aparecen plantas infestadas por pulgón, se puede seleccionar el parasitoide que mejor se adapte a cada especie, ya que son especialistas, e introducirlo directamente en las colonias. Los depredadores de pulgón, sin embargo, son generalistas, se alimentan de diferentes especies de pulgón y se suelen introducir con la presencia de las primeras colonias de pulgón sobre las plantas de pimiento. La Tabla 1 muestra las principales especies de enemigos naturales comerciales que se introducen para el control biológico de pulgón en pimiento ecológico y control integrado.

La base del control biológico de pulgón, tanto en control integrado de plagas como en agricultura ecológica, es el parasitoide *Aphidius colemani* (Figura 7), que se introduce para los 'pulgones pequeños', *M. persicae* y *A. gossypii*. La introducción del parasitoide *Aphidius matricariae* ha ido en

ESPECIE DE PULGÓN	ESPECIE DE PARASITOIDE	ESPECIE DE DEPREDAADOR
<i>Myzus persicae persicae</i>	<i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>
<i>Myzus persicae nicotianae</i>	<i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>
<i>Aphis gossypii</i>	<i>Aphidius colemani</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>
<i>Aphis craccivora</i>	<i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius matricariae</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>
<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphelinus abdominalis</i>	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>
<i>Aulacorthum solani</i>	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphelinus abdominalis</i>	<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Hippodamia variegata</i> <i>Sphaerophoria rueppellii</i>

Tabla 1: Principales enemigos naturales disponibles comercialmente para el control biológico de pulgón en pimiento ecológico y control integrado.

aumento debido a la presencia cada vez mayor del pulgón rojo *M. persicae nicotianae*. No obstante, el mayor problema en pimiento ecológico lo representa el pulgón *M. euphorbiae*, por lo que la introducción del parasitoide *Aphelinus abdominalis* (Figura 8) y de los depredadores *Aphidoletes aphidimyza* (Figura 10) y *Chrysoperla carnea* se ha incrementado en los últimos años para el control biológico de esta especie. El mosquito cecidómido *A. aphidimyza* se puede introducir preventivamente a dosis bajas gracias a su capacidad de buscar y detectar colonias de pulgón por todo el cultivo. *A. aphidimyza* es un gran complemento a la introducción de parasitoides, ya que no se alimenta de pulgones parasitados y sobre

todo porque es generalista, es decir, no hace falta saber la especie del pulgón que ataca el cultivo (Boulanger y col. 2018). La última incorporación al catálogo comercial de enemigos naturales de pulgón ha sido el sírfido *Sphaerophoria rueppellii* (Figuras 11 y 12). Esta especie autóctona del área mediterránea está presente de forma natural fuera de los invernaderos, apareciendo también dentro durante los meses más cálidos del año, especialmente de marzo a octubre (Pineda y col. 2008a). Se distingue de otros sírfidos por la forma estrecha de su abdomen y su pequeño tamaño. Los adultos se alimentan de polen y néctar, mientras que las larvas son voraces depredadoras de pulgón. Esta especie es generalista y sus larvas se



Figura 1 *Aphis gossypii*. Pulgón verde o negro con los sifones negros y la cauda corta.



Figura 2. *Aphis craccivora*. Pulgón negro con brillo metálico, a veces con cera blanca, con los sifones negros y la cauda corta.



Figura 3. *Myzus persicae persicae*. Pulgón verde con los sifones claros y la cauda corta.



Figura 4. *Myzus persicae nicotianae*. Pulgón rojizo anaranjado con los sifones claros y la cauda corta.



Figura 5. *Macrosiphum euphorbiae*. Pulgón verde con antenas, patas, sifones y cauda muy desarrollados.



Figura 6. *Aulacorthum solani*. Pulgón verde con antenas, patas, sifones y cauda muy desarrollados. En la base de los sifones tiene una mancha verde más oscura.

Stilo[®] Hydro



STILO[®] HYDRO

SOBREVIVIR A CONDICIONES
EXTREMAS NUNCA FUE TAN FÁCIL



Bioestimulante a base de osmoprotectores y antioxidantes con efecto sinérgico:

- Protección frente a fenómenos de estrés hídrico, salino y térmico
- Mejor calidad productiva y reducción de fisiopatías (pico estilar, microcracking, rajado)
- Potencia un mejor cuajado
- Cosechas más abundantes, de mayor calidad organoléptica y nutricional
- Origen 100% vegetal y apto para su uso en Agricultura Ecológica

sipcamiberia.es


SIPCAM
IBERIA

transferencia tecnológica

| hortícolas |

alimentan de las principales especies de pulgón que afectan a los cultivos hortícolas de invernadero.

Además de los enemigos naturales que se introducen mediante sueltas comerciales, también aparecen otras especies que proceden del exterior de los invernaderos y contribuyen al control biológico de pulgón. Por ejemplo, dos especies de sírfidos comunes en los invernaderos de pimiento del sudeste peninsular son *Eupeodes corollae* y *Episyrphus balteatus*. También es frecuente encontrar escarabajos depredadores de la familia *Coccinellidae* alimentándose en las colonias de pulgón; por ejemplo, *Coccinella septempunctata*, *Scymnus* spp. (Figura 9) e *Hippodamia variegata*.

Uso de plantas reservorio para adelantar las introducciones de enemigos naturales de pulgón

En el cultivo de pimiento ecológico bajo invernadero se ha establecido de forma generalizada el uso de plantas reservorio de pulgones para adelantar las introducciones de los enemigos naturales. Se usan especies de pulgones que no afectan al cultivo pero sirven como alimento u hospedador para los enemigos naturales. Las plantas reservorio más usadas son el trigo y la cebada (Figura 13). Este sistema permite liberar enemigos naturales durante las primeras semanas después del trasplante para mantenerlos varios meses en ausencia de pulgón en el cultivo (Urbaneja y col. 2004). De esta manera, se incrementan las poblaciones de enemigos naturales para conseguir un control preventivo de pulgón. Cuando la hoja del cereal se endurece, la planta pierde vigor o los enemigos naturales eliminan todo el pulgón en la planta reservorio, es conveniente volver a sembrar nuevo cereal junto al anterior y si es necesario infestar nuevamente con pulgón del cereal (Figura 14).

Los pulgones comerciales que se usan para infestar las plantas de cereal son *Rhopalosiphum padi*, que es la más utilizada, o *Sitobion avenae*. *R. padi* es un pulgón pequeño, hospedador de parasitoides pequeños como *A. colemani* y *A. matricariae* mientras *S. avenae* es un pulgón de mayor tamaño que el anterior y suele utilizarse además para la introducción de parasitoides como *A. ervi*

FECHA	PLANTA	PULGÓN	PARASITOIDES PRIMARIOS	HIPERPARASITOIDES	% DE HIPERPARASITISMO
Febrero 2015 (n= 49)	Cerraja	<i>Uroleucon sonchi</i>	<i>Praon</i> sp <i>Aphidius ervi</i> <i>Aphidius</i> sp	<i>Dendrocerus</i> sp	10.2 %
Marzo 2016 (n= 13)	Cerraja	<i>Uroleucon sonchi</i>	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphidius</i> sp	<i>Asaphes vulgaris</i> <i>Alloxysta</i> sp	23.08 %
Abril 2016 (n=71)	Cebada	<i>Rhopalosiphum padi</i>	<i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius matricariae</i> <i>Trioxys avenae</i>	<i>Dendrocerus</i> sp <i>Syrphophagus</i> sp	81.69 %
Mayo 2016 (n=163)	Cebada	<i>Metopolophium dirhodum</i>	<i>Aphidius ervi</i> <i>Aphidius</i> sp <i>Aphelinus abdominalis</i>	<i>Alloxysta victrix</i> <i>Alloxysta</i> sp	20.25 %
Octubre 2016 (n= 51)	Adelfa	<i>Aphis nerii</i>	<i>Aphidius</i> sp	<i>Pachyneuron</i> sp <i>Alloxysta</i> sp <i>Asaphes vulgaris</i>	58.82 %
No-viembre 2017 (n= 82)	Pimiento	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius</i> sp	<i>Pachyneuron</i> sp	20.73 %

Tabla 2: Hiperparasitoides y porcentajes de hiperparasitismo encontrados en momias de pulgón recolectadas sobre diferentes plantas en Almería de 2015 a 2017. n= número de momias recolectadas

o *A. abdominalis*, ambos utilizados en el control de *M. euphorbiae*. En la práctica, siendo una especie de climas más templados, el establecimiento de *S. avenae* sobre plantas de cereal dentro de los invernaderos de Almería es muy irregular, por lo que existe un déficit en el uso de plantas reservorio para introducir sus parasitoides, los cuales podrían ser de gran ayuda en el control preventivo de *M. euphorbiae*, especie clave en pimiento ecológico. Es por ello que sería conveniente buscar otras especies autóctonas de pulgón, que en un principio tendrían la ventaja de estar adaptadas a las condiciones climáticas del sur de Europa, que pudieran servir como presa u hospedadores alternativos para los enemigos naturales tanto de *M. euphorbiae* como de las demás especies. Asimismo, puede ser interesante el uso de plantas de cereal 'centinela' colocadas en zonas exteriores para recolec-

tar especies de pulgón autóctonas para las zonas de interés.

Por ejemplo, hemos detectado en los invernaderos de pimiento en Almería la especie de pulgón *Metopolophium dirhodum* (pulgón amarillo de los cereales), que aparece de forma natural sobre plantas reservorio (Figura 15). Esta especie mide entre 2-2.3 mm de longitud, es de color verde claro, con la cauda muy desarrollada, las antenas con marcas oscuras y es una plaga común de varios cereales cultivados (Dean 1973). En abril de 2016 localizamos colonias de este pulgón con presencia de momias (individuos parasitados) sobre plantas de cebada en un invernadero de pimiento ecológico en Almería. Se recolectaron 203 momias para evaluar la presencia de diferentes especies de parasitoides. Las momias se llevaron al laboratorio y se depositaron durante una semana en placas Petri selladas con



Figura 7. Momias de pulgón parasitadas por *Aphidius colemani*.



Figura 8. Momias de *Macrosiphum euphorbiae* parasitadas por *Aphelinus abdominalis*.



Figura 9. Larva de *Scymnus* sp., depredador de pulgón que aparece con frecuencia en los cultivos de pimiento ecológico.



Figura 10. Larvas de *Aphidoletes aphidimyza* sobre una hoja de pimiento (Imagen A. Pekas).



Figura 11. Hembra de *Sphaerophoria rueppellii*.



Figura 12. Larva de *S. rueppellii* junto a momias de *Aphidius colemani*. La mancha negra aceitosa de la imagen es un meconio.



Figura 13. Planta de cebada infestada con *Rhopalosiphum padi*. Este pulgón no afecta al pimiento y se utiliza de hospedador o como alimento para los enemigos naturales de pulgón.



Figura 14. Resiembra de cereal para mantener el funcionamiento de la planta reservorio durante más tiempo en el cultivo.



Figura 15. *Metopolophium dirhodum* (pulgón amarillo de los cereales). Es característica la banda longitudinal de color verde oscuro.



Figura 16. Momias de *Aphidius ervi* en colonias de *Metopolophium dirhodum*.



Figura 17. *Syrphophagus* sp., hiperparasitoide de *Aphidius* sp. Cuando el adulto emerge de la momia, deja un orificio de salida con los bordes irregulares.



Figura 18. Pulgones afectados por un hongo entomopatógeno. Los pulgones aparecen envueltos en un micelio blanco.



Figura 19. Plantas con flores que ofrecen refugio, néctar y polen.



Figura 20. *Eucestus corollae* alimentándose en una flor de *Lobularia maritima*.



Figura 21. *Dichrogaster* sp. parasitoide de *Chrysoperla* sp. El parasitoide adulto deja un orificio de salida redondo cuando emerge de la pupa.



Figura 22. Pupa de *Chrysoperla* sp. no parasitada. El adulto de crisopa deja una ranura vertical al emerger de la pupa.

parafilm hasta la emergencia de los adultos (Figura 16). De las 203 momias, emergieron 130 parasitoides y 33 hiperparasitoides. Los hiperparasitoides son especies que sus larvas se desarrollan consumiendo las larvas de los parasitoides primarios de pulgón (véase abajo su papel sobre el control biológico de pulgón). El Cuadro 1 muestra el porcentaje de parasitoides e hiperparasitoides emergidos por especie.

El parasitoide más abundante, representando el 46% de las muestras, fue *A. ervi*, seguido por *A. abdominalis*, con un 26,38% del total. El porcentaje de hiperparasitismo total fue del 20,25%, relativamente alto, encontrándose los hiperparasitoides *Alloxysta victrix* y *Alloxysta* sp. Estos datos sugieren el potencial de *M.*

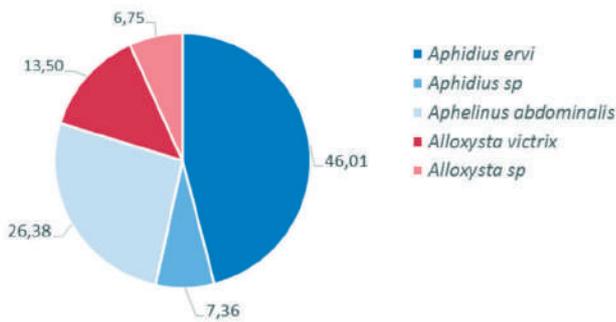
dirhodum como hospedador de parasitoides que se usan en el control biológico de *M. euphorbiae*, pulgón clave en pimiento ecológico. En este sentido sería interesante el desarrollo de plantas reservorio de cereal infestadas con *M. dirhodum* para la introducción preventiva de *A. ervi* y *A. abdominalis* aunque, como se comentará posteriormente, especial atención se debe prestar a los hiperparasitoides.

El sistema tritrófico cereal - pulgón del cereal - enemigo natural es abierto, por lo que se debe hacer un seguimiento para poder detectar problemas que puedan perjudicar su eficacia y por consiguiente el control de pulgón. Los principales problemas que pueden aparecer son la presencia de hiperparasitoides o la

infestación del pulgón del cereal por hongos entomopatógenos.

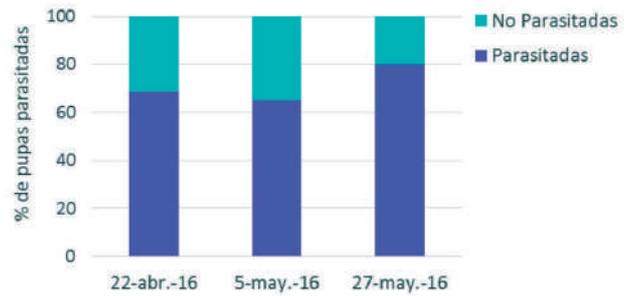
Como se ha mencionado anteriormente, los hiperparasitoides son himenópteros que ovipositan sobre las larvas de los parasitoides primarios (*A. colemani*, *A. ervi*, etc.) de pulgón. A continuación, las larvas de los hiperparasitoides consumen las larvas de los parasitoides primarios. Como resultado, la población de los parasitoides primarios desciende y por ende el control de pulgón no es eficaz. Por este motivo, es importante revisar las plantas reservorio para detectar la presencia de los hiperparasitoides. Una forma de detectar su presencia es observando el orificio de salida de los adultos en la momia del pulgón. Las momias hiperparasitadas presentan

Porcentaje de especies emergidas



Cuadro 1. Porcentaje de especies de parasitoides emergidas de momias del pulgón *Metopolophium dirhodum* recolectadas sobre plantas de cebada en un invernadero de pimiento ecológico en Almería en abril de 2016. Parasitoides primarios: *Aphidius ervi*, *Aphidius sp*, *Aphelinus abdominalis*. Hiperparasitoides: *Alloxysta victrix*, *Alloxysta sp*.

Parasitismo de *Chrysoperla sp* por *Dichrogaster sp*



Cuadro 2. Porcentaje de parasitismo de pupas de *Chrysoperla sp* por *Dichrogaster sp* durante la primavera de 2016. (22 de abril, n=19 muestras; 5 de mayo n = 23; 27 mayo, n = 15).

un orificio de salida circular con los bordes irregulares a diferencia de cuando emerge un parasitoide que deja los bordes lisos (Figura 17). Los hiperparasitoides aparecen con más frecuencia en los invernaderos desde la primavera hasta el final del otoño, normalmente en plantas de cereal con altos niveles de pulgones parasitados. Proviene del exterior de los invernaderos, donde se desarrollan sobre pulgones que viven en malas hierbas, como la cerraja *Sonchus sp.* infestada por *Uroleucon sonchi*, la malva *Malva sylvestris* infestada por *Macrosiphum euphorbiae* y la adelfa *Nerium oleander* infestada por *Aphis nerii*. La Tabla 2 recoge las especies de hiperparasitoides y porcentajes de hiperparasitismo encontrados en momias de pulgón recolectadas sobre diferentes plantas en Almería de 2015 a 2017.

En el caso de detectar la presencia de altos porcentajes de hiperparasitismo en las plantas reservorio sería conveniente destruirlas y orientar el control biológico más hacia el uso de depredadores.

Otro de los problemas asociados a las plantas reservorio ocurre durante los meses más húmedos del año, en otoño e invierno, donde a veces pueden aparecer pulgones cubiertos por un micelio blanco sobre las hojas del cereal. Estos pulgones están infestados por hongos entomopatógenos que pueden llegar a reducir su población de forma drástica, interfiriendo en el establecimiento de parasitoides y depredadores de pulgón (Figura 18).

Mantener la diversidad de enemigos naturales en el invernadero

En pimiento ecológico es frecuente trasplantar, junto con el cultivo, diferentes especies de plantas al objeto de suministrar polen y néctar como fuente de alimento alternativo y/o refugio para los enemigos naturales que previamente se han introducido en el invernadero (Figura 19). Se ha de tener en cuenta que la mayoría de las especies de los enemigos naturales que se emplean para el control de pulgón son omnívoros, es decir, aparte de la presa (pulgón) consumen también alimento de origen vegetal como el néctar floral y extrafloral o el polen. Cabe destacar que los adultos de varias especies de enemigos naturales de pulgón como los *Aphidius spp.* o los sírfidos se alimentan exclusivamente de alimento de origen vegetal.

Una de las especies vegetales más utilizadas con este propósito es *Lobularia maritima* (mastuerzo marítimo) debido a su fácil aclimatación a los invernaderos mediterráneos y por la gran cantidad de flores que produce durante mucho tiempo (Figura 20). Pineda y col. 2008b han comprobado el efecto beneficioso que esta planta tiene sobre el desarrollo de las poblaciones de sírfidos depredadores de pulgón. Otra posibilidad es plantar setos alrededor de los invernaderos para favorecer la presencia de enemigos naturales y actuar como barrera frente a fitófagos plaga. Rodríguez y col. 2012 sugieren como norma general que las plantas

que se utilicen no sean hospedadoras de virus u otros patógenos que puedan afectar al pimiento. Además, sería conveniente seleccionar especies que florezcan en diferentes momentos para solapar su floración durante el cultivo.

Medidas culturales

Optimizar la hermeticidad del invernadero al inicio del cultivo

La prevención en el control de pulgón comienza con un buen aislamiento del invernadero para reducir la entrada de individuos alados desde el exterior durante las primeras semanas de la plantación. El empleo de mallas, que se usan habitualmente para prevenir la entrada de insectos como mosca blanca y trips, puede ser de gran ayuda. Cuando el cultivo está avanzado se suele recoger las mallas laterales del invernadero con el fin de mejorar la ventilación o, como ocurre en los invernaderos en Campo de Cartagena, para comenzar la recolección de los frutos. Esto puede propiciar tanto la entrada de plagas como la de enemigos naturales de pulgón, e hiperparasitoides. Por ejemplo, en los invernaderos de pimiento y berenjena en Almería es frecuente en primavera la entrada del neuróptero *Chrysoperla sp.* desde el exterior, que puede contribuir al control de los pulgones y otras plagas. Si las condiciones ambientales son óptimas para su desarrollo, sus poblaciones se incrementan rápidamente en esta época del año, encontrándose fácilmente adultos, larvas y pupas en el cultivo. Este rá-

pido incremento poblacional puede estar acompañado por la entrada de *Dichrogaster* sp. (Figura 21). Este parasitoides icneumonídeo se desarrolla en el interior de pupas de diferentes especies de crisopas (M. Schwarz y col. 2000).

Su presencia puede interrumpir el desarrollo de la población de crisopas en el cultivo (Figura 22). En abril de 2016 detectamos la presencia de *Dichrogaster* sp. en un invernadero de berenjena ecológica en Almería con una alta población de crisopa. Durante tres semanas consecutivas se recolectaron pupas de crisopa para evaluar el porcentaje de parasitismo por *Dichrogaster* sp. Las pupas se llevaron sobre muestras de hojas al laboratorio y se introdujeron en placas Petri selladas con parafilm. Una semana más tarde se evaluó la emergencia de los adultos. Como muestra el Cuadro 2, se alcanzó un porcentaje del 80% de pupas parasitadas.

Por lo tanto, la práctica común que existe entre los agricultores de recoger las mallas laterales del invernadero puede favorecer la entrada de enemigos naturales de pulgón, pero también la de parasitoides e hiperparasitoides de estos enemigos naturales.

Detección precoz de plantas afectadas por pulgón

El rápido desarrollo poblacional de los pulgones y su alta capacidad de dispersión implica un seguimiento diario a todo el cultivo para localizar

y marcar nuevas colonias. Es imprescindible que los trabajadores que desarrollan sus labores diarias en el invernadero sepan identificar la presencia de colonias de pulgón para la introducción de enemigos naturales o su posterior tratamiento con productos autorizados. En el caso de no realizar este seguimiento, se corre el peligro de que las poblaciones de pulgón se extiendan rápidamente por todo el cultivo. Esto implicaría tener que efectuar tratamientos a todo el invernadero, con el riesgo que supone para el establecimiento tanto de los enemigos naturales de pulgón, como de la chinche depredadora *Orius laevigatus* o el ácaro fitoseido *Amblyseius swirskii*, piezas clave en el control de trips y mosca blanca en pimiento.

Tratamientos correctivos

Existe un amplio rango de productos contra pulgón autorizados en agricultura ecológica según el reglamento C.E. nº 834/2007. Antes de usar es importante comprobar la compatibilidad de estos productos con los enemigos naturales de pulgón. Dicha información se puede encontrar en las páginas web de las principales casas comerciales de enemigos naturales.

Conclusiones

Como norma general, el control de pulgón en pimiento ecológico se basa tanto en prevenir la aparición de pulgón como en la introducción temprana

de enemigos naturales. Desde el inicio se debe evitar la entrada de pulgones alados aislando correctamente el invernadero. Es imprescindible la implicación diaria de los trabajadores en la detección precoz de plantas afectadas por pulgón. La base del control de pulgón en pimiento ecológico es el control biológico, combinando introducciones de parasitoides y depredadores con el apoyo, cuando sea necesario, de tratamientos correctivos a los focos con productos autorizados. La forma habitual de adelantar la introducción de los enemigos naturales de pulgón es mediante el uso de plantas de cereal infestadas con pulgones específicos que no afectan al pimiento. La introducción de estas plantas requiere un seguimiento y mantenimiento para evitar la aparición de hiperparasitoides y hongos entomopatógenos. El pulgón del cereal *Metopolophium dirhodum* podría ser una alternativa para el sudeste español al uso de *Sitobion avenae* para la introducción de *Aphidius ervi* y *Aphelinus abdominalis*. Además de la introducción preventiva de enemigos naturales, el control biológico de pulgón se basa en el manejo de la diversidad de especies disponibles comercialmente. Una vez que las poblaciones de enemigos naturales se han introducido en el invernadero, es aconsejable mejorar su establecimiento con plantas que les ofrezcan refugio y recursos alimenticios alternativos como polen y/o néctar.

Bibliografía

- Belliure B., Pérez P., Marcos M.A., Michelena J.M., Hermoso de Mendoza A. (2009). Control biológico de pulgones. En Jacas J.A. y Urbaneja A. Eds.: Control Biológico de plagas agrícolas. Phytoma pp. 209-238.
- Boulanger, F., Jandricic, S., Bolckmans, K., Wäckers, F.L., Pekas, A. 2018. Optimizing aphid biocontrol with the predator *Aphidius aphidimyza*, based on biology and ecology. Pest Management Science. doi.org/10.1002/ps.5270
- Dean W. (1973). Distribution of aphids in spring cereals. Journal of Applied Ecology 10 :447-462.
- Pineda A., Marcos-García M^a A. (2008a). Seasonal abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) and their population levels in and outside of Mediterranean sweet-pepper greenhouses. Annals of the Entomological Society of America 101: 384-391.
- Pineda A., Marcos-García M^a A. (2008b). Use of selected flowering plants in greenhouses to enhance aphidophagous hoverfly populations (Diptera, Syrphidae). Annales Societe Entomologique de France 44 :487-492.
- Rodríguez E., Schwarzer V., Blom J van der., Cabello T., González M. (2012). The selection of native insectary plants for landscaping in greenhouse areas of SE Spain. IOBC-WPRS Bulletin 75: 71-76.
- Schwarz M, M. R. Shaw (2000). Western Palaearctic Cryptinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) in the National Museums of Scotland, with nomenclatural changes, taxonomic notes, rearing records and special reference to the British check list. Part 3. Tribe Phygadeuontini, subtribes Chirocina, Acrolytina, Hemitelina and Gelina (excluding Gelis), with descriptions of new specie. Entomologist's Gazette 51 :147-186.
- Urbaneja A., Calvo J. (2004). Empleo de plantas reservorio de parasitoides en el control de pulgones. Phytoma España: 155 pág. 26.