

En el norte de Europa primero y en otras zonas de España después, los programas de control biológico de plagas en pimiento se aplican con éxito desde hace tiempo

Control biológico de plagas en pimiento en Almería

LIDIA LARA Y ALBERTO URBANEJA¹

Dpto. de I+D Koppert Biological Systems S.L.

¹Finca Labradorcico del Medio Águilas (Murcia)



En el norte de Europa primero y en otras zonas de España después, los programas de control biológico de plagas en pimiento se aplican con éxito desde hace algún tiempo.

Sin embargo, en la provincia de Almería convergen una serie de características agronómicas particulares que han exigido la adecuación de los programas de IPM en pimiento a las condiciones locales. Los ciclos de plantación en Almería son muy distintos a otras zonas. Los trasplantes desde el

semillero se realizan en verano, cuando la presión de plagas es bastante elevada y cuando se alcanzan las mayores temperaturas y la menor humedad relativa.

Estas características conllevan a que la instalación y el desarrollo de los enemigos naturales introducidos dentro del cultivo, tengan que ocurrir en un corto plazo de tiempo y en unas condiciones que en la mayoría de las ocasiones son poco favorables. Si este establecimiento no ocurre en pocas semanas, el programa no

Suelta de *O. laevigatus* mediante cajas (arriba izq.), *Eretmocerus mundus*, parasitoide de *Bemisia* (derecha); adulto de *P. persimilis* y depredando araña roja (abajo, izq.); *Ambroseius cucumeris*, macho de araña blanca transportando futura hembra y adulto de *A. gossipi*.

tendrá éxito. En los últimos años Koppert B.S. ha trabajado intensamente para desarrollar un plan técnico eficaz para el control de plagas en pimiento. En este trabajo se resumen dicho plan.

Protocolo de trabajo en control biológico

La estrategia de control integrado de plagas en pimiento desarrollada por Koppert B.S. consiste fundamentalmente en introducciones de fauna auxiliar, junto a la utilización de tratamientos químicos compatibles con los auxiliares introducidos. Para el éxito de control de plagas se recomienda cumplir una serie de normas previas encaminadas fundamentalmente al desarrollo de medidas preventivas, así como una serie de actuaciones durante el cultivo (Cuadro 1). Todas ellas supondrán un esfuerzo inicial por parte de técnicos y agricultores, pero que sin embargo una vez que el sistema alcanza un equilibrio, el control de plagas pueda estar asegurado.

Control de plagas

Actualmente en pimiento para la situación de Almería, exis-

En Almería convergen una serie de características agronómicas particulares que han exigido la adecuación de los programas de IPM en pimiento a las condiciones locales

ten tres plagas claves a controlar: trips, mosca blanca, y orugas, para el éxito del control biológico. Además existen otras plagas secundarias, como es la araña roja, pulgones y araña blanca las cuales si no se les presta la atención necesaria pueden llegar a desequilibrar el sistema. Estas plagas secundarias aparecen normalmente en focos y para todas es muy im-

portante la detección precoz.

- Trips (*Frankliniella occidentalis*): es la principal plaga a combatir en el cultivo de pimiento en invernadero, por los daños directos que ocasiona en el cultivo, pero principalmente por su papel como transmisor del virus TSWV (Virus del bronceado del tomate). En los últimos años, la incorporación de variedades tolerantes al TSWV, han permitido aumentar el umbral de tolerancia a esta plaga.

Para el control de trips se aconseja la instalación de trampas cromáticas azules que permitan su detección precoz en el cultivo. El control de la plaga se realiza mediante introducciones de dos depredadores, el ácaro fitoseido *Amblyseius cucumeris* y el chinche antocórido *Orius laevigatus*.

El funcionamiento de esta estrategia de control biológico consiste en que *A. cucumeris* se instala rápidamente en hojas y flores,



RITEC
Llevamos nueva vida a sus cultivos

NUTRITEC

RIEGOS Y TECNOLOGÍA, S.L.
Ctra. de Circunvalación, s/n
Apdo. de Correos: 163
30880 AGUILAS (Murcia)
Tel.: 968 44 60 00
Fax: 968 44 78 82

Delegación en ALMERÍA
Calle V, Parcela nº 21
Pol. Industrial La Redonda
Santa María del Aguila
04710 EL EJIDO (Almería)
Tel./Fax: 950 58 10 68



"Un profesional para los profesionales"

- Líneas de siembra
- Repicadoras automáticas
- Lavadoras de bandejas hortícolas
- Máquina para Big Bale
- Barras de riego
- Equipos de tratamiento ULV eléctricos, NEI-TEC y a gasolina
- Mezcladoras de sustratos MIX-TEC
- Llenadoras de macetas
- Maquinaria para "baby life"
- Equipo de Fog System (Nebulización)

TECTRAPLANT, S.L.
Ronda Sur, 1 - 46250 L'ALCUDIA
(Valencia) ESPAÑA.
Tel.: 34 962 99 62 91 • Fax: 34 962 99 23 74
E-mail: tectraplant@tectraplant.com
<http://www.tectraplant.com>

durante las primeras semanas después del trasplante. De esta forma realiza el control de las larvas de trips mientras que la población de *O. laevigatus* se reproduce e instala en el cultivo. Una vez que *O. laevigatus* se instala en el invernadero, el control de trips está asegurado. Pero además *O. laevigatus* es un depredador generalista que incluye en su dieta una amplia variedad de plagas como araña roja, huevos y larvas jóvenes de noctuidos y ninfas de mosca blanca entre otras y por eso se considera el enemigo natural clave en el control biológico de pimiento.

■ Para el éxito de control de plagas han de cumplirse algunas normas previas encaminadas al desarrollo de medidas preventivas, así como una serie de actuaciones durante el cultivo

Durante los últimos años, gran parte de la investigación desarrollada en el departamento de I+D de Koppert B.S. (VAN DER BLOM, 2002), se ha encaminado a conocer todos los factores que pueden mejorar la instalación de *Orius sp.* en los invernaderos de pimiento de la provincia de Almería. Estos estudios han permitido que la instalación de *O. laevigatus* en la presente campaña 2002, haya sido sumamente satisfactoria.

Entre dichos trabajos, destaca la selección de la especie de *Orius sp.* candidata para las condiciones de Almería (LARA et al, 2002a); influencia de las temperaturas elevadas y humedad relativa en la supervivencia de *O. laevigatus* (URBANEJA et al., 2002a) y la interacción de *A. cucumeris* en la instalación y distribución de *O. laevigatus* (UR-

Cuadro 1:

Medidas culturales que se necesitan para la realización de un programa de manejo integrado de plagas.

Momento Actuación	Medidas
En semillero	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar planta sana y libre de parásitos, virus y enfermedades
Previo al cultivo	<ul style="list-style-type: none"> - Colocación de trampas cromáticas amarillas y azules - Doble puerta - Malla en bandas y ventanas cenitales - Plástico sin agujeros - Correcta ventilación - Red de riego en buenas condiciones - No asociar cultivos en el mismo invernadero - Eliminar restos de vegetales y malas hierbas
Durante el cultivo	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener Humedad Relativa alta - Reemplazar las placas cromáticas las veces necesarias - Realizar las sueltas de auxiliares preferentemente por la tarde - Eliminar plantas, y parte de estas, enfermas (retirarlas embolsadas) - Limpieza y desinfección de las herramientas de trabajo - Ventilar adecuadamente (evitar condensación) - Evitar el goteo de agua de condensación - Abonado de forma equilibrada
Productos químicos	<ul style="list-style-type: none"> - Usar "siempre" productos compatibles con el control biológico - Preferentemente realizar tratamientos localizados (focos) - Elegir el producto más específico para la plaga o enfermedad a controlar - Limpieza del equipo de tratamiento y evitar "efecto deriva"

BANEJA et al., 2003).

- Mosca blanca (*Bemisia tabaci*): a pesar de que la mosca blanca no es un vector transmisor de virus en el cultivo de pimiento, esta plaga que en principio era considerada secundaria, está resultando como una de las más problemáticas en invernaderos de control químico, debido fundamentalmente a la aparición de resistencias frente a las materias activas mas utilizadas.

Es aconsejable la detección precoz de la plaga dentro del in-

vernadero mediante la colocación de trampas cromáticas amarillas. Desde 1998 a 2000, la labor de investigación en Koppert estuvo encaminado a la selección de la especie mas adecuada para el control de *Bemisia tabaci* en el Sureste peninsular. Se seleccionó *Eretmocerus mundus* por ser una especie autóctona de alto valor ecológico y por su elevada eficacia en el control de *Bemisia tabaci*.

Como resultado de este trabajo, se puso a punto el sistema

de cría de *Eretmocerus mundus* y desde principios de 2002, esta especie está disponible comercialmente (LARA et al., 2002b). Se trata de una avispa de pequeñas dimensiones capaz de parasitar todos los estadios ninfales de la mosca blanca, a pesar de que prefiere y se reproduce mejor sobre N_2 y N_3 . Para conocer la eficacia real de este parasitoide se han realizado estudios de biología fundamental, en donde hemos podido comprobar el elevado potencial biótico de este parasitoide en pimiento (STANSLY et al., 2002).

También se realizaron ensayos de semicampo (túneles de investigación) donde hemos podido comprobar cómo el control de la plaga en pimiento resultó muy efectivo a diferentes dosis de suelta (CALVO, 2002). Finalmente, se probó su eficacia en invernaderos comerciales de pimiento, y hasta la fecha se confirman los buenos resultados previos controlando a

■ **Actualmente, en Almería, existen tres plagas claves a controlar en pimiento, trips, mosca blanca y orugas, para el éxito del control biológico. Además existen otras plagas secundarias, como la araña roja, pulgones y araña blanca**

B. tabaci (URBANEJA et al., 2002b).

Noctuidos, están representadas por varias especies que atacan al pimiento entre las que destaca *Spodoptera exigua*. La estrategia para su control pasa por cerramientos adecuados, la utilización de trampas de feromonas de atracción sexual que permiten la detección de adultos en el invernadero

y la actuación contra larvas jóvenes con tratamientos con *Bacillus thuringiensis*.

Estas medidas han permitido durante esta campaña un buen control de las distintas especies que inciden en el pimiento. No obstante, la selección de parasitoides adecuados para las distintas especies de noctuidos es otro de los objetivos de un proyecto de investigación en curso actualmente, con lo que es de esperar que las crías comerciales estén disponibles en un futuro próximo.

- Araña roja (*Tetranychus urticae*). Esta plaga ha estado sometida a tratamientos químicos intensivos durante bastante tiempo, por lo que ha desarrollado resistencia a varias materias activas. El control biológico de esta plaga se basa en introducciones de dos ácaros fitoseidos excelentes depredadores, *Phytoseiulus persimilis* y *Amblyseius californicus*, por lo que generalmente no llega a

INTERNATIONAL TRADE FAIR FOR PLANTS
FERIA INTERNACIONAL DE LAS PLANTAS

Del 30 de Enero al 2 de Febrero

**INNOVACIÓN
INSPIRACIÓN
MOTIVACIÓN**

**THE WORLD FAIR
LA FERIA MUNDIAL**

Plants *Plantas*
Technology *Técnica*
Sales Promotion *Fomento de las ventas*
Floristry *Floristería*

MESSE ESSEN
Place of Events

IPM
ESSEN · GERMANY
2003

A Partnership for the Advancement of Horticulture & Floriculture
SMA ATLANTA · IPM ESSEN

MESSE ESSEN GmbH · Messehaus Norbertstraße · D-45131 Essen · Tel. +49.(0)18 05.221514 · Fax +49.(0)2 01. 72 44-513 · e-mail: info@messe-essen.de · www.ipm-messe.de

constituir un grave problema en invernaderos de control biológico.

- Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*). Ésta ha sido una plaga con bastante incidencia durante la presente campaña. La detección precoz de los focos y los tratamientos muy localizados son las normas básicas a tener en cuenta para esta plaga, ya que los tratamientos con productos acaricidas afectarían a *Amblyseius cucumeris*.

■ **El rápido desarrollo en el avance de variedades de pimiento resistente a virus, así como en materias activas más respetuosas con enemigos naturales que se introducen en el cultivo han contribuido en gran medida a la confianza de los agricultores para la aplicación del control biológico en sus fincas**

- Pulgones: por ser una plaga que aparece por focos, la detección precoz es muy importante. Las especies de pulgón que aparecen con mayor frecuencia en la provincia de Almería son *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Para ambas, la utilización de depredadores y parasitoides utilizados de forma conjunta resulta enormemente eficaz.

Entre los depredadores tenemos un amplio abanico: crisopas (*Chrysoperla carnea*), sírfidos (*Episyrphus balteatus*) y cecidomidos (*Aphidoletes aphidimyza*). Sin embargo, el parasitoide más utilizado por su gran eficacia es *Aphidius colemani*.

Las introducciones de esta especie son muy efectivas, especialmente si el foco se detecta

precozmente. Es por ello que en la actualidad Koppert. B.S. está desarrollando distintas plantas "banco" que nos permitirán tener un reservorio de parasitoides dentro del invernadero, antes de la entrada de la plaga. Como *Aphidius colemani* es un buen buscador de pulgones, cualquier entrada desde el exterior será rápidamente parasitada, incluso antes de ser detectada por el agricultor.

Ventajas del control biológico de plagas y garantías que ofrece un sistema de este tipo

Como hemos podido ver, año tras año se han ido incorporando mejoras a los programas de control integrado. Por otra parte, el rápido desarrollo en el avance de variedades de pimiento resistente a virus, así como en materias activas más respetuosas con enemigos naturales que se introducen el cultivo han contribuido en gran medida a la confianza de los agricultores para la aplicación del control biológico en sus fincas.

Por todo ello, en el momento actual podemos decir que el esfuerzo realizado por Koppert B.S. durante varios años para impulsar el control biológico en pimiento en la provincia de Almería, está dando los resultados esperados. Podemos afirmar que durante la campaña 2002-2003, los programas de IPM se han desarrollado con éxito en el 80% de las fincas de pimiento.

El sistema supone una considerable reducción en el número de tratamientos químicos, y potencia la entrada espontánea de fauna autóctona. Además, la introducción de fauna auxiliar ofrece muchas ventajas.

Los enemigos naturales son seres vivos que depredan y parasitan a las plagas durante 24 horas al día, sin dejar residuos y por lo tanto sin plazo de seguridad. Ellos son la garantía para frenar la aparición de resistencias en las plagas.

Bibliografía

- CALVO, J. 2002. Calibración de las dosis de suelta de *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae) en tomate (*Lycopersicon esculentum*) y pimiento (*Capsicum annum*). Trabajo Final de Carrera. ETSIA. Universidad Politécnica de Cartagena. 203 pp.
- LARA, L.; J. VAN DER BLOM y A. URBANEJA. 2002a. Instalación, distribución y eficacia de *Orius laevigatus* (Fiebre) y *Orius albidipennis* (Reuter) (Hemiptera: Anthocoridae) en invernaderos de pimiento en Almería. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 253-263.
- L. LARA, J. VAN DER BLOM, P. STANSLY, D. BELTRÁN, J. CALVO y A. URBANEJA. 2002b. Bemipar (*Eretmocerus mundus*) y Bemimix (*E.mundus*+*E.eremicus*): nuevos productos para el control biológico de la mosca blanca *Bemisia tabaci*. Almería Verde, 0: 199-200
- STANSLY, P.; A. URBANEJA, D. BELTRÁN, J. CALVO, J. LÓPEZ, E. SÁNCHEZ, J. KLAPWIJK y K. BOLCKMANS, 2002. *Eretmocerus mundus*: Control biológico de la mosca blanca *Bemisia tabaci*. FECOAM, 35: 35-36.
- URBANEJA A., E. ARÁN, P. LEÓN y A. GALLEGOS, 2002a. Efecto combinado de altas temperaturas y de humedades en la supervivencia, fecundidad y fertilidad de *Orius laevigatus* y *Orius albidipennis* (Hem.: Anthocoridae). Bol. San. Veg. Plagas, 28: EN PRENSA.
- URBANEJA, A.; J. CALVO, P. LEÓN, A. GIMÉNEZ y P. STANSLY, 2002b. Primeros resultados de la utilización de *Eretmocerus mundus* para el control de *Bemisia tabaci* en invernaderos de pimiento del Campo de Cartagena. FECOAM, 37: 12-17.
- URBANEJA, A, F. LEÓN, A. GIMÉNEZ, E. ARÁN y J.VD BLOM. 2003 Interacción e influencia de *Neoseiulus* (*Amblyseius*) *cucumeris* (*Oudemans*) (Aca.: Phytoseiidae) en la instalación de *Orius laevigatus* (Fiebre) (Hem.: Anthocoridae) en invernaderos de pimiento. Bol. San. Veg. Plagas, EN PRENSA.
- VAN DER BLOM, J. 2002. La introducción artificial de la fauna auxiliar en cultivos agrícolas. Bol. San. Veg. Plagas, 28: 109-120.