

Surinver, una cooperativa comprometida con la lucha biológica contra plagas en pimiento

Elena Mármol.
Ingeniero Agrónomo.

El control de plagas en los cultivos hortícolas en invernadero se ha basado tradicionalmente en el empleo de compuestos químicos de síntesis. En concreto, en las zonas de producción de pimiento se han utilizado agroquímicos con una elevada frecuencia, llegando incluso al uso de aplicaciones semanales preventivas. Esto ha provocado problemas como la aparición de resistencias y el resurgimiento de nuevas plagas, razones de peso ambas para buscar alternativas viables en el ámbito de la denominada producción integrada.



La creación de un Registro Único Europeo está implicando la retirada de numerosas materias activas, con la consiguiente carencia de alternativas químicas para el control de plagas. Todas estas razones son las que motivaron al INIA y al IVIA a colaborar en la investigación sobre las alternativas al uso de sustancias químicas, como medio de lucha contra las plagas en el pimiento, resultando como opción más clara los métodos de lucha biológica.

Este tipo de investigación requería realizar los ensayos en el propio invernadero de pimiento y además disponer de instalaciones para la cría de los insectos depredadores que iban a ser ensayados. Ambas condiciones las satisfacía la sociedad cooperativa Surinver, cuya producción más importante es el pimiento y contaba con insectarios adecuados para este proyecto. Por esta razón, IVIA e INIA consideraron de gran interés la colaboración de la

cooperativa hortofrutícola Surinver en el convenio.

Localizada en el levante español, Surinver ha sabido adaptarse a los cambios producidos en los últimos años en relación a

la necesidad de proteger el medio ambiente y producir con unas determinadas normas de calidad. Sus 2.500 hectáreas, que se reparten entre cítricos y cultivos hortícolas, se encuentran bajo las normas de producción integrada, estando ya muy avanzados en temas como la suelta de depredadores para la lucha contra las principales plagas de estos cultivos.

Surinver, una cooperativa de vanguardia

Esta cooperativa se encuentra dentro de la comarca Vega Baja (Alicante), muy similar a su vecina, la comarca del Campo de Cartagena. Es una de las que lleva más tiempo implantada en la zona, está ubicada en el término municipal de Pilar de la Horadada (Alicante) y es una cooperativa

vanguardista de primer grado cuyo objetivo es proporcionar a sus clientes productos de alta calidad, obtenidos mediante técnicas de cultivo respetuosas con el medio ambiente, al mismo tiempo que ajustar su oferta a la demanda del mercado, evitando los excedentes de producción.

La historia de esta cooperativa se remonta a 1974, cuando su socio fundador, Jerónimo Saez, alquiló unas naves y en ellas fundó la cooperativa como Grupo Sindical de Colonización, contando únicamente con el apoyo de doce socios. A lo largo de estos años, y gracias a la ilusión y al esfuerzo diario de los



Cámara climática del IVIA, con la cría de *B. tabaci* (biotipos B y Q) y detalle de una de las cajas de cría sobre plantas de pepinillo.

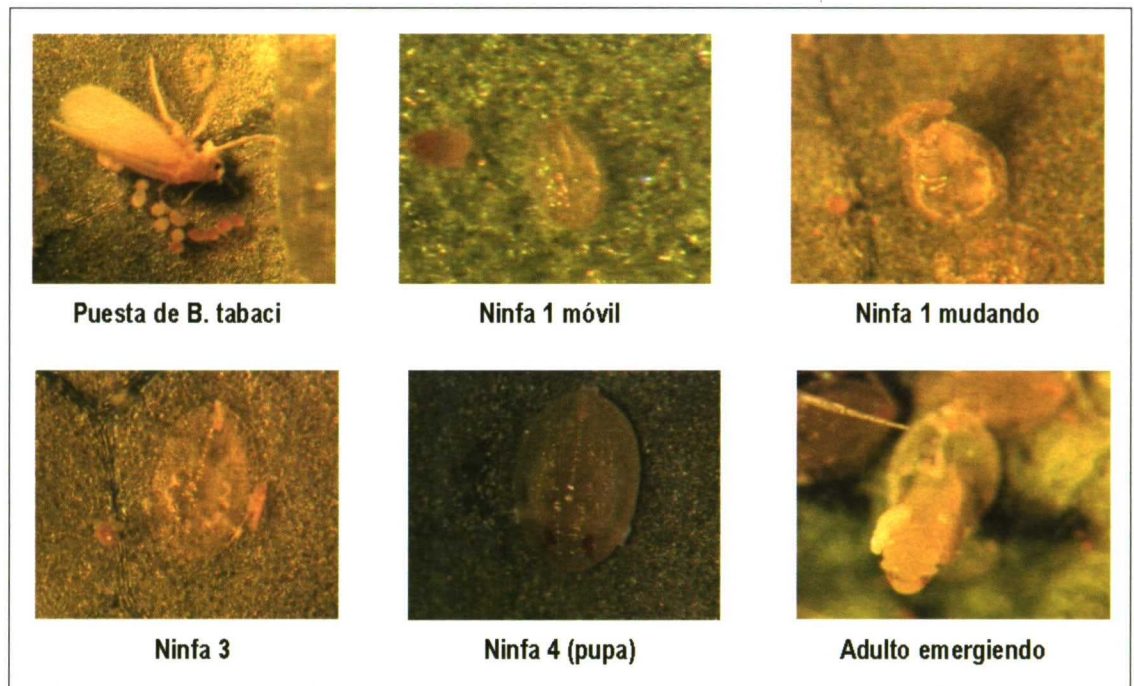
socios, a la constante especialización en campo y a la adaptación a las nuevas tecnologías, Surinver ha conseguido situarse como una de las cooperativas más importantes de la Comunidad Valenciana. En la actualidad cuenta con 550 socios que cada día abastecen a la cooperativa de materias primas de máxima calidad.

Cultivos y técnicas de producción

Los doce técnicos que llevan a cabo el control de los cultivos están coordinados por Luís Miguel Valero, que realiza la labor de director técnico de la cooperativa, especializado en la rama de formación profesional de hortofruticultura. La cooperativa cuenta con 2.500 ha y un volumen de producción anual de 85.000 toneladas que se reparten entre cítricos, hortalizas cultivadas en campo abierto (principalmente lechuga Iceberg y Little Gen, escarola, apio verde y blanco, brócoli, sandía y maíz dulce) y el pimiento, que se convierte en el producto más importante de la cooperativa, siempre cultivado en invernadero.

Las variedades predominantes en pimiento se encuadran dentro del tipo California, debido a su versatilidad en la exportación, y del tipo Lamuyo, destinado a mercado español y francés. La planta se obtiene en semilleros certificados de la zona, todos ellos con el riguroso control fitosanitario en regla. En estos momentos, la cooperativa cuenta con 300 ha de invernadero, donde se cultiva en exclusiva el pimiento, 100 de ellas dotadas de alta tecnología y 45 con la avanzadas técnicas del cultivo hidropónico.

El control de las plagas y enfermedades sigue rigurosamente la pautas de la producción integrada, siempre con la utilización de productos químicos autorizados y apoyada con la suelta de depredadores en el interior del invernadero. Las principales plagas son el trips y la mosca blanca, ambos insectos vectores para la entrada de virus. Para su control se realizan periódica-



Ciclo biológico y desarrollo general de *Bemisia tabaci*.

mente conteos para estimar el riesgo de ataque mediante trampas colocadas estratégicamente en el invernadero. Si el nivel de plaga resulta peligroso para la consecución del cultivo se realizan sueltas de depredadores, siguiendo siempre las pautas que indica el protocolo de sueltas. Además, el control está apoyado por técnicas culturales, como la instalación de mallas anti-insectos en las zonas de ventilación, doble puerta a la entrada de los invernaderos, así como su gran tamaño, sobre todo en altura, para favorecer la ventilación cenital y disminuir la temperatura interior. En cuanto a las enfermedades principales, la *botrytis* y el oidio, se realizan pulverizaciones con carácter preventivo con productos de mínimo impacto medioambiental.

Control biológico por medio de organismos auxiliares

Dentro del objetivo general del convenio de colaboración para su control biológico por medio de organismos auxiliares encaminados a la lucha contra las plagas del cultivo de pimiento en invernadero, se han incluido los siguientes insectos: trips (*Fran-*

Para su control biológico se han incluido los siguientes insectos: melazo, mosca blanca, chinche y mariposas noctuidas

kliniella occidentalis), melazo (*Pseudococcus affinis*), mosca blanca (*Bemisia tabaci*), chinche (*Nezara viridula*) y mariposas noctuidas (*Spodoptera* sp, *Heliothis* sp y *Pyrausta* sp).

Para cada una de ellas se han seguido las siguientes investigaciones:

- Trips: optimización de la cría del lepidóptero *Ephesia kuehniella*, cuyos huevos sirven como alimento al depredador *Orius laevigatus*, llegando a una producción de 300 g de huevos semanales, que alimentarían cada semana a un total de 100.000 individuos de *Orius laevigatus*.

- Melazo: se han ensayado las especies de himenópteros encitados *Anagrus pseudococci* y *Coccidoxenoides perminutus* como agentes de control de esta especie de cochinilla.

- Chinche verde: se está estudiando su ecología mediante la localización de refugios invernales de *Nezara viridula*, estudiando las malas hierbas que utiliza como alimento y realizando la recolección de parásitos y depredadores que actúen sobre esta plaga.

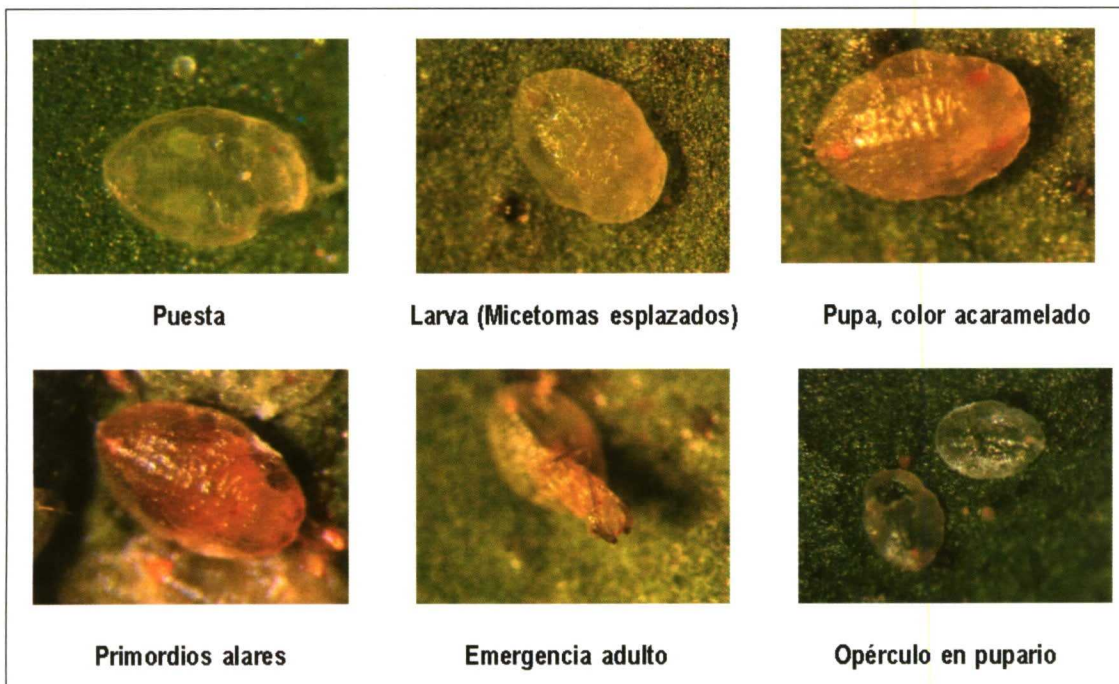
- Mosca blanca: se está analizando la producción masiva del himenóptero *Erectmocerus mundus*, que actúa como depredador de ésta.

- Mariposas noctuidas: el objetivo es realizar la cría en laboratorio de enemigos naturales y comprobar su eficacia como agentes de control biológico en cultivos de pimiento en invernadero.

Desarrollo de actividades y resultados

Frankiniella occidentales

La cría masiva de *Orius laevigatus* se ha realizado según los protocolos proporcionados por el IVIA, siendo aplicados con éxito



Ciclo biológico y desarrollo general de *Eretmocerus mundus*.

en las instalaciones de Surinver hasta 2004. En 2005 se detectó cierta mortandad de las ninfas, causando pérdidas de hasta el 60%.

Tras realizar varias experiencias para descubrir la causa de la elevada mortandad, y consultar a profesionales expertos en la cría de insectos y sus patologías, se pensó que la causa era una sintomatología típica de insectos afectados por residuos de plaguicidas.

Sin embargo, tras consultar al Dr. Enrique Quesada, de la Universidad de Córdoba, se realizaron análisis de muestras de los insectos afectados y de los huevos de *E. kuehniella*, determinándose que los ejemplares de *O. laevigatus* estaban afectados por un protozoo entopatógeno.

Dado que el tratamiento curativo de este tipo de patologías está muy poco desarrollado, la mejor forma de combatir esta patología ha sido y prevención e higiene del insectario, donde se ha establecido un protocolo para la introducción de estos insectos consistente en la realización de una cuarentena en la que se controlan, durante dos generaciones, los principales parámetros reproductivos y biológicos con el fin

de asegurar la no presencia de patógenos.

Por otra parte, la producción de huevos no ha sido tan alta como se esperaba, pero sí suficiente para servir como alimento de *O. laevigatus*. Además, han sido abordados aspectos novedosos como el control de la calidad de los huevos de *E. kuehniella* y el inicio del estudio de nuevos tipos de dietas para el depredador, habiéndose completado el objetivo propuesto y habiéndose abierto nuevas líneas de investigación para mejorar el sistema de cría masiva del depredador.

Pseudococcus affinis

Aunque esta cochinilla puede ocasionar daños graves en algunas plantas ornamentales, presenta escasa repercusión sobre el cultivo del pimiento, por lo que el estudio se ha limitado a vigilar la presencia de la cochinilla en los invernaderos de pimiento de Surinver.

Nezara viridula

Dada su gran importancia y con el fin de abordar su control, previamente se hizo necesario estudiar el comportamiento de la plaga a lo largo del año, de forma que el estudio se proponía cono-

cer el comportamiento de la plaga durante el invierno, prestando especial atención a su entrada/salida de la diapausa y su mortalidad. Los resultados han mostrado que en estas condiciones climáticas el insecto no realiza una diapausa propiamente dicha, mostrando cierta actividad durante todo el periodo invernal, pero con una alta mortalidad durante el mismo.

Además, se han estudiado posibles enemigos naturales, habiéndose obtenido parasitismos de *Trissolcus basalis*, *Ooencyrtus telenomicida*, *Ooencyrtus pitycampae* y *Trichopoda pennipes*.

Se continuó con la obtención de *T. basalis* y *O. telenomicida* para estudiar sus parámetros biológicos y reproductivos, concluyendo que el método puede ser efectivo siempre que se procure una amplia distribución del parasitoide por la superficie del invernadero y se utilice una dosis de suelta alta.

Bemisia tabaci

Se partió de una cría controlada de *B. tabaci* sobre pepinillo, mantenida en el laboratorio de entomología del IVIA, además de crías de dos biotipos de esta especie de importancia económica

y presencia en nuestro país, denominados B y Q.

Se procedió a analizar las poblaciones de *B. tabaci* para determinar cuáles eran los biotipos presentes en los invernaderos de pimiento de Surinver y zonas limítrofes, contando para ello con la colaboración del laboratorio de entomología del INIA que realizó los análisis moleculares para su identificación. El estudio confirmó la única presencia del biotipo Q en el área de estudio.

Posteriormente, se estudió la cría del biotipo Q sobre algodón, calabacín, tabaco y pimiento, por ser especies reconocidas como susceptibles a su ataque, observándose que el pimiento y el algodón fueron las plantas sobre las que mejor desarrollo se obtuvo, continuando los experimentos en éstas. De los resultados obtenidos, se concluyó la conveniencia de desarrollar sobre algodón los experimentos con el parasitoide *Eretmocerus mundus* sobre *B. tabaci*.

Como consecuencia de los ensayos realizados, se ha desarrollado un protocolo de cría en laboratorio de *E. mundus*, además de un proceso de control de calidad de los insectos producidos y del sistema de producción. Se han sentado las bases para establecer un sistema de producción masiva del parasitoide adecuado a las instalaciones de Surinver, pero se detecta la necesidad de revisar varios aspectos del proceso de cría productiva.

Lepidópteros noctuidos

La razón de este estudio está basada en la detección de varias especies de lepidópteros noctuidos por parte de los técnicos de Surinver que atacaban a los pimientos en invernadero. Así, se detectó a *Spodoptera exigua* que ataca a plantas y frutos durante la mayor parte de la campaña y a *Spodoptera littoralis* y *Ostrinia nubilalis* en momentos puntuales y más cortos pero con mayor gravedad.

Así, se realizó un muestreo de *S. exigua* y *O. nubilalis*, por ser los más dañinos, mediante el

Trabajos futuros

De los cinco organismos estudiados, para futuros trabajos, sólo en el trips, chinche verde y mosca blanca se plantean nuevos temas a investigar, elegidos por su importancia en el cultivo del pimiento.

Frankiniella occidentalis

Sobre el trips, se ha establecido un convenio de colaboración con el Centro de Acuicultura de Torre la Sal del CSIC, en el que vienen trabajando unos años con los quistes de *Artemia* sp. como alimento de peces. Esta colaboración ha derivado en un proyecto PETRI (*Artemia* sp. como alimento para la cría masiva de *O. laevisgatus*) solicitado al Ministerio de Educación y Ciencia que ya ha sido concedido. El investigador principal es el Dr. Rafael Martínez Pardo y el grupo disciplinar de trabajo está formado por científicos de la UPV, el IVIA y el CSIC y financiado por la Generalidad Valenciana.

En el mencionado proyecto se están estudiando los siguientes aspectos:

- Valor nutritivo de los quistes de *Artemia*.
- Valor nutritivo de quistes de *Artemia* no viables, de forma que resulten económicamente más rentables.
- Valor de los quistes en la maduración de los adultos de *O. laevisgatus*.
- Potencialidad de los quistes como dieta de mantenimiento y posibilidad de usar otras dietas de terminación.

Actualmente, se complementa la labor desarrollada por el PETRI en las instalaciones de Surinver, utilizando como dieta para *O. laevisgatus* los quistes de *Artemia*.

Nezara viridula

Respecto a esta plaga, como ya se ha comentado anteriormente, es de gran utilidad el conocimiento de su ciclo biológico para ejercer un control efectivo de la misma. Por ello se plantea para el futuro la realización de un estudio epidemiológico en el que se aborde todo el ámbito de la cooperativa Surinver.

Por otra parte, la Unidad de Entomología del IVIA dispone de un invernadero múlticabina donde realizar experiencias con *T. basalis* utilizando diversas dosis de suelta con el fin de paliar la baja capacidad de localización de puestas de *N. viridula*.

Besimiam tabaci

Se plantea para el futuro el traslado del método de cría masiva de laboratorio a las condiciones precisas de las instalaciones de la cooperativa Surinver.

Además, sería importante desarrollar un proceso de aplicación de los parasitoides en campo, es decir, determinar el mejor modo de hacer llegar al invernadero los organismos producidos previamente.

uso de feromonas en el invernadero y en el exterior, además de un muestreo directo de los lepidópteros sobre el cultivo de pimiento. Las orugas de *O. nubialis* recolectadas han sido mantenidas para su cría con el objetivo de la búsqueda de parasitoides.

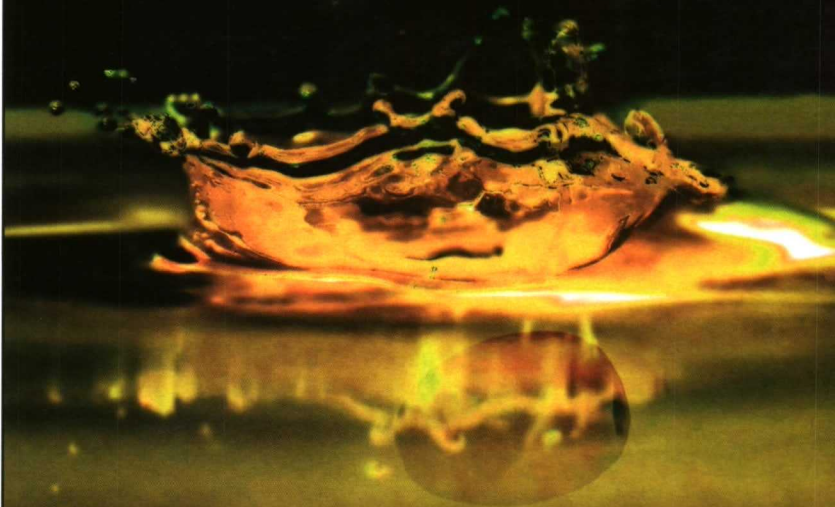
Durante 2004 y 2005 no ha sido posible encontrar enemigos naturales presentes en la zona de actividad de la cooperativa

Surinver, pero en el transcurso de las experiencias realizadas se ha podido determinar el tipo de feromona específica para *O. nubialis*, lo que ha permitido determinar la presencia real de las poblaciones de la plaga. Esto sienta las bases para poner a punto un método de captura de adultos que podría contribuir a disminuir la presencia del insecto en el cultivo del pimiento. ■



expoliva 2007

XIII FERIA INTERNACIONAL DEL
Aceite de Oliva e Industrias Afines
XIII International Fair of
Olive Oil and Allied Industries



Jaén, 16 al 19 de mayo de 2007

Jaén (Spain) - 16 to 19 May 2007

Recinto Provincial de Ferias y Congresos **Ferias Jaén**



FERIAS JAÉN, S.A. Prolongación Ctra. de Granada, s/n | 23003 - Jaén
(+34) 953 08 69 80 - (+34) 953 24 50 12 | general@ifeja.org

www.ifeja.org