

LOS ENSAYOS SE HAN REALIZADO EN INVERNADEROS DE PRODUCTORES DE PIMIENTO DEL CAMPO DE CARTAGENA, EN MURCIA

Control de áfidos en invernaderos de pimiento ecológico mediante sueltas de *Hippodamia variegata*

El objetivo de este ensayo ha sido la evaluación de la eficacia de *Hippodamia variegata* como depredador principal o en combinación con parasitoides en el control de las diferentes especies de pulgones, así como la evaluación del mejor estado de

desarrollo del insecto para realizar las sueltas: larva o adulto. También se han determinado las condiciones que permiten o limitan el establecimiento, el desarrollo o la actividad de *H. variegata* en los invernaderos de pimiento.

Vicente Quinto¹, Milagros Fernández¹,
Eva Arqués¹, Alfredo Lacasa².

¹ Empresa de Transformación Agraria, S.A. (Ttagsa) Murcia.

² Biotecnología y Protección de Cultivos, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario. La Alberca (Murcia).

Los pulgones tienen cada vez mayor importancia entre las plagas de los cultivos ecológicos de pimiento en los invernaderos del Campo de Cartagena (Murcia) debido a las dificultades para establecer estrategias eficaces de control.

La evolución de los sistemas de producción y de control de las plagas en este cultivo ha ido acompañada de cambios significativos en la dinámica de las propias plagas, tanto en los aspectos cualitativos como en los cuantitativos, requiriendo de permanentes ajustes en los métodos de utilizar y en las estrategias de su aplicación.

Aphidius colemani se reveló como un eficaz parasitoide para el control de *Myzus persicae* y *Aphis gossypii*, que eran las especies principales cuando se inició el control biológico. Unos años más tarde aparecieron biotipos de *M. persicae* (de menor tamaño y que muestran comportamientos distintos a las estirpes originales) que escapan a la acción eficaz del parasitoide.

Como consecuencia del eficaz control por medios biológicos de las dos especies principales aparecieron dos especies de mayor tamaño, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aulacorthum solani*, que no se habían catalogado como plagas en



Detalle de un adulto de *Hippodamia* dentro de la línea de cereal, junto con su pulgón específico (*Sitobion avenae*).

los cultivos protegidos hasta que se inició el control por medios biológicos en los invernaderos de la zona. La primera se caracteriza por su gran potencial de multiplicación en corto espacio de tiempo cuando las condiciones le son favorables. La saliva de *Aulacorthum solani* se muestra tóxica para la planta, provocando deformación de los frutos, hojas y brotes, llegando a ser muy pronunciadas las defoliaciones incluso con densidades poblacionales medias.

Todas las especies provocan reducciones del desarrollo de las plantas, caídas de flores y la melaza excretada da lugar a la aparición de negrilla sobre las hojas y frutos, reduciendo la fotosíntesis y depreciando los frutos. Algunas se comportan como vectores de virosis no persistentes.

Ninguna de las especies de parasitoides encontradas en los invernaderos y sus alrededores al realizar prospecciones específicas, ya fuesen introducidas de forma artificial para el control de pulgón, o de especies autóctonas (*Aphidius matricariae*, *A. colemani*, *A. ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Lisiphlebus testaceipes*, *Praon volucre*, etc.) o el conjunto de todas ellas resultan efectivas para el control de estas nuevas especies de pulgón. También son numerosas las especies de depredadores (coccinélidos, sírfidos, crisópidos, cecidómidos, etc.) que se asocian a los cultivos de pimiento en los invernaderos o que regulan las poblaciones de los áfidos fuera de ellos. El conjunto de estos depredadores, que coexisten o se suceden en el tiempo en los invernaderos, es

capaz de reducir la incidencia de los pulgones, pero de forma individualizada el control se muestra insuficiente en determinados momentos del ciclo de cultivo.

Por otra parte, cada vez más, las especies *M. persicae* y *A. gossypii* hacen su aparición más temprano en los invernaderos, debido a la suavidad climática de los inviernos en las últimas campañas, y a que probablemente cada vez se están adaptando mejor a temperaturas más bajas. Muchas veces, se constatan infestaciones de las plantas en el momento del trasplante, por contaminación en los semilleros.

La problemática actual supone un reto para investigadores, técnicos y agricultores, ya que el control por medios químicos autorizados en agricultura ecológica no son totalmente compatibles con el resto de enemigos naturales utilizados para el control de las otras plagas del cultivo en esta comarca.

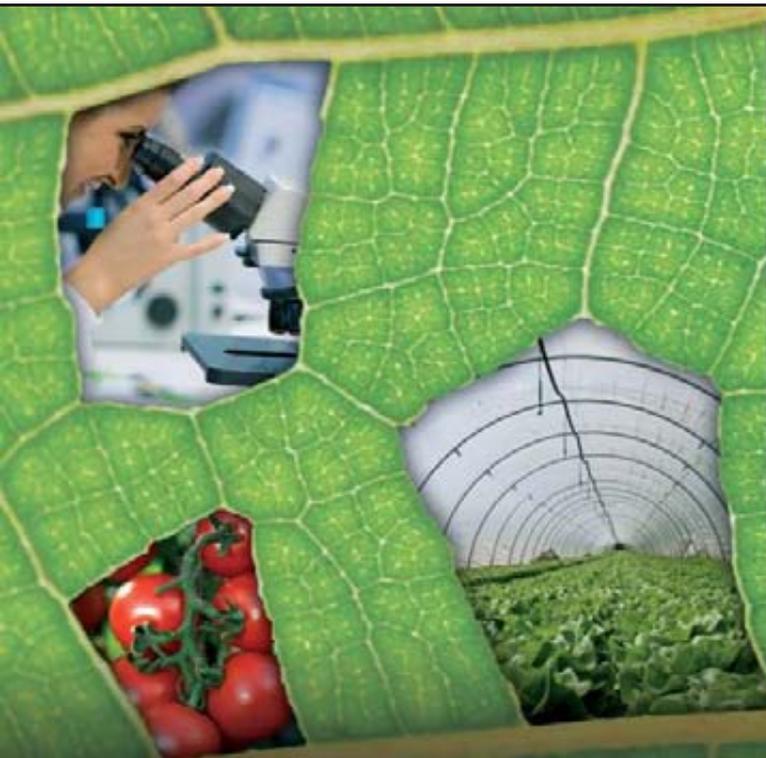
De entre los depredadores autóctonos encontrados en los invernaderos de pimiento y en la flora espontánea de los alrededores, *Hippodamia variegata* es el más frecuente y abundante

Como consecuencia del eficaz control por medios biológicos de las dos especies principales aparecieron dos especies de mayor tamaño, *Macrosiphum euphorbiae* y *Aulacorthum solani*, que no se habían catalogado como plagas en los cultivos protegidos hasta que se inició el control por medios biológicos en los invernaderos de la zona

en parte de la primavera y principios del verano. Las observaciones realizadas en esas fechas permiten implicar a este coccinélido en la reducción de las poblaciones de los pulgones en los invernaderos con cultivos ecológicos de pimiento.

Con el objeto de conocer las posibilidades de que *H. variegata* pudiera ser considerada como un depredador útil para el control de los pulgones, se iniciaron estudios de evaluación de su eficacia al mismo tiempo que se determinaban las condiciones en las que mantiene la actividad

biológica y depredadora, y se indagó sobre la dinámica poblacional. Todo ello después de poner a punto su multiplicación artificial, con el objeto de disponer de individuos en grandes cantidades y en fechas en las que no se encuentran de forma natural. Los trabajos se realizaron con la participación de los productores de pimiento ecológico, del servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Agua de la Región de Murcia y del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.



BIOTECNOLOGÍA AVANZADA

Capa Ecosystems le ofrece un amplio catálogo con las soluciones biológicas más avanzadas del mercado.

Investigación, ensayos de campo y otros estudios nos permite poder desarrollar una extensa gama de productos específicos para cualquier necesidad en sus cultivos.

ALTA CALIDAD AGRONÓMICA



FIGURA 1.

Evolución de las poblaciones de pulgón e *Hippodamia variegata* en el invernadero Pacheca 4.

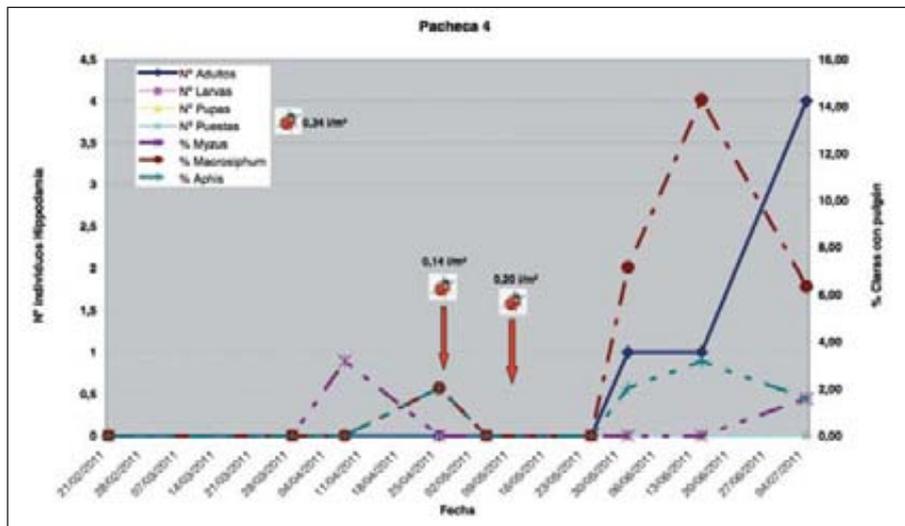
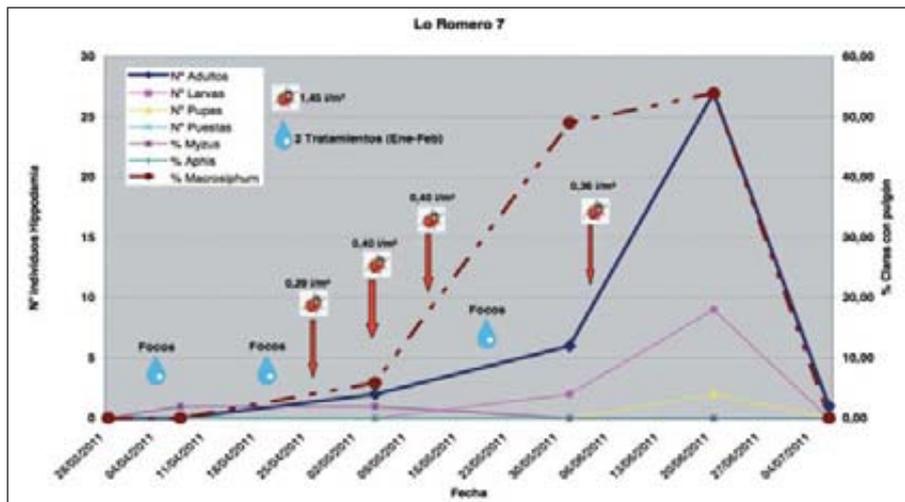


FIGURA 2.

Evolución de las poblaciones de pulgón e *Hippodamia variegata* en el invernadero Lo Romero 7.



Planteamiento de los ensayos

En las campañas 2009/2010 y 2010/2011 se utilizaron veinte invernaderos por campaña con una superficie de unos 100.000 m² para los ensayos de evaluación de la eficacia depredadora y en cuatro invernaderos se determinaron las condiciones ambientales relacionadas con la actividad biológica de los pulgones y del depredador.

Las densidades de suelta de los adultos varió entre 0,34 y 4,49 individuos/m², y en el caso de las larvas entre 0,58 y 2,79 individuos/m², siempre en función de la problemática que se presentaba en cada invernadero.

En la campaña 2008/2009 se puso de manifiesto la importancia de realizar siembras de cereal en el invernadero (aproximadamente un 2% de la superficie total y con cebada de forma habitual) de forma reiterada hasta tres veces a lo largo de todo el ciclo de cultivo. Esta técnica se

utiliza para instalar sobre el cereal pulgones específicos que permiten instalar y multiplicar los parasitoides en el invernadero. Estos parasitoides permiten controlar las especies de pulgones más precoces en la colonización de los cultivos, cuando las temperaturas son inferiores a la mínima de desarrollo de *H. variegata*. Los bankers de cereales han servido también para realizar la suelta de *Hippodamia* en el invernadero en fechas anticipadas a las que aparece de forma natural.

Cada semana se visitaron los invernaderos tomando datos en el 25% o en el 33% de la superficie y anotando: el tanto por ciento de líneas de plantas en el que se localizó, al menos, una colonia de pulgón, y el número total de *H. variegata* encontradas en la superficie observada, en cualquiera de sus formas de desarrollo.

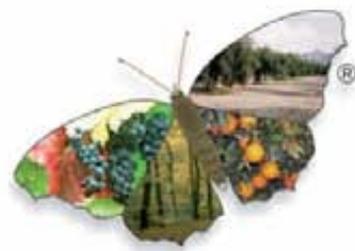
Resultados más relevantes

En los invernaderos con mejores cerramientos y con unas líneas de cereal mejor mantenidas en cuanto a la sanidad y al número de pulgones específicos multiplicados en ellos, y por consiguiente con un mayor número de parasitoides, se produjo un retraso en la presencia en el pimiento de cualquier especie de pulgón, lo que ayudó significativamente a su control a lo largo del restante ciclo del cultivo. Un ejemplo de ello es el invernadero denominado Pacheca 4 (figura 1), en el que se produjo una pequeña entrada de *Macrosiphum* el 25/04/11, que fue rápidamente controlada por una suelta de *H. variegata*. Las altas temperaturas del mes de junio en el interior del invernadero dieron lugar a la desaparición inmediata de *Macrosiphum*, que llegó a ocupar el 14% de la superficie del invernadero. No hubo que realizar ningún tratamiento fitosanitario para controlar las poblaciones de los pulgones.

Algunos invernaderos empezaron con problemas poco después del trasplante, como es el caso del invernadero Lo Romero 7 (figura 2), en el que hubo que realizar dos tratamientos a todo el invernadero en los meses de enero y febrero, y tres tratamientos posteriores a los focos más problemáticos. En total se realizaron cuatro sueltas de adultos de *H. variegata*, hasta alcanzar una densidad de suelta de 1,45 adultos/m², y se superó el 50% de las líneas ocupadas con *Macrosiphum*, que desapareció con las elevadas temperaturas del mes de junio. A pesar de ello, los daños ocasionados por el pulgón no fueron gra-



ECONEX[®]
FEROMONAS Y TRAMPAS DESDE 1986



Soluciones Biológicas contra las Plagas



EXPERIENCIA

· RESPUESTAS

· ASESORAMIENTO



Atención al Cliente: **900 502 401**

SANIDAD AGRÍCOLA ECONEX, S.L. · C/ Mayor, Nº 15B · Edificio ECONEX

Apartado de Correos Nº 167 · 30149 SISCAR · Murcia (España) · Tel. 968 86 03 82 - 968 86 40 88 - Fax 968 86 23 42

www.e-econex.com

FIGURA 3.

Evolución de las poblaciones de pulgón e *Hippodamia variegata* en el invernadero Atalaya 2.

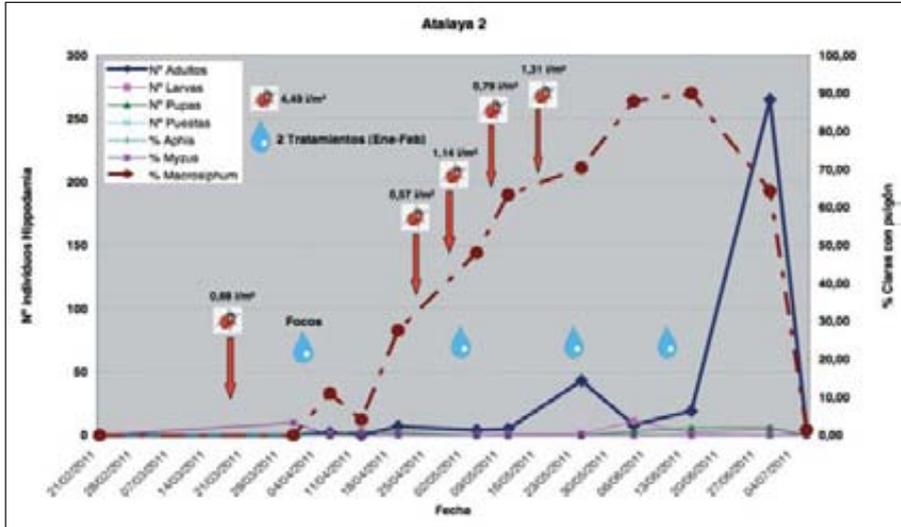
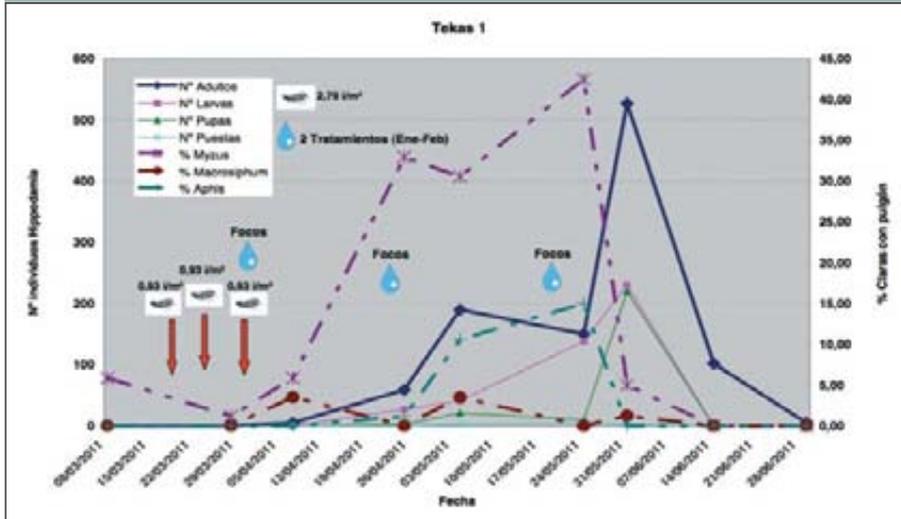


FIGURA 4.

Evolución de las poblaciones de pulgón e *Hippodamia variegata* en el invernadero Tekas 1.



ves y se llegó al final del cultivo con la plantación en buen estado y aceptable producción.

La mayor densidad de suelta de *H. variegata* en las dos campañas de trabajo, se realizó en el invernadero Atalaya 2 (figura 3), con un total de 4,49 adultos/m². Ni esta densidad tan elevada de suelta, ni los cuatro tratamientos generales a todo el invernadero, más uno realizado a los focos más importantes, consiguieron disminuir la evolución de *Macrosiphum*. Sólo la acción de las altas temperaturas del verano consiguió disminuir la

superficie ocupada por esta especie de pulgón, que llegó a alcanzar al 90% del invernadero. Además, el número de adultos de *H. variegata* que se encontró en los controles confirmó que los depredadores no se instalaron adecuadamente.

En la figura 4 se ha representado el comportamiento de *H. variegata* cuando se liberaron larvas en lugar de adultos, en un invernadero en el que la especie de pulgón mayoritaria fue *M. persicae*, y en menor cuantía *A. gossypii*. Se realizaron sueltas tempranas en la última quincena

de marzo, alcanzando una dosis total del 2,79 larvas/m². A pesar de los dos tratamientos generales realizados antes de la suelta de cualquier auxiliar, y de los tres tratamientos a los focos, después de las tres sueltas de las larvas, *H. variegata* llegó a instalarse con éxito, encontrándose en una fecha de control más de 500 adultos, y con la ayuda de *A. colemani* se consiguió controlar la población de *Myzus*, antes de la llegada de las altas temperaturas, que colonizó el 40% de la superficie del invernadero.

A modo de conclusiones

Independientemente de los estados de desarrollo de *Hippodamia variegata* y de las dosis de suelta empleadas, cuando se produjo una entrada temprana de *Macrosiphum euphorbiae* en los invernaderos, el coccinélido no pudo controlar el pulgón, en ocasiones ni siquiera con la ayuda de tratamientos. Esta especie de pulgón desapareció de los invernaderos cuando las temperaturas fueron elevadas, propias de la época estival.

Cuando la especie mayoritaria en el invernadero fue *M. persicae* y los tratamientos fitosanitarios fueron realizados a los focos de pulgón, *Hippodamia variegata* consiguió controlar la población del pulgón antes de la llegada de las altas temperaturas, que comprometieron la supervivencia de ambas en el interior del invernadero. En estos invernaderos el coccinélido contó con la colaboración del parasitoide *A. colemani*.

Un invernadero con buenos cerramientos y unas líneas de cereal siempre sanas y con gran cantidad de pulgón específico, se observa un retraso en la presencia del pulgón, y en la instalación de *Hippodamia variegata*. Es importantísimo realizar repetidas siembras y contaminaciones de las líneas de cereal con pulgones específicos y con enemigos naturales (parasitoides y depredadores).

Las sueltas tempranas de larvas de *Hippodamia variegata* no resultaron efectivas para controlar los primeros focos de pulgón, ya que no se instalaron y empezaron a desarrollarse y a completar el ciclo biológico hasta que la temperatura mínima diaria superó los 10°C y se alcanzaron unas 12 horas diarias de sol. ●

Agradecimientos

Se agradece a Biosur Insectarios S.L. la colaboración en estos ensayos.