



En la imagen superior, tarjeta identificadora de la firma Koppert Sistemas Biológicos. Un instrumento útil para marcar los aspectos significativos que hay que tener en cuenta para realizar un estudio de la biología o nivel de plaga en un cultivo. Debajo, un ejemplar de araña roja *Tetranychus urticae*.



Ensayo

## Manejo integrado en cultivo de melón entutorado bajo invernadero

*En Cádiz se ha estudiado la efectividad de la lucha integrada en el cultivo del melón, obteniéndose resultados que ciertamente serán de gran interés para agricultores y sobre todo técnicos asesores de la provincia de Cádiz y otras zonas de España.*

La agricultura intensiva actual demanda unas técnicas nuevas para la defensa de los cultivos. El control químico es la base actual de la protección fitosanitaria, su empleo con el desconocimiento de una correcta aplicación, lleva a veces a utilizarlo de una forma indiscriminada e irracional, no sabiendo los efectos que puede acarrear. La presión del mercado al exigir productos de acuerdo con unas normas de calidad, con unos mínimos residuos de pesticidas, nos lleva a un método de control que

en otros países ya utilizan y con éxito. Nosotros también debemos aprender a practicarlo y manejarlo.

Este método de control integrado que supone la utilización de la lucha biológica y la lucha química conjuntamente, consiste en la elección de los pesticidas más nocivos, que se descompongan con rapidez y respeten la fauna auxiliar, así como en la utilización de parásitos y depredadores que controlen las plagas.

En otras zonas de España, la lucha dirigida se emplea desde

hace varios años. En la provincia de Cádiz queremos aprender su eficacia y rentabilidad, aportando datos fiables que sirvan de orientación para su manejo a los agricultores interesados y sobre todo, a los técnicos que deben asesorar su utilización.

### Lugar del ensayo

Este ensayo se desarrolla en la finca experimental que la Excma. Diputación Provincial de Cádiz tiene en Chipiona. Se utiliza un invernadero metálico de

---

*La presión del mercado al exigir productos de acuerdo con unas normas de calidad, con unos mínimos residuos de pesticidas, nos lleva a un método de control que en otros países ya utilizan con éxito: el control integrado.*

---

estructura tipo canario, con orientación Norte-Sur, cubierto con plástico térmico blanco de segundo año y con ventilación lateral de 1,20 m de ancho, mide 57 x 17,7 m, con 2 m de altura de los postes laterales.

### Planteamiento del ensayo

En el invernadero se plantó la variedad «galia» en semillero en el mes de mayo. Las plantas se dispusieron en líneas, según los ramales de riego por goteo 1,20 m, siendo la distancia entre las plantas de 40 cm.

En este invernadero el cultivo anterior había sido un ensayo de 16 variedades de melón tipo galia y «piel de sapo», que no llegó a buen término al presentarse la enfermedad *Rizoctonia solani*, junto con un ataque de pulgón que debilitó la planta hasta terminar con ella.

El ataque de pulgón se intentó controlar con sueltas del parásito *Aphidius colemani*, pero la presencia de hormigas no dejó que este parásito lo contro-



Arriba, mosca blanca *Trialeurodes vaporariorum*. Debajo, *Encarsia formosa*, una avispa que parasita la mosca blanca y es muy eficaz contra la *Trialeurodes vaporariorum*.

vos de varias especies de mariposas. A veces toman alimento vegetal (polen). Dosis prevista a razón de 1 por m<sup>2</sup>, se hará una distribución uniforme por todo el invernadero. Se soltará cuando haya flores, teniendo cuidado con las podas, ya que suele poner los huevos en el pedúnculo o en la vena principal del envés de la hoja, por eso dejaremos los restos de la poda en el suelo.

Para la mosca blanca los primeros pasos a seguir cuando veamos las primeras pupas es proceder la identificación de si es *Trialeurodes vaporariorum* o *Bemisa tabaci*. Una vez efectuada, elegir entre la *Encarsia formosa* o la *Eretmocerus californi-*

---

***Prevenir las plagas es la mejor manera de prevenirlas. Para el trips se recomienda utilizar Orius laevigatus, una chinche depredadora cuyo desarrollo depende de la temperatura y el aporte de alimento.***

---

lara, ya que observamos que eran atacados y devorados por ellas.

Por ello, lo aconsejable en estos casos es tratar con Imidacloprid, sólo las plantas atacadas, cuando se observan los primeros focos de pulgón y simultáneamente, hacer sueltas de *Aphidius colemani*, que sí parasita al pulgón cuando no hay hormigas. Se dejaron cuatro líneas de plantas que estaban mejor, para preservar la fauna auxiliar soltada. Posteriormente se pasó a arrancar para reponer estas líneas cuando se transplanta todo el invernadero.

### **Lucha integrada**

Desarrollamos junto con la firma Koppert - Sistemas Bioló-

gicos, un guión de actuaciones sobre las plagas de mayor incidencia en esta época del cultivo.

Consideramos como plaga más importante los trips *Frankliniella occidentalis*. Como posibles plagas: mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* y *Bemisa tabaci*), araña roja (*Tetranychus urticae*) y minador (*Liriomyza s.p.*).

Preveniendo estas plagas se estudia cuál es la mejor forma de controlarlas. Así para el trips se prevé utilizar *Orius laevigatus*, una chinche depredadora de más o menos 3 mm, cuyo desarrollo depende principalmente de la temperatura y el aporte de alimento. Su dieta está constituida por trips, pulgones, ácaros y hue-

*cus*. La primera es una avispa que parasita la mosca blanca, siendo más eficaz con la *Trialeurodes vaporariorum*, la hembra pone los huevos en todos los estados larvarios de la mosca blanca, cuando el huevo se desarrolla provoca que la pupa se torne negra (en caso de *Trialeurodes vaporariorum*) y la pupa de la *Bemisa tabaci* se torna de un color marrón claro, la avispa adulta emerge practicando un orificio redondo limpio. A la dosis de 2,5 por m<sup>2</sup>, repetir a la semana.

La *Eretmocerus californicus* es una avispa que parasita las dos

especies de mosca blanca, oviposita bajo la larva del segundo o tercer estadio de la mosca blanca, la larva del parasitoide penetra en el huésped. Es más eficaz en la búsqueda de *Bemisa tabaci*. Se recomiendan dosis de 4 por m<sup>2</sup> y repetir las semanalmente durante un mes.

Cuando aparezca araña roja, se debe introducir *Phytoseiulus Persimilis*, 10 por m<sup>2</sup> en los focos. Es un ácaro depredador, capaz de controlar la araña roja durante toda la época del cultivo y busca a su presa en el cultivo.

Para el minador (*Liriomyza s.p.*), al observar las primeras picaduras de alimentación o minas, se aconseja introducir *Diglyphus isaea*; una avispa parásita que mata la larva del minador en la mina y pone un huevo cerca de ella. El huevo se desarrolla en el interior de la mina hasta convertirse en avispa parásita adulta y emerge de la mina. La dosis adecuada es de 1 por m<sup>2</sup>. Además colocar placas adhesivas de color azul para detectar el trips y seguir el desarrollo de la población, una trampa cada 40 m<sup>2</sup>, poniéndose un total de 24 placas. El color azul no es atractivo para los insectos auxiliares.

La casa EIBOL nos suministra dos productos biológicos Ret-Flo Px357 para que se prueben. El Ret-Flo Px357 es un producto a base de una suspensión de distintas cepas de microorganismos, recomendado para frenar el porcentaje de infectación de los nematodos.

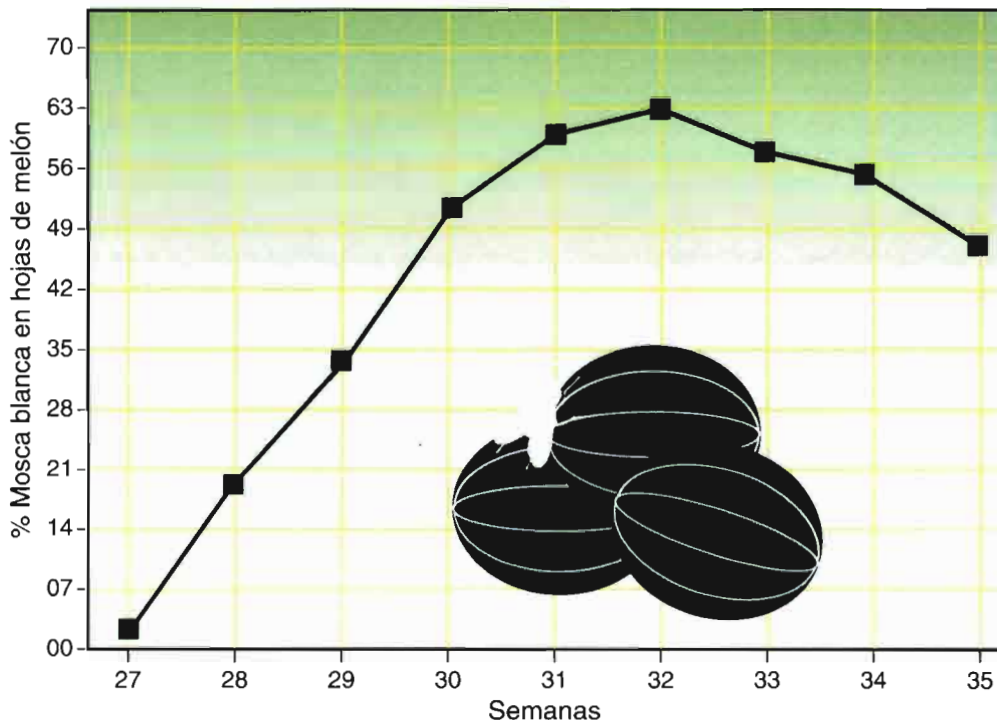
Por ello se analiza el suelo de la parcela y 10 plantas del ensayo anterior para apreciar el nivel de ataque en el invernadero.

El Fungi bac es un producto biológico para controlar enfermedades *Phytium*, *Verticilium*, *Fusarium* y *Phytophthora*, se puede aplicar a través del riego o pulverizado dirigido al cuello de la planta.

## Conclusiones

El comienzo de la lucha integrada en el cultivo del melón era uno de nuestros primeros objetivos, siendo esta una experiencia muy satisfactoria para noso-

**Figura:**  
**Mosca blanca en hojas de melón**



tros, ya que hemos conocido a toda una fauna de insectos (depredadores y parásitos) de las diferentes plagas que afectan al cultivo del melón, dentro de otros insectos auxiliares unos son autóctonos de la zona y otros son introducidos para tal fin, entre estas especies destacamos los siguientes datos:

**A menor utilización  
de lucha química, mejor  
aprovechamiento y  
actuación de la fauna  
autóctona útil, siendo  
posible el binomio lucha  
química -biológica median-  
te una dirección de la  
actuación.**

En *Orius laevigatus* a las tres semanas de su suelta se empieza a contabilizar en las flores subiendo la población a las seis semanas en igualdad de trips, siendo a partir de esa semana

cuando se produce un equilibrio aumentando la población de trips, también tiene una incidencia en la disminución de otras especies fitófagas.

Cabe destacar de esta especie, su rápida adaptación a nuestra climatología, y su eficaz trabajo, ya que el trabajo desarrollado no solamente se debe a un estado adulto, sino también a su estado larvario.

Viendo que en el campo de la lucha química el control del trips es muy aleatorio, comprobamos en este ensayo la gran eficacia mostrada, ya que con una sola suelta de orius se controló durante todo el cultivo la población de trips.

El *Diglyphus isaea*, parásito de *Liriomyza*, se introdujo después de observar gran cantidad de *Liriomyza* en estado adulto. A las tres semanas de su suelta, observamos como la puesta realizada por el adulto del minador estaba parasitada en un gran porcentaje, destacando la gran adaptación y desarrollo de este parásito, ya que las minas solamente afectó a las hojas basales de la planta. No obstante, a los diez días se realizó una segunda suelta



Se utilizó *Phytoseiulus permisilis* para combatir la araña roja, pero no tuvo tiempo de adaptarse ni de reproducirse, por lo que se utilizó otro tratamiento a base de *Hexitiazox* y ácido fosfórico.

ta para completar la parasitación de todo el ciclo fisiológico de la *Lyriomyza*. La suelta de *Phytoseiulus* se realizó después de ver que la población de araña roja iba aumentando, debido a la sensibilidad de este depredador a las altas temperaturas, la eficacia de éste disminuyó, no viéndose los resultados del todo satisfactorios, decidiéndose entonces por hacer un tratamiento con *Hexitiazox*. Se observó que este producto no dañaba la fauna de los enemigos naturales, y se comprobó que la actuación conjunta del producto y del depredador fueron suficiente para controlar la población de araña roja.

Cabe destacar que a menor utilización de lucha química, mejor aprovechamiento y actuación de la fauna autóctona útil, siendo, posible el binomio lucha química - lucha biológica mediante una dirección de la actuación. Simultáneamente a la realización de estos ensayos y conociendo del anterior cultivo la presencia de nematodos, creímos oportuno ensayar productos biológicos de reciente introducción en el mercado para el control de estas plagas.

Los análisis realizados anteriormente a la implantación del

cultivo (Laboratorio de sanidad vegetal de la Junta de Andalucía sito en Sevilla), dieron como resultado los siguientes parámetros:

- entre 15 y 17 larvas en 100 cc de suelo.
- nivel 1,3 - 1,7 medio de ataque en raíces.

En el transcurso del cultivo se dieron tratamientos con el Ret-Flo P x 357, siendo los resultados obtenidos no satisfactorios, ya que al final del cultivo el nivel de infectación aumentó. Vemos que la eficacia del producto en este cultivo no dio los resultados esperados, proseguiremos ensayando en otros cultivos a medio y largo plazo, ya que se trata de un producto biológico y vemos que su acción es lenta.

De la prueba del producto biológico Fungi bac, sólo decir que al transcurrir del cultivo tuvimos pequeños ataques de *Phytophthora*, que no fueron a más. No se presentó ninguna otra enfermedad que controla este producto.

**María José Baraja, Sebastián  
González, Cristóbal Montalbán**  
 Centro Experimental Agrícola Ganadero  
 de la Diputación de Cádiz

## BIBLIOGRAFIA

- Sánchez Pulido J. (1991). Control biológico en los cultivos hortícolas protegidos. *Phytoma España* - 29: 17-22.
- Belda Suárez José E. Insectos y ácaros. *Phytoma* - 28: 23-26.
- Moreno Vázquez Ramón. (1994). Sanidad Vegetal en la Horticultura Protegida. Cursos superiores 1/94. Junta de Andalucía.
- M. Malais E.W.J. Ravensberg. Conocer y Reconocer. Koppert.
- Rodríguez Rodríguez M.D., Moreno Vázquez R. Rodríguez Rodríguez M.P., Lastres García - Tesón JM. Téllez Navarro M.M. Mirasol Carmona E., IPM Tomate: Programa de manejo integrado en el cultivo de tomate bajo plástico en Almería. Comunicación I+D agroalimentaria 4/93.
- Alomar O., Castañe C., Gabarra R., Albajes R. (1992) El control integrado de plagas en Horticultura intensiva en Catalunya. *Phytoma España* nº 36: 34-40.
- Gabarra R. (1992). Control integrado de los cultivos hortícolas en condiciones mediterráneas. *Phytoma España* nº40: 53-56.
- Alomar O. Adillón J., Bordas E. Castañe C., Gabarra, R. Albajes R. (1989). Prácticas culturales del control integrado en invernadero. Hojas divulgadoras nº 11/89
- Jiménez Peydró R., Moreno Mari J. (1989). Efectos del Ret - 92 en poblaciones de *Liriomyza bryoniae* y sus parásitos asociados. Universidad de Valencia. Editado por EIBOL.
- Llach Tarazona J. (1989). efectos del producto biológico Ret-Flo Px357 sobre poblaciones de *Mloidogyne* incógnita en el cultivo de tomate. Universidad de Valencia. Ed. EIBOL.
- Fernández Falcón M. Utilización del producto biológico Ret-Flo Px357 en el cultivo del plátano. (1991-1993). Instituto de productos naturales y agrobiología de Canarias. Ed. EIBOL.
- Maroto J.V. (1993) Horticultura herbácea especial.