

UN NUEVO ENEMIGO NATURAL DE LA *TUTA ABSOLUTA* SE COMERCIALIZARÁ EN LA SEGUNDA MITAD DE 2009

Nuevas tendencias en el control biológico de plagas en cultivos protegidos

Es conocida la Revolución Verde que se ha sucedido en cultivos en invernaderos de Almería, donde se ha producido un cambio rápido e importante con el paso del control químico de pla-

gas, de alta intensidad, a un control integrado (con un fuerte componente de utilización de enemigos naturales) o casi a un control biológico puro (con muy pocas aplicaciones de fitosani-

tarios y usando además productos de muy baja toxicidad). En este artículo se analizan las nuevas plagas existentes en los invernaderos y los nuevos enemigos naturales para su control.

Tomás Cabello.

Catedrático de Entomología Agrícola.
Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería.

La evolución de la superficie bajo plástico, con lucha biológica, ha pasado, en la campaña 2006/07, de menos de 200 ha a las 11.700 ha en la presente campaña, de forma que el 50% de los cultivos en invernadero está utilizando agentes de control biológico (van der Blom, 2009).

Las causas que han llevado a la situación actual son múltiples y han tenido que ser coincidentes para que se produzca el espectacular avance. En primer lugar, la puesta en el mercado de un enemigo natural realmente adaptado a las condiciones en invernaderos del sureste de España, tema que luego se ampliará, que por tanto presentaba una excelente efectividad; en segundo lugar, la crisis del pimiento, en la campaña 2006-07, que supuso una reducción de las exportaciones de dicho fruto en un 15%, unido a la campaña negativa desatada en Europa; en tercer lugar, la existencia de varias empresas comercializadoras de enemigos naturales que pudieran abastecer la demanda; y en cuarto lugar, la fuerte apuesta de la Administración andaluza por esta forma de producción, con las



Adulto del minador suramericano del tomate (*Tuta absoluta*).

correspondientes ayudas económicas.

Existe un factor aglutinante de todas las causas anteriores, como ha sido la predisposición de los agricultores al cambio, motivado por el cansancio y desesperación de los mismos al darse cuenta del excesivo control químico empleado en los cultivos en invernaderos, que conllevaba apariciones frecuentes de resistencias con la consiguiente ineficacia de materias activas, fuertes reinfestaciones por plagas, problemas de residuos, problemas de comercialización, etc.

Nuevas plagas

La extensión de la lucha integrada, con su alto componente de utilización de agentes de control biológico, ha traído aparejados beneficios desde un punto de vista de la incidencia de plaga, de manera que la extensión de este método ha reducido la incidencia, al principio del cultivo, de graves y problemáticas plagas, como es el caso del trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*) o la mosca blanca (*B. tabaci*). Dicho beneficio general ha sido palpa-

ble, tanto en invernaderos bajo lucha integrada, como en aquéllos que se sigue utilizando el control químico.

Igualmente se ha caído un tema tabú, ya que la extensión de la lucha biológica contra plagas no ha supuesto ningún perjuicio, en general, en el control de los fitopatógenos transmitidos por algunas de estas especies plaga, de manera que la incidencia de las principales virosis de los cultivos en invernaderos se han visto reducidas.

Por otra parte, la reducción de tratamientos fitosanitarios ha tenido efectos parcialmente perjudiciales con la presencia de nuevas plagas en invernaderos, cuyas poblaciones eran mantenidas y controladas fácilmente por los productos empleados para combatir las plagas de mayor importancia económica. Es el caso de la chinche verde (*Nezara viridula*), el cotonet o melazo (*Planococcus citri*), falsos gusanos de alambre (*Gonocephalum rusticum*), *Creontiades pallidus*, etc. (Robledo et al., 2008) que sin constituir, sin embargo, plagas de importancia económica grave, provocan alteraciones o distorsiones en

La extensión del control biológico ha reducido la incidencia, al principio del cultivo, de graves y problemáticas plagas, como es el caso del trips o la mosca blanca

los programas de lucha biológica, al tener que introducirse algún tratamiento químico.

Los programas de control biológico, por el contrario a lo anteriormente señalado para plagas secundarias, pueden verse drásticamente modificados por la introducción de plagas graves exóticas, como es el caso del minador suramericano del tomate (*Tuta absoluta*), ya que su control químico es difícil (Siqueira et al., 2000; Lietti et al., 2005) y, hasta la fecha, se conocían pocos enemigos naturales autóctonos que estuvieran bien adaptados al control de sus poblaciones (Urbaneja et al., 2008; Cabello et al., 2009 a).

Nuevos enemigos naturales

Como anteriormente se mencionó, la comercialización del ácaro depredador *A. swirski*, muy efectivo en el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) supuso realmente un punto de inflexión en la utilización de la lucha biológica en cultivos en invernaderos. Este hito representaba el paso de la comercialización de enemigos naturales exóticos, como por ejemplo, *Encarsia formosa* para el control de mosca blanca de los invernaderos a otros obtenidos en zonas climáticas similares a las de los invernaderos, o más recientemente, a la utilización de enemigos naturales autóctonos, que presenta una mejor adaptación a las condiciones de los invernaderos del sur de Europa. Valga como ejemplo *Nesidiocoris tenuis* o los más recientes: *Baculovirus* (SeMNPV) *Nabis pseudoferus* o *Trichogramma achaeae*.

Estos enemigos naturales nacen de la demanda del sector, que se canaliza a través de las empresas productoras de enemigos natu-

¡Todo de PM, con CERTIS IPM!



Especialistas en IPM, eficacia sin residuos.

**AZATIN / TREBON / CERCOBIN 45 SC / INSECTOS BENEFICIOSOS
TUREX / SPOD-X / FERRAMOL / ROCKET**



Daños producidos por el minador suramericano del tomate (*Tuta absoluta*) en hojas de tomate (arriba) y en frutos del tomate (abajo).

Los programas de control biológico pueden verse drásticamente modificados por la introducción de plagas graves exóticas, como es el caso del minador suramericano del tomate

Agrobío y en colaboración con el Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, de un nuevo agente de control biológico del minador suramericano del tomate (*T. absoluta*). Se trata del parasitoide de huevos, *Trichogramma achaea*. Esta especie autóctona, aunque tiene una distribución cosmopolita, completa todo su desarrollo dentro de los huevos de otros insectos (lepidópteros y dípteros, fundamentalmente). Presenta un tamaño muy pequeño, menos de 0,5 mm de longitud, por lo que probablemente se trata del agente de control biológico utilizado más pequeño.

El desarrollo y puesta a punto del método de control con *T. achaea* se ha producido en los tres últimos años (2007-09), de forma que el mismo estará disponible comercialmente en la segunda mitad del presente año.

Las eficacias obtenidas en cultivos de tomate en invernadero de Almería es del 95,8% (Cabello *et al.*, 2009b). Dicho valor es mayor al obtenido con la especie americana *T. pretiosum*, que es usada en Brasil y otros países de la zona (Freitas *et al.*, 1994; Parra y Zucchini, 2004), que sólo está adaptada al cultivo de tomate al aire libre y bajo clima tropical, de forma que su efectividad en invernaderos de España sería muy discutible.

Además, por los problemas de localización y resistencias, el control químico de *T. absoluta* es difícil, presentando una eficiencia inferior a los niveles de eficacia antes señalados para *T. achaea*, con lo que se ha puesto a punto el primer agente de control biológico cuya eficacia supera a la del control químico.

Conclusiones

Evidentemente la importante revolución verde en invernaderos de Almería ha supuesto un importante esfuerzo, tanto por parte de los agricultores y sus asociaciones, como por parte de las empresas productoras de enemi-

rales. Normalmente, estas empresas locales presentan poco desarrollo de sus equipos de I+D, lo que es completado por las ayudas y subvenciones, tanto estatales como autonómicas, que permite la transferencia de tecnología desde los Organismos Públicos de Investigación (Universidades y Centros de Investigación Agraria de las comunidades autónomas) a dichas empresas y, por tanto, al sector.

En realidad el binomio demanda de "enemigos naturales-empresas productoras" es un sistema que se retroalimenta: sin

empresas productoras no se puede aplicar la lucha biológica a nivel de agricultor; a su vez, sin demanda no se implantan o crean las empresas. La importancia del tema es tal que se estima que sólo en cultivos en invernaderos de Almería, el valor de los enemigos naturales comercializados se sitúa anualmente en los 25 a 30 millones de euros (van der Blom, 2009).

En este sentido, la transferencia de tecnología entre OPI-empresas del sector ha dado sus frutos con la puesta a punto, por parte de la Universidad de Almería conjuntamente con

INVERNADEROS

En los cultivos bajo invernadero los riesgos presentes en todas las actividades agrícolas aumentan en intensidad por la variación sustancial de las condiciones de lugar de trabajo a las que esta expuesto el trabajador.

Los trabajos en el interior de un invernadero se realizan en unas condiciones modificadas respecto de las explotaciones al aire libre:

► El espacio de trabajo se reduce, o al menos se ve condicionado por los elementos de la estructura del invernadero, por la presencia de instalación de riego y/o equipos de calefacción, intensificando el nivel de riesgo debido a:

- La reducción de las dimensiones útiles.
- La disminución del espacio disponible.

► Unas condiciones ambientales de temperatura, humedad, iluminación, radiación solar, anhídrido carbónico (CO₂) y escasa ventilación que inciden sobre los riesgos presentes en el lugar de trabajo, de la siguiente forma:

- El riesgo de estrés térmico.
- Los plazos de seguridad de los plaguicidas.
- Las condiciones bajo las que se trabaja.

► Presencia de insectos por utilización de fauna auxiliar para la polinización, que puede originar picaduras.

► El montaje de la estructura del invernadero y su mantenimiento deberá realizarse con las garantías necesarias. Se pueden ocasionar:

- Riesgos adicionales de trabajos en cubiertas.
- Debido a las condiciones climatológicas adversas.

Ante estas situaciones se hace aún más importante la implantación de medidas preventivas adecuadas, dirigidas a reducir éstos riesgos, medidas como:

- La selección y utilización de los equi-



pos de protección individual adecuados.

- La sustitución de los productos por otros menos peligrosos para el trabajador.
- La utilización y almacenamiento de los productos peligrosos según las fichas de seguridad y las etiquetas de los envases.
- La organización del trabajo con rotación de trabajadores o limitación de tiempos de exposición.
- El mantenimiento del orden que permita mantener las zonas despejadas.
- La formación e información de trabajador sobre los riesgos y las medidas preventivas.
- La instrucción de los trabajadores tanto en hábitos de higiene apropiados como en la utilización y limpieza adecuada de los equipos de protección.
- Elaboración de procedimientos de trabajo adecuados al trabajo en altura y riesgos eléctricos por proximidad.

- Realización de la vigilancia de la salud llevando a cabo un control biológico (Análíticas a los trabajadores).

Todas estas actuaciones tienen que integrarse, como en el resto de las actividades productivas, en el sistema de gestión de prevención de riesgos laborales de la empresa.

MAPFRE Servicio de Prevención cuenta con una elevada calidad técnica, con una precisa tecnología tanto en procedimientos como en soportes informáticos, que permitirán a las empresas el estricto cumplimiento de la legislación en prevención y cuyo objetivo es conseguir que la prevención sea eficaz.

MAPFRE Servicio de Prevención aporta su experiencia en el sector agrícola, facilitando la implantación del sistema de gestión de prevención de riesgos laborales, incluyendo la formación e información y la evaluación de la salud de los trabajadores.



Foto izqda.: Nuevo agente autóctono de control biológico (*Trichogramma achaeae*) parasitando huevos del minador suramericano del tomate (*Tuta absoluta*).
Foto derecha: Nuevo agente autóctono de control biológico (*Nabis pseudoferus*) depredando una larva de lepidóptero (*Spodoptera exigua*).

gos naturales, para poner a punto y mejorar los sistemas, siempre en evolución, de la utilización de la lucha biológica. Conjuntamente con un muy importante cambio y trabajo para los técnicos que han tenido que cambiar sus esquemas de control de plagas de una campaña a la siguientes, tarea que han abordado con notable profesionalidad y acierto.

La aplicación de la lucha biológica, a su vez, ha representado un grado de aceptación entre los agricultores de Almería enorme, con un alto grado de satisfacción, lo que no es frecuente para las innovaciones dentro del sector agrario.

Finalmente, la repercusión de la comercialización de estos productos hortícolas obtenidos bajo el sistema de "no uso" del control químico también ha sido importante, no tanto en precios, sino en la posibilidad de seguir abasteciendo unos mercados y unos consumidores que demandaban, de forma cada vez más creciente, dicho cambio. ●

BIBLIOGRAFÍA

Cabello, T.; Gallego, J.R.; Fernandez-Maldonado, F.J.; Soler, A.; Beltran, D.; Parra, A.; Vilá, E., 2009 a. The damsel *Nabis pseudoferus* (Hem.: Nabidae) as a new biological control agent of the South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), in tomato crops of Spain. Bull. OIBC/wprs (en prensa).

Cabello, T.; Gallego, J.R.; Vilá, E.; Soler, A.; Pino, M. del; Carnero, A.; Hernández-Suárez, E.; Polaszek, A., 2009 b. Biological control of the South American Tomato Pinworm, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), with releases of *Trichogramma achaeae* (Hym.: Trichogrammatidae) in tomato greenhouses of Spain. Bull. OIBC/wprs (en prensa).

Freitas F.S.; Torres J.B.; Pratisoli, D.; Fosse-Filho, E. 1994: Control of tomato borer *Scrobipaluloides absoluta* in periods of population peaks, with *Trichogramma pretiosum* and cartap. Ceres 41: 244-253.

Lietti, M.M.M.; Botto, E.; Alzogaray, R.A. 2005: Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae). Neotrop. Entomol. 34: 113-119.

Parra, J.R.P.; Zucchim R.A., 2004: *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of use after twenty years of research. Neotrop. Entomol. 33: 271-281.

Robledo, A.; Sánchez, J.A.; Torres, S.; van der Blom, J., 2008. Plagas secundarias en cultivos hortícolas con control biológico. Campaña 2008-09. Estado del control de plagas y enfermedades en Almería. Seminario Técnico celebrado el 12 de diciembre de 2008. Fundación Cajamar. Almería.

Siqueira, H.A.A.; Guedes, R.N.C.; Picanco, M. C., 2000: Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae). Agric. For. Entomol. 2: 147-153.

Urbaneja, A.; Monton, H.; Molla, O.; Beitia, F. 2008. Suitability of the Tomato Borer *Tuta absoluta* as prey for *Macrophys pygmaeus* and *Nesidiocoris tenuis*. J. Appl. Entomol. (publ. online).

van der Blom, J., 2009. Control Biológico en cultivos en invernaderos de Almería. Seminario sobre control Biológico en Producción Agroalimentaria. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Murcia. 6-8 de mayo.

COSECHADORAS DE OCASIÓN



www.enriquesegura.com

Polígono industrial Sector 4, nº 9
50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza). España

Tfno.: 976 18 50 20 • Fax: 976 18 53 74

Móvil: 609 300 299 • E-mail: enrique@enriquesegura.com

