

ACTUALMENTE PUEDE LOGRARSE UN CONTROL MUY EFECTIVO USANDO SOLO HERRAMIENTAS DE CONTROL BIOLÓGICO

Enemigos naturales de *Tuta absoluta* y su utilización en programas de control biológico

El control de esta plaga en la zona de origen ha pasado del uso indiscriminado de tratamientos químicos a una estrategia de gestión integrada donde el control biológico juega un papel importante. En España, como cualquier plaga exótica, *T. absoluta*, se introdujo sin la presencia de enemigos naturales que pudiesen regular sus poblaciones. Por ello, en un inicio la práctica para su control fue el empleo de productos químicos. Sin embargo, desde su aparición son varios los enemigos naturales oportunistas que han aceptado a este fitófago exótico como nuevo hospedero o presa. Alguno de ellos ya se está utilizando exitosamente en el control de *T. absoluta* en conjunto con otras técnicas como son el uso de semioquímicos y/o la aplicación de medidas culturales.

Oscar Mollá, Miquel Alonso,
Francisco J. Beitia, Joel González-Cabrera
y Alberto Urbaneja.

Unidad Asociada de Entomología IVIA-CIB CSIC. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. Moncada, Valencia.

La polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelichiidae) es originaria de Sudamérica, donde está considerada una de las plagas más devastadoras en el cultivo del tomate. La primera vez que se detectó en España fue en la provincia de Castellón a finales de 2006. Desde entonces, su localización no sólo se ha ampliado a diferentes puntos de la cuenca del Mediterráneo, donde se ha convertido en una plaga clave en el cultivo del tomate, sino que

también ha sido citada en diferentes países de Europa continental.

Ciclo biológico

Tuta absoluta es un microlepidóptero que pasa por cuatro estados de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. Los adultos (7 mm de longitud y 10-11 mm de envergadura) (foto 1), suelen estar escondidos entre las hojas durante el día, presentando una mayor actividad matinal-crepuscular (foto 2).

El huevo (0,4 mm de largo y 0,2 mm de diámetro), es de forma ovalada, de color blanco cremoso recién puesto, tornándose anaranjado conforme se aproxima la eclosión (foto 3).

El estado de larva comprende cuatro estadios. Tras la eclosión, la larva de primer estadio



Foto 1. Macho (izq.) y hembra (dcha.) de *Tuta absoluta*.
Foto 2. Adulto de *Tuta absoluta* sobre hoja de tomate.
Foto 3. Huevos de *Tuta absoluta*.



(1,6 mm y de color crema con la cabeza de color oscuro) busca un punto de entrada en la hoja, y tras penetrar entre las dos epidermis, en su avance, consume el mesófilo, dejando zonas translúcidas llamadas galerías (foto 4). El segundo (2,8 mm) y tercer estadios (4,7 mm) van adquiriendo una coloración verdosa, y al alcanzar el cuarto estadio (7,7 mm) aparece una mancha rojiza dorsal desde los ocelos hasta el margen posterior del cuerpo.

Las larvas pueden infestar folíolos, flores, tallos y frutos causando pérdidas de hasta el 100% en tomates destinados al mercado en fresco (foto 5). Estas larvas, en ocasiones, pueden abandonar la galería en la que se encuentran para atacar otras hojas

aumentando así el daño en planta (foto 6). En cuanto a los frutos, los prefiere en estado inmaduro y el ataque se realiza frecuentemente por el extremo peduncular, lo que a veces dificulta su detección, y realiza galerías que provocan deformaciones y facilitan el ataque de agentes patógenos, potenciando su pudrición y dejándolos inservibles comercialmente. En ocasiones la larva puede abandonar el fruto y atacar otro dentro del mismo racimo.

La pupa es de forma cilíndrica de 4,3 mm de largo y 1,1 mm de diámetro (foto 7). La mayoría de las veces está cubierta por un capullo blanco y sedoso.

En condiciones de laboratorio se ha visto que cuando *N. tenuis* y *M. pygmaeus* se encuentran bien instalados en el cultivo son capaces de reducir el daño en foliolo hasta un 97% y un 75% y el daño en fruto hasta un 100% y 56%, respectivamente

El control de esta plaga en la zona de origen ha pasado del uso indiscriminado de tratamientos químicos a una estrategia de gestión integrada donde el control biológico juega un papel

importante. En España, como cualquier plaga exótica, *T. absoluta*, se introdujo sin la presencia de enemigos naturales que pudiesen regular sus poblaciones. Por ello, en un inicio la práctica para su control fue el empleo de productos químicos. Sin embargo, desde su aparición son varios los enemigos naturales oportunistas que han aceptado a este fitófago exótico como nuevo hospedero o presa. Alguno de ellos ya se está utilizando exitosamente en el control de *T. absoluta* en conjunto con otras técnicas

como son el uso de semioquímicos y/o la aplicación de medidas culturales.

Depredadores

Los míridos depredadores *Nesidiocoris tenuis* Reuter (foto 8) y *Macrolophus pygmaeus* (Rambur) (foto 9) son dos depredadores que están presentes de forma natural en el cultivo de tomate. Estos míridos son criados en masa y se utilizan en el control de moscas blancas en el cultivo de tomate. Al tratarse de depredadores oportunistas, aceptaron como presa los huevos y larvas de *T. absoluta*. El potencial depredador



Foto 4. Galería realizada por *Tuta absoluta*. Foto 5. Daños provocados por *Tuta absoluta* en frutos y hojas. Foto 6. Larva de *Tuta absoluta* que ha abandonado su galería. Foto 7. Pupa de *Tuta absoluta* sobre el peciolo del fruto.

de ambos míridos ha sido estudiado en condiciones de laboratorio y se ha visto que tanto *N. tenuis* como *M. pygmaeus* son capaces de depredar tanto huevos como larvas (en especial larvas de primer estadio) de *T. absoluta*. Los adultos de ambas especies fueron capaces de depredar más de cien huevos, por individuo y día. Se ha visto también que cuando *N. tenuis* y *M. pygmaeus* se encuentran bien instalados en el cultivo son capaces de reducir el daño en fo-



Foto 8. Adulto de *Nesidiocoris tenuis* depredando huevos de *Tuta absoluta*.

Foto 9. Adulto de *Macrolophus pygmaeus* depredando huevos de *Tuta absoluta*.

Foto 10. Adulto de *Dicyphus marrocannus*.

Foto 11. *Amblyseius swirskii* depredando una larva de primer estadio de *Tuta absoluta*.



liolo hasta un 97% y un 75% y el daño en fruto hasta un 100% y 56%, respectivamente.

Por otra parte, otros depredadores como el nábido *Nabis pseudophorus ibericus* (Ramane) y el mírido *Dicyphus marrocannus* Wagner (foto 10), han sido observados depredando tanto hue-

vos como larvas de *T. absoluta*. También se ha observado a los fitoseoides depredadores *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (foto 11) y *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) depredando sobre huevos de *T. absoluta*, aunque también son capaces de matar y depredar larvas de primer estadio, en cultivo de berenjena. También se ha detectado una especie de avispa todavía sin determinar, y una hormiga del género *Pheidole* sp. capaz de depredar larvas de varios estadios.

Parasitoides

En la cuenca mediterránea se han detectado varios parasitoides, como es el caso de *Trichogramma achaeae* Nagaraja & Nagarkatti, un endoparasitoide de huevos que se comercializa para su liberación masiva en programas de control biológico inundativo. También se han encontrado individuos de otras especies pertenecientes al mismo género pero están todavía por identificar. Por otra parte, el parasitoide de larvas *Necremnus artynes* (Walker) se ha encontrado parasitando espontáneamente a *T. absoluta* en diferentes áreas de la cuenca mediterránea (fotos 12 y 13). El parasitoide de la misma familia *Stenomermis* sp. se ha encontrado en la zona tomatera del Maresme (Barcelona) por el grupo de entomología del IRTA. Ambas especies de parasitoides de larvas son ectoparasitoides idiobiontes que parasitan el segundo y tercer estadio larval de *T. absoluta*. Además, se han detectado recientemente varias especies sin determinar (principalmente bracónidos), lo que hace pensar que el complejo de parasitoides que se está adaptando a *T. absoluta* va lógicamente en aumento.

Entomopatógenos

Los productos insecticidas basados en la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* (Bt) son muy efectivos para controlar *T. absoluta* durante toda la esta-

ción de cultivo (foto 14). Los resultados obtenidos en el IVIA a partir de ensayos de laboratorio, invernadero y parcela experimental, demostraron que los daños causados por la plaga podían reducirse en más de un 90% tratando solo con estos productos incluso con niveles de infestación muy altos. Los tratamientos fueron realizados cada dos semanas a 90 MUI/l (millones de unidades internacionales por litro). Es importante tener en cuenta que la efectividad de Bt será mayor si los tratamientos comienzan justo cuando se detectan los primeros daños. Además, es necesario evitar las horas de luz solar intensa y emplear el volumen de caldo suficiente para lograr un buen mojado del cultivo.

Los productos de Bt son conocidos por su inocuidad para la fauna auxiliar y los enemigos naturales. En este caso, los productos ensayados fueron inocuos para los depredadores *N. tenuis*, *M. pygmaeus* y *D. marrocannus* y no afectaron su instalación en el cultivo tanto en invernadero como al aire libre. La estrategia empleada ha permitido demostrar que es posible integrar la utilización de míridos depredadores conjuntamente



Foto 12. Adulto del parasitoide *Necremnus artynes*.

Foto 13. Larva y pupa del parasitoide *Necremnus artynes*.



Foto 14. Larva de *Tuta absoluta* muerta tras un tratamiento de *Bacillus thuringiensis*.

con los tratamientos con Bt para lograr un control muy efectivo de la plaga sólo con métodos de control biológico. Esta estrategia consiste en la liberación de míridos desde el inicio del cultivo, complementado con los tratamientos periódicos con Bt desde que se detectan los primeros daños. De esta forma Bt mantendrá bajas las poblaciones de *T. absoluta* dada su acción larvicida, mientras que los míridos aumentan sus poblaciones depredando los huevos de *T. absoluta*. Una vez que los míridos estén instalados en el cultivo se pueden parar los tratamientos con Bt puesto que los míridos son capaces de controlar la plaga por sí mismos. Esta estrategia tiene además un valor añadido, ya que los míridos contribuirán al control de otras plagas como la mosca blanca o la araña roja, mientras que Bt será de gran ayuda en el control de otros lepidópteros como la *Helicoverpa armigera*.

Se han realizado también algunos estudios preliminares con otros entomopatógenos como el hongo *Beauveria bassiana* y los nematodos *Steinernema carpocapsae*, *Steinernema feltiae* y *Heterorhabditis bacteriophora*. No obstante, se debe hacer un trabajo muy exhaustivo antes de que estos patógenos puedan utilizarse como ingredientes activos en formulaciones para el control de *T. absoluta*.

Consideraciones finales

A partir de la introducción de *T. absoluta* en España, se han citado varios enemigos naturales que se han adaptado a la plaga. Esta información se ha utilizado como base para diseñar estrategias de control biológico, que ya han sido probadas en varias localidades y en condiciones tanto de invernadero como de cultivo al aire libre. Los resultados son muy prometedores, lográndose un control muy efectivo de la plaga sólo con la integración de herramientas de control biológico.

La situación actual hace pensar que los enemigos naturales van a jugar un papel muy importante en la reducción de las poblaciones de *T. absoluta*. Además, se espera que otros enemigos naturales autóctonos se adapten a esta plaga exótica en los próximos años, por lo que hace necesaria la continua prospección de los campos y el estudio de la fauna auxiliar para conocer su papel en la regulación de las poblaciones de *T. absoluta*. ●

Nuevo MICHELIN CerexBib ...



... transforma tus
máquinas de recolección
en el protector de los suelos

¿Menos compactación incluso con la tolva llena? ¡Sólo el nuevo neumático MICHELIN CerexBib para cosechadoras lo consigue! Gracias a la tecnología MICHELIN Ultraflex, MICHELIN CerexBib reduce la presión de inflado un 35% y permite así aumentar la huella al suelo un 20%*.

De esta forma será más fácil cosechar, y en menos tiempo, en terrenos difíciles gracias a una tracción mejorada un 25%*. Por fin, MICHELIN CerexBib permite realizar un equipamiento de neumáticos con mayor capacidad de carga, menor presión y mayor confort de trabajo para los hombres y la mecánica.

La tecnología MICHELIN Ultraflex reduce tus costes y protege tus tierras.



*Dimensiones R 800/70 R32 comparado con el neumático de tecnología clásica R800/70 R32

