

HORTALIZAS

La incorporación de técnicas de control biológico y biotecnológico en el control de *Tuta absoluta*

A. Monserrat Delgado, M. Andreu Ortin y A.M. Castaño Villar (Consejería de Agua, Agricultura Ganadería y Pesca. Región de Murcia).

Tuta es una plaga especialmente compleja, que requiere de estrategias integradas para su control, y en las que las técnicas de control biotecnológico y biológico, estratégicamente posicionadas, juegan un papel fundamental, contribuyendo además a reducir los riesgos de resistencias frente a los productos fitosanitarios. El artículo recoge las conclusiones sobre los trabajos desarrollados en la Región de Murcia con estos sistemas y cómo integrarlos en las estrategias de control de la plaga a lo largo de un ciclo de cultivo.

PALABRAS CLAVE: *Tuta absoluta*, Confusión sexual, Captura masiva, Control biológico *Tuta*.

Tuta absoluta, plaga de origen sudamericano, es detectada por primera vez en España en 2006, teniendo un posterior proceso de colonización muy rápido en toda la cuenca mediterránea. En la actualidad sigue avanzando, alcanzando prácticamente cualquier rincón de Europa y de África donde se cultiva tomate y continúa su expansión por el continente asiático.

Varios son los factores que hacen de *Tuta* una plaga especialmente compleja, entre los que figuran su gran capacidad de desplazamiento y de localización de sus huéspedes, su enorme potencial biológico (con elevada descendencia y numerosas generaciones), el desarrollo de las larvas en el interior de los tejidos vegetales y la crisalidación en el suelo de gran parte de la población.

Con estas características, la lucha química, por sí sola, va a resultar insuficiente y va a generar grandes riesgos y resistencias, tal y como ya se ha constatado en regiones en las que el control de la plaga se ha basado en la intensificación de tratamientos fitosanitarios.

Problemas tan complejos como *Tuta* no se pueden resolver con soluciones simples, por lo que habrá que usar las herramientas disponibles estratégicamente, dentro de un programa integral, teniendo en cuenta las características de cada explotación y zona, y la evolución de la plaga en relación a sus enemigos naturales.

Entre las herramientas disponibles, se incluirán las medidas de prevención (higiene en parcelas, cerramientos físicos, podas, etc.) y las de control químico, así como los sistemas biotecnológicos y la lucha biológica, en los que nos centraremos.

Medidas biotecnológicas

Desde que en verano de 2007 se detecta *Tuta* en la Región de Murcia, se han realizado numerosos trabajos para establecer y optimizar unas estrategias de manejo eficaces y sostenibles, en las cuales las herramientas biotecnológicas adquieren una especial relevancia. Dentro de los sistemas tecnológicos, destacaremos la utilización de trampas cromatrópicas y los basados en la feromona sexual de la hembra: captura masiva y confusión sexual.

Trampas cromatrópicas

Aprovechando que los adultos de *Tuta* se mueven con una gran actividad hacia dife-

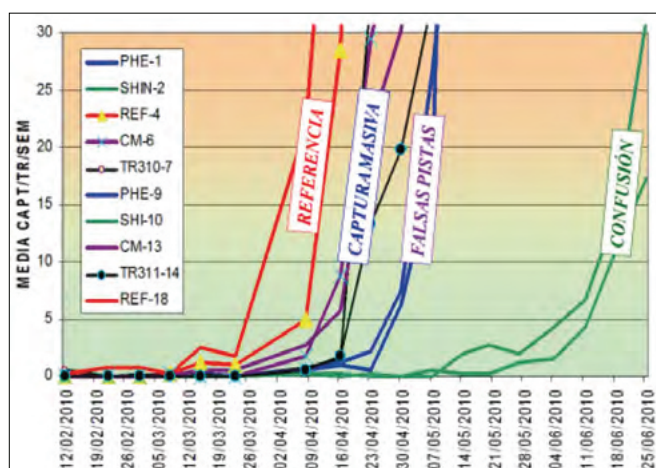


Figura 1. Efecto de diversos métodos tecnológicos en la evolución de *Tuta*, en relación a las parcelas de referencia.

rentes puntos de la parcela y objetos que los rodean, las trampas adhesivas pueden ser utilizadas para eliminar numerosos adultos, tanto machos como hembras. Aunque existan ciertas variaciones por los colores, las experiencias que hemos realizado con trampas amarillas, azules, negras, blancas y rojas, indican que serían poco relevantes. Por ello, teniendo en cuenta el efecto sobre otras importantes plagas, como moscas blancas, las placas amarillas serían las que ofrecen un mayor interés para el tomate.

Cuando se colocan las trampas en condiciones adecuadas, y como complemento a las medidas de higiene y barreras físicas, pueden eliminar los adultos que pudieran haber quedado refugiados en la parcela o emerger durante los días previos o posteriores al trasplante, antes de afectar al cultivo. Para ello, es fundamental que se coloquen varios días antes de plantar, con la parcela limpia y preparada, distribuyéndolas de forma uniforme en toda la parcela y con refuerzos en bordes e inmediaciones de puertas.

Esas trampas adhesivas pueden aprovecharse para colocarles emisores de la feromona de *Tuta*, a razón 20-40 cebos por hectárea, lo que incrementará su capacidad de captura sobre los machos de la plaga.

Captura masiva con trampas cebadas con feromonas

Al igual que en el caso anterior, como medida complementaria para mantener los niveles de *Tuta* bajos, en parcelas con adecuados cerramientos y buenas condiciones de higiene pueden colocarse trampas de agua cebadas con emisores de la feromona. La densidad a utilizar puede establecerse en unas 30 a 40 trampas/ha, poniéndolas directamente en el suelo y con separaciones mínimas entre trampas de 10 a 15 metros.

Salvo que se haya solarizado la parcela, las trampas deben colocarse unas dos semanas antes de plantar. Con ello, evitaremos que haya apareamientos entre individuos que emerjan de crisálidas que pudieran haber quedado refugiadas en el terreno. Las trampas deben mantenerse en buen estado de funcionamiento, con revisiones periódicas, especialmente durante los primeros meses de plantación, cuando realmente tienen interés, resultando útiles solo en parcelas con muy buenos cerramientos y cuando los niveles poblacionales de *Tuta* son bajos. Si las poblaciones son elevadas, a pesar de que capturen cientos o miles de individuos, apenas tendrán incidencia en la evolución de la plaga y daños sobre el cultivo.

Confusión sexual

La confusión sexual se basa en mantener el ambiente de la parcela constantemente saturado con la feromona, de tal manera que los machos no sean capaces de localizar a las hembras receptoras, aunque éstas estén emitiendo su feromona.

Varios han sido los materiales y estrategias probadas desde 2008, habiendo realizado experiencias sobre más de 50 ha de invernaderos y mallas, en los que se han alcanzado resultados especialmente interesantes cuando se utilizan los emisores Isonet-T. Los mejores efectos se han obtenido cuando se colocan los emisores antes del trasplante, con una densidad mínima de 600 a 800 por hectárea, en parcelas con buenos aislamientos físicos y adecuadas medidas de higiene.

En estas experiencias, mientras los niveles de captura en trampas indicadoras se mantienen prácticamente a cero, no hay incidencia de la plaga, pero cuando comienza a producirse capturas sostenidas, aunque sea de muy pocos individuos en alguna de las trampas, empiezan los problemas.

Las técnicas de control basadas en la feromona sexual solo resultan eficaces con bajos niveles poblacionales de *Tuta*. Además, en el momento de colocar los dispositivos no debe haber hembras fecundadas en la parcela, por lo que no será eficaz con limpiezas deficientes o demasiado tardías. Requiere también de estructuras con muy buenos aislamientos físicos, aunque en grandes extensiones y parcelas aisladas se han conseguido resultados positivos.

Por ello, estas técnicas tienen interés cuando se utilizan en un sistema integral de manejo de *Tuta*, como complemento a otras medidas de prevención y control.

Otros sistemas

Diferentes experiencias con otros sistemas tecnológicos han sido realizadas, aunque con resultados poco satisfactorios o con efectos indeseados. Así, las trampas luminosas, tanto las de luz blanca como ultravioleta, que consiguen una elevada mortandad de machos y hembras, atraen también una gran cantidad de polillas desde el exterior hacia las zonas iluminadas, pudiendo incrementar los daños de la plaga en la plantación.

A pesar de ello, hay situaciones en las que podrían estar indicadas: estructuras perfectamente impermeabilizadas a la posible entrada de mariposas y utilización de trampas de muy baja intensidad luminosa y estratégicamente colocadas en las parcelas.

- 2 semanas	1º MES	2º MES	3º MES	4º MES	5º MES		FINALIZAC.
HIGIENE							
BARRERAS FÍSICAS							
CAPTURA MASIVA (placas adhesivas, trampas agua)							
CONFUSIÓN SEXUAL							
¿C. BIOLÓGICO? Según ciclos		CONTROL BIOLÓGICO Todos los ciclos					
TRATAMIENTOS "preventivos" (según capturas y otros indicadores, habitualmente BT, azadiractinas, ...)							
TRATAMIENTOS "específicos" (con incremento en la presencia de larvas, secuencias de 2 aplicaciones con los productos más específicos)							

Figura 2. Integración, a lo largo del ciclo de plantación, de los sistemas tecnológicos y biológicos en una estrategia integrada para el manejo de *Tuta*.

Otros sistemas ensayados, con los que no hemos obtenido resultados de interés, han sido los denominados 'atraer y matar', o 'last call', y el de 'falsas pistas'.

El control biológico en *Tuta*

Los enemigos naturales juegan un papel especialmente importante en plagas como *Tuta*, en las que el riesgo de recolonización de las plantaciones es continuo. Su establecimiento en las parcelas puede favorecerse evitando tratamientos que les puedan resultar agresivos, aunque habitualmente será conveniente realizar introducciones estratégicas de individuos criados en insectarios.

Entre los insectos descritos como antagonistas de *Tuta*, destacan los míridos, en particular *Nesidiocoris tenuis*, un depredador polífago, con un especial interés contra moscas blancas. En el caso de *Tuta*, este mírido se alimenta de huevos, aunque también puede eliminar larvas de pequeño desarrollo. *Nesidiocoris* es también fitófago, lo que representa una ventaja, al mantenerse en las plantaciones en ausencia de presa, pero también un inconveniente al llegar a causar daños en las plantaciones.

A pesar del riesgo, bien utilizado, y como complemento a otras medidas de control de *Tuta*, puede ser en un gran aliado de los productores de tomate. La instalación de míridos puede realizarse en diferentes fenologías de la plantación y por distintos sistemas. El ciclo de cultivo, junto al nivel de riesgo de la parcela y la sensibilidad de la variedad de tomate, determinarán el momento y densidad de suelta.

Necremnus sp. es otro auxiliar que se puede detectar de manera natural en las plantaciones de tomate parasitando larvas de *Tuta*. Cuando la dinámica de tratamientos fitosanitarios es compatible con este insecto beneficioso, pueden alcanzarse niveles de parasitismo muy significativos. A nivel de comarcas, junto con otros insectos beneficiosos, podría jugar un papel importante en la limitación de reservorios naturales de la plaga.

Trichogramma achaea es un parasitoide que, a diferencia del anterior, es criado y comercializado por empresas especializadas. Aunque hay datos de su interés en determinadas condiciones de cultivo, nuestras experiencias no han mostrado resultados satisfactorios, especialmente cuando se alcanzan temperaturas elevadas y las humedades son bajas.