



Fotos 1 y 2. *Tuta* tiene una gran capacidad de multiplicación y, por lo tanto, de generar cuantiosos daños en muy poco tiempo.

## Situación de *Tuta absoluta* en España. Estrategias integradas para su manejo

*Tuta absoluta* se detecta por primera vez en España en 2006, extendiéndose con una extraordinaria rapidez. Tras provocar cuantiosos daños durante los primeros años, su incidencia se reduce drásticamente con el establecimiento de estrategias integradas, especialmente a partir de 2009. Sin embargo, desde 2016 comienzan a detectarse problemas que, aunque puntuales, van haciéndose más frecuentes con los años.

Conocer bien la biología y etología de la plaga es básico para establecer las estrategias de manejo más eficaces y mejor adaptadas a cada situación.

La adopción de medidas mancomunadas para reducir la presión general de la plaga en la comarca, las medidas de prevención en las parcelas y la adecuada integración de herramientas biológicas, tecnológicas y químicas en las plantaciones, determinan el éxito en el manejo de esta peligrosa plaga.

**Antonio Monserrat y  
M<sup>a</sup> del Mar Guerrero**

IMIDA. Instituto  
Murciano de  
Investigación y  
Desarrollo Agrario y  
Alimentario.



Foto 3. *Solanum nigrum* es un huésped silvestre para *Tuta*, de muy amplia distribución.

### Situación de *Tuta absoluta* en España

La primera referencia de *Tuta* en España data de 2006, en la provincia de Castellón. En verano de 2007 se detectan las primeras capturas en trampas en la Región de Murcia y a principios de otoño de ese mismo año conocemos ya el devastador efecto de la plaga sobre una plantación de Águilas. Durante 2008 se produce una gran expansión de la plaga a lo largo de toda la península y su introducción en los territorios insulares, primero de las islas Baleares y posteriormente Canarias. Esta extraordinaria y rápida expansión de la plaga se debe a varios

factores. A corta y media distancia puede desplazarse a través de las corrientes de aire, cuyo éxito se ve favorecido por los elevados niveles poblacionales que llegan a alcanzarse, junto a la presencia muy generalizada de plantas huéspedes, tanto tomate como otros secundarios que incluyen patata, berenjena y solanáceas silvestres, con especial importancia de hierbamora *Solanum nigrum*.

A larga distancia se ve favorecida por su capacidad para permanecer refugiada y pasar bastante desapercibida en frutos de tomate y sobre embalajes, contenedores o vehículos que contengan o hayan contenido tomates, cuyos fitoquímicos ejercen una extraordinaria capacidad de atracción sobre los adultos.

Entre los años 2008 y 2010 se desarrolla en España un intenso programa de trabajo sobre la plaga que permitió establecer estrategias integradas eficaces para su manejo, a lo que ayudó el registro y desarrollo de nuevas herramientas fitosanitarias, tanto químicas como biológicas y tecnológicas. Esto, unido a un amplio programa de transferencia, llevó a una mejora en las condiciones fitosanitarias generales de las plantaciones de tomate, pasando *Tuta* a un segundo plano en la preocupación de los productores.

A partir de 2016-2017, esta situación parece comenzar a cambiar, pudiéndose encontrar problemas de *Tuta* que, aunque puntuales, van siendo cada vez más frecuentes

en diferentes regiones. Las razones pueden ser múltiples, desde una cierta relajación en las medidas de prevención, hasta lo que es mucho más preocupante: el desarrollo de poblaciones resistentes frente a fitosanitarios clave en el manejo de la plaga, como son las diamidas.

Las estrategias impulsadas durante años se han visto, en parte, truncadas por factores que están interfiriendo con lo que serían las buenas prácticas agrícolas, dentro de unas estrategias antirresistencias en el manejo de productos fitosanitarios. Esto se puede estar viendo favorecido por las nuevas tendencias, como excesivas limitaciones de productos fitosanitarios o las imposiciones adicionales a su uso que exigen algunas cadenas de supermercados.

En la actualidad, en 2019, aunque se sigue manteniendo un buen manejo general de *Tuta*, sobre el que se han ido incorporado nuevas herramientas, existe una gran preocupación por las consecuencias que puede tener en el futuro el desarrollo de resistencias a los productos fitosanitarios.

### Aspectos básicos de la plaga

Un adecuado manejo de *Tuta* exige tener muy en cuenta una serie de aspectos básicos sobre su comportamiento, que son los que la convierten en una plaga tan peligrosa y de tan difícil control, y de los que vamos a relacionar los más importantes.



Fotos 4, 5 y 6. La protección de las larvas en el interior de los tejidos vegetales, dificulta la acción de los productos fitosanitarios y de los depredadores.



Fotos 7, 8 y 9. La crisalidación en el suelo y la capacidad de los adultos para mantenerse refugiados, provoca lo que podríamos denominar como una persistente "contaminación" en las parcelas.

**Gran potencial biológico**, capaz de completar hasta diez u once generaciones en algunas zonas, con ciclos biológicos de menos de cuatro semanas en condiciones óptimas y puestas de entre 80 y 200 huevos por hembra. Esto, además de los daños que provocan tal cantidad de orugas, representa un alto riesgo de que se generen poblaciones resistentes a productos fitosanitarios.

**Facilidad de desplazamiento** de los imagos, aprovechando las corrientes de aire y su capacidad de vuelo activo, así como una extraordinaria habilidad para detectar sus objetivos por señales olfativas. Esto, además de dirigirlos hacia sus plantas huéspedes, les permite localizar y penetrar en los invernaderos por cualquier apertura que pudiera quedar.

**Huéspedes alternativos.** Aunque es una plaga casi exclusiva de tomate, *Tuta* dispone de otros huéspedes alternativos sobre los que puede sobrevivir, como es el caso de la berenjena, la patata y algunas solanáceas silvestres de amplia distribución (*Solanum nigrum* y *Nicotiana glauca*).

**Protección de las larvas.** Otra de las características que le aporta fortaleza como plaga es su capacidad para protegerse, dado que las orugas se desarrollan en el interior de las hojas, tallos o frutos, donde son especialmente inaccesibles a los tratamientos fitosanitarios y a la exposición frente a depredadores.

**'Contaminación' de suelos.** Uno de los aspectos más importantes que

contribuye a complicar el manejo de esta plaga es que una parte de las orugas, cuando están finalizando su fase larvaria, se dejan caer al suelo para buscar refugio y crisalidar. La fase de crisálida suele durar unos pocos días, pero en algunos individuos se retrasa a varias semanas. Los adultos que van emergiendo, machos y hembras, se van apareando y buscan refugio bajo cajas, corteza de los postes de madera o debajo tablas y o piedras.

En la práctica, además de estar los individuos protegidos, implica que la plaga puede permanecer en las par-

celas sin cultivo durante largos periodos de tiempo, hasta más de 6-8 semanas.

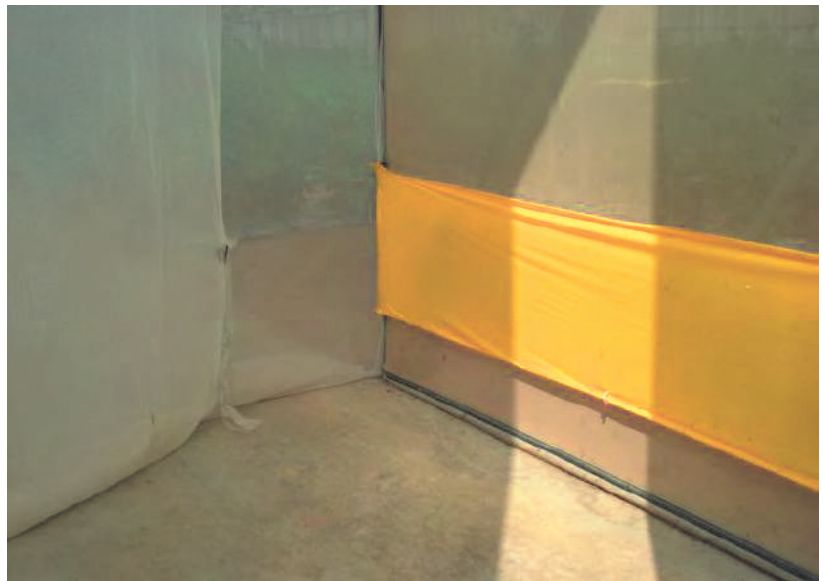
**Longevidad de las hembras.** A esto hay que añadir que las hembras son más longevas que los machos, por lo que, pasado un tiempo, lo que quedan en las parcelas sin cultivo son hembras fecundadas, que no son atraídas por las trampas (trampas delta o trampas de agua cebadas con feromonas sexuales), pasando desapercibidas en los seguimientos, y que tampoco son afectadas por las técnicas de confusión sexual.



Foto 10. Parcelas que escapan al control de la plaga, a veces por problemas de resistencias, representan un serio riesgo para todos los productores de la comarca, si no se adoptan medidas para eliminarlas.



Foto 11 y 12. Las medidas de higiene, y especialmente una solarización, son fundamentales para iniciar las nuevas plantaciones sin problemas de *Tuta*.



Fotos 13 y 14. Las barreras físicas y las placas adhesivas constituyen un buen complemento a las medidas de higiene.

## Estrategias integradas de manejo

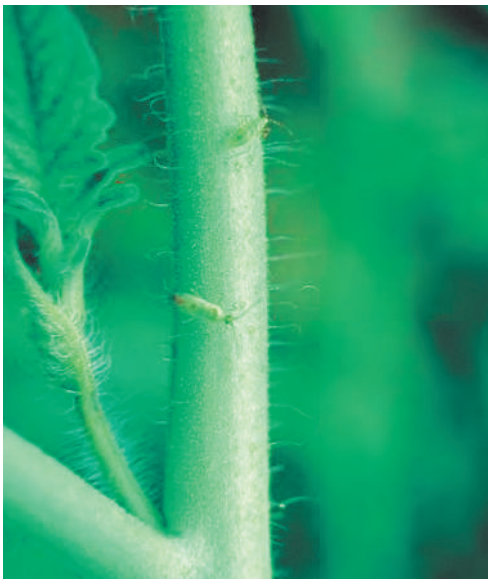
Para plagas tan complejas como *Tuta* no hay sistemas de control simples (productos fitosanitarios, control biológico, feromonas...) que por sí solos sean capaces de controlar el problema de una manera eficaz y sostenible en el tiempo. Por ello son necesarias estrategias que integren distintas herramientas, adaptándolas a las características de cada zona, explotación, ciclos de cultivo y evolución de la plaga y que vamos a agrupar en tres tipos de actuaciones.

### Medidas solidarias o mancomunadas

A nivel de comarcas de producción, es importante mantener la presión de *Tuta* lo más baja posible, para lo



Foto 15. Control tecnológico: La técnica de confusión sexual, bien utilizada, constituye una herramienta eficaz para ayudar a mantener bajas las poblaciones de *Tuta*.



Fotos 16 y 17. Control biológico: Los miridos y parasitoides constituyen eficaces herramientas, a integrar en el manejo de *Tuta*.

que hay que trabajar en dos líneas: por un lado, incluir sistemas que favorezcan la presencia de insectos beneficiosos en las plantaciones y sobre las zonas de vegetación natural; por otro, limitar los lugares de multiplicación y reservorios de la plaga, como son los restos de plantaciones finalizadas, barbechos sobre los que rebrotan o emergen nuevas plantas de tomate y plantaciones especialmente problemáticas que han alcanzado situaciones no controlables. Este tipo de actuaciones requieren de una especial sensibilización del sector y apoyo de las autoridades competentes en sanidad vegetal.

### Medidas preventivas

Las medidas de higiene y las condiciones de preparación de las parcelas de cara a las nuevas plantaciones van a determinar el riesgo inicial al que estén sometidas. Una vez arrancada una plantación afectada por *Tuta* y retirados todos los restos vegetales, incluidos los frutos del suelo, la plaga puede mantenerse en la parcela entre tres y ocho semanas, en función de la temperatura (primero como crisálidas en el suelo, después adultos que se irán apareando, para finalmente quedar mayoritariamente hembras fecundadas).

Por ello es importante retirar todos los restos de plantaciones anteriores y mantener las parcelas limpias durante un periodo de tiempo suficien-

te que garantice la ausencia de la plaga en el momento del trasplante. En los casos que es viable, la solarización es el método más eficaz para eliminar la plaga que permanece y está emergiendo del suelo.

En el caso de invernaderos, las barreras físicas constituyen un elemento clave contra la colonización de las plantaciones por *Tuta*. Estas barreras serán especialmente importantes durante las primeras fases de desarrollo del cultivo y mientras no haya una adecuada instalación de auxiliares. La densidad mínima de las mallas que impiden la entrada de los adultos es de 9x6 hilos por cm<sup>2</sup>.

Dado que los adultos de *Tuta* tienen una gran capacidad de búsqueda, atraídos por sustancias volátiles que emite el tomate, y son capaces de localizar con facilidad pequeños agujeros que quedan en las estructuras, son especialmente importantes las revisiones y el adecuado mantenimiento de los cerramientos.

Como complemento a las medidas de higiene y cerramientos, la colocación de trampas adhesivas (amarillas o negras) contribuirá a eliminar los adultos que pudieran haber quedado refugiados o emerger durante los días previos o posteriores al trasplante. Para ello es fundamental que las trampas queden colocadas varios días antes del trasplante, con la parcela ya limpia y cerrada, reforzando especialmen-

te los bordes e inmediaciones de las puertas. La altura de colocación de estas trampas será muy baja, próximas al suelo.

Una vez tenemos la parcela libre de *Tuta*, la planta del semillero debe llegar exenta de plaga, para lo que hay que evitar dejarlas en zonas no protegidas, ni siquiera durante breves periodos de tiempo, ya que podrían ser alcanzadas por hembras que localizarán sus puestas sobre las plantitas.

En el caso de detectarse presencia de la plaga, o haya sospechas, estas plantas serán tratadas con un insecticida específico contra *Tuta*, seleccionando el producto en base también a otros objetivos como ácaros, trips o *Liriomyza*, y a si se han introducido o no miridos en el semillero.

### Medidas de control

Entre las medidas de control que pueden integrarse, figuran prácticas culturales y las herramientas tecnológicas, biológicas y químicas.

La eliminación manual de folíolos con larvas vivas, especialmente cuando los ataques están localizados cerca de puertas o bandas, o las parcelas o plantas son pequeñas, así como la retirada y destrucción de los frutos afectados, son prácticas muy sencillas que contribuyen a controlar la plaga y evitar la colonización de toda la plantación.

Entre las medidas tecnológicas que

tienen como objetivo que no se produzcan apareamientos y, por lo tanto, nuevas puestas y larvas, destacan las técnicas de captura masiva de machos y la de confusión sexual. Para el primer caso se utilizan trampas, habitualmente de agua, cebadas con la feromona sexual de la hembra, con el propósito de capturar la mayor parte de los machos. En la confusión sexual se colocan emisores de la feromona, unos 800 a 1.000 por hectárea, con el objetivo de 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 receptivas.

Estas técnicas, especialmente la de confusión sexual, llegan a ser muy eficaces cuando se aplican correctamente (parcelas con buenos cerramientos, bajos niveles poblacionales de *Tuta* y ausencia inicial de hembras fecundadas). Por ello se utilizarán como complemento a las medidas de prevención descritas. Lo que realmente consiguen estas técnicas es que, en una parcela que comienza en buenas condiciones, la plaga tenga dificultades para multiplicarse.

Con las técnicas que utilizan feromonas pueden conseguirse mejores o peores eficacias, en función de las condiciones de uso, pero en ningún caso generarán más problemas a las plantaciones en donde se colocan, puesto que no atraen a las hembras que son quienes realizan las puestas.

El control biológico con artrópodos beneficiosos juega un papel especialmente importante en plagas como *Tuta*, con las que el riesgo de recolonización de las plantaciones es continuo. En concreto, los míridos desempeñan una labor esencial para limitar las posibilidades de que se instale la plaga y para complementar el efecto de otras herramientas de prevención, tratamientos químicos o feromonas. Sin embargo, siendo un gran aliado de los productores de tomate, los míridos, en especial *Nesidiocoris*, genera también riesgos a las plantaciones, por lo que ha de



Foto 18. Control químico: Los tratamientos fitosanitarios, bien posicionados y ejecutados, son necesarios en algunos momentos para evitar que las poblaciones de *Tuta* lleguen a descontrolarse.

controlarse la evolución de sus poblaciones.

*Necremnus* es otro auxiliar que se puede detectar de manera natural y que parasita larvas de *Tuta*. Aunque pueden observarse niveles de parasitismo muy elevados, en general su presencia adquiere menos relevancia que los míridos. Algunas especies de *Trichogramma* han sido utilizadas comercialmente para el control de *Tuta*, pero suelen requerir de unas condiciones ambientales muy favorables para obtener resultados positivos.

Los productos fitosanitarios, a pesar de las medidas anteriores, son fundamentales cuando se producen llegadas importantes de adultos o la plaga comienza a proliferar porque se dan condiciones adversas para los auxiliares o fallos en el control tecnológico. Si en esas situaciones no se actúa adecuadamente con tratamientos fitosanitarios, el problema puede hacerse persistente y de muy difícil control.

Los productos fitosanitarios bien

utilizados, integrados en las estrategias, pueden ser parte de la solución contra *Tuta*; sin embargo, mal utilizados serán parte del problema.

La compatibilidad de los productos con la fauna auxiliar, su posicionamiento, en función a la presión y estadios de la plaga y fenología de la plantación, así como una eficiente preparación de caldos, dosificación y aplicación, van a ser esenciales para obtener unos resultados eficaces y sostenibles. Sin embargo, un inadecuado uso de los productos fitosanitarios conducirá al desarrollo de resistencias.