

NUTRICIÓN Y SANIDAD VEGETAL

SEGUIMIENTO Y CONTROL

Tuta absoluta en cultivo de tomate: estrategias de control

Rosa Gabarra

Judit Arnó

Protección Vegetal Sostenible. IRTA. Ctra. Cabrils km 2. 08348, Cabrils (Barcelona)

Tuta absoluta es una polilla introducida recientemente en Europa que ataca principalmente el cultivo del tomate y tiene un alto potencial reproductivo. Puede infestar las plantas en cualquier estado de desarrollo y en cultivos gravemente afectados puede causar pérdidas de rendimiento de hasta el 100%. El daño principal lo produce en las hojas y en los frutos. Las larvas, al alimentarse del mesófilo de la hoja, producen unas galerías características y también pueden penetrar en los frutos y tallos. Para evitar los daños es muy importante detectar los primeros síntomas de la infestación, especialmente, la presencia de huevos o de galerías jóvenes. Para controlar la plaga con eficacia es necesario combinar todas las medidas de control disponibles, incluyendo métodos culturales, agentes de control biológico y el uso de plaguicidas con bajo efecto residual sobre los depredadores.

INTRODUCCIÓN

T*uta absoluta* (Meyrick) es una polilla perteneciente a la familia gelechiidae que se considera una de las plagas más devastadoras del cultivo del tomate, tanto de consumo en fresco como de conserva. Tiene su origen en América del Sur y se detectó por primera vez en Europa en 2006, concretamente en la provincia de Castellón (urbaneja y col. 2007). Esta plaga se ha propagado muy rá-

pidamente a lo largo de la cuenca Mediterránea, así como a la mayor parte de países del centro y del norte de Europa.

BIOLOGÍA

Tuta absoluta tiene un alto potencial reproductivo y un ciclo de vida que puede ir de los 24 a los 76 días dependiendo de las condiciones ambientales. Los adultos son de color gris plateado con manchas oscuras en las alas anteriores y unos 10



Adulto y huevo de *Tuta*. Foto R. Berruezo (IRTA)

// HAY QUE TENER PRESENTE QUE SI LAS PLANTAS HAN RECIBIDO MUCHOS TRATAMIENTOS EN EL SEMILLERO PUEDEN TENER RESIDUOS QUE HAGAN DIFÍCIL LA PUESTA EN MARCHA DE PROGRAMAS DE CONTROL BIOLÓGICO //

mm de envergadura alar. Su actividad se concentra a primera hora de la mañana y al atardecer, y durante el resto del día permanecen ocultos entre las hojas. Las hembras viven entre 10 y 15 días y los machos entre 6 y 7. La hembra pone los huevos de forma aislada, lo que facilita su distribución en el cultivo, principalmente en las hojas aunque también pueden encontrarse en los tallos y los sépalos. Cada hembra pone alrededor de 40 y 50 huevos, pudiéndose llegar hasta los 260. Los huevos son pequeños, de 0,35 mm de largo, cilíndricos y de color blanco amarillento y la eclosión del mismo tarda entre 4-6 días. El desarrollo larvario pasa por cuatro estadios. Las larvas jóvenes son de color blanco cremoso con la cabeza oscura y a medida que se desarrollan adquieren tonos más verdosos, volviéndose ligeramente rosadas en el último estadio. La crisálida puede formarse en el suelo, en

las hojas e incluso dentro de las galerías o en otras partes de la planta. Es verde y cilíndrica cuando está recién formada y más tarde se vuelve marrón. A menudo está protegida por un capullo blanco sedoso.

PLANTAS HUÉSPED

Su principal huésped es el tomate, pero también se han encontrado infestaciones de *Tuta* sobre berenjena y patata. Entre las plantas no cultivadas se ha encontrado principalmente en la hierba mora (*Solanum nigrum*) y también, aunque muy ocasionalmente, en el estramonio (*Datura stramonium*) y en el tabaco silvestre (*Nicotiana glauca*).

DAÑOS

Las plantas de tomate pueden infestarse en cualquier fase del desarrollo. El daño principal lo produce en las hojas y los fru-



Daños de *Tuta* en hoja. Foto A. Mussoll (IRTA)

tos, pero las inflorescencias y los tallos también pueden verse afectados. Las larvas de *Tuta* se alimentan del mesófilo de la hoja dejando sólo la epidermis intacta por lo que las galerías producidas por larvas jóvenes pueden ser confundidas con las minas producidas por los minadores de hoja del género *Liriomyza*. Sin embargo, la galería producida por *Tuta* posteriormente se ensancha, se seca el tejido dañado y se ven las heces en un extremo de la galería, mientras que la de *Liriomyza* es más estrecha y serpenteante. Durante su desarrollo las larvas pueden cambiar varias veces de galería. La presencia de tallos perforados es mucho menos frecuente que la de las galerías en la hoja y se produce sobre todo en la zona de inserción de los peciolo. La larva puede penetrar en el fruto por cualquier zona aunque a menudo lo hace por el área situada justo debajo del cáliz, lo que hace que los daños puedan pasar desapercibidos. La infestación del fruto cuando está próximo a la maduración puede producir malformaciones. Además, el daño producido por las larvas de *Tuta* facilita la entrada de otros patógenos que causan su podredumbre. El elevado número de gene-

raciones al año junto con su elevado potencial de reproducción hacen que *Tuta* pueda producir una fuerte reducción de la cosecha y un elevado porcentaje de frutos dañados, de hecho, las pérdidas pueden llegar hasta el 100% en cultivos de tomate altamente infestados.

SEGUIMIENTO DE LA PLAGA

Es muy importante detectar los primeros síntomas, en especial los huevos o las galerías pequeñas, para iniciar lo antes posible la aplicación de las medidas de control que expondremos a continuación, y así evitar al máximo el daño causado por la plaga. Ha-

bitualmente, se instalan trampas con feromonas sexuales para seguir las poblaciones de machos adultos en el cultivo o en el área y estimar así la presencia y abundancia de la plaga.

CONTROL CULTURAL

La profilaxis o prevención es una de las estrategias más efectivas y económicas para el control de muchas plagas y aunque en muchos casos no existe una cuantificación del efecto de cada una de estas medidas, hay un consenso general de que son útiles para reducir el nivel de infestación.

una de las medidas más exten-

didias para reducir las poblaciones de *Tuta* es aislar los cultivos con la instalación de mallas en las ventanas de ventilación y de dobles puertas a la entrada del invernadero. Para que sean efectivas, las mallas tienen que tener una densidad mínima de 9 x 6 hilos/cm². Sin embargo, este sistema también puede reducir la colonización natural de depredadores y parasitoides y, por tanto, el control biológico basado en la conservación de enemigos naturales. Hay que tener en cuenta, además, que las mallas también reducen la ventilación y que, por lo tanto, habrá que implementar medidas complementarias para aumentarla.

La buena gestión del material vegetal es muy importante y, en este sentido, es imprescindible trasplantar plantas que no estén infestadas. Hay que tener presente que si las plantas han recibido muchos tratamientos en el semillero pueden tener residuos que hagan difícil la puesta en marcha de programas de control biológico. Por lo tanto, es necesario adquirir las plantas a productores que extremen las medidas de control y no utilicen en exceso insecticidas de amplio espectro y larga persistencia.

cuando la infestación es baja, puede ser eficaz sacar las hojas, tallos y frutos afectados, poniéndolos en bolsas que eviten su emergencia dentro del cultivo. también es importante quitar las malas hierbas que pueden ser huéspedes de la plaga y no dejar material vegetal infestado (de la poda o escarda) en el suelo, dado que las larvas pueden colonizar otras plantas. Después de la cosecha hay que destruir los residuos del cultivo tan pronto como sea posible y todos los restos vegetales infestados hay que aislarlos convenientemente para evitar la reinfestación del propio cultivo o de otros cultivos vecinos. En Almería se ha demostrado que mantener los residuos de los cultivos cubiertos con un plástico durante al menos tres semanas en oto-

Daños de *Tuta* en fruto de tomate.

Foto A. Mussoll (IRTA)



ño reduce el número de adultos de *Tuta* que emergen en un 94% (tapia y col. 2010). Los residuos de cultivos también pueden ser eliminados mediante la incineración o trituración en combinación con aplicaciones de insecticidas (robredo y cardenoso 2008), aunque estos métodos pueden tener algunas desventajas, tales como la necesidad de obtener un permiso para la quema o el alto costo del triturado.

La rotación con cultivos no huéspedes puede ser otro buen método para rebajar las poblaciones de *Tuta*. cuando la rotación no es posible, como en el caso de las explotaciones muy especializadas que producen tomate intensivamente, se recomienda que los invernaderos permanezcan vacíos y cerrados entre ciclos de cultivo durante un período de 4 a 8 semanas dependiendo de la temperatura (Montserrat 2010). Así, todos los adultos que salgan del suelo morirán o serán capturados en las trampas de feromonas o de luz. En los climas cálidos también se recomienda la solarización para eliminar las pupas que quedan enterradas tras el cultivo.

CONTROL BIOLÓGICO

A partir de la colonización de *Tuta* se han ido encontrando en nuestro país diferentes enemigos naturales capaces de utilizar esta plaga como alimento, en el caso de los depredadores, o como alimento y huésped para reproducirse, en el caso de los parasitoides.

► Depredadores

Los insectos depredadores *Macrolophus pygmaeus*, disponible comercialmente como *Macrolophus caliginosus*, y *Nesidiocoris tenuis* se han identificado como los enemigos naturales de *Tuta* más eficaces dado que son grandes consumidores de los huevos de la plaga. En el Mediterráneo, estas dos especies co-



Adulto de *Nesidiocoris tenuis*. Foto J. Roig (IRTA)

lonizan los cultivos de tomate no tratados con insecticidas de amplio espectro y también son liberados para el control biológico, sobretodo de moscas blancas, en cultivos de tomate en invernadero. Otros depredadores de *Tuta* son los míridos *Dicyphus maroccanus*, *Dicyphus tamaninii* y el návido *Nabis pseudoferus ibericus*. (urbaneja y col. 2008, Arnó y col. 2009, Molla y col. 2010).

► Parasitoides

Son los enemigos más utilizados para el control de *Tuta* en América del Sur, su área de origen. En diferentes áreas del Mediterráneo se han determinado diversas especies autóctonas parasitando larvas, lo que indica que los parasitoides nativos se están adaptando al nuevo huésped. Las especies identificadas más abundantes en España han sido *Necremnus arynes*, *Stenomesus japonicus*, *Bracon nr. nigricans* y *Neochrysocharis formosa* (gabarra y Arnó 2010, Iara y col. 2010, Molla y col. 2010). En cuanto a los parasitoides de huevos, *Trichogramma acheae* ha sido identificado como un agente potencial para el control biológico de la plaga y está disponible comercialmente para su liberación en cultivos de invernadero (cabello y col. 2010).

► Entomopatógenos

La eficacia de organismos entomopatógenos contra *Tuta* no está demasiado documentada, con la excepción de los tratamientos con preparaciones de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, que se utilizan ampliamente para controlarla (gonzález-cabrera y col. 2010). también hay estudios de laboratorio que demuestran que los nematodos entomopatógenos son capaces de infectar los últimos de estadios larvarios de *Tuta*.

INSECTICIDAS

En la actualidad el control químico es el método de control más usado contra la plaga. Sin embargo este método no está exento de dificultades. Por un lado la gran mayoría de tratamientos se dirigen al control de las larvas que son difíciles de alcanzar porque viven dentro de las hojas, frutos y tallos. Además, *Tuta* al tener una alta capacidad reproductiva y un tiempo de generación muy corto tiene un alto riesgo de desarrollar resistencias. Hay que evitar, pues, las aplicaciones sistemáticas de insecticidas, y sólo aplicar tratamientos en función de la densidad de la plaga y los daños al cultivo, si-

guiendo las recomendaciones de los técnicos. también es esencial alternar el uso de sustancias activas prestando especial atención a alternar los diferentes modos de acción de los insecticidas que son característicos del grupo químico al que pertenecen.

ESTRATEGIAS DE CONTROL INTEGRADO DE TUTA

cuando se produjo la invasión de *Tuta* en España, la existencia previa de programas de control integrado de Plagas (ciP) basados en control biológico para el cultivo de tomate permitió un manejo más eficiente de esta plaga que el control químico convencional.

Así, pasado el primer año de la invasión, cuando analizamos la eficacia de las diferentes estrategias de control utilizadas en cataluña, observamos que en los cultivos donde se había aplicado el programa ciP las densidades de depredadores eran más elevadas y la incidencia de *Tuta* y el porcentaje de daños en fruto eran menores que en los cultivos en que únicamente se había aplicado insecticidas (Arnó y col. 2009). Este programa ciP, en uso desde los años 90, se basa-



Larva y huevo de un parasitoide sobre la larva de tuta. Foto R. Berruezo (IRTA)

ba en la conservación y/o inoculación de depredadores para el control de las moscas blancas y la utilización de insecticidas compatibles con los enemigos naturales, estando siempre supervisado por técnicos especializados de las Asociaciones de Defensa Vegetal.

Los depredadores *Macrolophus pygmaeus* y *Nesidiocoris tenuis* están jugando un importante papel en la regulación de *Tuta* en todas las zonas productoras de tomate del mediterráneo español. Sin embargo, en el escenario actual, los tratamientos insecticidas son necesarios para el control de esta plaga, y los mejores resultados se obtienen cuando se suma la acción de los depredadores y la de los insecticidas. Para compaginar ambos métodos de control hay que tener en cuenta los efectos secundarios de los plaguicidas sobre los enemigos naturales, tanto los usados en el control de *Tuta* como de cualquier otra plaga del tomate. La selectividad y persistencia del insecticida son importantes sobre todo al inicio de cultivo, cuando se están instalando los depredadores, un proceso que es generalmente lento. En este sentido la utilización de insecticidas basados

en *Bacillus thuringiensis*, que son totalmente compatibles con la utilización de depredadores, se ha revelado como muy eficaz, especialmente en los primeros estados de desarrollo de la plaga (González-Cabrera y col. 2010). Con todo, existen otros insecticidas, tanto de origen natural como químico, que son poco tóxicos para los depredadores lo que hace que sea posible su utilización conjunta (Arnó y col. 2009).

En algunos ciclos de cultivo, principalmente de otoño e invierno, el establecimiento de estos depredadores en los cultivos es especialmente lento lo que compromete su eficacia. Recientemente se ha desarrollado una estrategia para acelerar su instalación consistente en introducirlos en la planta antes del trasplante. Esta estrategia está dando buenos resultados en los cultivos de otoño-invierno del sur de España ya que además de adelantar la instalación del depredador, ésta resulta más homogénea y económica (Belda y col. 2010).

La utilización conjunta de los depredadores polífagos y los tratamientos con *Bacillus thuringiensis* y/o de insecticidas poco tóxicos para estos enemi-

gos naturales parece la mejor estrategia para el control de la *Tuta*. Además, la utilización de depredadores capaces de alimentarse de diversas especies plaga permite controlar la mosca blanca así como otras plagas que afectan el cultivo de tomate, lo que favorece el incremento de poblaciones naturales de esta fauna beneficiosa que colonizará posteriormente otros cultivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnó, J., Mussoll, A., Gabarra, R., Sorribas, R., Prat, M., Galletta, A., Gómez, A., Matas, M., Pozo, C. y Rodríguez, D. (2009) *Tuta absoluta* una nueva plaga en los cultivos de tomate. Estrategias para su manejo. *Phytoma-España* 211, 16-22.

- Belda, J.E., Calvo, F.J. y Giménez, A. (2010) Estrategia para el control biológico de *Tuta absoluta* en tomate mediante sueltas de *Nesidiocoris tenuis* en pre-trasplante. *Phytoma-España* 217, 48-52.

- Gabarra, R. y Arnó, J. (2010) Resultados de las experiencias de control biológico de la polilla del tomate en cultivo de invernadero y aire libre en Cataluña. *Phytoma-España* 217, 66-68.

- Cabello, T., Gallego, J.R., Fernández, F.J., Vila, E., Soler, A. y Parra, A. (2010) Aplicación de parasitoides de huevos en el control de *Tuta absoluta*. *Phytoma-España*, 217, 53-59.

- González-Cabrera, J., Mollá, O., Montón, H. y Urbaneja, A. (2010) Control biológico de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) con *Bacillus thuringiensis* (Berliner). *Phytoma-España* 217, 69-73.

- Lara, I., Aguilar, R., Salvador, E. y Téllez, M.M. (2010) Estudios de control biológico de la polilla del tomate *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) en cultivos hortícolas de invernadero del Sureste Español. *Phytoma-España* 221, 39-42.

- Mollá, O., Alonso, M., Montón, H., Beitia, F., Verdú, M.J., González-Cabrera, J. y Urbaneja, A. (2010) Control biológico de *Tuta absoluta*. catalogación de enemigos naturales y potencial de los míridos depredadores como agentes de control. *Phytoma-España* 217, 42-47.

- Monserrat, A. (2010) Estrategias globales en el manejo de *Tuta absoluta* en Murcia. *Phytoma-España* 217, 81-86.

- Robredo, F. y Cardeñoso, J.M. (2008) Estrategias contra la polilla del tomate, *Tuta absoluta*, Meyrick. *Agricultura* 903, 70-74.

- Tapiaga, R., Ruiz M.A., Navarro D., Lara I. y Téllez M.M. (2010) Estrategia de gestión de residuos vegetales en el control de *Tuta absoluta*. *Phytoma-España* 217, 124-125.

- Urbaneja, A., Vercher, R., Navarro, V., Porcuna, J.I. y García-Marí, F. (2007) La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. *Phytoma-España*, 194, 16-23.

- Urbaneja, A., Montón, H., Vanaclocha, P., Mollá, O. y Beitia, F. (2008) La polilla del tomate, *Tuta absoluta*, una nueva presa para los míridos *Nesidiocoris tenuis* y *Macrolophus pygmaeus*. *Agrícola Vergel* 320, 361-367.