

La palomilla del tomate (*Tuta absoluta*): una plaga que se debe conocer en Cuba

Yohandri Ruisánchez Ortega

Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliانا Dimitrova. Carretera a Bejucal Km 33½, Quivicán, Mayabeque, Cuba, m.cultivo3@liliana.co.cu

RESUMEN

La palomilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) es un microlepidóptero ampliamente difundido en el mundo, capaz de provocar daños económicos hasta del 100 % en el cultivo del tomate, sobre todo en países de clima tropical. Es hospedero de un amplio grupo de especies pertenecientes a las solanáceas y otras familias, lo cual favorece su distribución y permanencia en las áreas agrícolas. Su ciclo biológico se reduce a solo veinte días en condiciones de altas temperaturas. Los daños que causa en las hojas son del tipo de los minadores y puede dañar frutos y tallos en cualquier etapa del cultivo. En la actualidad su control se basa en el manejo integrado, donde se tiene en cuenta entre otros los métodos físicos, biológicos y químicos. La propagación entre países se propicia con los intercambios comerciales. Dada la creciente comercialización entre Cuba y regiones del continente americano donde se encuentra ampliamente distribuida esta importante plaga, el objetivo de este trabajo es realizar un análisis de la información disponible sobre la influencia de *Tuta absoluta* en el cultivo del tomate, para la preparación de técnicos y profesionales en el reconocimiento y control de esta importante plaga en caso de introducción en el país.

Palabras claves: *Tuta absoluta*, lepidóptero, minador, tomate

ABSTRACT

Tomato moth (*Tuta absoluta* Meyrick) is a widely microlepidopteran in the world, capable of causing economic damage up to 100 % in tomato crop, especially in tropical countries. It is host to a large group of species belonging to Solanaceae and other families, which favors its distribution and retention in agricultural areas. Its life cycle is reduced to only 20 days in high temperature conditions. The damage caused in the leaves is of the miners and can damage the fruits and stems at any stage of the crop. Currently the control is based on the integrated management, which takes into account, among other physical methods, biological and chemical. The spread between countries is conducive to trade. Given the growing trade between Cuba and the America regions where this important pest is widely distributed, the aim of this paper is to analyze the information available on the influence of *Tuta absoluta* in tomato cultivation, for preparing technicians and professionals in the recognition and control of this important pest when entering the country.

Key words: *Tuta absoluta*, lepidopteran, miner, tomato

INTRODUCCIÓN

La palomilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) es una plaga originaria de Sudamérica, donde representa uno de los problemas fitosanitarios más importantes. Se le considera una plaga devastadora que afecta al cultivo de tomate además de otras hortalizas [Terralía, 2008].

T. absoluta puede ocasionar daños a la presentación del producto e impide su venta en el mercado. Sin ningún tipo de medidas de control podrían presentarse pérdidas de hasta el 100%. Sin embargo, aun con medidas, el daño a los cultivos todavía podría ser de entre el 1 y el 5%. Esta plaga ataca la planta en cualquier momento del ciclo de crecimiento del tomate [TaRI, s/a].

El principal riesgo de dispersión es mediante el intercambio de mercancía, contenedores y personas, entre países que reportan presencia de esta plaga y los países que mantienen un estatus ausente de palomilla del tomate [Monserrat, 2008]; además, de acuerdo con diferentes autores [OEPP/EPPO, 2005; Ramos, s/a], la dispersión a largas distancias de esta plaga está dada por la movilización de plantas y frutos.

Actualmente en Cuba se encuentra en cuarentena la palomilla del tomate. Existe un riesgo alto de introducción de este microlepidóptero, si se tiene en cuenta que durante la campaña agrícola 2009/2010 se sembraron aproximadamente 49 170 ha del cultivo del

tomate [ONE, 2011], así como la creciente demanda de intercambio económico y cercanía geográfica con países donde está ampliamente distribuida esta importante plaga, como es el caso de Venezuela, Bolivia y Brasil.

De acuerdo con los antecedentes antes expuestos, el objetivo del trabajo fue realizar un análisis de la información disponible sobre la influencia de *Tuta absoluta* en el cultivo del tomate, para la preparación de técnicos y profesionales en el reconocimiento y control de esta importante plaga en caso de introducción en el país.

Ubicación taxonómica y nombres comunes de *Tuta absoluta* (Meyrick)

Tuta absoluta ha recibido varios nombres científicos desde su descripción original en Huancayo (Perú) en 1917 por Meyrick, como *Phthorimaea absoluta*. Posteriormente se la denominó también *Gnorimoschema absoluta* (1962), *Scrobipalpula absoluta* (1964), *Scrobipalpuloides absoluta* (1987) y finalmente se le ubicó en el género *Tuta* por Povolny en el 1994 [Barrientos *et al.*, 1998].

Ubicación taxonómica

Reino: Animalia

División: Exoterygota

Clase: Insecta

Orden: Lepidoptera

Familia: Gelechiidae

Género: *Tuta*

Especie: *absoluta*

Nombres comunes de *Tuta absoluta* (Meyrick)

Se conoce comúnmente como *tomato leaf miner*, *South American tomato pinworm*, *tomato borer* o *South American tomato moth* en inglés; *traça-do-tomateiro* en portugués y polilla del tomate, polilla perforadora, cogollero del tomate, gusano minador del tomate, minador de hojas o tallos de la papa en español [Ramos, *s/a*; InfoAgro, *s/a*].

Distribución geográfica de *Tuta absoluta* (Meyrick)

T. absoluta es una plaga originaria de Sudamérica, endémica en la mayoría de sus zonas productoras

de tomate, donde representa uno de los problemas fitopatológicos más importantes del cultivo. Se desconoce con seguridad cómo ha llegado a Europa, aunque los intercambios de mercancías, contenedores y personas, cada vez más frecuentes entre continentes, incrementan las posibilidades de propagación. Los primeros focos en España se declararon en la provincia de Castellón, en junio de 2007. Desde entonces, su expansión ha sido muy rápida en toda la península Ibérica [Vacas *et al.*, 2011].

T. absoluta se extiende por Sudamérica en países como Argentina, Bolivia, Paraguay, Perú, Uruguay, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Venezuela, así como en Europa en Albania, Alemania, Francia, Grecia, Italia, Malta, Portugal, España, Reino Unido, Suiza y Holanda (invernaderos). En África septentrional se encuentra en Argelia, Libia, Túnez, Marruecos, y en Asia está registrada en Bahrein y Kuwait. Por otra parte, no se ha observado su desarrollo en regiones andinas, por encima de los 1000 m de altitud, ni en zonas de temperaturas bajas, ya que la temperatura es un factor limitante para su supervivencia [Ramos, *s/a*].

Morfología y biología de *Tuta absoluta* (Meyrick)

T. absoluta tiene generaciones continuas durante todo el año (puede alcanzar 9-10 generaciones al año en cultivos al aire libre y a 12 en invernadero), es decir, es una especie multivoltina, que se alimenta de hojas y frutos, en los que cava galerías o minas y causar daños severos [Ramos, *s/a*; AGRARES, *s/a*]. Las plantas pueden ser atacadas en cualquier etapa del desarrollo, las hembras ovipositan preferencialmente sobre hojas (73 %), en un grado menor sobre tallos nuevos (21 %) y brácteas de los frutos (6 %); sin embargo, al someter a las hembras a condiciones forzadas, por ejemplo, plantas deshojadas, débiles y con alta infestación, ellas pueden ovipositar sobre la superficie de los frutos verdes, pero no en los maduros [Estay, 2003].

La polilla del tomate es un microlepidoptero de entre 6 y 7 mm de tamaño; su ciclo biológico presenta cuatro estadios de desarrollo: huevo, larva, pupa y adulto. La coloración general es gris claro, con algunas manchas grises oscuras en la mitad posterior del ala y en el resto del cuerpo; cabeza relativamente pequeña, cubierta de escamas amplias, planas de color gris claro [Ramos, *s/a*].

Huevo de *Tuta absoluta*

Las hembras fecundadas llegan a poner hasta 180-260 huevos a lo largo de varios días. El huevo es pequeño,

su tamaño oscila entre 0,36 mm de largo y 0,22 mm de diámetro, tiene una forma ovalada, inicialmente es de color amarillento, luego se torna amarillo conforme se aproxima a la eclosión; cerca de esta adquiere una coloración oscura (Fig. 1) [ECONEX, 2012]. Los huevos eclosionan cinco a diez días después de la oviposición.

Son puestos en forma individual y pocas veces pueden encontrarse agrupados hasta un máximo de cinco, preferiblemente en el haz de las hojas jóvenes o medianamente maduras. Una pequeña proporción lo hace directamente en tallos nuevos y en el cáliz de frutos jóvenes [Fernández y Montagne, 1990].



Figura 1. Huevos de *T. Absoluta*: (A) huevo inmaduro; (B) huevo maduro y (C) huevos en un foliolo de tomate [Ramos, s/a].

Por otra parte, Monserrat (2008) corroboró lo observado por Fernández y Montagne (1990) en pleno campo, al demostrar que *T. absoluta*, cuando

deposita sus huevos en frutos, prefiere los inmaduros aunque una pequeña parte los hace en frutos maduros (Tabla 1).

Tabla 1. Oviposición en frutos [Monserrat, 2008]

Frutos	<i>Verde</i>	<i>Viraje de color</i>	<i>Maduro</i>	<i>Muy maduro</i>
	Número medio de huevos/fruto			
Sin peciolo	0,5	0	0,5	0,5
Con peciolo	10,5	0,5	0,5	0,5

Larva de *Tuta absoluta*

Según Ramos y Juárez (2011), la larva de *T. absoluta* es eruciforme con cinco pares de pseudópodos o propatas, presenta una cabeza oscura con una mancha lateral que se extiende desde los ocelos hasta el margen posterior, carece de placa dorsal en el protórax; en su lugar tiene una banda oscura oblicua que no cubre la línea media dorsal; presenta setas anteriores al espiráculo protorácico separadas en un grupo de dos, mientras que la tercera está aislada junto al margen anterior del espiráculo y carece también de placa basal.

La larva penetra inmediatamente en la hoja y se alimenta del mesófilo; crece en un período entre 13 y 23 días en dependencia de las condiciones ambientales [Monserrat, 2008; Ramos, s/a]. La larva pasa

por cuatro estadios o instares; su tamaño puede ir desde 0,9 mm hasta 10 mm en su máximo desarrollo [Ramos, s/a].

Se pueden dispersar con gran rapidez a otras plantas por medio de hilos de seda, sobre los cuales se deja colgar y luego son transportados con la ayuda del viento [Ramos, s/a]. Entre las fases de muda larvaria, las larvas salen temporalmente al exterior de las galerías de las hojas o frutos; mientras disponen de alimento no entran en diapausa [AGRARES, s/a].

Pupa de *Tuta absoluta*

Como plantean Ramos y Juárez (2011), las larvas de *T. absoluta* antes de formar la pupa pasan por una

primera fase denominada *prepupa*, la cual es el período en que la larva deja de alimentarse y se prepara para dirigirse al suelo, donde se introduce superficialmente, o a la parte aérea de la planta (en un capullo previamente construido), donde alcanza el estado de

pupa de un tamaño de 5 mm de longitud y 1 mm de ancho. La pupa obtecta recién formada es verde y se torna a color café al avanzar el desarrollo (*Fig. 2*), y presenta dimorfismo sexual basado en la ubicación de los poros genitales.

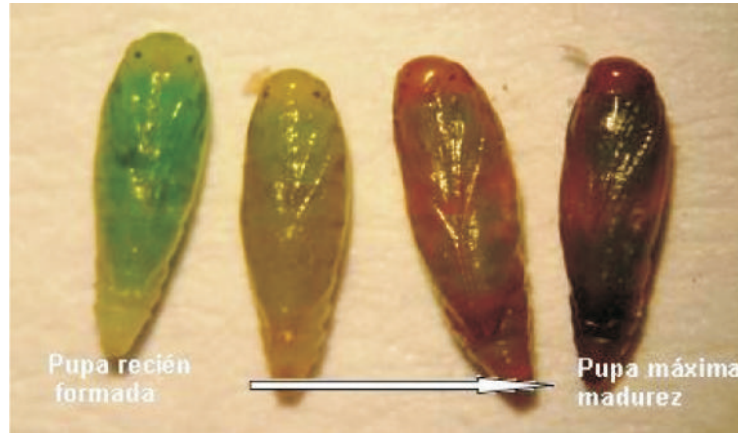


Figura 2. Pupa de *T. absoluta* [Ramos, s/a].

La pupa puede formarse en la hoja, dentro de las minas, en la superficie y la hojarasca del suelo, un lugar común en la hoja es el envés cerca de la nervadura central. Sin embargo, en ataques severos se forma en cualquier parte de la hoja [Ramos, s/a]. Suelen estar recubierta de un capullo blanco y sedoso, las hembras son de mayor tamaño que el macho, miden 4,67 y 4,27 mm de largo y 1,37 y 1,23 mm de ancho, respectivamente. El estado de pupa se desarrolla en un período entre siete y veintiún días [Cong. Agr. Pes., 2010].

Adulto de *Tuta absoluta*

Los adultos son de hábitos nocturnos, permanecen durante el día escondidos entre las hojas; cuando se les molesta inician un vuelo errático y corto; la cópula se inicia inmediatamente después de la emergencia, y a los tres días la hembra comienza a poner los huevos. El

estado adulto se desarrolla en un período entre nueve y veintitrés días [Ramos, s/a]. Ambos sexos presentan las alas anteriores básicamente cenizas con matices que varían de oscuro a gris, las alas posteriores color negruzco brillante con las ciliass oscuras, la cabeza, tórax y palpos de color gris cenizo con tintes oscuros. La longitud de las alas anteriores es de 4,5-4,7 mm, (*Fig. 3*) [Harizanova *et al.*, 2009].

Las antenas de *T. absoluta* son filiformes (en forma de collar) y largas con anillos de colores, café claro y oscuro alternado, palpos maxilares vestigiales y palpos labiales gruesos, aguzados, largos y vueltos hacia arriba; el palpo labial presenta el tercer segmento con un gran anillo negro en el primer tercio distal y otro en el ápice del segmento. Abdomen de color café cremoso es más grueso en las hembras que en los machos [Brambila *et al.*, 2010].



Figura 3. Adulto de *T. absoluta* [Brambila *et al.*, 2010].

Características morfológicas de la genitalia del adulto de *T. absoluta*

La genitalia del macho se caracteriza por: (a) uncus en forma de campana y ancho hacia el ápice, (b) valva digitada y setosa apicalmente, margen interno convexo medialmente, (c) tegumen ensanchado basalmente, (d) gnathos ancho con ápice redondeado, (e) vincu-

lum ancho y bien desarrollado con un saccus ancho y alargado y (f) aedeagus con un ciego prominente (Fig. 4 A). La hembra de *T. absoluta* se caracteriza por tener su genitalia con el conducto seminal en pleno, no en la unión con la bolsa copulatriz, cuerpo bursal cónico como embudo y casi dos tercios tan largo como la bolsa copulatriz [Ramos y Juárez, 2011] (Fig. 4 B).

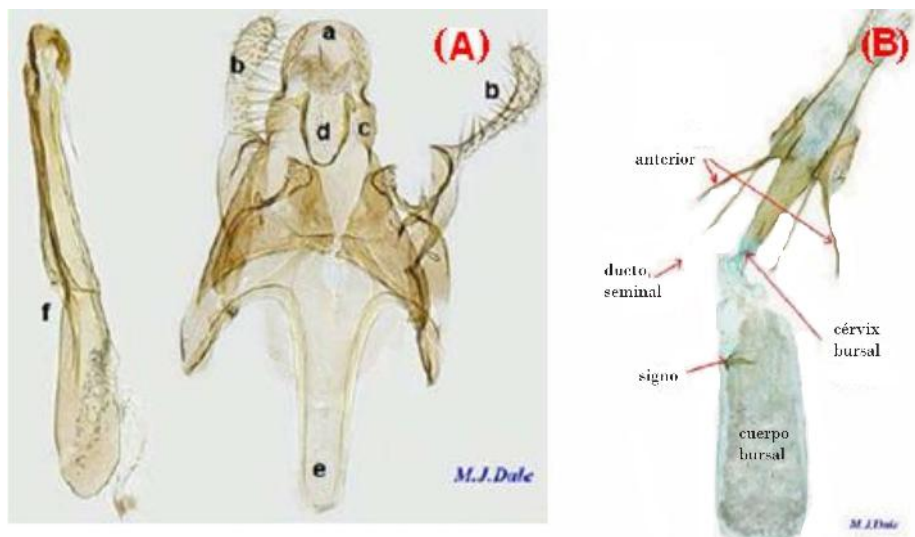


Figura 4. Genitalia del adulto de *T. absoluta*. (A) macho y (B) hembra [Ramos y Juárez, 2011].

Factores que influyen en el ciclo biológico de *T. absoluta* (Meyrick)

Temperatura: En el desarrollo de la plaga, la condición climática que más influye es la temperatura, ya que la polilla prospera mejor en los meses calurosos que en invierno. Según estudios realizados por Monserrat (2008), la temperatura de 30 °C acorta el ciclo biológico de *T. absoluta*, resultados que obtuvo al comparar el desarrollo de este microlepidóptero a 15 y 30 °C (Tabla 2).

Tabla 2. Duración promedio del ciclo de desarrollo de *Tuta absoluta* (Meyrick) a 15 y 30 °C [Monserrat, 2008]

Temperatura	Huevo	Larvas	Pupa	Adulto
	Días			
30 °C	4	11	5	9
15 °C	10	36	20	23

Similares resultados fueron cosechados por Vercher *et al.* (2010) en invernadero, al determinar que *T. absoluta* se desarrolla perfectamente entre los 12 y 30 °C, y adapta la duración de su ciclo a las condiciones ambientales, de tal manera que a 12 °C tarda casi cuatro meses en completar su ciclo, y a 30 °C lo hace en tan solo veinte días.

Por otra parte, Estay (2000) reportó las distintas temperaturas en base inferior, o sea, aquella bajo la cual no hay desarrollo del insecto para cada una de las etapas del ciclo biológico de *T. absoluta* (Tabla 3).

Tabla 3. Temperatura base estimada para cada uno de los estados de *Tuta absoluta* [Estay, 2000]

Estado de desarrollo	Temperatura base (°C)
Huevo a larva	7,0
Larva a pupa	7,6
Pupa a adulto	9,1

Relación intraespecífica de *T. absoluta* (Meyrick)

T. absoluta atraviesa por cuatro estadios larvales. Los dos primeros son bastante sedentarios, mientras que las larvas en los dos últimos estadios tienen la capacidad de desplazarse lo suficiente como para iniciar nuevas minas en el mismo foliolo o en uno diferente. A pesar de su habilidad para buscar nuevos recursos, una alta densidad larval dentro de un mismo foliolo puede tener un efecto crítico en los primeros estadios de desarrollo, y finalmente disminuyen la superviven-

cia larval y la fecundidad de los adultos. La escasez de recursos en etapas tempranas afecta el tiempo de desarrollo larval y el peso pupal de varias especies de minadores [Bultman y Faeth, 1986].

Con respecto a la relación intraespecífica entre las larvas de *T. absoluta*, Pereyra (2002) reportó que el tamaño de la hoja de tomate no parece afectar mucho el desempeño de este microlepidóptero, y por lo tanto no sirve para predecir la susceptibilidad del tomate frente a esta plaga; es decir, que no implicaría, por ejemplo, que el uso de variedades de tomate con folíolos pequeños sea más conveniente. *T. absoluta* no exhibe una fuerte respuesta al tamaño de la hoja; sin embargo, la densidad de huevos y por consiguiente la densidad de larvas dentro de un folíolo afecta los primeros estadios de desarrollo, y lo que ocurre en esas etapas parece dejar consecuencias en la supervivencia y reproducción de *T. absoluta*.

Hospederos de *T. absoluta* (Meyrick)

La planta huésped principal de *T. absoluta* es el tomate (*Solanum lycopersicum* L.), aunque el insecto también puede atacar a la papa (*Solanum tuberosum* L.), la berenjena (*Solanum melongena* L.) y el pepino dulce (*Solanum muricatum* Bert.), entre otras plantas solanáceas como *Datura stramonium* L., *Datura ferox* L., *Lycium chilense* Miers, *Lycopersicon hirsutum* Dunal, *Nicotiana glauca* Graham, *Solanum lyratum* Thunberg, *Solanum elaeagnifolium* Cav, *Solanum puberulum* Dunal, *Solanum nigrum* L. y *Chenopodium murale* L.; sin embargo, en ninguna de estas plantas el daño alcanza la intensidad observada en el tomate, cultivo al que afecta en cualquier estadio del desarrollo, desde semilleros hasta plantas adultas [Ramos, s/a]. También se ha observado de forma ocasional incidencia en gandul (*Nicotiana glauca* Graham) y presencia de larvas en frijoles (*Phaseolus vul-*

garis L.), solo en sitios con altas poblaciones de *T. absoluta* procedente de tomate [Van der Blom *et al.*, 2011].

Las solanáceas se hallan distribuidas en todos los continentes. La mayor riqueza de especies se encuentra en América Central y América del Sur; otros dos centros de diversidad incluyen Australia y África. Las solanáceas pueden ocupar una gran variedad de ecosistemas, desde los desiertos hasta los bosques tropicales, y frecuentemente se las halla también en la vegetación secundaria que coloniza áreas disturbadas [NAPPO, 2009].

Sintomatología y daños producidos por *Tuta absoluta*

T. absoluta afecta principalmente a hojas y frutos, aunque las larvas pueden atacar también brotes y flores en casos de altas incidencias. Las galerías que produce la plaga favorecen también infecciones fúngicas y bacterianas, lo que incrementa las consecuencias para la plantación [Ramos, s/a].

Daños de *Tuta absoluta* en hojas de tomate

Los daños en las hojas son del tipo de los minadores, con la diferencia que se comen todo el mesófilo de la hoja y dejan solo la epidermis. Las minas no son recorridos como las de la mosca minadora de la hoja (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard), sino que son superficies más o menos amplias y donde a contraluz se puede observar la larva de la polilla. El primer estadio larvario busca un punto de entrada en las hojas, y tras penetrar entre las dos epidermis, en su avance consume el mesófilo y dejan áreas translúcidas denominadas *galerías*, donde se alimenta y desarrolla (Fig. 5). Como resultado de esta acción la planta altera el proceso de desarrollo con presencia de envejecimiento prematuro [Ramos, s/a].



Figura 5. Galerías en hojas de diferentes estadios [Monserrat, 2008].

Daños de *T. absoluta* en frutos de tomate

Según Vercher *et al.* (2010), las larvas de *T. absoluta* que provienen de huevos depositados sobre el cáliz del fruto penetran directamente en los frutos y no salen

al exterior durante sus primeras etapas larvarias, lo que dificulta su control. Estas ocasionan un pequeño agujero en su entrada en el fruto, luego se alimenta en el interior formando galerías dentro de ellos (Fig. 6).



Figura 6. Afectación en fruto de tomate en diferentes estados de madurez [Ramos, s/a].

Métodos de control de *T. absoluta*

Para realizar un adecuado manejo de *T. absoluta* se deben combinar las medidas de control cultural, biológico, físico, mecánico, etológico y químico, lo cual permitirá una mayor efectividad en el control de la plaga de forma segura, eficiente y económica.

Control cultural de *T. absoluta*. Entre las principales medidas culturales para el control de *T. absoluta* se encuentran una buena preparación del suelo, siembra en fecha óptima, evitar las siembras escalonadas, rotación de cultivos y destrucción de restos de cosechas. Estas variantes disminuyen la incidencia de la plaga en el cultivo [Urbaneja *et al.*, 2007].

Control biológico de *T. absoluta*. *T. absoluta* es hospedera de un importante número de parasitoides, los cuales se agrupan en tres grupos importantes: 1) los parasitoides de huevo: *Trichogramma pretiosum* Riley y *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja (Hymenoptera: Trichogrammatidae) [Botto *et al.*, 2000]; 2) los parasitoides de larva: *Pseudapanteles dignus* Muesebeck, *Apanteles gelechiidivoris* Marsh (Hymenoptera: Braconidae), *Dineulophus phthorimaeae* De Santis (Hymenoptera: Eulophidae), *Neochrysocharis formosa* Westwood (Hymenoptera: Eulophidae), *Campoplex haywardi* Blanchard (Hymenoptera: Ichneumonidae); 3) el parasitoide de pupa: *Conura* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) [Cáceres, 2000]. También se citan otros parasitoides de los géneros *Bracon*, *Earinus*, *Agathis*, *Orgilus*, *Chelonus*, *Temelucha* y *Diadegma* [Colomo *et al.*, 2002].

Los parasitoides de huevo tienen la ventaja de tener una tecnología de cría masiva desarrollada de relativo bajo costo; sin embargo, aunque existen algunos antecedentes favorables en el control de *T. absoluta* con diferentes especies de Trichogrammatidos, es necesario considerar algunos aspectos que ponen ciertos reparos sobre el éxito de un programa de control basado en estos parasitoides. Las altas temperaturas, por encima de 30 °C disminuyen sensiblemente la longevidad y el número de huevos parasitados por *T. pretiosum*. Por otra parte, los parasitoides de huevos tienen además una estrecha ventana de acción dentro del ciclo de vida de *T. absoluta*, si se tiene en cuenta que en huevos de más de sesenta horas de edad el parasitismo es casi nulo. En el otro extremo del ciclo se encuentra el parasitoide de pupa *Conura* sp. (ex *Spilochalcis* sp.). La dificultad para muestrear pupas en el cultivo han impedido determinar la importancia de este parasitoide en el control de *T. absoluta*; pero en los pocos muestreos realizados se han llegado a determinar niveles de parasitismo en pupa superiores al 30 %. Dentro de los parasitoides de larvas *P. dignus* y *D. phthorimaeae* se destacan por sobre el resto [Botto *et al.*, 2000].

En muestreos realizados durante cuatro años en cultivos de tomate a campo abierto en Argentina, Colomo *et al.* (2002) determinaron que *P. dignus* fue el principal parasitoide con una presencia del 53 % de los parasitoides totales. En ese mismo trabajo estos autores determinaron que *D. phthorimaeae* fue el segundo pa-

rasitoide en importancia. En ensayos en tomate bajo invernadero se observó que cuando coexisten los dos parasitoides *P. dignus* termina por prevalecer sobre *D. phthorimaeae*. A su vez, Polack (2007), en un cultivo de tomate experimental, reportó que *D. phthorimaeae* pasó de ser el principal parasitoide (70 % del total) a un lejano segundo lugar con menos del 10 % en un lapso de cuarenta y cinco días. En ese mismo lapso, *P. dignus* se transformó en el parasitoide dominante (del 25 % del total de parasitoides a casi el 90 %).

Una interesante característica es la capacidad de *P. dignus* de sincronizar su tiempo de desarrollo larval con el de la larva a la cual parasita. Esto le otorga una enorme ventaja frente a otros parasitoides, que es la de poder parasitar indistintamente larvas de *T. absoluta* de cualquiera de los cuatro estadios larvales. En cambio, *D. phthorimaeae* parasita predominantemente larvas de tercer estadio [Polack, 2007].

Todas las experiencias y observaciones muestran una gran afinidad entre los parasitoides y *T. absoluta* con niveles significativos de control por parasitismo de este insecto en el cultivo de tomate.

Una vez detectada la plaga *T. absoluta* en el sureste español, las primeras observaciones de campo apuntaban a que las parcelas de tomate con poblaciones im-

portantes de *Nesidiocoris tenuis* Nesibug de Koppert (Heteróptera: Miridae), en general tenían una menor incidencia de *Tuta* que las de control químico tradicional. *N. tenuis* es un depredador ampliamente utilizado en la región de Murcia, España; el principal objetivo de sus introducciones había sido como complemento a otros insectos beneficiosos para el control de moscas blancas. Con una gama de presas bastante polífaga, puede llegar a tener un efecto nada despreciable sobre otras plagas, como ácaro rojo, thrips o huevos, y larvas neonatas de lepidópteros [Urbaneja, 2008].

Sin embargo, Monserrat [2008] plantea que a pesar de ser un insecto útil, es también fitófago y puede convertirse en un problema muy importante para las plantaciones, cuando sus poblaciones crecen excesivamente y especialmente en determinados estados de desarrollo del cultivo. En plantas muy jóvenes de tomate puede provocar daños a los brotes, y posteriormente a los ramilletes en formación y frutos jóvenes, así como inducir abortos florales y pequeñas picaduras en frutos.

En la *Tabla 4* se recogen los resultados de Monserrat (2008) sobre la capacidad depredadora de *N. tenuis* sobre *T. absoluta* en condiciones de laboratorio que confirman las observaciones de campo.

Tabla 4. Ensayos de laboratorio sobre la capacidad depredadora de *N. tenuis* sobre *T. absoluta*

Tratamientos	No. de huevos iniciales	Huevos consumidos		Larvas (viabilidad)	
		No.	%	No.	%
Testigo	16	0	0	10	63
<i>N. tenuis</i>	44	38	91	4	9

Como predador también se han citado por varios autores a *Podisus nigrispinus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae) y *Macrolophus pygmaeus* Rambur (Hemiptera: Miridae) [Vivan *et al.*, 2002; Urbaneja, 2008]. Por otra parte, el uso de insecticidas biológicos a base de *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) han sido utilizados con éxito en el control de *T. absoluta* [González *et al.*, 2010]. En este sentido, Niedmann y Meza-Basso (2006) obtuvieron un porcentaje de mortalidad entre un 40 y un 90 % en larvas de *T. absoluta* con la aplicación de varias cepas de *Bt*. A su vez, Riquelme *et al.* (2006) alcanzaron un 65 % de mortalidad larval

con la aplicación de *Bt* sin afectar la capacidad de parasitismo de *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja sobre *T. absoluta*.

Control físico y mecánico de *T. absoluta*

El uso de trampas de colores y de luz se encuentra entre los métodos físicos y mecánicos más utilizados para el control de *T. absoluta*; ambas pueden emplearse tanto para diagnosticar como para hacer capturas masivas de este microlepidóptero [Cáceres, 2007].

Las trampas cromotrópicas (trampas de colores) pueden ser franjas continuas o discontinuas de color azul

o amarilla, de una banda adhesiva, con un mínimo de 15 cm de anchura, en las zonas interiores periféricas del invernadero o malla, a una altura no superior a los 80 cm, o bien placas de 200 a 1000 cm² que se colocan a intervalos próximos a 2,5-3 m las pequeñas, y de 5-6 m las más grandes, a lo largo de todo el perímetro interior del invernadero de producción [Monserrat, 2008].

Las trampas de luz, tanto blancas y ultravioletas, atraen a los adultos de *T. absoluta*, tanto machos como hembras; sin embargo, no son capaces de eliminar a muchas de las hembras antes de que estas realicen la oviposición sobre las plantas más cercanas a las trampas; además, atraen a numerosos individuos del exterior si no están perfectamente cerrados los invernaderos, lo que incrementa la presión de plaga [INRA, 2011].

Control etológico de *T. absoluta*. Según Escobar (2007), el control etológico de *T. absoluta* está basado principalmente en la colocación de trampas atrayentes a base de feromonas sexuales, las cuales atrapan principalmente al adulto macho (96 %).

Estas trampas se manejan con feromona sintética que se libera durante todo el día, de modo que los machos son atraídos continuamente. El componente mayor de la feromona de esta plaga fue identificado como (3E,8Z,11Z)-3,8,11-tetradecatrien-1-yl acetato o (3E,8Z,11Z-14:Ac). Estos ingredientes son formulados en un emisor (señuelo) de PVC a una concentración de 0,5 mg, lo que equivale a una concentración de liberación, millones de veces mayor que la que producen las hembras durante «el llamado». Por estos motivos el dispositivo de liberación resulta más atractivo que las

hembras que las emiten. El reemplazo de los señuelos deben ser cada cinco o seis semanas [Ramos, s/a].

En este mismo sentido Van der Blom *et al.* (2011) arribaron a la conclusión siguiente: las capturas de *T. absoluta* aumentan con el uso de trampas con cápsulas cargadas con 0,5 y 1 mg de la feromona sexual, superando entre el 12 y el 34 % a trampas con difusores con concentraciones inferiores 0,1 y 0,2 mg.

Control químico de *T. absoluta*. Disímiles son los insecticidas registrados para el control de *T. absoluta*. Entre los más utilizados se encuentran los producidos a base de los ingredientes activos ciflutrina, cipermetrina, deltametrina, fenvalerato, lambdacihalotrina y permetrina (piretroides), acefato, clorpirifós, fenitrotión, metamidofós, piridafentión y triazofós (organofosforados), abamectín y cartap (microbiológicos), clorfluazurón, lufenurón, metoxifenocide, tebufenozide, teflubenzurón y triflumurón (IGR), spinosad (Naturalyte) y tiociclán hidrogenoxalato (nereistoxina) [CASAFE, 2001]. En la *Tabla 5* se puede observar otro grupo importante de insecticidas utilizados para el control de este insecto.

Por otra parte, Collavino y Giménez [2008] obtuvieron con la inmersión de posturas de tomate por 10 min en una disolución de imidacloprid al 7 % antes del trasplante, y con la aplicación de una disolución de imidacloprid al 3,5 % a través del riego, reducción de daños por el ataque de *T. absoluta* en folíolos en un 50 y un 55 %, y en las hojas en un 50 y un 48 %, respectivamente; sin embargo, encontraron daños por toxicidad en el cultivo con el empleo de este producto a través del riego con una disolución al 7 %.

Tabla 5. Productos comerciales recomendados para el control químico de *T. absoluta* [Escobar, 2007]

Producto comercial	Ingrediente activo	Dosis (cc/ha)	Control	Tiempo de carencia (días)	Modo de acción
Match	Lufenuron	150	Huevo, larva L1, L2	4	Inhibidor de quitina
Sunfire	Chlorfenapyr	100	Larva L1, L2	7	Proinsecticida
Intrepid	Methoxyfenozide	150	Huevo, larva L1, L2	14	Regulador hormonal
Vertimec	Abamectina	150	Larva L1, L2	3	Inhibidor del S.N. GABA
Cascade	Flufenoxuron	200	Larva L1, L2	7	Inhibidor de quitina
Espartaco	Cartap	400	Adultos, larvas L1 y L2	10	Contacto e ingestión
Natur'l Oil	Aceite mineral	250-300	Potenciador	—	—
D-Plus	Aceite mineral	250-300	Potenciador	—	—

CONCLUSIONES

- El documento recoge la información necesaria para el reconocimiento y control de *Tuta absoluta* por técnicos y profesionales en caso de manifestación de la plaga en Cuba, donde existen las condiciones favorables para su desarrollo y reproducción.

REFERENCIAS

- AGRARES: «*Tuta absoluta*», http://www.agreres.com/es/tuta-absoluta/tuta_absoluta.htm; (s/a) (consultado: 22 de septiembre de 2011).
- Barrientos, R.; J. Apablaza; A. Norero; P. Estay: «Threshold Temperature and Thermal Constant for Development of the South American Tomato Moth, *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae)», *Ciencia e Investigación Agraria* 25 (3): 133-137, 1998.
- Botto, E.; S. Ceriani; S. López; E. Saini; C. Cedola; G. Segade; M. Viscarret: «Control biológico de plagas hortícolas en ambientes protegidos. La experiencia argentina hasta el presente», Informe. R. I. A. INTA 29: 83-98, Argentina, 2000.
- Brambila, J.; S. Lee; S. Passoa; Straten. M.: «*Tuta absoluta*. The Tomato Leafminer», Field Screening AID, Cooperative Agricultural Pest Survey Program (CAPS), 2010, http://caps.ceris.purdue.edu/screening/tuta_absoluta (consultado: 12 de marzo de 2010).
- Bultman, T. L.; S. H. Faeth: «Effect of Mithin Meaf Mensity and Leaf Size on Pupal Weight of a Leaf Miner, *Cameraria* (Lepidoptera: Gracillariidae)», *Southwest Nat.* 31: 201-206, 1986.
- Cáceres, S.: «La polilla del tomate: manejo químico cultural», Hoja de divulgación no. 15, Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, Argentina, 2000.
- Cáceres, S.: «Manejo de la polilla del tomate en Corrientes», Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista, Hoja de divulgación no. 32, 2007, <http://www.inta.gov.ar/bellavista/info/documentos/hortalizas/HD32-Polilla%20del%20tomate.pdf> (consultado: 3 de diciembre de 2010).
- CASAFE: «Guía de productos fitosanitarios para la República Argentina», Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes, Buenos Aires, Argentina, 2001.
- Collavino, M. D.; R. A. Giménez: «Efecto del imidacloprid en el control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick)», *Idesia* 26 (1): 65-72, Chile, 2008.
- Colomo, M. V.; D. C. Berta; M. J. Chocobar: «El complejo de himenópteros parasitoides que atacan a la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) en la Argentina», *Acta Zoológica Lilloana* 46 (1): 81-92, 2002.
- Conr .Agr. Pes.: «Polilla del tomate (*Tuta absoluta*)», Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2010, <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/raif/Ayudas/Tomate/TutaAbsoluta.pdf> (consultado: 22 de septiembre de 2010).
- ECONEX: «*Tuta absoluta* (Meyrick)», *Sanidad Agrícola Econex*, S. L. 2012, <http://www.e-econex.com/soluciones-para-plagas-ver.php?ids=8&n=Tuta+absoluta> (consultado: 22 de septiembre de 2012).
- Escobar, C.: «Manejo integrado de la polilla (*Tuta absoluta*) del tomate en los valles cruceños», tesis de grado, Universidad Autónoma de Santa Cruz, Bolivia, 2007.
- Estay, P.: «Polilla del tomate *Tuta absoluta*», Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-La Platina), 2000, <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR25648.pdf> (consultado: 12 de marzo de 2006).
- Estay, P.: «Manejo Integrado de plagas del tomate en Chile», Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en Tomate, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-La Platina), 2003, <http://www.inia.cl/medios/biblioteca/serieactas/NR27109.pdf> (consultado: 21 de septiembre de 2003).
- Fernández, S.; A. Montagne: «Biología del minador del tomate *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)», *Bol. Entomol.* 5: 89-99, 1990.
- González, J.; O. Mollá; H. Montón; A. Urbaneja: «Control biológico de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) con *Bacillus thuringiensis* (Breliner)», *Phytoma*, 217: 69-73, España, 2010.
- Harizanova, V.; A. Stoeva; M. Mohamedova: «Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: gelechiidae)-First Record in Bulgaria», *Agricultural Science and Technology* 1 (3): 95-98, 2009.
- InfoAgro, s/a: «La polilla del tomate (*Tuta absoluta*)», Infoagro Systems, S.L., http://www.infoagro.com/hortalizas/polilla_tomate_tuta_absoluta.htm (consultado: 8 de septiembre de 2011).
- INRA: «Hacia una protección integrada contra *Tuta absoluta*: una nueva plaga en Francia», Instituto Francés de Investigaciones Agronómicas (INRA), 2011, http://www.international.inra.fr/es/investigaciones/tuta_absoluta_una_nueva_plaga_en_francia (consultado: 13 de septiembre de 2011).
- Monserrat, D.: «La palomilla del tomate *Tuta absoluta* en la región de Murcia: bases para su control», Consejería de Agricultura y Agua, Murcia, España, 2008.
- NAPPO: «Actualización sobre la dispersión de *Tuta absoluta* en Europa», Organización Norteamericana de Protección a las Plantas (NAPPO), Sistema de alerta fitosanitaria, 2009, <http://www.pestalert.org/espanol/viewNewsAlert.cfm?naid=78> (consultado: 23 de marzo de 2010).
- Niedmann, L.; L. Meza-Basso: «Evaluación de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* como una alternativa de manejo integrado de la polilla del tomate *Tuta absoluta* Meyrick en Chile», *Agricultura Técnica* 66 (3): 235-246, 2006.
- OEPP/EPPO: «Data Sheets on Quarantine Pests. Fiches informatives sur les organismes de quarantaine. *Tuta absoluta*», European and Mediterranean Plant Protection Organization, *Boletín* 35: 434-435, 2005.
- ONE: «Cuba en cifras» CD-ROM. Oficina Nacional de Estadística, La Habana, 2011.
- Pereyra, P.: «Evidencia de competencia intraespecífica en estadios larvales tempranos de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae)», *Ecología Austral* 12: 143-148, 2002.
- Polack, A.: «Perspectivas para el control biológico de la polilla del tomate (*Tuta absoluta*)», *Horticultura Internacional* 3: 24-27, 2007.
- Ramos, s/a: «La polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick), una plaga muy agresiva», <http://www.oirsa.org/portal/documents/tuta/La-Polilla-del-tomate-una-plaga-muy-agresiva.pdf> (consultado: 18 de febrero de 2010).
- Ramos, C.; M. Juárez: «Protocolo de identificación de la polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) Lepidoptera: Gelechiidae», OIRSA. Organismo Internacional Regional de Sanidad Vegetal, 2011, <http://www.oirsa.org/portal/documents/tuta/protocolo-de-identificacion-de-tuta-absoluta.pdf> (consultado: 3 de diciembre de 2011).
- Riquelme, M. B.; E. N. Botto; C. Lafalce: «Evaluación de algunos insecticidas para el control de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) y su efecto residual sobre el parasitoide *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)», *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 65 (3-4): 57-65, 2006.
- TaRI, s/a: «*Tuta absoluta*», Red de Información, www.tutaabsoluta.es (consultado: 8 de febrero de 2011).
- Terralía: «La polilla del tomate: una nueva plaga invasora. *Tuta absoluta* (Meyrick)», Ediciones Agrotécnicas S. L. Terralía 69, 2008, <http://www.terralia.com/index.php?revista=69&articulo=441> (consultado: 21 de mayo de 2011).
- Urbaneja, A.; R. Vercher; V. Navarro; J. L. Porcuna; F. García: «La polilla del tomate. *Tuta absoluta*», *Phytoma*, 194: 16-24, 2007.

Urbaneja, A.: «La polilla del tomate, *Tuta absoluta*, una nueva presa para los miridos *Nesidiocoris tenuis* y *Macrolophus pygmaeus*», *Agrícola Verge* 320: 361-367, 2008.

Vacas, S.; C. Alfaro; J. Primo; V. Navarro-Llopis: «Studies on the Development of a Mating Disruption System to Control the Tomato Leaf Miner, *Tuta absoluta* Povolny (Lepidoptera: Gelechiidae)», *Pest Management Science*, 67 (11): 1473-1480, 2011.

Van der Blom, J.; A. Robledo; S. Torres: *Control de Tuta absoluta mediante medidas culturales*, Ed. Fundación Cajamar, 2011, España,

<http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/centros-experimentales-las-palmerillas/control-de-tuta-absoluta-mediante.pdf> (consultado: 3 de diciembre de 2012).

Vercher, R.; A. Calabuig; C. Felipe: «Ecología, muestreo y umbrales de *Tuta absoluta*», *Phytoma* 217: 23-26, 2010.

Vivan, L. M.; J. B. Torres; R. Barros; A. F. S. L. Veiga; J. C. Zanuncio: «Comportamiento de predação e conversão alimentar de *Podisus nigrispinus* sobre a traça-do-tomateiro», *Pesq. Agropec. Bras.* 37 (5): 581-587, 2002.