

## POLILLA DEL TOMATE

# SU MANEJO INTEGRADO



Larva de polilla de tomate.

**Patricia Estay P.**  
 pestay@platina.inia.cl.  
 Ingeniera Agrónoma M.Sc.  
 INIA La Platina

En tomate industrial las actuales siete aplicaciones de insecticidas dirigidos a la polilla pueden ser reducidos a dos en tomate temprano y a cuatro en tardío. En invernaderos, el conocimiento de cuál es el estado de desarrollo de la plaga nos permite utilizar adecuadamente las medidas de control químico o de su combinación con control biológico.

La importancia de la polilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) radica en que, si no se controla, puede llegar a producir pérdidas de rendimiento comercial del orden del 90 por ciento. El daño característico en hojas es el consumo total del interior de las mismas —llamado “mesófilo”—, dejando sólo la epidermis o piel, por lo que la hoja atacada se ve transparente. En frutos produce galerías que provocan la pérdida del valor comercial. El Laboratorio de Entomología del Centro Regional de Investigación La Platina del INIA, a través del Proyecto Fontec VII Región, ejecutado con la Empresa Iansafрут, y estudios realizados en conjunto con estudiantes de postgrado de la Universidad Católica de Chile (Departa-

mento de Producción Vegetal), ha determinado que es posible disminuir el uso de insecticidas en el control de la plaga utilizando un método de pronóstico del período de control, basado en el monitoreo del vuelo de machos adultos y la relación de los parámetros climáticos en el comportamiento de cada generación de polilla del tomate.

### Monitoreo con feromonas

Actualmente, se cuenta con una trampa basada en el empleo de feromona (sustancia química sintetizada, similar a la emitida por la hembra para atraer a los machos), que permite monitorear las poblaciones de machos adultos de la polilla del tomate.

Esta trampa consiste en un tubo de PVC de 200 por 300 mm, en cuyo interior lleva un dispositivo de goma que contiene la feromona y una tablilla blanca con **stickem**, donde quedan atrapados los machos.

El número, la instalación y el manejo de la trampa dependen de la forma del cultivo.

Si es tomate al aire libre:

▲ Las trampas deben ser instaladas desde el transplante del tomate al campo. Se recomienda usarlas también en las almacigueras para comprobar la sanidad del material que se envía al campo, que debe estar libre de huevos de polilla del tomate.

▲ Hay que ubicarlas a una altura inicial de 0,4 m; posteriormente, se elevan a 1,2 m desde el nivel del suelo, orientando el tubo de acuerdo a los vientos predominantes. La distancia mínima entre trampas tiene que ser de 30 m.

▲ El número de trampas que se pueden instalar en un predio depende de la superficie de tomate cultivado. Por ejemplo:

0 a 8 ha	:	una cada tres ha
8 a 16 ha	:	una cada cinco ha
16 a 32 ha	:	una cada seis ha
+ de 32 ha	:	una cada ocho ha

El mínimo de trampas es dos.

▲ Las trampas deben ser revisadas al menos una vez a la semana, determinando el promedio diario de machos caídos por trampa. Los resultados se grafican para establecer las fluctuaciones de población.

En el caso del tomate en invernadero, deben instalarse cuatro trampas por ha. Como estas condiciones normalmente contemplan varios techos en un módulo, abarcando 2.500 a 5.000 m<sup>2</sup>, la trampa debe ser instalada en las hileras de más al borde —ojalá en la segunda o tercera, desde la orilla—, en el centro de la hilera y en el sentido de la hilera, de manera que las plantas no bloqueen el paso del viento, fundamental para que se produzca la difusión de la feromona. Normalmente, los niveles de población de la plaga son

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA POLILLA DEL TOMATE

- ✓ Orden: Lepidoptera. Familia: Gelechiidae.
- ✓ Ataca haciendo galerías en hojas, flores, brotes y frutos del tomate.
- ✓ Ataca también hojas de papa, tabaco, pepino dulce, berenjenas y especies silvestres de la familia de las solanáceas.
- ✓ Sólo se encuentra en América del Sur, en Chile está presente desde la I a la X Región.
- ✓ Los adultos son de color pardo (café) grisáceo, con manchitas pardas. Mide aproximadamente 1 cm con las alas totalmente expandidas y 7 mm de largo.
- ✓ Los huevos son ovales, de 0,35 x 0,20 mm, de color blanco cremoso recién ovipuestos a amarillo anaranjado en pleno desarrollo; antes de nacer, la larva es de color plumizo.
- ✓ Las hembras pueden colocar entre 40 y 50 huevos, tanto en el haz como en el envés de las hojas.
- ✓ Presenta cuatro estados larvarios. Al nacer es de color blanco y cabeza oscura; una vez que come hojas, toma coloración verde con una línea rosada en el dorso.
- ✓ La pupa recién formada es de color verde, luego café oscuro.



Daño en hojas producida por larvas de polilla del tomate.

más altos en invernadero que al aire libre, por lo cual hay que revisar y limpiar diariamente las trampas, anotando el número de ejemplares caídos en la jornada. Investigaciones realizadas por el INIA han determinado que el umbral de daño es del orden de 100 ejemplares caídos por trampa por día; esto significa que, cuando la captura de machos por trampa se eleva sobre los 70 ejemplares al día, es necesario prepararse para su control químico.

### Ciclo biológico y requerimientos térmicos

Los estudios sobre el ciclo biológico de la polilla del tomate mostraron que éste depende de la temperatura. A 14°C, el huevo adulto duró 76,4 días en promedio; a 20°C, 39,7 días y a 27°C, 23,8.

En relación a la temperatura umbral o base promedio —aquella bajo la cual no hay desarrollo del insecto—, se observa que depende del estado de desarrollo del insecto. La pupa es la más susceptible, con un requerimiento térmico mínimo de 9,1°C; la larva necesita al menos 7,6°C y el huevo unos 7°C. Esta es la razón por la que, en climas benignos,

Cuadro 1

Fechas de peak de adultos y larvas de polilla del tomate

Zona	1ª generación		2ª generación	
	Adultos	Larvas	Adultos	Larvas
San Fernando	29 nov.-5 dic.	10-22 dic.	23 ene.	2-8 feb.
Curicó	5 dic.-12 dic.	17-29 dic.	23 ene.	2-8 feb.
Talca	5 dic.-12 dic.	17-29 dic.	23 ene.	2-8 feb.
Linares	18 dic.	4-6 ene.	23 ene.	5-11 feb.

Cuadro 2

Registro de temperatura promedio, grados días acumulado y estado de desarrollo de la plaga (Boco. Quillota, enero-marzo 1998)

Fecha	Temperatura promedio (°C)	Grados días acumulados	Estado de desarrollo de la plaga	Possibilidad de control químico
<b>Enero</b>				
17	26,00	18,10	Adulto	
18	24,67	34,87		
19	22,33	49,30		
20	23,67	65,07	Huevo	Piretroides, siempre que no se mantengan controladores biológicos y/o <i>Bombus</i> .
21	28,00	85,17		Regulador de crecimiento Mimic (I.A. Tebufenocide)
22	23,33	100,60		
23	28,67	121,37		
24	26,33	139,80		
26	28,00	159,90	Larva	Todos los insecticidas incluidos en el Cuadro 3, además de Neres (ingrediente activo clorhidrato de Cartap).
27	28,00	180,00		
28	30,00	202,10		
29	18,67	212,87		
30	24,33	229,30		
31	10,53	231,93		
<b>Febrero</b>				
02	23,67	247,70		
03	18,33	258,13		
04	24,00	274,23		
05	24,87	291,00		
06	27,00	310,10		
09	24,67	326,86		
10	24,33	343,30		
11	27,00	362,40		
12	22,67	377,16		
13	21,00	390,26		
16	23,00	405,36	Pupa	Sin control.
17	25,67	423,13		
18	27,33	442,56		
19	17,33	452,00		
20	10,96	455,06		
21	33,00	480,16		
23	23,67	495,93		
24	26,67	514,69		
25	8,27	515,07	Adulto	Aplicados al ambiente, organofosforados, carbamatos, piretroides, siempre que no se mantenga un programa con liberación de controladores biológicos y/o <i>Bombus</i> (abejorros).
26	26,67	533,83		Las trampas bajan poblaciones de adultos y ovipostura.
27	28,33	554,27		
<b>Marzo</b>				
02	26,67	573,03		
03	27,33	592,47		



la polilla muestra actividad durante todo el año, y por la que su ciclo se acorta o alarga de acuerdo con las temperaturas. Por otra parte, para pasar de un estado a otro, el insecto requiere acumular temperatura, la que se expresa a través de un valor llamado "acumulación térmica" y se mide en grados/día (g/d). El insecto diariamente acumula temperatura en g/d. Ésta resulta de la diferencia entre la temperatura promedio del día y la temperatura base de cada estado del insecto. El huevo de polilla del tomate necesita acumular 103,2 g/d para "eclosionar" y trans-

formarse en larva; ésta, a su vez, requiere acumular 239,2 g/d antes de convertirse en pupa, la cual, finalmente, precisa de 118,2 g/d antes de transformarse en adulta. Ello significa que, si la temperatura promedio en un período es de 20°C diarios, se acumulan 13 g/d, lo cual resulta de la diferencia entre la temperatura promedio del día y la base de 7°C. La diferencia entre estas temperaturas se va acumulando hasta alcanzar los 103 g/d, que para este ejemplo son 7,9 días (13 \* 7,9 = 103). El conocimiento de los requerimientos

térmicos de cada estado del insecto, el registro de las temperaturas promedio diarias durante el desarrollo del cultivo, el **peak** de caída de machos de polilla del tomate en las trampas, nos permiten predecir el número de generaciones y los estados del insecto para su eficiente control.

### Tomate industrial

Los resultados obtenidos en tomate industrial en cuatro localidades, durante las temporadas 1995/1996, 1996/1997 y 1997/1998, permiten simular modelos que se ajustan a lo observado a nivel de campo. Los **peak** de vuelo varían de acuerdo a la zona. Así, San Fernando presenta la evolución más temprana de

la primera generación de insectos, seguido con una semana de retraso por Curicó y Talca. Linares es

el más tardío entre los casos estudiados (Cuadro 1).

Es necesario señalar que en los cuatro sectores bajo investigación se dan tres generaciones de polilla del tomate, pero sólo las dos primeras afectan seriamente al cultivo. En general, todas las plantaciones se vieron libres del ataque de la tercera generación, que se presenta alrededor de mediados de marzo, con ataques larvarios a fines de marzo, dependiendo de las temperaturas. Estos antecedentes son muy importantes en la planificación del control de la plaga, porque el uso de las trampas con feromona y el cálculo de los g/d permiten reducir el control químico a los períodos de susceptibilidad de la plaga.

El tomate industrial plantado tardíamente, en octubre-noviembre, se cosecha a fines de febrero y comienzos de marzo. Sus frutos quedan expuestos a las larvas de la segunda generación, que provocan daños durante aproximadamente 20 días en febrero. En cambio, los tomates plantados temprano, a fines de septiembre y comienzos de octubre, no quedan expuestos a los ataques de larvas de la segunda generación, porque se cosechan a fines de enero.

Podemos concluir, por lo tanto, que en tomate industrial las actuales siete apli-

caciones de insecticidas dirigidos a la polilla pueden ser reducidos a dos en tomate temprano y a cuatro en tardío.

### Tomate de invernadero

El tomate de invernadero se cultiva durante todo el año, especialmente en la zona de Quillota, que es la que presenta los niveles más altos de infestación. De acuerdo al monitoreo con trampas realizado por el Laboratorio de Entomología, en el tomate de otoño, durante febrero de 1998, se alcanzaron en algunos sectores poblaciones de hasta 700 ejemplares de machos/trampa/día.

La propuesta del Laboratorio de Entomología, para esta zona, es la de instalar trampas por lo menos dos días antes de la plantación del tomate primor (junio-julio) y registrar las temperaturas desde la plantación. Para ello, se debe llevar una ficha registrando las temperaturas máxima y mínima del día, con la que se obtiene la temperatura promedio. A ésta se le resta la temperatura base de cada estadio y el resultado se va acumulando en una tabla como la del Cuadro 2. La información así generada permite hacer un modelo como el de Figura 1, el cual permite saber cuál es el estado de desarrollo de la plaga para utilizar adecuadamente las medidas de control químico, biológico o de su combinación.

En el caso de control biológico, se cuenta con un microhimenóptero de la familia Trichogrammatidae, género *Trichogramma*, que se caracteriza por ser parasitoide de huevos, especialmente del orden Lepidoptera. Actualmente, en Chile se reproducen masivamente en el Laboratorio de Entomología del Centro Regional de Investigación Quilamapu, del INIA, donde los agricultores pueden solicitarlos. Para polilla del tomate, la es-

Cuadro 3		
Insecticidas con mecanismos de acción novedosos sobre larvas de polilla del tomate (evaluados por el Laboratorio de Entomología de La Platina, 1997/1998)		
Nombre técnico	Producto comercial	Modo de acción/efecto
Teflubenzuron	Nomolt <sup>1</sup>	Inhibidor quitina
Chlorfenapyr	Sunfire <sup>1</sup>	Proinsecticida
Flufenoxuron	Cascade <sup>1</sup>	Inhibidor quitina
Tebufenocide	Mimic	Regulador hormonal
RH 2485	Intrepid	Regulador hormonal
Triflumuron	Alsystin	Inhibidor quitina
Diflubenzuron	Dimilin	Inhibidor quitina
Lufenuron	Sorba/Match	Inhibidor quitina
Fenoxycarb	Insegar	Regulador hormonal
	Spinosad <sup>2</sup>	Contacto, ingestión, sistema nervioso
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel, Agree	Septicemia, Teratógenos
Abamectina <sup>1</sup>	Fast, Vertimec	Inhibidor sistema nervioso (GABA)

<sup>1</sup>Las dosis de 40 cc de Nomolt; 30 cc de Sunfire y 30 cc de Cascade por 100 lt de agua controlan polilla y presentan una mortalidad bajo el 30 % sobre los parasitoides *Trichogramma pretiosum* y *Encarsia formosa*.

<sup>2</sup>Compuesto por Spinosyn A y Spinosyn B, sustancias derivadas de un Actinomycete: *Saccharopolyspora spinosa*.

<sup>3</sup>Producto natural del micelio del hongo *Streptomyces avermitilis*.

pecie de mayor uso es *Trichogramma pretiosum*, cuyo empleo más difundido es en Colombia, en tomate al aire libre. En Chile, se requieren determinar la dosis y métodos de liberación para su eficiente y eficaz utilización, tanto al aire libre como en invernadero. Este parasitoide introduce un huevo en el interior del huevo de la polilla del tomate, que al cabo de seis a ocho días, de acuerdo con las temperaturas, se observa negro; a los dos o tres días emerge un adulto del parasitoide.

Respecto al uso de insecticidas, es muy importante conocer sobre cuál estadio de la plaga actúan, para no aplicarlo erróneamente (cosa que sucede cuando se usan aplicaciones por calendario), y así evitar problemas de resistencia de la plaga, contaminación innecesaria, ineficiente control y mayor costo (ver Cuadro 2). En polilla del tomate, se cuenta con las herramientas de monitoreo, que son las trampas con feromonas y el cálculo de



Trampa con feromona para polilla del tomate.

g/d. También conocemos los mecanismos de acción de la mayoría de los insecticidas y, en algunos casos, su efecto sobre insectos benéficos (Cuadro 3). Todos estos antecedentes nos permiten reconocer qué insecticida se puede usar para cada estado del desarrollo del insecto. La información mostrada indica que la polilla del tomate, al igual que otras plagas de hortalizas y frutales, puede ser manejada integralmente. Para ello se requiere el esfuerzo en investigación —como el aquí presentado—, y su eficiente difusión y empleo por parte de técnicos y agricultores, de manera de contar con sistemas de alerta local sobre la base de períodos críticos de control. Todo ello implica menor costo, racionalización de los insecticidas, menor riesgo de resistencia de plagas, menor contaminación ambiental y seguridad laboral. ▲

Figura 1. Estimación del ciclo de desarrollo de *Tuta absoluta* (Meyrick) a 20°C, según datos de campo y constante térmica

