

---

**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)**

---

RIQUELME VIRGALA, María B., Eduardo N. BOTTO y César LAFALCE

Insectario de Investigaciones para la Lucha Biológica, IMYZA, CICVyA. INTA. Las Cabañas y De Los Reseros, 1712, Hurlingham. Buenos Aires, Argentina; e-mail: mbriquelme@cnia.inta.gov.ar; enbotto@cnia.inta.gov.ar

**Efficacy of insecticides against the «tomato moth», *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) and their residual effects on the parasitoid *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae)**

■ **ABSTRACT.** The «tomato moth», *Tuta absoluta* (Meyrick) is one of the key pests of tomato crops in Argentina. The compatible use of chemical and biological control is the main purpose of integrated pest management. Selective pesticides that can be successfully used to control pest without adverse side effects on natural enemies are highly required. The aim of this work was to evaluate the efficacy of control of *T. absoluta* and the residual effect on the oophagous parasitoid, *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja of the following insecticides: triflumuron, abamectin, chlorfenapyr, and an experimental strain of *Bacillus thuringiensis* (Bt). Mortality of *T. absoluta* was evaluated every 4 days from pesticide spraying until adult emergency. The effect of pesticides on the performance of the parasitoid was evaluated at 1, 3, 7, 14 and 30 days after pesticide spraying. All insecticides tested caused >65% mortality of tomato moth 12 days after application. Only Bt had no harmful effects on performance of *T. bactrae*. The results obtained are useful to pesticide selection in integrated pest management programs.

**KEY WORDS.** Integrated pest management. Natural enemy. Chemical control. *Tuta absoluta*.

■ **RESUMEN.** La «polilla del tomate», *Tuta absoluta* (Meyrick), es una plaga clave de este cultivo en Argentina. Su manejo integrado debería incluir una selección de productos fitosanitarios que sean eficaces para su control y, al mismo tiempo, selectivos respecto de sus enemigos naturales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de control de los insecticidas triflumurón, clorfenapir, abamectin y una cepa experimental de *Bacillus thuringiensis* (Bt) sobre la plaga, y el poder residual de los mismos sobre *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja. Se registró la

mortalidad de la polilla cada cuatro días, desde la aplicación hasta la emergencia de los adultos. El efecto sobre el parasitoide, se evaluó a través del número de huevos parasitados por hembra expuesta durante 48 horas a folíolos tratados, y su mortalidad luego de 1, 3, 7, 14 y 30 días de la pulverización. Todos los productos ocasionaron una mortalidad de *T. absoluta* mayor al 65% después de 12 días de aplicados. El Bt fue el único insecticida que no afectó la supervivencia y el parasitismo de *T. bactrae*. Estos resultados aportan información de interés para la selección de plaguicidas, a emplearse en programas de manejo integrado.

**PALABRAS CLAVE.** Manejo integrado. Enemigo natural. Control químico. *Tuta absoluta*.

## INTRODUCCIÓN

La «polilla del tomate», *Tuta absoluta* (Meyrick), es considerada en Argentina como una plaga clave de este cultivo en ambientes protegidos (Botto *et al.*, 2000). El estado larval de este microlepidóptero puede atacar desde el almácigo hasta la cosecha, destruyendo el mesófilo foliar, barrenando brotes y/o perforando frutos (García & Espul, 1982; Estay & Bruna, 2002). En la actualidad, el manejo de *T. absoluta* se basa principalmente en el empleo de productos químicos con variados principios activos (Mezquiriz, 2001; Estay & Bruna 2002). El hábito minador de la plaga, las altas densidades poblacionales y su incidencia directa sobre los frutos, han llevado a los productores a realizar hasta dos aplicaciones por semana sin resultados satisfactorios, y con los consecuentes efectos adversos como la aparición de resistencia a algunos principios activos (Salazar & Araya, 1999; Sequeira *et al.*, 2000; Lietti *et al.*, 2005) y niveles crecientes de contaminación del ambiente. Por estas razones, es necesario encontrar alternativas de control racionales desde el punto de vista de la sustentabilidad del sistema, y eficientes desde el punto de vista económico.

El manejo integrado de plagas (MIP), surgido a fines de la década del '60 como una alternativa de control basada en la combinación armoniosa de dos o más tácticas seleccionadas bajo criterios ecológicos y socioeconómicos (Walter, 2003),

satisface los criterios de sustentabilidad y cuidado ambiental. Las principales tácticas en las que se ha basado el MIP son el control químico y el biológico (Vigiani, 1990; Walter, 2003). En Argentina, si bien existen protocolos de manejo integrado para plagas del cultivo de tomate (Polack & Mitidieri, 2002), éstos sólo incluyen un empleo más «racional» de los insecticidas a través de monitoreos, sin incorporar el manejo de enemigos naturales de manera deliberada.

Los parasitoides oófagos de la familia Trichogrammatidae son los enemigos naturales más empleados a nivel mundial en programas de control biológico, a través de liberaciones inoculativas e inundativas (Smith, 1996). Estos microhimenópteros tienen la ventaja de atacar el estado de desarrollo previo al que produce el daño en el cultivo, por lo que pueden ser útiles herramientas para reducir la densidad de la plaga, y de esta manera el número de aplicaciones de agroquímicos. El control biológico de la polilla del tomate, mediante liberaciones inundativas de parasitoides del género *Trichogramma*, se ha llevado a cabo en Colombia (Navarro, 1986), Brasil (Villas Boas & Franca, 1996; Haji, 1997) y Chile (Estay & Bruna, 2002). En la Argentina, el tricogramátido *Trichogrammatoidea bactrae* Nagaraja, ha sido evaluado como biocontrolador de *T. absoluta* en laboratorio e invernáculos experimentales con muy buenos resultados (Botto, 1998; Botto, *et al.*, 2000; Riquelme & Botto, 2003). No obstante

el excelente potencial de estos enemigos naturales, una de las principales limitantes de su empleo es el uso de agroquímicos no selectivos (Trumble & Alvarado-Rodríguez, 1998).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la efectividad insecticida de cuatro principios activos, ampliamente usados en el control de la polilla del tomate, y su efecto sobre la actividad del parasitoide *T. bactrae*, con el fin de delinear pautas para el manejo integrado de esta plaga.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Aplicación de los insecticidas:** los productos fueron aplicados hasta el punto de goteo con pulverizadores manuales sobre plantas de tomate tipo Platense, de aproximadamente seis hojas expandidas, colocadas en forma individual en macetas de polietileno. Quince plantas fueron asignadas al azar a cada producto. Las plantas fueron mantenidas en un invernadero experimental del IMYZA, INTA Castelar, en las siguientes condiciones: 10-28° C, 40-90% HR y fotoperíodo natural. Los productos y las dosis utilizados se presentan en la Tabla I.

**Efecto Insecticida sobre *Tuta absoluta*:** para evaluar el efecto de los insecticidas sobre la polilla, 6 y 3 días antes de la pulverización, un folíolo fue infestado con 4 huevos frescos de la polilla en cada una de diez plantas por producto, con la ayuda de un pincel fino. De esta manera, al momento del tratamiento cada planta tuvo un folíolo con larvas recién nacidas (FL), y otro con huevos (FH). Se utilizaron huevos provenientes de la cría de *T. absoluta* del Insectario de Investigaciones para la Lucha Biológica (IILB, INTA Castelar).

Luego de 4 días de la pulverización los se extrajeron y se observaron bajo lupa, se registró la cantidad de larvas vivas y muertas. De la misma manera se procedió a los 8 días con los FH, donde además se registró el número de huevos no emergidos. En ambos casos, las larvas vivas fueron colocadas individualmente en cajas de Petri y llevadas a una cámara de cría (CONVIRON E7) a 25°

C, 60 % de HR y fotoperíodo 16L: 8O. Cada 3 días, se agregó en cada caja un folíolo de la misma planta con el fin de proveer alimento fresco a las larvas. Hasta la emergencia de los adultos, fueron necesarias cuatro observaciones cada 4 días para registrar el número de individuos vivos y muertos.

**Efecto residual sobre *Trichogramma bactrae*:** Las cinco plantas por tratamiento que se dejaron sin infestar con huevos de *T. absoluta*, se utilizaron para evaluar el efecto residual sobre *T. bactrae*. Siguiendo la metodología propuesta por Hassan (1997), luego de 1, 3, 7, 14 y 30 días desde la pulverización, se dispuso una cantidad excesiva de huevos (aproximadamente 200) de la «palomilla de los cereales», *Sitotroga cerealella* (Olivier) (huésped ficticio utilizado para la cría de los tricogramátidos), sobre trozos de folíolos de las plantas tratadas. Cada trozo se tomó del centro de un folíolo y tuvo una superficie de 6 cm<sup>2</sup> (2 cm x 3 cm). Una pareja del parasitoide, proveniente de la cría llevada a cabo en el IILB de <24 hs. de edad, fue colocada sobre cada trozo en un tubo de vidrio de manera que los adultos estuvieran en contacto inmediatamente con la superficie tratada. Se adicionó una traza de miel al 50% como alimento. Luego de dos días los parasitoides fueron retirados, previo registro de su viabilidad. Los tubos permanecieron en una cámara de cría (FOC 225E) a 25° C, 40-50% HR y fotoperíodo 16L: 8O. El parasitismo se estimó registrando la cantidad de huevos de la palomilla que se tornaron negros lo que coincide con el último estado larval del parasitoide (Hutchinson *et al.*, 1990).

**Análisis estadístico:** para evaluar la eficacia de los insecticidas contra las larvas de *Tuta absoluta*, se siguió un diseño de medidas repetidas con un factor entre sujetos (productos), y uno dentro sujetos (fechas de observación) con 10 réplicas. Las variables analizadas fueron la mortalidad acumulada en FL y en FH, previa transformación angular (Zar, 1996). Cuando el ANOVA resultó significativo, se realizaron comparaciones múltiples a través de la prueba de Tuckey (Statsoft, 2000). El porcentaje de emergencia

de los huevos en FH, en la primera observación, se evaluó a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis por no cumplir el supuesto de normalidad del ANOVA (prueba de Lillieford,  $p < 0.01$ ) (Statsoft, 2000).

Para evaluar el efecto residual de los insecticidas sobre la capacidad de parasitismo de *T. bactrae*, se siguió un diseño completamente aleatorio con dos factores: producto y tiempo desde la pulverización con 6 réplicas. La variable «número de huevos parasitados por hembra» fue analizada a través de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis por no cumplir el supuesto de normalidad del ANOVA (prueba de Lillieford,  $p < 0.01$ ) (Statsoft, 2000). Las medias de los rangos de los tratamientos (Producto X Fecha) fueron separados por la prueba de Conover (InfoStat, 2004). El efecto sobre la mortalidad del parasitoide, se evaluó comparando la proporción de hembras muertas luego de las 48 horas de exposición a través de una prueba  $\chi^2$ , para cada fecha de observación; cuando dicha prueba resultó significativa se realizaron cotejos por el test de Dunnett para comparaciones de tratamiento versus un control (Zar, 1996). Para todas las pruebas se consideró un nivel de significatividad del 5%.

Los productos fueron clasificados además, según la escala propuesta por la International Organization of Biological Control (IOBC), (Hassan, 1997):

Reducción de más de un 30% del parasitismo durante:

Menos de 5 días: categoría 1, Vida Corta;

Entre 5 y 15 días: categoría 2, Poco Persistente;

Entre 15 y 30 días: categoría 3, Moderadamente Persistente;

Más de 30 días: categoría 4, Persistente.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Efecto insecticida sobre *Tuta absoluta*** (Fig. 1): el porcentaje de emergencia de los huevos en el tratamiento FH no difirió entre los productos evaluados, siendo en todos los casos mayor al 90% (Prueba de Kruskal Wallis,  $H=3.86$ ;  $gl=4$ ;  $p=0.425$ ). Por lo tanto, no se observó el efecto ovicida citado para el clorfenapir (CASAFE, 2001) y para el triflumurón cuando es pulverizado sobre hembras adultas, o sobre el sustrato de oviposición (Senior, *et al.*, 1998; CASAFE, 2001; Estay & Bruna, 2002). En cuanto a la mortalidad larval, se encontraron diferencias significativas entre los productos (FH:  $F=28.8$ ,  $gl=4$ ; FL:  $F=16.8$ ,  $gl=4$ ), las fechas de observación (FH:  $F=15.8$ ,  $gl=2$ ; FL:  $F=19.8$ ,  $gl=2$ ) y la interacción en FH ( $F=6.9$ ,  $gl=8$ ). Todos los productos provocaron una mortalidad significativamente mayor que el testigo, tanto para la aplicación en FH como en FL, y en todas las fechas de observación. No se consideró en el análisis la mortalidad de la cuarta observación, ya que todas las pupas observadas en el tercer registro siguieron desarrollándose hasta emerger los adultos.

El triflumurón fue el producto de acción más lenta, ya que la mortalidad producida

**Tabla I.** Productos evaluados y dosis utilizadas en el estudio.

Nombre Comercial	Ingrediente activo	Dosis (cada 100 l de agua)
Vertimec® 1.8EC	Abamectin	100 cc
Sunfire® 24SC	Clorfenapir	50 cc
Alsystin® 48SC	Triflumurón	30 cc
<i>Bacillus thuringiensis</i> <sup>1</sup>	<i>Bacillus thuringiensis</i>	350 gr
Testigo	Agua	

<sup>1</sup> Producto en etapa experimental, no disponible comercialmente.

en las dos primeras fechas de observación fue significativamente menor que la causada por el resto de los principios activos, cuando fueron pulverizados en FH, y por el clorfenapir y el abamectin en FL. Este producto es un regulador de crecimiento que inhibe la síntesis de quitina, por lo que su lenta acción se debe a que pueden mediar varios días entre la aplicación y la écdisis (CASAFE, 2001; Estay & Bruna, 2002). Castelo Branco *et al.* (2003) en ensayos a campo en Brasil, observaron que 13 aplicaciones de triflumurón durante el ciclo del cultivo de tomate, no fueron eficientes para disminuir el daño en el fruto ocasionado por *Tuta absoluta*. Estos autores creen, que la falta de acción traslaminar, sumada a la

resistencia a este principio activo, pudieron ser las causas de la falla en el control. En este trabajo, las larvas utilizadas provienen de una cría que no ha sido expuesta a insecticidas, por lo que se considera una población «susceptible» a la acción de todos los principios activos.

El Bt tuvo un comportamiento intermedio, alcanzando una mortalidad mayor al 80% luego de 8 y 12 días de aplicado, para FH y FL respectivamente. Este valor no difirió del provocado por el abamectin y el clorfenapir. Yasuda *et al.* (1994) observaron un nivel similar de mortalidad (86%) de larvas de *Tuta absoluta* luego de 14 días de asperjadas con Bt (DIPEL Plus®).

El abamectin y el clorfenapir provocaron

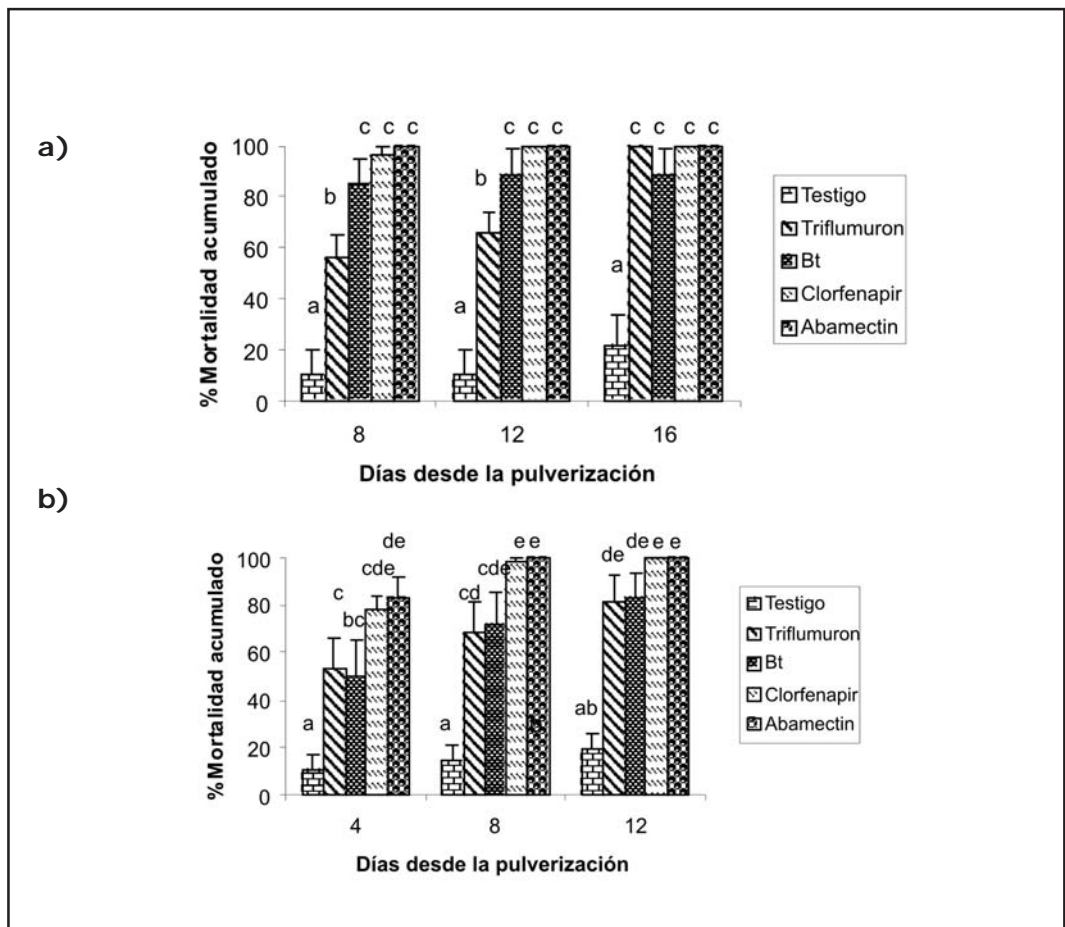


Fig. 1. Mortalidad acumulada media ( $\pm$  EE) de larvas de *Tuta absoluta* luego de ser pulverizadas en estado de: a) huevo (FH), y b) larva joven (FL). Letras distintas sobre las barras indican que hay diferencias significativas entre tratamientos (Prueba de Tuckey,  $p < 0.05$ ).

a los 8 días más del 90% de mortalidad para ambos estados de desarrollo. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Polack (comunicación personal), quien en ensayos en invernáculo clasificó estos agroquímicos como de «alta efectividad». Del mismo modo, Yasuda *et al.* (1994), observaron una mortalidad del 90% de larvas de *Tuta absoluta* cuando fueron pulverizadas con abamectin en la misma dosis. La mayor y más rápida acción de estos principios activos, puede deberse a que actúan por contacto e ingestión y además tienen acción traslaminar, alcanzando las larvas incluso dentro de sus galerías (Yasuda *et al.*, 1994; CASAFE, 2001).

**Efecto residual sobre *Trichogrammatoidea bactrae*** (Tabla II): el Bt no afectó la supervivencia ni la capacidad de parasitismo en comparación con el testigo, aún luego del primer día desde la pulverización; lo que coincide con los resultados obtenidos para el comportamiento de productos comerciales similares (Dipel® y Delfin WG®) evaluados sobre *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hassan, 1997), y sobre *Trichogramma pretiosum* Riley (Marques & Alves, 1995). Considerando la clasificación de Hassan (1997) este producto es de *vida corta*. El triflumurón redujo el parasitismo en más de un 30% con respecto al agua, sólo hasta 3 días después de aplicado, por lo que también fue clasificado como de *vida corta*. Este resultado coincidió con una mortalidad significativamente mayor en el mismo período. Carvalho *et al.* (1994) evaluaron la supervivencia y capacidad de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* sobre huevos de *Sitotroga cerealella* pulverizados con varios insecticidas reguladores de crecimiento y encontraron que ninguno de ellos afectó dichos parámetros. Del mismo modo, Hassan (1997), evaluó el Diflubenzuron y el Teflubenzuron respecto de su efecto sobre la capacidad de parasitismo de *Trichogramma cacoeciae*, y halló que ninguno la redujo en más de un 30%. Castelo Branco *et al.* (2003) observaron en estudios a campo, que repetidas aplicaciones semanales de triflumurón en cultivo de tomate, reducen

significativamente el porcentaje de huevos de *Helicoverpa zea* (Boddie) parasitados por *Trichogramma pretiosum*. Teniendo en cuenta que nuestros resultados indican que hasta tres días después de la aplicación, hay un efecto adverso sobre la mortalidad y el parasitismo, es probable que 13 aplicaciones de triflumurón reduzcan significativamente el parasitismo natural ocasionado por este parasitoide.

El abamectín provocó una mortalidad mayor al 80% en todas las observaciones y sólo luego de 30 días, no se observaron diferencias significativas en la capacidad de parasitismo con respecto al testigo, por lo que fue clasificado como *moderadamente persistente*. Carvalho *et al.* (1999) clasificaron al abamectin como de vida corta cuando fue estudiado sobre la actividad parasítica de dos líneas de *Trichogramma pretiosum*. Esta diferencia se debería a que el parasitismo fue evaluado sobre tarjetas colocadas en plantas dentro de jaulas y no sobre los folíolos, por lo que el contacto con el producto pudo ser notablemente menor.

Durante el período evaluado, todas las hembras expuestas a residuos de clorfenapir murieron, lo que coincide con una significativa reducción del número de huevos parasitados. Este producto fue clasificado como *persistente*. No se encontraron antecedentes para el efecto residual del clorfenapir durante el tiempo estimado en este trabajo, aunque similares resultados fueron encontrados por Hewa-Kapuge *et al.* (2003) acerca de la mortalidad y el parasitismo de *Trichogramma nr. brassicae* Bezdenko, luego de 7 días desde la pulverización. Dichos autores recomiendan un limitado uso de este principio activo en programas de manejo integrado.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que una adecuada selección y manejo de los insecticidas, posibilita el uso de agentes biológicos como alternativa complementaria

**Tabla II.** Porcentaje de hembras muertas y media ( $\pm$  EE) del número de huevos de *Sitotroga cerealella* parasitados por *Trichogrammatoidea bactrae* expuestos por 48h a residuos de insecticidas.

Producto	Días desde la pulverización				
	1	3	7	14	30
	Mortalidad (%) <sup>1</sup>				
Agua	33.3 a	33.3 a	33.3 a	83.3 a	50.0 a
Bt	66.7 a	66.7 a	50.0 a	50.0 a	50.0 a
Triflumurón	66.7 a	100.0 b	66.7 a	33.3 a	33.3 a
Abamectín	100.0 b	100.0 b	83.3 a	83.3 a	100.0 b
Clorfenapir	100.0 b	100.0 b	100.0 a	100.0 a	100.0 b
Parasitismo <sup>2</sup>					
Agua	17,2 $\pm$ 6.6 a	19,3 $\pm$ 2.4 a	16,7 $\pm$ 1.2 a	25,9 $\pm$ 4.3 a	27,2 $\pm$ 2.9 a
Bt	13,6 $\pm$ 0.9 a	19,4 $\pm$ 2.1 a	21,9 $\pm$ 8.2 a	38,4 $\pm$ 4.4 a	36,0 $\pm$ 4.3 a
Triflumurón	9,0 $\pm$ 1.8 ab	7,1 $\pm$ 3.5 b	17,5 $\pm$ 2.4 a	33,5 $\pm$ 4.3 a	30,2 $\pm$ 4.6 a
Abamectín	0,3 $\pm$ 0.2 b	6,8 $\pm$ 1.5 b	7,0 $\pm$ 0.3 ab	6,4 $\pm$ 2.0 b	20,1 $\pm$ 2.0 ab
Clorfenapir	0,4 $\pm$ 0.2 b	6,7 $\pm$ 2.0 b	5,8 $\pm$ 0.7 b	6,9 $\pm$ 1.6 b	11,2 $\pm$ 0.7 b

<sup>1</sup> Valores dentro de una misma columna seguidos por letras distintas indican que hay diferencias significativas con respecto al testigo. Prueba Dunnet,  $p < 0.05$ .

<sup>2</sup> Valores dentro de una misma columna seguidos por letras distintas indican que hay diferencias significativas entre tratamientos. Prueba de Conover,  $p < 0.05$ .

de control. Productos como el Bt o reguladores de crecimiento como el triflumurón alcanzaron un elevado nivel de mortalidad de larvas, y un muy bajo impacto sobre la mortalidad y la capacidad de parasitismo de *Trichogrammatoidea bactrae*. La elevada selectividad de estos productos permitiría usarlos en la misma semana en la que se realizan liberaciones de tricogramas. Esto es altamente ventajoso, ya que tanto el triflumurón como el Bt son más eficientes cuando son aplicados ante los primeros vuelos de la polilla, lo que coincide con el inicio de la oviposición. Además, ambos ingredientes activos tienen categoría de toxicidad IV, es decir, que son productos que probablemente no tienen riesgo toxicológico (CASAFE, 2001). El abamectin y el clorfenapir, si bien fueron los insecticidas que causaron una mayor mortalidad de la polilla en menor

tiempo, resultaron tener un efecto negativo sobre la actividad del parasitoide durante el período estudiado. En particular el clorfenapir tuvo un poder residual que no pudo ser precisado, pues fue mayor a 30 días. Por lo tanto, el uso de estos principios activos en conjunto con parasitoides tricogramátidos sería posible sólo con un exigente control de los intervalos entre las aplicaciones y las liberaciones de estos enemigos naturales.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Sra. Diana Arias por su valiosa colaboración en el preparado y la observación del material de los ensayos. A la Ingeniera agrónoma Graciela Benintende por proveernos la cepa experimental de *Bacillus thuringiensis*. A la Dra. Silvia Lopez y a la

Ing. Agr. Andrea Andorno por sus valiosas sugerencias. Este trabajo fue financiado con recursos provistos por el Proyecto PN 500 (INTA).

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. BOTTO, E. N. 1998. Parasitismo de *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) por *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en cultivos de tomate en ambientes protegidos. *En: Resúmenes X Cong. Nac. de Ent., Concepción, Chile, 1998*, pp. 6.
2. BOTTO, E. N., S. A. CERIANI, S. N. LOPEZ, E. D. SAINI, C. V. CEDOLA, G. SEGADE & M. VIZCARRET. 2000. Control biológico de plagas hortícolas en ambientes protegidos. La experiencia argentina hasta el presente. *RIA INTA* 29: 83-98.
3. CARVALHO, G. A., J. R. POSTALI P. & G. CASADEI de BAPTISTA. 1999. Ação residual de alguns insecticidas pulverizados em plantas de tomateiro sobre duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em casa-de-vegetação. *Ciênc. e Agrotec.* 23: 770-775.
4. CASAFE, 2001. *Guía de Productos Fitosanitarios para la Argentina*. Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes de la República Argentina, Buenos Aires, Argentina.
5. CASTELO BRANCO, M., L. A. PONTES, P. S. T. AMARAL & M. V. MESQUITA. 2003. Insecticidas para o controle da traça-do-tomateiro e broca-grande e seu impacto sobre *Trichogramma pretiosum*. *Hortic. Bras.* 21: 652-654.
6. ESTAY, P. & A. BRUNA. 2002. Insectos y ácaros asociados al tomate en Chile. *En: Estay, P. & A. Bruna (eds.), Insectos, ácaros y enfermedades asociados al tomate en Chile*, Centro regional de Investigación INIA La Platina. Santiago, Chile, pp. 9-22.
7. GARCIA, M. F. & J. C. ESPUL. 1982. Bioecología de la polilla del tomate (*Scrobipalpa absoluta*) en Mendoza, República Argentina. *RIA INTA* 17: 135-145.
8. HAJI, F. N. P. 1997. Controle biológico da traça do tomateiro com *Trichogramma* no Nordeste do Brasil. *En: J. R. Postali P. & R. A. Zucchi (eds.), Trichogramma e o controle biológico aplicado*, FEALQ, Piracicaba, Brasil, pp. 319-324.
9. HASSAN, S. A. 1997. Métodos padronizados para testes de selectividade, com ênfase em *Trichogramma*. *En: J. R. Postali P. & R. A. Zucchi (eds.), Trichogramma e o controle biológico aplicado*, FEALQ, Piracicaba, Brasil, pp. 207-233.
10. HEWA-KAPUGE, S., S. Mc DOUGALL & A. A., HOFFMAN. 2003. Effects of Methoxyfenozide, Indoxacarb, and other insecticides on the beneficial egg parasitoid *Trichogramma nr brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under laboratory and field conditions. *J. Econ. Entomol.* 96: 1083-1090.
11. HUTCHINSON, W. D., M. MORATORIO & J. M. MARTIN. 1990. Morphology and biology of *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), imported from Australia as a parasitoid of Pink Bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae) eggs. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83: 46-54.
12. INFOSTAT, 2004. *InfoStat versión 2004. Manual del usuario*. Brujas, Córdoba, Argentina.
13. LIETTI, M. M., E. N. BOTTO & A. R. ALZOGARAY. 2005. Insecticide resistance populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Neot. Entomol.* 34: 113-119.
14. MARQUES, I. M. R. & S. B. ALVES. 1995. Influencia de *Bacillus thuringiensis* Berliner var kurstaki no parasitismo de *Scrobipalpa absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) por *Trichogramma pretiosum* R. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Arq. Biol. Tecnol.* 38: 317-325.
15. MEZQUIRIZ, N. 2001. Control de la polilla del tomate (*Tuta absoluta*). *Bol. Hort. UNLP* 28: 4-8.
16. NAVARRO, M. A. 1986. Biological control of *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) by *Trichogramma* sp. in the tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *En: 11nd International Symposium, Trichogramma and other egg parasitoids*, Guangzhou, China, 1986, pp. 453-458.
17. POLACK, A. & M. MITIDIERI. 2002. *Producción de tomate diferenciado. Protocolo preliminar de manejo integrado de plagas y enfermedades. Información para extensión*. 16 pp. INTA San Pedro, Argentina.
18. RIQUELME V., M. B. & E. N. BOTTO. 2003. Dispersión y persistencia de *Trichogrammatoidea bactrae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) en cultivo de tomate bajo cubierta. *En: Resúmenes XXV Cong. Chil. de Entomol., Talca, Chile, 2003*, pp.: 23.



19. SALAZAR, E. R. & J. M. ARAYA. 1999. Respuesta de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Meyrick), a insecticidas en Arica. *Agric. Tec.* 61: 429-435.
20. SENIOR, L. J., McEWEN, P. K. & N. A. C. KIDD. 1998. Effect of the chitin synthesis inhibitor triflumuron on the green lacewing, *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae): influence on adult potentialities and offspring. *Acta Zool. Fennica* 209: 227-231.
21. SEQUEIRA, H. A., R. N. GUEDES & M. C. PICANCO. 2000. Insecticides resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Agric. and Forest Entomol.* 23: 431-434.
22. SMITH, S. M. 1996. Biological Control with *Trichogramma*: Advances, successes, and potential of their use. *Annu. Rev. Entomol.* 41: 375-406.
23. STATSOFT, 2000. *Statistica for Windows. Computer program manual.* StatSoft Inc., Tulsa, USA.
24. TRUMBLE, J. T. & B. ALVARADO-RODRIGUEZ. 1998. Trichogrammatids egg parasitoids as a component in the management of vegetable-crop insects pests. *En: Ridway, R. L., Hoffman, M. P., Inscoc, M. & C. S. Glenister (eds.), Mass-reared natural enemies: application, regulation, and needs.* Entomological Society of America, Lanham, Maryland, Estados Unidos, pp. 158-184.
25. VIGIANI, A. R. 1990. *Hacia el Control Integrado de Plagas.* Hemiferio Sur, Argentina.
26. VILLAS BÓAS, G. L. & F. H. FRANCA. 1996. Utilização do parasitóide *Trichogramma pretiosum* no controle da traça-do-tomateiro em cultivo protegido de tomate. *Hortic. Bras.* 14: 223-225.
27. WALTER, G. H. 2003. *Insect Pest Management and Ecological Research.* Cambridge University Press, UK.
28. YASUDA, S., H. SUGIYAMA, K. MORI, H. CAJITA, T. SATO, R. CARDOZO, M. B. de LOPEZ, M. T. de EVERT & C. PALACIO. 1994. *Control Integrado de la Palomilla del tomate, Scrobipalpula absoluta (Meyrick, 1917).* JICA e IAN, Caacupé, Paraguay.
29. ZAR, J. H. 1996. *Biostatistical analysis.* Prentice Hall, New Jersey, USA.

Recibido: 16-III-2006

Aceptado: 8-IX-2006