

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL TRIFLUMURON PARA EL CONTROL DEL COGOLLERO *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum*)

Ricardo Jeske *
Roberto Laurens*
J. Ivan Zuluaga C.**

COMPENDIO

Se evaluó la acción del triflumuron, un inhibidor de la síntesis de quitina, en el control de *Scrobipalpa absoluta*. Su efecto se compara con los insecticidas permetrin, una mezcla de metamidofos + ciflutrin y con un testigo absoluto sin aplicación. Triflumuron mostró mejor comportamiento contabilizando en promedio 57.9 o/o de mortalidad, además presentó valores parciales que alcanzan el 90 o/o de control. Con los demás productos se alcanzó una mortalidad inferior al 50 o/o.

ABSTRACT

The action of triflumuron, which inhibits the synthesis of chitin, on the control of *Scrobipalpa absoluta* was evaluated. Its effect was compared with the insecticides permethrin, a mixture of metamidophos plus cyfluthrin, and an absolute control which had no insecticide. The triflumuron showed an average mortality of 57.9 o/o, as well partial values which reached at 90 o/o control. The other products showed average mortalities below 50 o/o.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

** Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

1. INTRODUCCION

El principal limitante del cultivo del tomate en el Departamento del Valle es el cogollero *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick), el cual puede presentarse en cualquier período del desarrollo vegetativo y reproductivo de la planta minando e inutilizando hojas, tallos, cogollos, flores y frutos.

El control de esta plaga ha presentado siempre una gran dificultad a los cultivadores de tomate. En cuanto al control químico se refiere, hay evidencias de que este insecto ha desarrollado resistencia a muchos insecticidas (Acuña, 1; Moore, 3). Este problema se ha venido agravando año por año, pues al aumentar la intensidad del ataque del insecto los agricultores han tenido que incrementar el número de aplicaciones por temporada. Esta práctica ha ocasionado el rompimiento de las condiciones ecológicas de equilibrio entre esta polilla y las especies parásitas que normalmente viven sobre ella.

Dentro de las actuales alternativas al control químico de plagas agrícolas se encuentran los inhibidores de la síntesis de quitina, compuestos provenientes de la úrea. Se destacan dentro de este grupo el triflumuron (Alsystin) y el diflubenzuron (Dimilin). Este nuevo grupo de insecticidas se ha empleado en el control de diversas plagas agrícolas como *Bucculatrix thurberiella*, *Alabama argillacea*, *Euprosterua elacasa*, *Anticarsia gemmatalis* y *Spodoptera frugiperda* entre otras, con resultados satisfactorios (Hammann, 2; Turniseed, 5; Valenzuela, 6).

Debido a ésto, se realizó una investigación con el fin de probar la eficiencia biológica del triflumuron en el control del cogollero del tomate, comparándolo con algunos productos comerciales usados actualmente y evaluando los posibles efectos fitotóxicos de tales productos en tomate.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Generalidades.

El trabajo se realizó en Palmira, Valle (Colombia) entre julio de 1983 y febrero de 1984, en una casa de malla (120 m²). Se sembraron 100 plantas de tomate en bolsas plásticas, las cuales estaban asignadas a cinco tratamientos (20 plantas por tratamiento). En el experimento 1 se empleó la línea 6-80 A (Napoli) y las variedades Tropic, Napoli V. F., Manalucie, Chonto Mataverde y la línea L 21 (ICA) en el experimento 2.

Las plantas del experimento 1 se infestaron con huevos (15/planta) de diferentes edades. En el experimento 2 la infestación inicial se realizó con larvas de diferentes edades (10/planta) provenientes de cultivos co-

merciales de tomate; las infestaciones posteriores se realizaron con material proveniente del testigo absoluto. En el experimento 2 se aplicaron siete veces los tratamientos (Cuadro 1) y cada aplicación con su evaluación conforman una replicación. En el experimento 1 se realizó sólo una aplicación. Se empleó un diseño completamente al azar, con cinco tratamientos y 20 repeticiones.

2.2. Método de evaluación.

La evaluación en el experimento 1 se realizó diariamente (24 a 144 horas), examinando el estado (viva-muerta) de 15 larvas recolectadas al azar por tratamiento.

En el experimento 2 se evaluaron directamente las larvas presentes en el cogollo y primeras cuatro ramas de la planta (10 por tratamiento).

Los datos se analizaron por el método de Henderson y Tilton. En el experimento 2 la fórmula se modificó porque un número considerable de larvas salían e ingresaban al sistema (cogollo y primeras cuatro ramas) después de la aplicación de los tratamientos.

$$\text{o/o Mortalidad} = 100 \left(1 - \frac{ta \times cb}{tb \times ca} \right)$$

tb = Número de larvas antes del tratamiento: Σ larvas iniciales + (Σ larvas que entraron al sistema post-aplicación - Σ larvas que salieron del sistema post-aplicación).

ta = Larvas después del tratamiento.

cb = Larvas en el testigo antes del tratamiento: Σ larvas iniciales + (Σ larvas que entraron al sistema post-aplicación - Σ larvas que salieron del sistema post-aplicación).

ca = Número de larvas en el testigo no tratado después del tratamiento).

Por este motivo, en la quinta replicación del experimento 2 se observó el comportamiento de las larvas de *S. absoluta* después de aplicados los productos. Con este fin se colocaron cinco jaulas (de tela) por tratamiento, cada una cubría una rama de la planta; diariamente se retiró una por tratamiento observando el estado de las larvas (vivas-muertas) y el lugar donde se encontraban (dentro o fuera de la mina).

Las observaciones sobre fitotoxicidad se efectuaron sobre las plantas del experimento 2 (cinco materiales de tomate). Se realizaron 14 evaluaciones desde los 30 hasta los 180 días de edad de las plantas, según una escala de

Cuadro 1

Tratamientos utilizados en el ensayo

Tratamientos									
Nombre Comercial	Nombre Técnico	Formulación		i. a./ha	i. a./ Tratamiento	Producto Comercial/ha	Producto Com/ Tratamiento		
Alysystin	Triflumuron	25 o/o	PM	87.5 g	0.08093 g	350 g	0.32375 g		
Alsystin	Triflumuron	25 o/o	PM	125 g	0.11562 g	500 g	0.4625 g		
Ambush	Permetrin	50 o/o	CE	200 cc	0.185 cc	400 cc	0.37 cc		
Tamaron	Metamidofos	50 o/o	SL	400 cc	0.37 cc	800 cc	0.74 cc		
+		+		+	+	+	+		
Baytroide	Ciflutrin	50 o/o	EC	200 cc	0.185 cc	400 cc	0.37 cc		
Testigo									
Absoluto									

Cuadro 2

Porcentaje de larvas vivas y muertas de *S. absoluta* en los diferentes tratamientos del Experimento 1

Tiempo (horas)	Estado de las larvas	D ₁ Triflumuron (*)		D ₂ Triflumuron (**)		Testigo absoluto		Metamidofos + Ciflutrin		Permetrin	
		N ^{***}	o/o	N	o/o	N	o/o	N	o/o	N	o/o
24	Vivas	13	86.70	6	40	15	100	8	53.30	12	80.00
	Muertas	2	13.30	9	60	0	0	7	46.60	3	20.00
48	Vivas	10	66.66	9	60	15	100	7	46.60	10	66.60
	Muertas	5	33.33	6	40	0	0	8	57.30	5	33.30
72	Vivas	13	86.60	12	80	15	100	10	66.60	14	93.33
	Muertas	2	13.30	3	20	0	0	5	33.30	1	6.60
96	Vivas	10	66.66	5	33.30	15	100	8	53.30	10	66.60
	Muertas	5	33.30	10	66.60	0	0	7	46.60	5	33.30
120	Vivas	6	46.16	6	40	15	100	9	69.24	10	71.42
	Muertas	7	53.84	9	60	0	0	4	30.76	4	28.57
144	Vivas	3	37.50	1	20	12	100	1	16.60	6	75.00
	Muertas	5	62.50	4	80	0	0	5	83.30	2	25.00
Promedio	Vivas	55	67.91	39	48.75	87	100	43	54.44	62	75.61
	Muertas	60	32.09	41	51.25	0	0	36	45.56	20	24.39

(*) D₁ = 87.5 g i. a./ha (Dosis baja).(**) D₂ = 125 g i. a./ha (Dosis alta).(***) N = Número de larvas de *S. absoluta*

fitotoxicidad que varía entre 0 (plantas sanas) y 5 (muerte total).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Experimento 1.

La dosis alta de triflumuron fue el único tratamiento que, en promedio, mostró un control regular (control regular: entre 50 - 70 o/o de mortalidad) presentando 51.25 o/o de mortalidad; en el resto de los tratamientos el control fue bajo; la mezcla de metamidofos + ciflutrin obtuvo en promedio 45.56 o/o de mortalidad, el triflumuron en la dosis más baja tuvo en promedio 32.09 o/o y el permetrin sólo mostró 24.39 o/o (Cuadro 2).

El triflumuron, en la dosis alta, presentó controles parciales que alcanzan hasta un 80 o/o de mortalidad; sólo a las 48 y 72 horas de evaluación mostró valores menores del 50 o/o. En otras evaluaciones este tratamiento (24, 96, 120 y 144 horas) presentó control satisfactorio, superior al 50 o/o de mortalidad; debido a que ocurrió mayor porcentaje de larvas de los tres primeros instares, los que mostraron mayor mortalidad a través del experimento 1.

Como caso especial, a las 144 horas, se presentaron los mayores controles de la plaga: 83.3 o/o para la mezcla de metamidofos + ciflutrin, 80 o/o para el triflumuron en dosis alta y 62.5 o/o para el triflumuron en la dosis baja; estos resultados fueron afectados en parte porque en este tiempo de evaluación se consideraron menor número de larvas (6, 5 y 8 larvas para la mezcla de metamidofos + ciflutrin, triflumuron dosis alta y triflumuron dosis baja, respectivamente).

3.2. Experimento 2.

3.2.1. Comportamiento de las larvas.

De 71.2 larvas que se encontraban dentro de la mina en el momento de la aplicación, a los 5 días 59 permanecían en ellas (Cuadro 3). En promedio murieron 1.8 larvas de las que se encontraron fuera de la mina y cuatro de las que se encontraron dentro de la mina.

De las larvas que se encontraron fuera de las minas post-aplicación (vivas y muertas), 6.2 estaban en cuarto instar, 4.4 en tercero y 1.6 larvas en segundo instar.

Estas observaciones sugieren que no todas las larvas que se encuentran dentro de las minas en el momento de aplicación permanecen en ellas después

Cuadro 3

Comportamiento de larvas de *S. absoluta* en los diferentes tratamientos del Experimento 2 (5 replicación).

Tratamiento	Número de larvas			No. de larvas muertas		No. de larvas vivas		Instar larval							
	Total	Dentro de la mina	Fuera de la mina	Dentro de la mina	Fuera de la mina	Dentro de la mina	Fuera de la mina	1		2		3		4	
								D	F	D	F	D	F	D	F
Triflumuron D ₁ (*)	61	52	9	3	0	49	9	1	0	8	2	18	3	25	4
Triflumuron D ₂ (**)	45	38	7	7	3	31	4	4	0	9	2	10	1	15	4
Testigo absoluto	91	74	17	2	1	72	16	0	0	18	0	39	9	17	8
Metamidofos + Ciflutrin	58	51	7	4	1	47	6	1	0	16	2	20	1	14	4
Permetrin	101	80	21	4	4	76	17	1	0	7	2	33	8	39	11
Promedio	71.2	59	12.2	4	1.8	55	10.4	1.4	0	11.6	1.6	24	4.4	22	6.2

(*) D₁ = 87.5 g i. a./ha (Dosis baja)(**) D₂ = 125 g i. a./ha (Dosis alta)

de efectuados los tratamientos, sino que existe un número de larvas que salen de sus minas, encontrándose entre estas larvas de segundo, tercero y cuarto instar, lo que demostraría que no todas las larvas que abandonan las minas están próximas a empupar; la salida de larvas de sus minas, se explica también por el efecto tóxico de los productos aplicados o posiblemente causado por un agente de control natural.

3.2.2. Porcentajes de mortalidad de larvas.

Al promediar los porcentajes de mortalidad de las siete replicaciones, el mejor control lo presentó la dosis baja de triflumuron (57.64 o/o) seguido de la dosis alta de triflumuron (53.65 o/o). La mezcla de metamidofos + ciflutrin y el permetrin sólo mostraron 46.06 y 42.51 o/o respectivamente (Cuadro 4).

Al observar los valores parciales, obtenidos por los diferentes tratamientos en el transcurso del experimento 2 (7 replicaciones), se ve que el triflumuron en la dosis baja presenta controles que alcanzan el 90 o/o de mortalidad (tercera aplicación), valor que se considera como excelente.

Así mismo, el triflumuron en la dosis baja presentó mortalidades superiores al 50 o/o en la mayoría de las replicaciones; sólo en la segunda (25.72 o/o) y sexta (47.58 o/o) replicaciones presentó valores inferiores.

La dosis alta de triflumuron presentó también controles inferiores al 50 o/o de mortalidad sólo en la primera (48.59), segunda (48.63) y sexta (43.25 o/o) replicaciones; mostrando el mejor control en la quinta replicación (70.58 o/o). La mezcla de metamidofos + ciflutrin sólo presentó en la quinta (65.45 o/o) y séptima (78.23 o/o) replicaciones controles superiores del 50 o/o de mortalidad.

El permetrin sólo en la tercera replicación (63.72 o/o) mostró un control regular (entre 50 y 70 o/o de mortalidad), en las otras replicaciones el control fue bajo.

Es importante anotar que los cálculos de mortalidad obtenidos en la segunda y cuarta replicación se vieron afectados por que se incrementó la población de larvas, después de aplicados los tratamientos, debido a la eclosión de posturas presentes en las plantas.

Así mismo, en la sexta replicación el porcentaje de mortalidad se afectó, porque al día siguiente de la aplicación cayeron 13.2 mm de precipitación, lo que afectó el estado de los productos en las plantas.

Cuadro 4

Porcentaje de mortalidad de larvas *S. absoluta* en el experimento 2 estimado por el método de Henderson y Tilton

Tratamientos	REPLICACIONES							Mortalidad por tratamiento	
	1	2	3	4	5	6	7	Total	Media
Triflumuron D ₁ (*)	68.82	25.72	90.00	52.27	64.42	47.58	54.67	403.48	57.64
Triflumuron D ₂ (*)	48.59	48.63	53.47	57.11	70.58	43.25	53.92	375.55	53.65
Metamidofos + Ciflutrin	28.12	22.65	38.04	44.34	65.45	45.59	78.23	322.42	46.06
Permetrin	48.59	25.13	63.72	42.67	47.03	22.69	47.74	297.57	42.51

(*) D₁ = 87.5 g i.a./ha

D₂ = 125 g i.a./ha

El análisis estadístico para la variable mortalidad de larvas permitió establecer diferencias altamente significativas entre promedios de testigo absoluto y los tratamientos restantes. No se detectaron diferencias significativas entre dosis de triflumuron, entre triflumuron y la mezcla de metamidofos + ciflutrin y entre permetrin y triflumuron o metamidofos más ciflutrin.

Según los resultados obtenidos en los experimentos 1 y 2, el permetrin fue el tratamiento que presentó menor control, lo que contrasta con los resultados obtenidos por Sarmiento (4), quien encontró un control bueno (mayor de 80 o/o de mortalidad) hasta por 12 días sobre *S. absoluta*, utilizando el permetrin (ambush 10 c. e. a. 0.1 o/o). Moore (3) registró buen control utilizando 30 g. de i. a. /ha.

También se observa que la mayor mortalidad de larvas la presentan los tratamientos con triflumuron, sin sobrepasar el 60 o/o de control en promedio, que es calificado como regular. Las observaciones a nivel de replicación indican que con triflumuron en dosis de 87.5 g de i. a./ha (dosis baja), se llegó hasta un 90 o/o de mortalidad, el que se considera un excelente control (caso de la tercera replicación del experimento 2).

La mezcla de metamidofos + ciflutrin se comportó en forma similar en los dos experimentos alcanzando una mortalidad cercana al 50 o/o, nivel mínimo con el cual se llega a un control regular.

Si se analiza el comportamiento de cada instar larvario de la plaga con respecto a los tratamientos (Cuadro 5), se observa que el instar más susceptible fue el segundo (1254); las larvas de tercer instar también tuvieron alta mortalidad (1038). La mortalidad en el primer instar fue baja (62). En el cuarto se presenta mortalidad considerable únicamente con la mezcla de metamidofos + ciflutrin y principalmente con el permetrin.

No se presentó ningún efecto nocivo por parte de los productos ensayados en las cinco variedades de tomate. Se observó ausencia absoluta de síntomas de toxicidad; no se presentaron clorosis, manchas necróticas, ni algún tipo de malformación.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. El triflumuron presentó mayor eficiencia en el control de *S. absoluta* en ambas dosis (87.5 y 125 g de i a /ha).
- 4.2. Los instares segundo y tercero de la larva del *S. absoluta* presentaron mayor mortalidad.

Cuadro 5

Número de instares larvales muertos de *S. absoluta* en el Experimento 2

Tratamiento	Instar larval			
	1	2	3	4
Triflumuron D ₁ (*)	8	259	188	17
Triflumuron D ₂ (*)	11	341	200	15
Testigo absoluto	0	2	1	3
Metamidofos + Ciflutrin	26	365	324	86
Permetrin	17	287	325	152
TOTAL	62	1254	1038	273

(*) D₁ = 87.5 g i. a. /haD₂ = 125 g i. a. /ha

- 4.3. Los productos evaluados no mostraron efectos fitotóxicos sobre las variedades de tomate (Tropic, Napoli VF, Manalucie, Chonto mata-verde y Linea L - 21) utilizadas en el experimento 2.

5. BIBLIOGRAFIA

1. ACUÑA, G. J. Control químico de la polilla del tomate *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick) Idesia. Chile n. 1, p. 49-52, 1970.
2. HAMMANN, I. and SIRRENBURG, W. Laboratory evaluation of Sir 8514, a new chitin synthesis inhibitor of benzoylated urea class. Pflanzenschutz Nachrichten v. 33, n. 5, p. 1-34. 1980.
3. MOORE, J. E. Control of tomato leafminer (*Scrobipalpa absoluta*) in Bolivia. Tropical pest management v. 29, n. 3, p. 231-238, 1983.
4. SARMIENTO, J. J. y RAZURI, R. V. Control de *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) en el cultivo de la papa. Revista Peruana de Entomología. v. 19, n. 1, p. 99-101. 1976.
5. TURNISEED, S. G. et al. Response of soybean insects to foliar applications of chitin synthesis inhibitors th 6040. Journal of Economic Entomology. v. 67 n. 6, p. 760-767. 1974.
6. VALENZUELA, G. O. Informe del ensayo preliminar sobre control del defoliador *Euprosterina elacasa* (Diar) con Sir 8514 en palma africana, Cesar Colombia. 1981-1982. 33 p. (mimeografiado).