

**EFICACIA DE INSECTICIDAS Y FRECUENCIA DE APLICACION
BASADA EN NIVELES POBLACIONALES CRITICOS DE *Scrobipalpula
absoluta* (Meyrick), EN TOMATES¹**

**Insecticides' efficacy and application frequency, based on critical population
levels of *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick), in tomatoes**

Patricia Larraín S.²

S U M M A R Y

Studies were carried out at La Platina Research Station (INIA), Santiago, Chile, during the seasons 1983/84 and 1984/85.

The first season, Alsystin (Triflumuron) 3,000 cc/ha; Azomark (Monocrotofos + Fenvalerato) 500 cc/ha; Baytroid 0.50 SL (Cyfluthrin) 500 cc/ha; Dipel (*Bacillus thuringiensis*) 1 kg/ha; Fastac (Alfame-trina) 125 cc/ha; Tamaron 600 c.s. (Metamidofos) 1,000 cc/ha; Tokuthion 500 (Prothiofos) 1,500 cc/ha; and a check (no insecticide), applied every 15 days (four applications) were compared in a randomized blocks experiment, with four replications.

In the second season, applications of Baytroid (Cyfluthrin) 500 cc/ha every 7 days; the same insecticide, each time 100 males were caught in a trap; and a check (no insecticide) were compared, in a randomized blocks experiment, with two replications.

The most effective products were Cyfluthrin and Alfame-trina, both pyretroids of short withholding period. It was also found that treating with an average capture of 100 males/trap/day, gave an effective control of the pest.

INTRODUCCION

La polilla del tomate *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lep; Gelechiidae) constituye uno de los problemas fitosanitarios más serios de este cultivo en Chile. Ataca principalmente a los frutos y a las hojas, en toda la zona de producción de tomates.

El único sistema de control que ha sido utilizado hasta el presente son tratamientos químicos, los cuales muchas veces se realizan sin considerar: hábitos de la plaga, (la larva se alimenta protegida bajo la epidermis de las hojas); tiempo de carencia de los insecticidas; protección de la fauna benéfica; y niveles de daño económico de la plaga (Quiroz, 1978).

El uso indiscriminado de insecticida, ha provocado una serie de problemas, entre los que sobresalen: resistencia de la plaga a los más comúnmente utilizados (Acuña, 1970; Moore, 1983); eliminación de la fauna benéfica; residuos tóxicos al consumidor; alto costo por efecto del elevado número de aplicaciones; y, en ocasiones, falta de eficiencia de estas aplicaciones. Lamentablemente, el desequilibrio ecológico existente, obliga al uso de insecticidas para controlar esta plaga; de lo contrario, las pérdidas pueden llegar al 80–100% de la producción comercial (Acuña, 1970; Campos y Klein 1967; Ripa, 1981; Vargas, 1970).

Los objetivos de la presente investigación fueron evaluar productos que ejerzan un control eficiente de la plaga y determinar la frecuencia de las aplicaciones, en función de los niveles de daño económico de la plaga, en la zona central del país.

¹ Recepción de originales: 8 de julio de 1985.

² Estación Experimental La Platina (INIA), Casilla 439, Correo 3, Santiago, Chile.

MATERIALES Y METODOS

La primera fase del estudio consistió en un ensayo explorativo, para evaluar la efectividad de distintos insecticidas, realizado en la Estación Experimental La Platina (INIA, Santiago), durante la temporada 1983/84. El cultivo se inició con la siembra de almácigos, el 29 de septiembre de 1983, usando semillas del cultivar ACE 55 V.F. Las plantas fueron transplantadas el 2 de diciembre, a una distancia de 1,5 m entre y 0,4 m sobre las hileras. Los tratamientos (Cuadro 1) fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, con parcelas de 3 hileras y 22,5 m² cada una.

Las aplicaciones se realizaron con una motobomba de espalda, de 12 lt de capacidad. Estas se hicieron cuidando lograr un buen cubrimiento del follaje. La primera aplicación (9 de febrero), se realizó cuando la captura de machos en las trampas con hembras vírgenes llegó a un promedio de 100 adultos/día, considerando el promedio de tres días seguidos. Esta captura se relacionó con un daño promedio de 1,85 folíolos/planta. Para esta evaluación se tomó un número representativo de plantas al azar. Luego se continuó tratando cada 15 días, llegando a un total de cuatro aplicaciones en la temporada.

Las cosechas se realizaron desde el 13 de febrero hasta el 4 de abril, con un total de siete recolecciones.

Las evaluaciones realizadas en el ensayo fueron:

- porcentaje de mortalidad de larvas, a las 24 hr;
- porcentaje de mortalidad de larvas, a los 7 días;
- número y peso de frutos desechados por daño de polilla; y
- rendimiento en número y peso de frutos comerciales.

Para las dos primeras evaluaciones se infestó artificialmente cada parcela, con 10 larvas de 2do. y 3er. esta-

dio, antes de la aplicación de insecticidas. Una vez que las larvas penetraron al folíolo, se aplicaron los productos. Posteriormente, los folíolos se cubrieron con una jaula de tul. La infestación se realizó en folíolos tomados al azar, de la hilera central de cada parcela. Las larvas se obtuvieron de una crianza en invernadero.

En la segunda fase del estudio, se realizó un ensayo en la misma estación experimental, durante la temporada 1984/85, para determinar la efectividad de aplicaciones según captura de 100 machos/trampa/día, usando el insecticida seleccionado en el ensayo anterior, como el más efectivo. De acuerdo a esto, los tratamientos fueron: aplicaciones de Baytroid cada 7 días; aplicaciones del mismo insecticida cada vez que se capturaban 100 machos/trampa/día; y un testigo sin aplicación de insecticida, pero aplicando el mismo volumen de agua que en los tratamientos anteriores.

Estos tratamientos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar, con dos repeticiones. El bajo número de repeticiones se debió al tamaño de las parcelas utilizadas (120 m²/parcela), pues para que el recuento en la trampa fuera representativo de cada tratamiento, se requería parcelas grandes.

Las aplicaciones de Cyfluthrin se realizaron con motobomba de espalda, en dosis de 500 cc de producto comercial por hectárea, con un volumen de agua adecuado para lograr un buen cubrimiento del follaje.

La cosecha se realizó en las cuatro hileras centrales de cada parcela. Esta se prolongó desde el 9 de enero hasta el 27 de marzo de 1985, con un total de 10 recolecciones.

Las evaluaciones realizadas en este ensayo fueron:

- rendimiento, en número y peso de frutos comerciales; y
- número y peso de frutos desechados por daño de la polilla.

CUADRO 1. Tratamientos probados para el control de *S. absoluta*. La Platina, 1983/84

TABLE 1. Treatments tested for *S. absoluta* control in tomatoes. 1983/84

Nombre Comercial	Nombre Técnico	Tiempo carencia	Dosis producto comercial/ha
Alsystin	Triflumuron	0	3.000 cc
Azomark	Monocrotofos +Fenvalerato	21	500 cc
Baytroid 050 SL	Cyfluthrin	3	500 cc
Dipel	<i>Bacillus thuringiensis</i>	0	1.000 g
Fastac	Alfamestrina	2	125 cc
Tamaron 600 C.S.	Metamidofofos	1	1.000 cc
Tokuthion 500	Prothiofos	21	1.500 cc
Testigo	---	---	---

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2 se presentan los resultados correspondientes al efecto de los insecticidas sobre las larvas. Se puede apreciar que el producto que provocó mayor mortalidad, a las 24 hr de la aplicación, fue Cyfluthrin. Otros productos que ejercieron un control adecuado fueron Alfametrina, Monocrotofos + Fenvalerato, y Prothiofos; sin embargo estos dos últimos presentaron un largo tiempo de carencia (21 días), por lo que no se pueden utilizar en la zona central del país, considerando que cuando se realiza la primera aplicación, la cosecha ha comenzado.

El producto hormonal Triflumuron, que inhibe la síntesis de quitina del insecto, no alcanzó niveles satisfactorios de mortalidad de larvas, pero debido a que este producto es de acción lenta, inhibiendo la muda del insecto, sería necesario probarlo en aplicaciones antes que la plaga alcance niveles de daño económico.

El insecticida biológico a base de *Bacillus thuringiensis*, no mostró efectividad en el control de *S. absoluta*. Estos resultados concuerdan con los de Moore (1983) y de Comotto y Cabeza (1980). Dado que las larvas de esta polilla se alimentan del mesófilo, ubicado entre la epidermis de las hojas, y que las esporas de la bacteria quedan sobre la epidermis, ya que el producto no tiene poder de penetración, las larvas no las podrían ingerir y, por lo tanto, no son afectadas. Estos resultados no concuerdan con los encontrados por Ripa (1981), que indicarían que podría haber algún efecto de control, cuando las larvas cambian de lugar de alimentación. Sin embargo, éste sería limitado,

CUADRO 2. Mortalidad promedio de larvas de *S. absoluta*, medida después de la aplicación de los tratamientos. La Platina 1983/84

TABLE 2. Average mortality of *S. absoluta* larvae (%), after 24 hr and 7 days of insecticides' application

Tratamiento	% de mortalidad después de ¹	
	24 horas	7 días
Cyfluthrin	77,2 a*	49,8 a
Monocrotofos + Fenvalerato	61,8 b	61,9 a
Alfametrina	55,8 b	41,5 a
Prothiofos	52,4 b	24,2 a
Triflumuron	21,3 c	38,5 a
Metamidofos	14,9 c	20,5 a
<i>Bacillus thuringiensis</i>	4,6 d	0 b
Testigo	0 d	0 b
C.V.	9,1	16,8

¹ Dentro de cada columna, las cifras seguidas por la misma letra no difieren estadísticamente, al nivel de 5% de protección (Duncan). Porcentajes de mortalidad corregidos según fórmula de Abbott (1925).

debido a que las esporas de la bacteria pierden viabilidad a los dos días después de la aplicación. Un buen efecto implicaría aplicaciones más frecuentes del producto, lo que resultaría de mayor costo.

El organo—fosforado Metamidofos, uno de los insecticidas más utilizados en el control de esta plaga, no mostró un nivel satisfactorio de control. Esto indicaría que la plaga podría estar adquiriendo resistencia a este producto, debido a su excesiva utilización; este resultado concuerda con lo determinado por Moore (1983).

La efectividad de los productos a los 7 días de la aplicación, disminuyó considerablemente, lográndose una mortalidad similar con todos los productos químicos (Duncan $P \geq 0,05$); las parcelas testigo y las tratadas con *Bacillus thuringiensis*, no presentaron mortalidad.

En el Cuadro 3 se indica el número y peso de los frutos desechados por daño de *S. absoluta*. La baja presión de infestación natural de la plaga, en esta temporada en el lugar del ensayo, no permitió establecer diferencias claras en cuanto al daño en los distintos tratamientos de control. Sin embargo, se aprecia que el número de frutos desechados con *Bacillus thuringiensis* y Metamidofos fue similar al testigo, lo que indica la poca eficiencia de dichos productos. El resto de los productos presentó un menor número de frutos desechados.

Respecto a los resultados del segundo ensayo (1984/85), se determinó que la aplicación de Cyfluthrin, en el momento que la plaga alcanza niveles críticos de población (100 machos/trampa/día), fue efectiva y que con sólo dos aplicaciones en la temporada, se logra un control satisfactorio de la plaga.

En el Cuadro 4 se aprecia que no existió diferencia significativa entre el daño en las parcelas tratadas semanalmente y aquellas tratadas según niveles de daño económico. Esto indica que es posible realizar un control eficiente y racional de esta plaga mediante la aplicación de un insecticida eficaz, según los niveles críticos poblacionales. También se aprecia que el número y peso de frutos comerciales no presentó diferencias significativas entre los tratamientos; sin embargo, los valores para las parcelas testigos son considerablemente más bajos que para los tratamientos con protección, los cuales fueron similares entre sí. La falta de diferencias significativas, pudo deberse al bajo número de repeticiones del ensayo.

CONCLUSIONES

Los productos de mayor eficiencia en el control de larvas de polilla y que presentan un tiempo de caren-

CUADRO 3. Número y peso de frutos desechados por daño de *S. absoluta* y de frutos comerciales, producción total y daño en función de peso (0/o). La Platina 1983/84

TABLE 3. Number and weight of rejected fruits due to *S. absoluta* and of commercial fruits, total production, and damaged fruits (0/o in weight). 1983/84

Tratamiento	Frutos Desechados		Frutos Comerciales		Total ton/ha	Daño 0/o
	Número	ton/ha	Número	ton/ha		
Testigo	53.888,3 a	4,9 a	156.220,6 a	25,7 a	30,6	16
<i>B. thuringiensis</i>	38.888,5 ab	3,2 a	173.998,2 a	27,6 a	30,8	10,4
Metamidofos	26.110,8 ab	2,0 a	253.330,8 a	40,4 a	42,4	4,7
Triflumuron	11.666,5 b	1,2 a	186.666,6 a	30,2 a	31,4	3,8
Prothiofos	6.666,2 b	0,8 a	193.998,1 a	34,4 a	35,2	2,3
Monocrotofos + Fenvalerato	6.111,1 b	0,6 a	209.553,4 a	35,1 a	35,7	1,7
Cyfluthrin	6.666,2 b	0,8 a	281.111,6 a	47,3 a	47,6	1,7
Alfamestrina	6.666,6 b	0,6 a	223.997,7 a	36,2 a	36,8	1,6

En cada columna, las cifras seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferentes, al nivel del 50/o (Duncan).

CUADRO 4. Número y peso de frutos desechados por daño de *S. absoluta* y de frutos comerciales y daño en función del peso (0/o). La Platina 1984/85

TABLE 4. Number and weight of rejected fruits due to *S. absoluta* and of commercial fruits, and damaged fruits (0/o in weight) 1984/85

Tratamiento	Frutos Desechados		Frutos Comerciales		Daño 0/o
	Número	ton/ha	Número	ton/ha	
Testigo sin tratar	149.833,3 a	14,7 a	197.916,6 a	28,9 a	33,7
Protección permanente	6.500,0 b	0,86 b	303.116,6 a	42,5 a	2,0
Protección según nivel crítico de población	5.750,0 b	0,76 b	309.083,3 a	44,1 a	1,7

En cada columna, las cifras seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferentes, al nivel de protección del 50/o (Duncan).

cia apropiado para ser utilizados en la zona central, fueron Cyfluthrin y Alfamestrina. La eficiencia de Cyfluthrin fue confirmada en la temporada 1984/85, donde mantuvo un excelente nivel de control de la plaga.

El producto biológico, a base de *Bacillus thuringiensis*, fue inefectivo en el control de esta plaga, debido al hábito alimenticio de la larva y el modo de acción del producto.

El organo-fosforado Metamidofos no mostró un control satisfactorio de la plaga, lo que sugiere que ésta

ha adquirido resistencia a dicho producto, por su uso indiscriminado.

La caída de 100 machos/trampa/día mostró ser una herramienta de gran utilidad, como índice de la población crítica, que señala el momento de aplicación de productos químicos. Con su uso, fue posible un control adecuado de la plaga con sólo dos aplicaciones en la temporada.

RESUMEN

En la Estación Experimental La Platina, se realizaron dos ensayos con la variedad de tomate ACE 55 V.F., en la época normal del cultivo.

El primer ensayo (1983/84) indicó como más eficaces a Cyfluthrin y Alfametrina, ambos piretroides de cor-

to tiempo de carencia. En el segundo (1984/85), con dos aplicaciones de insecticidas, cuando existió un nivel poblacional crítico (100 machos/trampa/día), se logró un control eficiente de la plaga.

LITERATURA CITADA

ABBOTT, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology* (18): 265–267.

ACUÑA, J. 1970. Control químico de la polilla del tomate *Gnorimoschema absoluta* (Meyr.). *IDESIA* (Chile) 1: 49–53.

CAMPOS, L. y KLEIN, C. 1967. Ensayos de control de la polilla del tomate *Gnorimoschema absoluta* en la Chimba de Antofagasta. U. de Chile, Fac. de Agronomía, Depto. Biología, Memoria Anual 1967: 40–53.

COMOTTO, F. y CABEZA, A. 1980. Eficiencia comparativa de seis productos insecticidas, bajo condiciones de laboratorio, en el control de *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) (Lep. Gelechiidae). Fac. de Agronomía, U. de la Rep. Oriental del Uruguay, Montevideo, Uruguay. 40 p. (tesis).

MOORE, L.E. 1983. Control of Tomato Leafminer (*Scrobipalpa absoluta*) in Bolivia. *Tropical Pest Management* 29 (3): 231–238.

QUIROZ, C. 1978. Utilización de hembras vírgenes de *Scrobipalpa absoluta* (Meyrick) (Lep. Gelechiidae) en estudios de dinámica de población. *Agricultura Técnica* (Chile) 38: 94–97.

RIPA, R. 1981. Avances en el control de la polilla del tomate *Scrobipalpa absoluta* (Meyr.). Ensayos de control químico. *Agricultura Técnica* (Chile) 41 (3): 113–119.

VARGAS, H.C. 1970. Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate, *Gnorimoschema absoluta* (Meyr.). *IDESIA* (Chile) 1: 75–110.