

EFICIÊNCIA DE *Bacillus thuringiensis* BERLINER E  
*Bacillus thuringiensis* + METHOMYL NO CONTROLE  
DE LEPIDÓPTEROS NO TOMATEIRO<sup>1</sup>

S. GRAVENA<sup>2</sup>      A.R. CAMPOS<sup>2</sup>      O.S. MAIA<sup>3</sup>  
G.T. PAULANETO<sup>4</sup>

ABSTRACT

Efficiency of *Bacillus thuringiensis* Berliner and  
*Bacillus thuringiensis* + methomyl to control lepi-  
dopterous pest in tomato

The efficiency of *Bacillus thuringiensis* Berliner and *Bacillus thuringiensis* + methomyl against *Phthorimaea operculella* (Zeller), *Heliothis* spp, and *Trichoplusia ni* Huebner on tomato has been studied in four areas of State of São Paulo, Brazil. In Irapuã, *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus thuringiensis* + methomyl were tested at 0.016, 0.024, 0,032, and 0.016 + 0.18 kg/ha A.I., respectively, to control the three lepidopterous pests, after 6 weekly applications. In Jaborandi, Monte Alto, and Jaboticabal the dosages were the same except for *Bacillus thuringiensis* at 0.024 kg/ha. The effect upon *P. operculella* and *Heliothis* were evaluated by percent of attacked fruits and *T. ni*, the number of larvae per row-meter, after the last application. The results related to *P. operculella* showed that *Bacillus thuringiensis* and *Bacillus thuringiensis* + methomyl were adequate by DUNCAN's test at 5%, with 51 and 62% of control, respectively. All the treatments were highly effective against *Heliothis* spp. and *T. ni*.

INTRODUÇÃO

Surtos severos de lagartas de lepidópteros de diferentes formas de ataque têm ocorrido com maior frequência ultimamente em culturas de tomate, exigindo aplicações sistemáticas de inseticidas de largo espectro. Embora a destruição de inimigos naturais de *Heliothis* spp. e *Trichoplusia ni* Huebner como causa desses surtos tanto em tomate como em outras culturas seja pouco explorada no Brasil, pesquisas na cultura do

Recebido em 08/02/1980.

<sup>1</sup>Trabalho apresentado no VI Congresso Brasileiro de Entomologia, Campinas, 1979.

<sup>2</sup>Departamento de Defesa Fitossanitária da FCAV/UNESP, Jaboticabal.

<sup>3</sup>Agrocica S.A.

<sup>4</sup>Paoletti.

algodão demonstram o fato nos Estados Unidos (RIDGWAY *et alii*, 1967; TURNIPSEED, 1972; EVELEENS *et alii*, 1973; EHLER, 1977; STOLTZ & STERN, 1978). OATMAN & KENNEDY (1977) constataram que methomyl aplicado semanalmente na base de 0,5 ou 1 kg/ha contra *Heliothis zea* e *Keiferia lyco percicella* induziram em surtos severos do díptero mineiro *Liriomyza sativae* Blanchard em tomateiro na Califórnia devido a morte de seus parasitos.

Em teste visando a comparação de programa de manejo integrado de pragas do tomateiro contra programa tradicional, na Flórida, POHRNEZNY *et alii* (1978) verificaram que foram necessárias apenas 6 pulverizações de methomyl no manejo integrado comparado com 15 no tradicional contra *T. ni*, sendo que na área sob controle integrado empregou-se methomyl em subdosagem misturado com *Bacillus thuringiensis* em 2 picos de *T. ni*, com excelente controle. POHRNEZNY & WADDILL (1978) revelaram que outros inseticidas usuais em tomateiro tais como monocrotofós, parathion metílico, parathion e carabaryl são extremamente tóxicos a parasitos enquanto que endosulfan é menos tóxico e *Bacillus thuringiensis* é completamente inócua aos insetos benéficos.

O presente trabalho teve por finalidade estudar a eficiência de *Bacillus thuringiensis* aplicado isoladamente e misturado com methomyl em subdosagem contra a "broca grande" *Heliothis* spp., "traça" *Phthorimaea operculella* (Zeller) e *T. ni* em culturas do tomateiro no Estado de São Paulo.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados 4 ensaios de campo em cultura de tomate rasteiro no Estado de São Paulo, cuja produção era destinada à industrialização. Em todos os testes utilizou-se o delineamento estatístico em blocos casualizados em 4 repetições. No ensaio de Irapuã, Fazenda Garigueri, foi testado o *Bacillus thuringiensis* Berliner, em formulação pó mo lhável (DIPEL<sup>®</sup>) nas dosagens de 0,016, 0,024 e 0,032 kg/ha de I.A. (2,56, 5,12 e 7,68 x 10<sup>8</sup> esporos/ha) e *Bacillus thuringiensis* + Methomyl a 0,016 + 0,18 kg/ha de I.A. em 6 pulverizações semanais, contra *P. operculella* (Zeller), *Heliothis* spp. e *T. ni* Huebner. A variedade de tomate era 'Roma VF' com as parcelas medindo 200 m<sup>2</sup> cada. Para as aplicações empregou-se pulverizador Hatsuta com capacidade de 200 litros, munido com bicos D-8 em barra e calibrado para 1250 litros de água/ha. As pulverizações foram efetuadas a 9, 17 e 23/8 e 1, 6 20/09/79, sendo que a área foi irrigada por aspersão durante as 3 primeiras aplicações. A avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre *P. operculella* foi efetuada aos 6 dias após a 6.<sup>a</sup> aplicação e se baseou na contagem de frutos atacados em 60 coletados ao acaso por parcela. O efeito sobre *T. ni* foi avaliado através da contagem do número de lagartas por metro linear de rua a 1 dia após a última aplicação.

Os testes de Monte Alto, Jaboticabal e Jaborandi, foram iniciados em 18, 20 e 26/07/79, cujas variedades foram 'Petomech' no primeiro local e 'Euromec' na 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> área, respectivamente. Em todos os ensaios empregou-se pulverizador costal manual Jacto com bico JD 14-2 consumindo-se 1,5 litros de água por tratamento, cujas parcelas mediam 4 m<sup>2</sup> cada. *Bacillus thuringiensis* foi testado a 0,016 e 0,032 kg/ha de

I.A., enquanto que *Bacillus thuringiensis* + methomyl foi a 0,016 + 0,18 contra *Heliothis* spp. e *T. ni*, exceção feita a esta última em Jaboticabal, em 7 aplicações semanais. A avaliação do efeito sobre *Heliothis* spp. se baseou na porcentagem de frutos atacados e 20 coletados ao acaso por parcela e o controle de *T. ni* foi analisado mediante a contagem do número de lagartas por metro linear, 8 a 11 dias após a última aplicação. Em todos os 4 campos, as culturas receberam aplicações do fungicida Difolatan e adicionou-se espalhante adesivo nas caldas com *Bacillus thuringiensis*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao campo de Irapuã constam do Quadro 1. Pelas porcentagens reais de frutos atacados pela traça *P. operculella* verificou-se que os efeitos de *Bacillus thuringiensis* e *Bacillus thuringiensis* + methomyl foram estatisticamente significativos pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade, no controle da praga. Esse controle foi ao redor de 50% quando comparado com a testemunha conforme se observa na coluna de porcentagens corrigidas. O mesmo resultado se constatou com relação a frutos atacados por *Heliothis* spp. quando se comparou as médias pelo teste de Duncan mas pelas porcentagens corrigidas a eficiência dos tratamentos foi igual ou superior a 95%. Isso demonstrou que *Heliothis* spp. é muito mais sensível a *Bacillus thuringiensis* do que *P. operculella*. A eficiência de *Bacillus Thuringiensis* e *Bacillus thuringiensis* + methomyl contra a broca grande foi confirmada nos testes de Jaborandi, Monte Alto e Jaboticabal (Quadro 2), sendo que a dosagem maior do *Bacillus thuringiensis* e a mistura alcançaram 100% de redução nos frutos atacados, muito embora a menor dosagem, que significa a aplicação de 0,5 kg/ha do produto comercial, também foi altamente satisfatória com controle superior a 75%. Com relação aos efeitos sobre *T. ni* todos os ensaios realizados (Jaborandi, Monte Alto e Irapuã) mostraram que os tratamentos foram 100% eficientes (Quadro 2) dispensando análise estatística face a evidência dos resultados, estando de acordo com as afirmações de POHRONEZNY *et alii* (1978) em relação a *Bacillus thuringiensis* + methomyl. De um modo geral, o uso de *Bacillus Thuringiensis* isoladamente ou associado ao methomyl em sub-dosagem foi satisfatório tanto para *P. operculella* como para *Heliothis* spp. principalmente tendo-se em vista a seletividade que apresentam aos inimigos naturais que vivem no agroecossistema tomateiro (POHRONEZNY & WADDILL, 1978) sendo pois recomendados para programas de manejo integrado desta cultura.

## AGRADECIMENTOS

Aos Engenheiros Agrônomo José Barbieri e Renê Bertozzo (Lab. Abbott); Afonso Cestari & Filhos, Monte Alto; José Agostini e outros, Jaboticabal; Miguel Murata, Jaborandi.

QUADRO 1 - Efeito de *Bacillus thuringiensis* em diversas dosagens e associado com methomyl no controle de lepidópteros praga do tomateiro. Irapuã, SP, 1979.

Tratamentos	Dosagem em kg/ha (p.a.)	% de frutos atacados <sup>1</sup>				<i>Trichoplusia</i> <sup>2</sup>	
		<i>Phthorimaea</i>		<i>Heliothis</i>		lagartas/m	% eficiência
		% real	% corrigida	% real	% corrigida		
<i>B. thuringiensis</i>	0,016	12,7 b <sup>3</sup>	52	0,0 b	95	0,0	100
<i>B. thuringiensis</i>	0,024	14,5 b	45	0,4 b	95	0,0	100
<i>B. thuringiensis</i>	0,032	11,6 b	56	0,4 b	100	0,0	100
<i>B. thuringiensis</i> + methomyl	0,016 + 0,18	10,0 b	62	0,4 b	95	0,0	100
Testemunha	-	26,2 a	-	8,4 a	-	16,8	-

<sup>1</sup>Levantamento efetuado 6 dias após a 6.<sup>a</sup> aplicação semanal.

<sup>2</sup>Levantamento efetuado após a 6.<sup>a</sup> aplicação semanal.

<sup>3</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem ao nível de 5% pelo teste de Duncan.

QUADRO 2 - Efeito de *Bacillus thuringiensis* e *Bacillus thuringiensis* + methomyl no controle de *Heliothis* spp. e *Trichoplusia ni* em tomate em diversas regiões produtoras do Estado de São Paulo, Jaboticabal, SP.

Tratamentos	Dosagem em kg / ha  (p.a.)	<i>Heliothis</i>						<i>Trichoplusia</i>					
		Porcentagem de frutos atacados								Nº lagartas/metro linear			
		Jaborandi <sup>1</sup>		Monte Alto <sup>2</sup>		Jaboticabal <sup>3</sup>		Jaborandi		Monte Alto			
		real	(corríg.)	real	(corríg.)	real	(corríg.)	nº	(%)	nº	(%)		
<i>B. thuringiensis</i>	0,016	2,5	(93)	0,9	(100)	2,0	(75)	0	(100)	0	(100)		
<i>B. thuringiensis</i>	0,032	0,0	(100)	0,0	(100)	0,0	(100)	0	(100)	0	(100)		
<i>B. thuringiensis</i> + methomyl	0,016+0,18	0,0	(100)	0,0	(100)	0,0	(100)	0	(100)	0	(100)		
Testemunha	-	36,3	-	22,3	-	7,9	-	38,9	-	41,5	-		

<sup>1</sup>Levantamento efetuado 11 dias após a 7.<sup>a</sup> aplicação semanal.

<sup>2</sup>Levantamento efetuado 9 dias após a 7.<sup>a</sup> aplicação semanal.

<sup>3</sup>Levantamento efetuado 8 dias após a 7.<sup>a</sup> aplicação semanal.

## LITERATURA CITADA

- EHLER, L.E. Natural enemies of cabbage looper on cotton in San Joaquin Valley. *Hilgardia*, 45(3):73-106, 1977.
- EVELENS, K.G.; van den BOSCH, R. & EHLER, L.E. Secondary outbreak in detection of beet armyworm by experimental insecticide applications in cotton in California. *Environ. Entomol.*, 2(4):497-503, 1973.
- OATMAN, E.R. & KENNEDY, G.G. Methomyl induced outbreak of *Liriomyza sativae* on tomato. *J. econ. Entomol.*, 69(5):667-668, 1977.
- POHRONEZNY, K.; WADDILL, V.H.; STALL, W.M. & DANKERS, W. Integrated control of the vegetable leafminer (*Liriomyza sativae* Blanchard) during the 1977/78 tomato season in Dade County, Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 91:264-267, 1978.
- POHRONEZNY, K. & WADDILL, V.H. Integrated pest management development of an alternative approach to control of tomato pests in Florida. *Ext. Path. Rept.*, 22:1-7, 1978.
- RIDGWAY, R.L.; LINGREN, P.D.; COWAN JR., C.B. & DAVIS, J.W. Populations of arthropod predators and *Heliothis* spp. after applications of systemic insecticides to cotton. *J. econ. Entomol.*, 60(4):1012-1015, 1967.
- STOLTZ, R.L. & STERN, V.M. Cotton arthropod food chain disruptions by pesticides in the San Joaquin Valley, California. *Environ. Entomol.*, 7(5):703-707, 1978.
- TURNIPSEED, S.G. Management of insect pests of soybeans. In: *Proc. An. Tall Timb. Conf. Ecol. Animal Control Hab. Manag.*, 49, 24 a 25 de fev., Tallahasee, Fla, 1972. p. 189-203.

## RESUMO

O uso de *Bacillus thuringiensis* Berliner e *Bacillus thuringiensis* + methomyl para controle de *Phthorimaea operculella* (Zeller), *Heliothis* spp. e *Trichoplusia ni* Huebner em tomateiro foi estudado em 4 locais do Estado de São Paulo. Em Irapuã, *Bacillus thuringiensis* e *Bacillus thuringiensis* + methomyl foram testados a 0,016, 0,024, 0,032 e 0,016 + 0,18 kg/ha de I.A., respectivamente, para controle de traça, broca grande e *T. ni*, em 6 aplicações semanais. Nos ensaios de Jaborandi, Monte Alto e Jaboticabal testaram-se as mesmas dosagens com exceção de *Bacillus thuringiensis* a 0,024 kg/ha visando a broca grande e *T. ni* em 7 aplicações semanais. Os efeitos sobre a traça e a broca foram avaliados através da porcentagem de frutos atacados e *T. ni*, número de lagartas por metro linear de rua, logo após a última aplicação. Os resultados relativos a *P. operculella* mostraram que *Bacillus thuringiensis* e *Bacillus thuringiensis* + methomyl foram satisfatórios pelo teste de Duncan a 5% e apresentaram 51 e 62% de eficiência, respectivamente. Todos os tratamentos foram altamente eficiente contra *Heliothis* spp. e *T. ni* em todos os ensaios.