

INSETICIDAS, *Bacillus thuringiensis* E ARTRÓPODOS PRE-
DADORES NO CONTROLE DA LAGARTA DA MAÇÃ NO ALGODOEIRO

A.R. CAMPOS¹

S. GRAVENA²

ABSTRACT

Insecticides, *Bacillus thuringiensis*, and
arthropod predators in the bollworm and tobac-
co budworm integrated control.

The effects of *Bacillus thuringiensis* Berliner and *B. thuringiensis* in mixture with methomyl in low-dosage or amitrax, were compared to those of insecticides commonly used to control *Heliothis* spp. and on arthropod predators in the cotton crop. *B. thuringiensis* or *B. Thuringiensis* + methomyl in low-dosage showed to be effective against *Heliothis* spp. in moderate infestation but, under the condition of high occurrence of arthropod predator. The most common species of the arthropod predators complex was *Doru lineare* (Eschs., 1822) (Dermaptera, Forficulidae). Either *D. lineare* or arthropod complex had significant influence on the reduction of *Heliothis* spp. eggs under *B. thuringiensis* treatments at the conditions of the tests.

INTRODUÇÃO

A utilização de inseticidas contra as pragas do algodoeiro pelos cotonicultores brasileiros geralmente não leva em conta os efeitos colaterais que podem causar aos artrópodos benéficos presentes no agroecossistema.

A preservação dos artrópodos benéficos na cultura algodoeira é indispensável para se estabelecer o controle integrado e obter deste os melhores efeitos no sentido de reduzir o custo de produção.

Recebido em 17/08/83.

¹ Faculdade de Engenharia e Agronomia, UNESP, 15378, Ilha Solteira, SP.

² Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 14870, Jaboticabal, SP.

Os prejuízos causados pelos inseticidas usuais sobre os artrópodos úteis presentes na cultura algodoeira, nas condições dos Estados Unidos, foram comprovados por RIDGWAY *et alii* (1967), DINKINS *et alii* (1969), CARRUTH & MOORE (1972), SHEPARD *et alii* (1976), WILKINSON *et alii* (1975), VAN STEENWYK *et alii* (1976) e outros. Dentre os danos indiretos causados, em decorrência da eliminação dos inimigos naturais os autores enfatizam a ressurgência das pragas principais, o surgimento de pragas secundárias adquirindo o *status* de principais. O aparecimento de raças resistentes e conseqüentemente, o aumento do número de aplicações de inseticidas.

A eficiência de *Bacillus thuringiensis* Berliner no controle de *Heliothis* spp. (Lepidoptera; Noctuidae) foi estudada por diversos autores. PATTI & CARNER (1974) comprovaram a eficiência de DIPEL® em dieta artificial. As formulações DIPEL® e THURICIDE® a 1,12 e 2,0 kg/ha igualaram-se à mistura toxafeno + DDT + metil parathion. Por outro lado, BULL *et alii* (1979) concluíram que DIPEL® a 1,12 kg/ha não reduziu altas populações de *Heliothis* spp., mas observaram que o mesmo a 0,56 kg/ha foi eficiente quando a população era moderada. Nesta última dosagem mas em 8 aplicações contra *H. virescens* (Fabricius, 1781), BELL & ROMINE (1980) constataram apenas 18,3% de botões danificados contra 44,5% nas parcelas não tratadas.

HEILMAN *et alii* (1979) citam que *B. thuringiensis* foi usado contra *Heliothis* spp. em algodão no Texas, em duas regiões produtoras e teve boa eficiência, constatando também grande quantidade de inimigos naturais. Segundo PFRIMMER (1979): (1) os inseticidas microbianos como grupo não foram eficientes no controle de *Heliothis* spp.; (2) amitraz a 0,28 kg I.A./ha foi melhor do que a testemunha mas foi inferior a monocrotofós e fenvalerate; (3) DIPEL® a 0,56 kg/ha apresentou 69% de redução do número de "maçãs" danificadas e 58% acima da produção da testemunha; (4) DIPEL® + methomyl (0,28 + 0,28 kg I.A./ha) teve ação satisfatória no controle de *Heliothis* spp.

PITTS & PIETERS (1980) concluíram que o inseticida amitraz não teve ação ovicida sobre *H. virescens*. Estes autores, entretanto, verificaram que methomyl apresentou eficiência contra ovo tendo inclusive melhor efeito do que chlordimeform que é considerado padrão como ovicida.

Os ensaios aqui idealizados tiveram como objetivo comparar os efeitos entre alguns inseticidas mais comuns utilizados na cultura algodoeira com *B. thuringiensis* e *B. thuringiensis* + (methomyl ou amitraz) no controle de *Heliothis* spp. e sobre artrópodos predadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

No dia 16/10/79 foram instalados dois ensaios na fazenda experimental da FCAV-UNESP, "Campus de Jaboticabal". A variedade de algodão empregada foi a 'IAC-17' sob delineamento estatístico de blocos ao acaso sendo testados 10 tratamentos com 3 repetições. Um dos ensaios constituiu-se de parcelas com 10 ruas de 24 m de comprimento, e teve a predominância de tratamentos químicos enquanto que o outro foi de parcela com 8 ruas de 10 m de comprimento e foi concebido com predominância de controle biológico na base de *B. thuringiensis*. Os tratamentos com os respectivos produtos comerciais e dosagens podem ser vistos nos Quadros 1 e 2 dos resultados e discussão, sendo que no segundo foi incluído um tratamento com diazinon aplicado semanalmente ao solo, em pulverização, visando a exclusão dos predadores que transitam nele. As pulverizações foram feitas nos dias 10 e 23/01/80 utilizando-se um equipamento costal manual com bico comum o qual permitiu a aplicação de 360 l de calda/ha.

As amostragens de ovos e larvas de *Heliothis* spp. e botões danificados foram realizados a 72 horas após cada aplicação enquanto que as dos artrópodos predadores foram feitas a 24 horas após para evitar possível efeito da migração entre as parcelas. Nos dois casos adotou-se o exame da planta inteira em número de 10 por parcela e completou-se com a contagem de artrópodos sobre o solo abaixo da planta. Os artrópodos predadores foram reconhecidos com base nos trabalhos de RIDGWAY (1969), ADKISSON (1975) e EHLER (1977).

Devido a inexistência de efeito ovicida dos tratamentos, com exceção daquele atribuído a amitraz e methomyl e assumindo a ocorrência de efeito diferenciado dos tratamentos sobre os artrópodos benéficos em 3 grupos distintos (inseticidas, subdosagem de inseticida + *B. thuringiensis* e *B. thuringiensis*) estudou-se a eficiência relativa dos predadores sobre ovos com base no trabalho de DURANT (1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Devido a grande quantidade de *Doru lineare* (Eschs., 1822) (Dermaptera, Forficulidae) revelada pelas amostragens optou-se pela separação da parcela deste predador dos demais artrópodos benéficos que foram considerados como um complexo. Assim considerado elaborou-se os Quadros 1 e 2 conforme se segue.

QUADRO 1 - Efeito de inseticidas, *Bacillus thuringiensis* Berliner e inseticidas + *B. thuringiensis* sobre *Doru lineare* (Eschs, 1822), total de predadores e *Heliothis* spp. em cultura algodoeira. Jaboticabal, 1980.

TRATAMENTOS	Dosagem em Kg por ha (p.c.)	Número de artrópodos benéficos por 100 plantas (24 horas após).						Número de <i>Heliothis</i> e botões danificados por 100 plantas (72 horas após)								
		D. lineare			Complexo de Predadores 1/			Ovos			Lagartas			Botões danificados		
		Aplicação 2/			Aplicação			Aplicação			Aplicação			Aplicação		
		1a.	2a.	% 3/	1a.	2a.	%	1a.	2a.	%	1a.	2a.	%	1a.	2a.	%
Nuvacron 40CE	1,0	13a	47c 4/	66	43a	57a	77	167a	43ab	0	33a	13a	0	67a	27a	21
Toxafeno 65CE + DDT 30CE	1,5+0,75	10a	47c	66	23a	67a	72	77a	27abc	0	20a	3a	77	27a	17a	24
Lorsban 50CE	2,0	7a	73bc	48	27a	83a	66	100a	40ab	0	20a	10a	23	77a	20a	49
Lannate 90PS	0,3	33a	70bc	50	73a	80a	67	70a	20abc	26	27a	17a	0	50a	17a	33
Thuricide HP 3,2PM	0,6	27a	180d	0	70a	263c	0	137a	7c	74	20a	17a	0	40a	17a	16
Thuricide HP 3,2PM + Mitac 20CE	0,5+1,5	10a	117ab	16	43a	123ab	49	57a	7c	74	20a	20a	0	33a	13a	22
Dipel 3,2PM	0,6	20a	157a	0	77a	207bc	15	97a	13c	52	7a	13a	0	20a	27a	0
Dipel 3,2PM + Lannate 90PS	0,5+0,2	7a	113abc	19	37a	147abc	40	90a	27c	0	47a	7a	0	60a	10a	67
Pounce 3,0CE + Azodrin 60CE	0,26+1,5	7a	47c	66	20a	47a	81	33a	57a	0	7a	0a	50	43a	13a	40
Testemunha	-	23a	140ab	-	53a	243bc	-	43a	27abc	-	40a	13a	100	73a	37a	-

1/- Coccinelídeos + *Geocoris* + *Orius* + Aranhas + *Doru lineare*.

2/- Primeira aplicação em 10/01/80 e a segunda em 23/01/80.

3/- Porcentagem de redução após a segunda aplicação pela fórmula de Henderson & Tilton.

4/- Médias seguidas da mesma letra não diferiram pelo Teste Duncan a 5%.

QUADRO 2 - Efeito de toxafeno + DDT, *Bacillus thuringiensis* Berliner + methomyl e *B. thuringiensis* sobre *Doru lineare* (Eschs, 1822), predadores e *Heliothis* spp. em cultura algodoeira. Jaboticabal, 1980.

TRATAMENTOS	Dosagem em kg por ha (p.e.)	Número de artrópodos benéficos por 100 plantas (24 horas após)							Número de <i>Heliothis</i> e botões danificados por 100 plantas (72 horas após)								
		<i>D. lineare</i>			Complexo de Predadores 1/				Ovos			Lagartas			Botões danificados		
		Aplicação 2/		3/	Aplicação			Aplicação			Aplicação			Aplicação			
		1a.	2a.		1a.	2a.	%	1a.	2a.	%	1a.	2a.	%	1a.	2a.	%	
Dipel 4L	1,2	77a	200b ^{4/}	33	147a	230bc	29	27a	13a	52	27a	0a	100	47b	3c	88	
Dipel 4L	0,6	73a	160b	47	123a	237bc	27	50a	7a	74	30a	3a	89	37b	17bc	17	
Dipel 3,2PM	0,6	103b	177b	40	153a	247bc	24	47a	17a	37	33a	20a	26	60b	3c	91	
Dipel 3,2PM	0,3	73a	150b	50	120a	180bc	44	23a	23a	14	27a	27a	0	33b	20bc	0	
Dipel 4L + Lannate 90PS	0,6+0,2	63a	123b	60	80a	177bc	45	43a	37a	0	30a	3a	88	63b	23bc	34	
Dipel 3,2PM + Lannate 90PS	0,3+0,2	103a	173b	43	130a	207bc	36	33a	40a	0	30a	10a	63	70b	13bc	66	
Toxafeno 65CE + DDT 30CE	1,5+0,75	60a	60c	80	113a	77a	76	27a	91a	0	57a	20a	26	80ab	30abc	32	
Diazinon M no solo	-	33a	143b	53	50a	177bc	45	27a	10a	63	57a	27a	0	83ab	63ab	0	
Dipel 352P	0,44	73a	133b	57	173a	190bc	41	63a	7a	74	33a	10a	63	60b	23bc	31	
Testemunha	-	63a	300a	-	177a	323c	-	70a	27a	-	73a	27a	-	150a	83a	-	

1/ - Coccinellídeos + *Geocoris* + *Orius* + *Doru lineare* + Aranhas.

2/ - Primeira aplicação em 10/01/80 e a segunda em 23/01/80.

3/ - Porcentagem de redução após a segunda aplicação pela fórmula de Henderson & Tilton.

4/ - Médias seguidas da mesma letra não diferiram pelo Teste Duncan a 5%.

Examinando-se os dados dos referidos Quadros verifica-se que a primeira aplicação com inseticidas, *B. thuringiensis* e a mistura de ambos não teve efeito sobre *D. lineare*, complexo de predadores e *Heliothis* spp. (ovos, larvas e botões danificados) exceto para estes últimos no segundo ensaio. Neste caso, o número de órgãos danificados foi maior nos tratamentos com toxafeno + DDT e diazinon sobre o solo do que nos de *B. thuringiensis*. Estes foram significativamente superiores a testemunha. A aparente ineficiência dos tratamentos para os demais parâmetros talvez tenha sido devido a ocorrência de chuva (5,6 mm logo após a aplicação).

Nos 12 dias que se sucederam à primeira aplicação, nos dois ensaios, verificou-se uma precipitação acumulada de 103,9 mm tornando os inseticidas e *B. thuringiensis* sem efeitos. Já após a segunda aplicação os produtos influenciaram diferentemente sobre os predadores nos dois ensaios. Com relação ao controle de *Heliothis* spp. os efeitos se diferenciaram apenas para ovos no ensaio com predominância de produtos químicos - (Quadro 1) e para botões danificados no ensaio com predominância de produtos biológicos (Quadro 2). No primeiro caso constatou-se um efeito indireto de *B. thuringiensis* e *B. thuringiensis* + methomyl sobre os ovos de *Heliothis* spp. Estes tratamentos, não tendo efeitos acentuados sobre predadores permitiram a ação predatória sobre os ovos. No segundo caso as diferentes formulações de *B. thuringiensis* e este misturado com methomyl evidenciaram-se como eficientes na redução de botões danificados (Quadro 2) quando comparados com a testemunha.

A precipitação que se seguiu nas 24 horas após a segunda aplicação foi maior do que a primeira (26,3 mm) mas a população de tesourinhas (*D. lineare*) e de predadores em geral, foram mais de 4,7 e 1,8 vezes maiores (Quadro 3) respectivamente, assegurando efeito diferenciado, pelo menos o de choque.

Conforme já referido anteriormente, de um modo geral, não se constatou efeito da primeira aplicação sobre os parâmetros analisados. Isso permitiu que se aplicasse a fórmula de HENDERSON & TILTON (1955) para se ter uma idéia de ação com base em porcentagens, após a segunda aplicação (Quadros 1 e 2). Verificou-se nos dois testes, que os inseticidas químicos em dosagens normais reduziram em mais de 66% os predadores sendo o Toxafeno + DDT, o monocrotofós e o permethrin + monocrotofós mais tóxicos do que o chlorpyrifos etil e o methomyl. A seletividade ecológica que se desejava com a mistura de *B. thuringiensis* com methomyl em subdosagens e amitraz foi constatada quando comparada com a redução provocada pelos inseticidas normais, não havendo, por outro lado, queda na eficiência contra *Heliothis* spp. (Quadro 3).

QUADRO 3 - Comparação dos efeitos de inseticidas, inseticidas + *Bacillus thuringiensis* (Eschs, 1822) e *B. thuringiensis* como grupos diferentes sobre predadores e *Heliothis* spp. Jaboticabal, 1980.

TRATAMENTOS	Número médio por 100 plantas				
	Predadores		<i>Heliothis</i> spp.		
	<i>D. linearis</i>	Complexo de Predadores	Ovos	Larvas	Botões danificados
<u>Predominância de Controle Químico</u>					
Inseticidas	1ª 14,0	37,2	89,4	21,4	52,7
(5 tratamentos)	2ª 57,8(4,13) ^{1/}	65,4(1,76) ^{1/}	37,4(58) ^{2/}	8,6(60) ^{2/}	18,8(64) ^{2/}
<i>B. Thuringiensis</i>	1ª 8,5	40,0	73,5	33,5	46,6
+ Inseticidas	2ª 115,0(13,5)	135,0(3,38)	17,0(77)	17,0(49)	11,5(75)
(2 tratamentos)					
<i>B. Thuringiensis</i>	1ª 23,4	73,4	116,9	23,4	30,0
(2 tratamentos)	2ª 168,4(7,2)	235,0(3,20)	9,9(92)	15,0(36)	21,7(28)
Natural	1ª 23,3	53,3	43,3	40,0	73,3
(1 tratamento)	2ª 140,0(6,0)	243,3(4,56)	26,7(38)	13,3(67)	36,7(50)
<u>Predominância de Controle Biológico</u>					
Inseticidas	1ª 60,0	113,3	26,7	56,7	80,0
(toxaforo + DDT)	2ª 60,0(1,00)	76,7(-1,48)	91,0(0)	20,0(65)	30,0(63)
<i>B. Thuringiensis</i>	1ª 83,3	105,0	38,3	30,0	66,6
+ Inseticidas	2ª 148,3(1,78)	191,7(1,83)	38,3(10)	6,6(78)	18,3(73)
(2 tratamentos)					
<i>B. Thuringiensis</i>	1ª 79,8	143,2	42,0	30,0	47,4
(5 tratamentos)	2ª 164,0(2,06)	216,8(1,51)	13,4(68)	12,0(60)	13,3(72)
Natural	1ª 63,3	176,7	70,0	73,3	150,0
(1 tratamento)	2ª 300,0(4,74)	323,3(1,83)	26,7(62)	26,7(64)	83,3(44)

1/ número de vezes que aumentou ou diminuiu após a segunda aplicação.

2/ porcentagem de controle ou redução.

A atribuída ação ovicida de methomyl e amitraz não foi comprovada neste trabalho. Quanto a methomyl, o resultado contrastaria aquele relatado por PITTS & PIETERS (1980), mas em relação ao amitraz o fato confirma os dados apresentados por esses mesmos autores, segundo os quais o inseticida não teve ação ovicida contra *H. virescens*.

Com respeito ao efeito dos tratamentos sobre larvas e na redução de botões danificados o grupo dos inseticidas não foi melhor do que os de *B. thuringiensis* + inseticidas e *B. thuringiensis* (Quadro 3). Por outro lado, chlorpyrifos etil e *B. thuringiensis* + methomyl (0,3 + 0,2 kg I.A./ha) no primeiro ensaio e o último tratamento (0,3 + 0,18 kg I.A./ha) no segundo ensaio apresentaram-se eficientes na redução de botões danificados após a segunda aplicação. A eficiência de *B. thuringiensis* + methomyl já tinha sido comprovada, anteriormente, como satisfatória por PFRIMMER (1979) mas nas dosagens de 0,28 + 0,28 kg I.A./ha.

O fato de ter havido uma redução de cerca de 60% na infestação natural de larvas de *Heliothis* spp. por 100 plantas da primeira para a segunda aplicação, ou seja, 40 para 13 (Quadro 2), caracterizou-se a mudança de infestação pesada para moderada. Na condição de infestação moderada constatou-se uma maior eficiência de *B. thuringiensis* na redução de botões danificados do que na condição de infestação pesada conforme mostra a comparação das médias pelo teste de DUNCAN a 5%, no Quadro 2. As maiores reduções foram alcançadas por Dipel 4 L (1,2 kg/ha) (88%), Dipel 3,2 PM (0,6 kg/ha) (91%) e Dipel 3,2 PM + Lannate 90 PS (0,3 + 0,2 kg/ha) (66%). Não tendo, *B. thuringiensis*, efeito sobre infestação pesada de *Heliothis* spp. mas atuando contra a mesma quando moderada, no presente trabalho, houve plena concordância com os resultados de BULL *et alii* (1979).

Tomando-se por base os efeitos extremamente diferenciados entre os tratamentos sobre predadores e a mínima ação desses mesmos tratamentos sobre os ovos de *Heliothis* spp. após a segunda aplicação, elaborou-se o Quadro 4 na qual são apresentados os coeficientes de correlação entre *D. lineare* e o total de predadores com ovos, larvas e botões danificados em relação a *Heliothis* spp. Constatou-se correlação negativa entre *D. lineare* e complexo de predadores com ovos de *Heliothis* spp. quando houve predominância de tratamentos químicos (Quadro 1) bem como do complexo de predadores com ovos no caso de predominância de tratamentos biológicos (Quadro 2). Evidenciou-se, em particular, a alta eficiência de *D. lineare* como predadora de ovos de *Heliothis* spp. pelo menos quando esta espécie ocorre em altas populações no algodoeiro. Haja visto a redução geral evidente de ovos e larvas de *Heliothis* spp. correspondendo a um aumento geral do número de predadores cuja parcela coube a *D. lineare*, neste ano em que se realizou o presente estudo.

QUADRO 4 - Coeficientes de correlação entre predadores e *Heliothis* spp. Jaboticabal, 1980.

PREDADORES	Coeficientes de Correlação					
	Predominância de Controle Químico			Predominância de Controle Biológico		
	ovos	larvas	Botões danificados	ovos	larvas	Botões danificados
<i>Doru lineare</i>	-0,741*	0,541 ^{NS}	0,230 ^{NS}	-0,473 ^{NS}	0,144 ^{NS}	0,399 ^{NS}
Complexo de Predadores <u>1/</u>	-0,643*	0,449 ^{NS}	0,396 ^{NS}	-0,633*	0,002 ^{NS}	0,246 ^{NS}

1/ Coccinelídeos + *Geocoris* + *Ornius* + Aranhas + *Doru lineare*

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam o seu profundo agradecimento aos Eng^{os} Agr^{os}. TADASHI YOTSUMOTO, HÉLIO CESAR VILLANI, LEILA LUCCI DINARDI e CARLOS A.M. ARAUJO, ao Técnico Agrícola NILTON ARAUJO, aos funcionários FERNANDO ALDEMIRO CRISPOLIM, GUERINO CAVICHIOLI e JOSÉ FERNANDO PEREIRA pelo auxílio nos trabalhos de campo.

LITERATURA CITADA

- ADKISSON, P.L. *Alternatives to the unilateral use of insecticides for insect pest control in certain crops*. Texas, College Station, USA, 1975. 29p. (mimeografado).
- BELL, M.R. & ROMINE, L.C. Tobacco budworm field evaluation of microbial control in cotton using *Bacillus thuringiensis* and a nuclear polyhedrosis virus with a feeding adjuvant. *J. econ. Ent.*, 73(3) : 427-430, 1980.
- BULL, D.L.; HOUSE, U.S.; ABLES, J.R.; MORRISON, R.K. Selective methods for managing insect pests of cotton. *J. econ. Ent.*, 72(5) : 841-846, 1979.
- CARRUTH, L.A. & MOORE, L. *Cotton scouting and pesticide use in Eastern Arizona*. Tucson, Department of Entomology, 1972. p. 187-189.
- DINKINS, R.L.; BRAZZEL, J.R.; WILSON, C.A. Effect of early season insecticide applications on major predaceous arthropods in cotton fields under an integrated control program. *J. econ. Ent.*, 64(2) : 480-484, 1969.
- DURANT, J.A. Effectiveness of selected insecticides and insecticides combinations against the bollworm, tobacco budworm and beet armyworm on cotton. *J. econ. Ent.*, 72(3) : 610-613, 1979.
- EHLER, L.E. Natural enemies of cabbage looper on cotton in San Joaquin Valley. *Hilgardia*, 45(3) : 73-106, 1977.
- HEILMAN, M.D.; NANKEN, L.N.; NORMAN, J.W.; LUKEFAHR, M. Evaluation of an integrated short-season management production system for cotton. *J. econ. Ent.*, 72(6) : 896-900. 1979.
- HENDERSON, C.F. & TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J. econ. Ent.*, 48(2) : 157-161, 1955.
- PATTI, J.H. & CARNER, G.R. *Bacillus thuringiensis* investigations for control of *Heliothis* spp. on cotton. *J. econ. Ent.*, 67(3) : 415-418, 1974.

- PFRIMMER, T.R. Control of *Heliothis* spp. on cotton with pi-rethroids, carbamates, organophosphates, and biological insecticides. *J. econ. Ent.*, 72(4) : 593-598, 1979.
- PITTS, D.L. & PIETERS, E.P. Ovicidal activity of insecticides against tobacco budworm eggs on cotton. *J. econ. Ent.*, 73(4) : 570-572, 1980.
- RIDGWAY, R.L. Control of the bollworm and tobacco budworm through conservation and augmentation of predaceous insects. In: Tall Timb. Conf. Ecol. An. Control Hab-Man., 12 1969. Tallahassee, Fla, 1969. p. 127-144. (*Proceedings*).
- RIDGWAY, R.L.; LINGREN, P.D.; COWAN JR, C.B.; DAVIS, J.W. Population of arthropod predators and *Heliothis* spp. after applications of systemic insecticides to cotton. *J. econ. Ent.*, 60(4) : 1012-1015, 1967.
- SHEPARD, M.; STERLING, W.; WALKER JR, J.K. Abundance of beneficial arthropods on cotton genotypes. *Environ. Ent.* 1(1) : 117-125, 1972.
- VAN STEENWYK, R.A.; TOSCANO, N.C.; BALLMER, G.R.; KIDO, K.; REYNOLDS, H.T. Increased insecticide use in cotton may cause secondary pest outbreaks. *Calif. Agric.* 7 : 14-15, 1976.
- WILKINSON, J.D.; BIEVER, K.D.; IGNOFFO, C.M. Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators. *Entomophaga* 20(1) : 113-120, 1975.

RESUMO

Os efeitos de *Bacillus thuringiensis* Berliner e *B. thuringiensis* adicionado com methomyl em subdosagem ou amitraz foram comparados aos dos inseticidas usuais no controle de *Heliothis* spp. e sobre artrópodos predadores na cultura algodoeira. *B. thuringiensis* ou *B. thuringiensis* + methomyl em subdosagem atuaram eficientemente no controle de *Heliothis* spp. quando em infestação moderada, mas tiveram o auxílio de alta população de artrópodos predadores. Destes a parcela maior foi de *Doru lineare* (Eschs, 1822) (Dermaptera, Forficulidae). Tanto a população de *D. lineare* como o conjunto de predadores tiveram influência significativa na redução de ovos de *Heliothis* spp. sob os tratamentos com *B. thuringiensis* nas condições do estudo.