

ESTRATÉGIAS DE MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DO ALGODOEIRO
EM JABOTICABAL, SP, COM *Bacillus thuringiensis* BERLINER
E ARTRÓPODOS BENÉFICOS

S. GRAVENA¹ C.A.M. e ARAUJO² A.R. CAMPOS²
H.C. VILLANI¹ T. YOTSUMOTO¹

ABSTRACT

Cotton integrated pest management strategies
in Jaboticabal, SP, with *Bacillus thuringiensis*
Berliner and beneficial arthropods

In 1980-81 this experiment was conducted in a cotton field located in the region of Jaboticabal, SP, Brazil. Integrated pest management was compared to the grower and natural pest management strategies. The integrated strategies were based on tactics that included sprayings of *Bacillus thuringiensis* Berliner alone or combined with propargite or amitraz with *Heliothis* spp. as the key pest at the threshold level of 10 larvae/100 plants. The influence on cotton yield was due to the high occurrence of *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) which altered the status of *Heliothis* spp. from a primary to a secondary pest. The best strategies were: (1) *Bacillus thuringiensis* + amitraz (0.016 + 0.15 kg/ha) with 6 sprayings (2) grower strategy with 7 sprayings (3) and *B. thuringiensis* at 0.024 kg/ha with 5 sprayings according to their yields which were 3795, 3735, and 2985 kg/ha of cotton seed and fiber combined. However, the grower used ca. twice the amount of insecticide in his strategy as the integrated pest management strategy. Both *Heliothis* spp. and *A. argillacea* should be considered key pests in cotton IPM. Maintaining *A. argillacea* at the threshold level of 3 larvae/plant will prevent high infestation levels of *Heliothis* spp.

INTRODUÇÃO

O estudo da viabilidade de sistemas de manejo de pragas na

Recebido em 14/09/82

¹ Departamento de Defesa Fitossanitária, FCAV-UNESP, 14870 Jaboticabal, SP.

² FCAV-UNESP, Ilha Solteira, SP.

cultura algodoeira encontra sérios obstáculos quando se quer chegar a resultados e conclusões através de análises estatísticas. Já existem trabalhos publicados que procuram comparar estratégias de manejo de pragas em cultura algodoeira nos Estados Unidos (PATE *et alii*, 1972; CASEY *et alii*, 1975), demonstrando que o manejo é mais vantajoso econômica e ecologicamente. Entretanto, em geral, os delineamentos estatísticos clássicos, tal como blocos casualizados, não são usados em tais estudos dada a necessidade de grandes áreas na constituição das parcelas no sentido de não descaracterizar os processos ecológicos envolvidos.

Para o estabelecimento da estratégia de manejo integrado há sempre a necessidade de se determinar qual ou quais as pragas a serem consideradas (CHANT, 1964) para então, organizar-se um sistema criterioso de amostragem. Em 1941, já se considerava o cupruquerê do algodoeiro, *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), como praga chave dessa cultura no Estado de São Paulo (SAUER, 1941). Entretanto, atualmente o principal alvo dos inseticidas nesse Estado é, em geral, a lagarta da maçã, *Heliothis* spp., deixando aquela praga em segundo plano e o período crítico compreende dos 80 aos 100 dias, segundo TAKAHASHI *et alii* (1980), reduzindo significativamente a produção.

O presente trabalho teve portanto, o objetivo principal de comparar as produções obtidas através de manejo integrado com aquela conseguida por meio de tratamentos efetuados pelo agricultor e com a da estratégia natural, isto é, aquela sem qualquer tratamento. Secundariamente observaram-se os efeitos dessas diferentes estratégias sobre o agroecossistema algodoeiro nas condições ecológicas da cultura da região de Jaboticabal, SP e suas implicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Santa Rita, distrito de Lusitânia, município de Jaboticabal, compreendido na Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, SP. A variedade empregada foi IAC-17 com sementes não tratadas cujo plantio foi realizado em 22/09/1980.

As estratégias de manejo integrado foram estabelecidas com base na preservação dos artrópodos predadores e na aplicação de agente microbiano *B. thuringiensis* (Quadro 1), para controle de *Heliothis* spp. como praga chave da região. O nível de controle adotado para esta praga foi 10 larvas ($\geq 1,00\text{cm}$) por 100 plantas (RIDGWAY & JONES, 1968 e REYNOLDS *et alii*, 1975).

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições. Cada parcela foi composta de 18 linhas de plantio perfazendo um total de 16,2 x 46,5m (753,3m²). As aplicações foram feitas por meio de um pulverizador JACTO 500, acoplado

a um trator MF-65 X movendo-se em marcha reduzida a 1600 rpm. A barra de 15m continha 30 bicos X4 proporcionando um gasto de 18ℓ de calda/parcela (220 ℓ/ha) a uma pressão constante de 250 ℓb/pol² (17,6 kg/cm²).

QUADRO 1 - Regimes de tratamentos representando as estratégias e táticas de manejo. Jaboticabal, 1981.

Estratégias de Manejo	T Á T I C A S		
	Produtos comerciais utilizados	Dosagens em kg IA ¹ por ha	
Integrada I	Dipel®	3,2 PM	0,016
Integrada II	Dipel®	3,2 PM	0,016
	Omite® +	68 E ² +	0,48 +
Integrada III	Dipel®	3,2 PM	0,024
Integrada IV	Thuricide®	3,2 PM	0,016
	+ Mitac®	20 ³	0,15 +
Do Agricultor	Todos os inseticidas e dosagens empregadas espontaneamente pelo agricultor foram aplicados neste tratamento.		
Natural	Sem tratamentos		

¹IA = ingrediente ativo

²Propargite, era aplicado somente quando a incidência do ácaro rajado (*T. urticae*) ultrapassasse 10% de plantas atacadas (notas 4 e 5).

³Amitraz, inseticida-acaricida-ovicida [N' - (2,4 - dimetilfenil) - N - (2,4 - dimetilfenil) imino-metil-N-metilmetamitamida].

A adoção de *B. thuringiensis* para o controle de *Heliothis* spp. foi feita com base nos trabalhos de JOHNSON (1974), PATT & CARNER (1974) e HELLMAN *et alii* (1979).

A mistura de propargite com *B. thuringiensis* foi feita só quando as populações de *Heliothis* spp. e *Tetranychus urticae* (Kock, 1836) ocorreram em nível de controle ao mesmo tempo. Ambos os produtos seriam aplicados também separadamente à medida que cada praga alcançasse o respectivo nível de controle em épocas diferentes.

Amitraz foi misturado ao *B. thuringiensis* devido ao seu provável efeito sinergista aliado a sua ação lagarticida-ovicida-acaricida e sua seletividade a inimigos naturais (ASSUNÇÃO *et alii*, 1980; GRAVENA *et alii*, no prelo).

As amostragens foram feitas aos 30, 34, 42, 49, 57, 64, 68, 77, 84, 92, 105, 114 e 122 dias após a germinação. Observaram-se 10 plantas ao acaso na parte central de cada parcela anotando-se o nú

mero de artrópodos benéficos e de insetos pragas como o pulgão *Aphis gossypii* Glover, o curuquerê *A. argillacea*, *Trichoplusia ni* (Hübner, 1802), além de *Heliothis* spp. Anotou-se o número de plantas com sintomas do ácaro rajado *T. urticae* e do ácaro branco *Polyphagotarsomenus latus* (Banks, 1904).

A avaliação da produção foi feita através da colheita manual de "algodão em caroço" em 100m² centrais de cada parcela.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados que constam no Quadro 2, demonstram que as estratégias integradas III e IV foram superiores à natural pela produção obtida. Entretanto, somente a IV, cuja tática foi a aplicação de amitraz juntamente com *E. thuringiensis* buscando um efeito sinérgico e seletivo aos artrópodos benéficos, teve produção equivalente à estratégia do agricultor. O número de pulverizações nas integradas resultaram do nível de controle considerado para *Heliothis* spp. mas constatou-se que a influência na produção foi devida à alta incidência de *A. argillacea* (Figura 1). Também foi notado que quanto maior a infestação de curuquerê, a incidência de *Heliothis* spp. tende a diminuir (Figuras 2 e 3), constituindo-se aquela em outro fator de variação do número de pulverizações. Um terceiro fator de aumento das pulverizações com *B. thuringiensis* foi a alta frequência de chuvas que ocorreu na região que são desfavoráveis à eficiência do produto biológico de ação exclusiva por meio de ingestão (GRAVENA *et alii*, no prelo). Mesmo assim as estratégias III e IV tiveram respectivamente 2 e 1 aplicações a menos em relação à do agricultor. A desvantagem deste último em relação à estratégia IV foi mais evidente, contudo, quando se comparou o volume de inseticidas utilizado em cada uma: em 7 pulverizações foram aplicadas 14 dosagens normais na área tratada pelo agricultor enquanto que na área da estratégia integrada IV ocorreram 6 pulverizações de 12 subdosagens dos produtos. Em termos quantitativos verificou-se que pela estratégia integrada IV aplicou-se 7,5kg de produto comercial, o que significou em um volume de insumos cerca de duas vezes menor do que a do agricultor (14,2kg). Ainda no Quadro 2, observa-se que o número de artrópodos benéficos na estratégia do agricultor decaiu em 1,46 vezes e *Heliothis* spp. aumentou em mais de 1,31 vezes em relação às integradas e a natural.

Os dados do Quadro 3, permitem verificar que os tratamentos se diferenciaram significativamente aos 98 e 114 dias para *Heliothis* spp. e aos 92, 98, 105, 114 e 122 dias para *A. argillacea*.

Esse resultado representado por curvas de regressão parabólica (Figura 3) indicou clara e definitivamente que *E. thuringiensis* + amitraz aplicado para *Heliothis* spp. a 10 larvas/100 plantas foi a melhor estratégia para essa praga e *A. argillacea* conjuntamente,

QUADRO 2- Resultado final dos efeitos das diferentes estratégias de manejo indicado pelo número de aplicações exigidas, total acumulado de artrópodos pragas-benéficos e produção es timada. Jaboticabal, 1981.

Estratégias/Táticas		Número de aplicações	Total/100 plantas acumulado durante o ciclo			Incidência de <i>T. urticae</i> ¹	Produção (kg/ha de algodão em caroço)
Inseticidas ou Prod. Biológico	Dosagens (kg IA/ha)		<i>Heliothis</i> spp.	Curuquerê	Benéficos		
INTEGRADAS							
I- <i>B. thuringiensis</i>	0,016	5	164	1.528	1.402	1,75 b	2565 ab ²
II- <i>B. thuringiensis</i>	0,016	4	175	1.718	1.529	0,75 a	2625 ab
+ propargite ³	0,48						
III- <i>B. thuringiensis</i>	0,024	5	172	1.609	1.517	2,75 b	2985 b
IV- <i>B. thuringiensis</i>	0,016	6	181	176	1.430	2,00 b	3795 c
+ amitraz	0,15						
M É D I A		5	173	1.258	1.470	1,81	2993
Do agricultor							
Todos os inseticidas empregados no ano ⁴		7	228	667	1.005	2,50 b	3735 c
Natural							
(Sem tratamentos)		0	156	1.908	1.471	1,50 ab	2370 a

¹ Aos 114 dias por meio de notas atribuídas: 0 (0%), 1 (20%), 2 (40%), 3 (60%), 4 (80%), 5 (100%), segundo a intensidade dos sintomas nas plantas examinadas para as outras pragas.

² Os valores seguidos de letras iguais não diferiram ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste Duncan.

³ Propargite foi aplicado apenas uma vez (no dia 05/01/81).

⁴ Quadro 2 A.

GRAVENA *et alii*

QUADRO 2 A - Inseticidas, dosagens e datas de aplicação efetuadas na estratégia do agricultor, segundo sua indicação. Jaboticabal, 1981.

PRODUTOS EMPREGADOS					Datas de aplicação
Nome Comercial		Princípio Ativo	Dosagem em kg IA/ha		
Endrex	20 E	endrin	0,830		
Metaşystox	25 E	metaşystox	0,110		05/11/80
Decis	2,5	decamethrin	0,010		
Nuvacron	60 E	monocrotophos	0,250		13/11/80
Endoşulfan	35 E	endoşulfan	0,580		
Nuvacron	60 E	monocrotophos	0,370		17/11/80
Cidial	40 E	phentoate	0,500		
Nuvacron	60 CE	monocrotophos	0,250		09/12/80
Endoşulfan	35 E	endoşulfan	0,430		
Rogor	40 E	dimefoato	0,170		11/12/80
Kelthane	18,5E	dicofol	0,150		
Endoşulfan	35 E	endoşulfan	0,580		
Azodfin	50 CE	monocrotophos	0,250		31/12/80
Decis	2,5	decamethrin	0,007		22/01/81

concordando com GRAVENA *et alii* (no prelo).

Considerados todos os efeitos das diferentes estratégias em cada data (84, 92, 98, 105 e 114 dias) através de regressão parabólica (Figura 3), verificou-se que a ocorrência de *A. argillacea* limitou a ocorrência de *Heliothis* spp., trazendo esta para a condição de praga secundária aos 114 dias após a germinação. Tal fato pode ter ocorrido devido, entre outras possíveis causas, ao desestímulo de *Heliothis* para a postura em plantas desfoliadas. De qualquer maneira a permissão controlada de certo ataque de *A. argillacea* constituir-se-á em importante tática a ser considerada em manejo integrado de *Heliothis*, segundo as seguintes constatações: (1) é benéfico à fenologia da planta quando em infestações moderadas (HUNTER, 1912; KING, 1947 e MARCHINI *et alii*, 1978); (2) diminui a incidência de *Heliothis* spp. (DAVIDSON, 1967 e GRAVENA *et alii*, no prelo).

As amostragens para *A. argillacea* devem ser feitas entre 80 e 120 dias após a germinação (Quadro 3) e o nível de controle é de 3 larvas por planta, o que se aproxima dos dados de MARUR & SANTOS (1980) nos quais o período crítico foi dos 85 aos 110 dias e o nível entre 1 e 3 larvas por planta em ensaios simulados na região de Londrina-PR. Segundo MARCHINI *et alii* (1978), o período encontrado

para Piracicaba-SP, foi de 90 a 135 dias e o nível foi de 2 larvas/planta. Em período mais tardio em relação a Jaboticabal, concorda com as observações de BOTELHO *et alii* (1976), segundo as quais o acme populacional de *A. argillacea* ocorre ligeiramente mais tarde na aquela região paulista. Conforme o nível de controle aqui constatado, confirmando aqueles dados dos autores citados, foi possível reformular o valor apresentado por GALLO *et alii* (1978) que era de 6 larvas por 100 plantas, considerado como índice severo de ataque.

Os efeitos das diferentes estratégias sobre os artrópodos benéficos constam no Quadro 4, onde observam-se influências significativas sobre coccinelídeos e carabídeos. Contudo, a ocorrência dos primeiros foi maior no início (dos 84 aos 98 dias) enquanto a dos segundos foi maior no final do ciclo (dos 105 aos 122 dias). Os tratamentos do agricultor afetaram drasticamente os coccinelídeos aos 84 dias reduzindo-os em cerca de 79% em relação às integradas e à natural. Por outro lado, a população de carabídeos foi maior sob tratamentos de *B. thuringiensis* + amitraz e do agricultor em relação às demais em 68%. Tendo sido amostrado durante o dia, a população de carabídeos pode ter sido superestimada face à procura destes por áreas de vegetação mais densa que sem dúvida constituíram-se das parcelas do agricultor e *B. thuringiensis* + amitraz devido ao excelente controle de *A. argillacea* (Quadro 3), que evitou o excessivo desfolhamento.

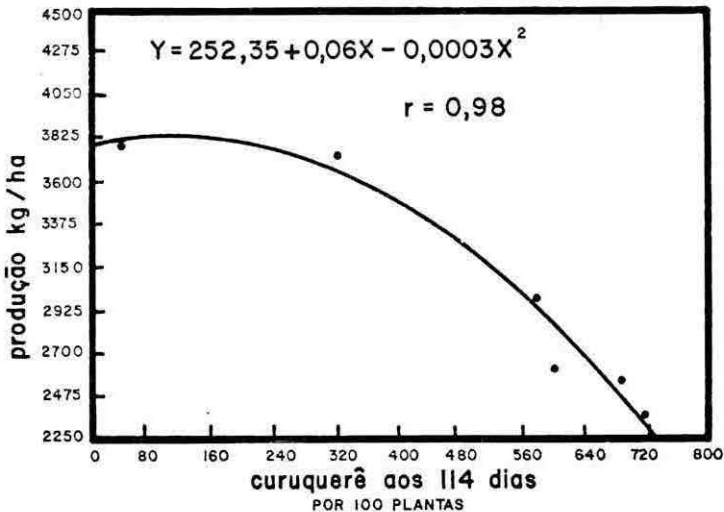


FIG. 1- Curva de regressão parabólica indicando a influência de diferentes densidades de curuquerê aos 114 dias da semeadura como resposta de diferentes estratégias de manejo. Jaboticabal, 1981.

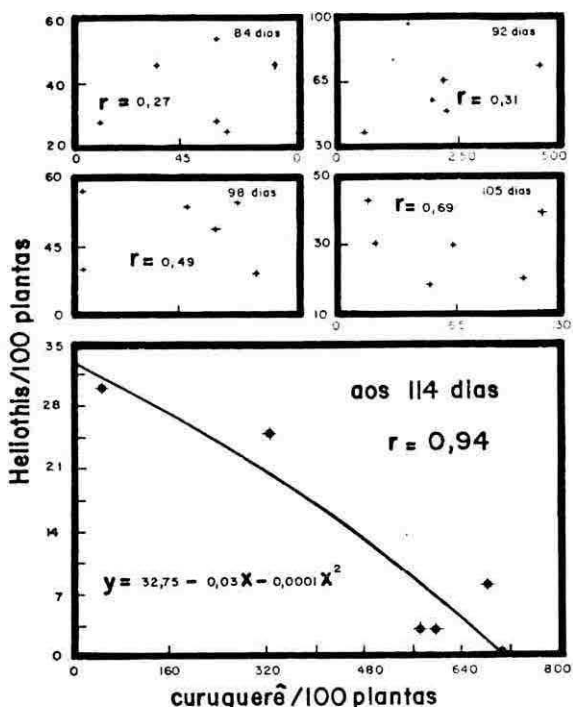


FIG. 2- Regressões parabólicas entre as densidades do curuquerê e da lagarta da maçã do algodoeiro aos 84, 92, 98, 105 e 114 dias sob o efeito de diferentes estratégias de manejo. Jaboticabal, 1981.

Os efeitos dos tratamentos do agricultor sobre os artrópodos benéficos em geral, foram significativos aos 84 e aos 98 dias quando indicou uma redução em 76% e 38% respectivamente em relação às demais estratégias. As estratégias de *B. thuringiensis* com propargite ou amitraz reduziram em 12% e 33% as populações de artrópodos benéficos em geral, aos 84 e 98 dias respectivamente, em relação às estratégias com *B. thuringiensis* e natural.

Com 78% de explicação estatística calculou-se a curva de regressão Power ($y = aX^b$) (Figura 4), para previsão do número de predadores que deverá ocorrer por larva de curuquerê, por planta, a fim de que o nível de controle desta não seja atingido, resultando

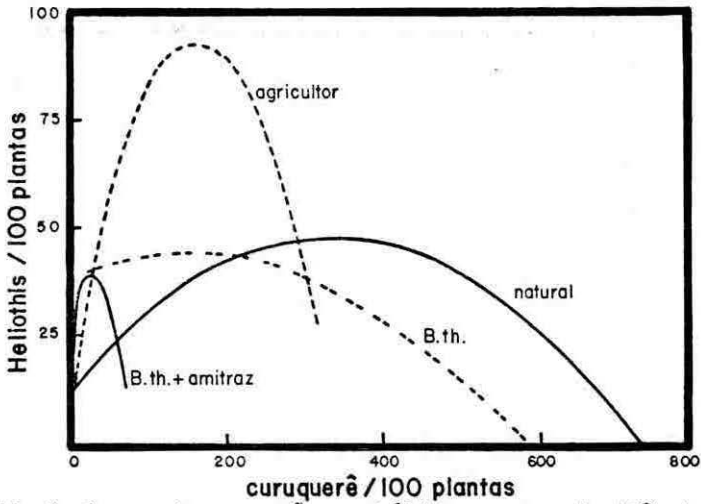


FIG. 3- Curvas de regressão parabólicas entre as incidências do curuquerê e de *Heliothis* spp. para cada estratégia de manejo indicando a adequação para controle de ambas as pragas ao mesmo tempo. Jaboticabal, 1981.

QUADRO 3 - Efeito das diferentes estratégias de manejo sobre *Heliothis* spp. e *Alabama argillacea* (Hübner, 1818). Jaboticabal, 1981.

Estratégias/táticas de manejo	Número de larvas/100 plantas aos dias após a germinação					
	84	92	98	105	114	122
<i>Heliothis</i> spp.						
Agricultor	45a ¹	95a	20ab	43a	25bc	-
Bth + amitraz	28a	38a	55b	30a	30c	-
Bth + propargite	28a	53a	50b	40a	3a	-
Bth (0,024)	53a	48a	38ab	30a	3a	-
Bth (0,016)	25a	65a	48b	18a	8ab	-
Natural	45a	73a	18a	20a	0a	-
<i>Alabama argillacea</i>						
Agricultor	35a	123b	43a	18a	323b	125b
Bth + amitraz	10a	25a	40a	23ab	45a	33a
Bth + propargite	60a	190b	280b	120a	600b	468c
Bth (0,024)	60a	228b	245b	68abc	575b	433c
Bth (0,016)	65a	215b	203b	55abc	685b	305c
Natural	85a	448c	310b	110bc	710b	245bc

¹Médias seguidas de letras iguais não diferiram ao nível de 5% pelo teste Duncan.

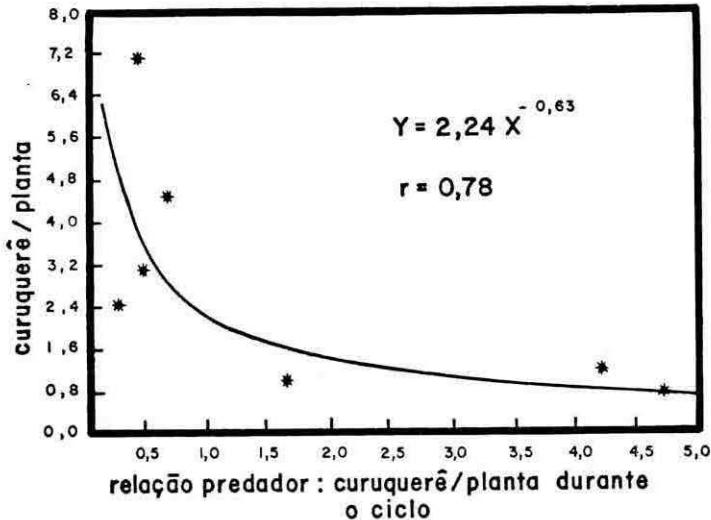


FIG. 4- Equação de regressão "Power" para previsão do número de predadores por planta necessários para manter o curuquerê do algodoeiro abaixo do nível de dano econômico. Jaboticabal, 1981.

em ação de não-controle (STERLING, no prelo). Se, por exemplo, o nível considerado for 3 larvas por planta (Figura 1) (GRAVENA *et alii* no prelo), esse nível não seria atingido se ocorresse de 1,0 predador (Quadro 4) por larva de *A. argillacea* por planta durante o ciclo (Figura 4). Não obstante, este valor deve ser testado novamente em outro experimento, cujo objetivo principal será o nível de não-controle, antes de ser recomendado definitivamente.

Mediante os principais resultados encontrados nesse trabalho verificou-se de um modo geral que testes de estratégias de manejo de pragas no algodoeiro em delineamento de blocos casualizados é perfeitamente possível desde que as parcelas contenham áreas que permitam a menor migração de artrópodos possível entre as mesmas. Entretanto no caso particular de carabídeos, devido ao seu hábito de se esconder durante o dia, tiveram a sua densidade aumentada consideravelmente nas parcelas de elevado enfolhamento no final do ciclo, mesmo em grandes parcelas (Quadro 4). As parcelas de tamanho elevado ($\approx 700m^2$) permitem boas condições operacionais para pulverizador tratorizado, de barras, durante as aplicações segundo o nível de controle.

QUADRO 4 - Efeito das diferentes estratégias de manejo sobre os artrópodos benéficos. Jaboticabal, 1981.

Estratégias e Táticas de Manejo	Número de larvas, ninfas e adultos/100 plantas aos dias após a germinação					
	84	92	98	105	114	122
Coccinelídeos ¹						
Agricultor	78a ²	193a	20a	13a	20a	-
Bth + amitraz	328b	188a	48ab	45a	33a	-
Bth + propargite	345b	205a	68b	33a	35a	-
Bth (0,024)	413b	223a	98b	70a	25a	-
Bth (0,016)	368b	248a	93b	48a	13a	-
Natural	368b	255a	83b	58a	30a	-
Carabídeos ³						
Agricultor	0	0a	-	50a	223a	173b
Bth + amitraz	0	13a	-	88a	228a	185b
Bth + propargite	0	3a	-	110a	208a	43a
Bth (0,024)	0	10a	-	118a	265a	68a
Bth (0,016)	0	10a	-	98a	213a	60a
Natural	0	10a	-	98a	265a	60a
Artrópodos benéficos ⁴						
Agricultor	95a	238a	83a	108a	278a	203b
Bth + amitraz	343b	248a	108ab	198a	313a	220b
Bth + propargite	375b	258a	98ab	193a	285a	50a
Bth (0,024)	430b	288a	153b	248a	323a	80a
Bth (0,016)	393b	310a	155b	193a	273a	78a
Natural	403b	320a	153b	180a	340a	75a

¹ *Scymnus* spp., *Cycloneda sanguinea*, *Coleomegilla maculata*, *Olla abdominalis* (Coleop., Coccinellidae).

² Médias seguidas de letras iguais não diferiram ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste Duncan.

³ *Calosoma alternans granulatum*, *Lebia concina* e *Callida decora*.

⁴ As espécies de 1 e 3 juntamente com *Chrysopa* sp., *Doru lineare*, *Araneida*, *Campoletis sonorensis*, *Microplitis* e outros.

Mesmo considerados os efeitos moderados de *B. thuringiensis* a 0,024 kg IA/ha, contra *Heliothis* spp. (ou *A. argillacea*), quando comparados com os inseticidas clássicos de amplo espectro de ação, é o mais indicado para manejo integrado de ambas as pragas na cultura algodoeira e poderá ser melhorado o efeito quando misturado com amitraz na dosagem de 0,016 e 0,15 kg IA/ha, respectivamente, principalmente em condições de elevada pluviosidade.

AGRADECIMENTOS

Aos Engenheiros Agrônomos José Barbieri, José Messias Cardoso e Renê Bertozzo, ao Técnico Agrícola Jair José Bosque, aos Acadêmicos A. Raga, A.D. da Rocha, E.M. Perussi, G.N. Wassano, J. Arai, J.A. de Borba, L.T. Sudo e R.K. Kubo.

LITERATURA CITADA

- ASSUNÇÃO, M.S.; CAMPOS, A.R.; GRAVENA, S. Efeito de amitraz, amitraz mais *Bacillus thuringiensis* e amitraz mais inseticidas no controle de *Heliothis* spp. em algodão. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, 9(1), 1980.
- BOTELHO, P.S.M.; SILVEIRA NETO, S.; LARA, F.M. Flutuação populacional do curuquerê do algodoeiro *Alabama argillacea* (Hueb.) em quatro municípios do Estado de São Paulo. *An. Soc. Entomol. Brasil.*, 5(2):181-193, 1976.
- CASEY, J.E.; LACEWELL, R.D.; STERLING, W. An example of economically feasible opportunities for reducing pesticide use in commercial agriculture. *J. Environ. Qual.*, 4(1):60-64, 1975.
- CHANT, D.A. Strategy and tactics of insect control. *Can. Ent.*, 96(1):183-201, 1964.
- DAVIDSON, A. Report to the government of Brazil: the control of cotton pests in the northeast. Rome, FAO, 1967, 36p. (*Tech. Bull.*, TA2284).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo, Ed. Agrônômica Ceres. 1978. 531p.
- GRAVENA, S.; VILLANI, H.C.; CAMPOS, A.R.; YATSUMOTO, T.; ARAUJO, C.A.M. Estratégias de manejo integrado de *Heliothis* spp. em cultura algodoeira da região de Guaíra, SP, com *Bacillus thuringiensis* e artrópodos predadores nativos. *Científica*, (no prelo).
- HEILMAN, M.D.; NANKEN, L.N.; NORMAN, J.W.; LUKEFHAR, M.J. Evaluation of an integrated short-season management production system for cotton. *J. econ. Ent.*, 72(6):896-900, 1979.
- HUNTER, W.D. The boll weevil problem. U.S.D.A. *Fmrs' Bull.* U.S. Dep. Agric.. 1912. 46p.
- JOHNSON, A.W. *Bacillus thuringiensis* and tobacco budworm control of flue-cured tobacco. *J. econ. Ent.*, 67(6):755-759, 1974.
- KING JR, C.A. Cotton insects. Washington, Coop. Ext. Work U.S.D.A., B-154. 1947. 18p.
- MARCHINI, L.C.; NAKANO, O.; BARBIN, D. Avaliação do dano do "curuquerê do algodoeiro" *Alabama argillacea* (Huebner, 1818) em condições simuladas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 59. Ilhéus-Itabuna, julho, 1978. *Resumos*.
- MARUR, C.J. & SANTOS, N.J. O desfolhamento simulado e o provocado

- pelo curuquerê *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) em algodoeiro cultivado no Estado do Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1ª, Londrina, agosto, 1980. Resumos.
- PATE, T.L.; HEFNER, J.J.; NEEB, C.W. A management program to reduce cost of cotton insect control in the Pecos area. Misc. Publ's Tex. agric. Exp. Stn, 1023. 1972. 7p.
- PATT, J.H. & CARNER, G.R. *Bacillus thuringiensis* investigations for control of *Heliothis* spp. on cotton. J. econ. Ent., 67(3): 415-418, 1974.
- REYNOLDS, H.T.; ADKISSON, P.L.; SMITH, R.F. Cotton insect pest management. In: *Introduction to insect pest management*. New York, John Wiley & Sons, 1975.
- RIDGWAY, R.L. & JONES, S.L. Field-cage releases of *Chrysopa carnea* for suppression of populations of the bollworm and the tobacco budworm on cotton. J. econ. Ent., 61(4):892-898, 1968.
- SAUER, H.F.G. Pulverização dos algodoeiros contra o curuquerê. *O Biológico*, 7(12):335-339, 1941.
- STERLING, W. Action and inaction levels in the integrated pest management. A. Rev. Ent., (no prelo).
- TAKAHASHI, M.K.; SANTOS, J.C.C.; DODO, S.; NAKANO, O. Efeito de diferentes níveis de infestação da lagarta das maçãs *Heliothis virescens* (Fabr., 1781) (Lep., Noctuidae) na produtividade da cultura algodoeira. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1ª. Londrina, agosto, 1980. Resumos.

RESUMO

Em 1980/81, foi realizado um ensaio em algodão, na região de Jaboticabal, SP, em blocos casualizados testando-se quatro estratégias de manejo integrado, diferenciadas entre si por táticas de controle com *Bacillus thuringiensis* Berliner somente, ou combinado com propargite ou amitraz tendo *Heliothis* spp. como praga chave, ao nível de controle de 10 larvas/100 plantas. A influência observada na produção foi devida à alta incidência de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818), deslocando *Heliothis* spp. para a condição de praga secundária. As melhores estratégias foram as de *B. thuringiensis* + amitraz (0,016 + 0,15 kg IA/ha) com 6 aplicações, a do agricultor com 7 aplicações e a de *B. thuringiensis* (0,024 kg IA/ha) com 5 aplicações, considerando as suas produções que foram respectivamente 3795, 3735 e 2985 kg de algodão em caroço/ha. No entanto, a estratégia do agricultor necessitou de cerca do dobro de inseticidas em relação às referidas integradas. *Heliothis* spp. e *A. argillacea* devem ser consideradas pragas chaves conjuntamente, para estabelecer programas de manejo integrado e mantendo-se a segunda ao nível de 3 larvas/planta, evita-se a ocorrência da primeira em altas densidades.