

EFEITOS DO CONSÓRCIO DE ALGODÃO COM MILHO, E PIRETRÓIDE CONTRA O BICUDO-DO-ALGODOEIRO¹

FRANCISCO S. RAMALHO² e JOSÉ V. GONZAGA³

RESUMO - Estudaram-se os efeitos do consórcio de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium*), cv. CNPA 3H com milho (*Zea mays* L.) cv. Centralmex, e piretróides contra o *Anthonomus grandis*, em Queimadas, PB, durante 1986 e 87. Utilizou-se o fatorial completo em blocos casualizados. Quatro fatores foram testados, em dois sistemas: (S₁) algodão solteiro: (F₁) Cypermethrin ED, a 7,81 g/ha, com uma fileira tratada por passo, (F₂) Cypermethrin ED, a 3,91 g/ha, com duas fileiras tratadas por passo, (F₃) Deltamethrin CE, a 10,00 g/ha e (F₄) testemunha (sem inseticida) e (S₂) algodão consorciado com milho: (F₁) Cypermethrin ED, a 4,64 g/ha, com uma fileira tratada por passo, (F₂) Cypermethrin ED, a 2,33 g/ha, com duas fileiras tratadas por passo, (F₃) Deltamethrin CE, a 5,96 g/ha, e (F₄) testemunha (sem inseticida). Os resultados evidenciaram que: (1) Cypermethrin ED e Deltamethrin CE nas dosagens testadas foram eficientes contra o *A. grandis*, (2) a eficiência de Cypermethrin ED e Deltamethrin CE, nas dosagens testadas contra o *A. grandis* não foi afetada pelo sistema de plantio e (3) o consórcio de algodão com milho não afetou as populações do bicudo-do-algodoeiro.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch., *Zea mays* L., *Anthonomus grandis*, inseticida, consorciação.

EFFECTS OF COTTON INTERPLANTED WITH CORN, AND PIRETHROIDS AGAINST COTTON BOLL WEEVIL

ABSTRACT - Studies were conducted at Queimadas, PB, Brazil, in the 1986 and 1987 cotton seasons, in order to determinate the effects of upland cotton (*Gossypium hirsutum* L. race *latifolium* Hutch.) interplanted with corn (*Zea mays* L.), and pyrethroids against the cotton boll weevil, *Anthonomus grandis*. The experiment was a complete factorial in a randomized-complete block. Four factors were tested in two systems: (S₁) Solid cotton: (F₁) Cypermethrin ED, at 7.81 g/ha, with one row treated per step, (F₂) Cypermethrin ED, at 3.91 g/ha, with two rows treated per step, (F₃) Deltamethrin EC, at 10.00 g/ha, and (F₄) control (nothing was applied), and (S₂) Cotton interplanted with corn: (F₁) Cypermethrin ED, at 4.64 g/ha, with one row treated per step, (F₂) Cypermethrin ED, at 2.33 g/ha, with two rows treated per step, (F₃) Deltamethrin EC, at 5.96 g/ha, and (F₄) control (nothing was applied). The results showed that: (1) Cypermethrin ED e Deltamethrin EC in the tested dosages were efficient against *A. grandis*, (2) the efficiency of Cypermethrin ED and Deltamethrin EC in the tested dosages against *A. grandis* was not affected by the planting system and (3) cotton interplanted with corn did not affect the boll weevil population.

Index terms: *Gossypium hirsutum* L. race *latifolium* Hutch., *Zea mays* L., *Anthonomus grandis*, insecticide, intercropping.

INTRODUÇÃO

O bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman é uma das principais pragas

¹ Aceito para publicação em 6 de setembro de 1989.

² Eng. - Agr., EMBRAPA/EMEP-PA, Bolsista do CNPq, Caixa Postal 02, CEP 58100 Campina Grande, PB, Brasil.

³ Estudante de Agronomia, UFPB, Bolsista do CNPq junto à EMEPA-Parafba.

do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.) no Nordeste do Brasil.

Uma das tecnologias que pode contribuir para viabilizar a cultura desta malvácea, em áreas infestadas pelo *A. grandis*, de forma econômica, social e ecológica, é o manejo integrado de pragas.

O controle químico do bicudo-do-algodoeiro através de inseticidas seletivos ou parcialmente seletivos constitui um dos elementos básicos, comumente utilizados com bastante sucesso nesta tecnologia.

Estudos de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro foram realizados por Habib et al. (1984), Ramalho & Jesus (1986), Bleicher & Almeida (1988a, b), Ramalho & Jesus (1989).

Por outro lado, um ponto importante, na geração e uso de nova tecnologia, é que ela atende às exigências do meio ambiente (Harwood 1974). Neste caso, o meio ambiente inclui o produtor agrícola e a sua capacidade de escolher a apropriada tecnologia. Na região Nordeste, na maior parte da área plantada com algodão predomina o sistema de cultivo desta malvácea em consórcio com milho ou feijão, onde neste sistema de exploração agrícola, o algodão entra como o principal componente gerador de riqueza.

A literatura mostra que o sistema de cultivo em consórcio pode afetar a população de insetos através de fatores físicos e biológicos. O "back ground" de um sistema de consórcio pode interferir na resposta dos insetos a encontrarem sua planta hospedeira, e a cor e a forma de uma planta não hospedeira de um inseto pode atrair ou repelir o inseto quando voando (Southwood & Way 1970).

Um efeito benéfico para o milho foi constatado quando esta gramínea foi plantada em consórcio com amendoim, levando a uma redução do ataque da broca-do-milho (*Ostrinia furnacalis*) e maior eficiência de aranhas contra *O. furnacalis* (International Rice Research Institute 1973). As plantas que não são hospedeiras de uma praga, quando presentes em um sistema de consórcio podem emitir substâncias

químicas que têm efeitos adversos para essa praga e mascarar a presença da planta hospedeira. Buranday & Raros (1975) observaram que tomate quando plantado em consórcio com couve-flor sofre menos danos por *Plutella xylostella* do que quando plantado solteiro. Estudos conduzidos por DeLoach & Peters (1972) evidenciaram a importância da exploração da cultura algodoeira em um sistema diversificado, no controle de pragas. Robinson et al. (1972) mostraram que o sorgo plantado em sistema de faixas com algodão apresenta grande potencial para fornecer um hábitat ideal para o aumento das populações de predadores e parasitos do complexo de *Heliothis*.

Tendo em vista o cultivo do algodoeiro em consórcio com milho ser uma exploração agrícola, comumente utilizada pelos produtores agrícolas no Nordeste, e não se ter informações a respeito do impacto desse sistema diversificado e da eficiência de inseticidas dentro do algodoeiro consorciado com o milho nas populações do *A. grandis*, conduziu-se a pesquisa a fim de estudar os efeitos do consórcio de algodão herbáceo com milho, e inseticidas contra o bicudo-do-algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na fazenda Mumbuca, município de Queimadas, PB, durante os anos agrícolas de 1986 e 1987. Neste estudo foi utilizado fatorial completo, em blocos casualizados, no qual foram testados quatro fatores em dois sistemas: (S₁) algodão solteiro: (F₁) Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED), a 7,81 g de i.a./ha, com o bico branco do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo, (F₂) Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED), a 3,91 g de i.a./ha, com o bico branco do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo, (F₃) Deltamethrin CE (Decis 25 CE), a 10,00 g de i.a./ha, aplicado com um pulverizador costal manual a uma vazão de 135 litros da calda por hectare, e (F₄) testemunha (sem inseticida), e (S₂) algodão consorciado com milho: (F₁) Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED), a 4,64 g de i.a./ha, com o bi-

co branco do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira por passo, (F₂) Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED), a 2,33 g de i.a./ha, com o bico branco do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo, (F₃) Deltamethrin CE (Decis 25 CE), a 5,96 g de i.a./ha, aplicado com um pulverizador costal manual, a uma vazão de 80 litros de calda por hectare, e (F₄) testemunha (sem inseticida), totalizando-se oito tratamentos, distribuídos em quatro repetições. A vazão do bico branco do "bozzle" utilizado no pulverizador ElectroDyn é de 1,5 ml/min e a velocidade do operador foi de 1,20 m/s.

A cultivar de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *latifolium* Hutch.) usada foi a CNPA 3H, plantada no espaçamento de 0,80 m x 0,20 m, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste, que foi realizado aos 25 dias após o plantio.

O sistema de consórcio foi composto de quatro linhas de algodão plantadas entre duas de milho. A cultivar de milho (*Zea mays* L.) utilizada foi a Centralmex, e foi plantada no espaçamento de 1,00 m x 0,50 m, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste. A unidade experimental foi composta de 16 fileiras de algodão e cinco de milho (279 m²), sendo que as oito fileiras centrais foram consideradas como área útil para algodão. No sistema de algodão solteiro, a parcela teve as mesmas dimensões (18,60 m x 15,00 m) do sistema consorciado e a mesma área útil (oito fileiras centrais). A distância utilizada entre parcelas e entre blocos foi de 10,00 m. As aplicações dos inseticidas foram realizadas no momento em que as populações do bicudo-do-algodoeiro atingiram o nível de controle, isto é, 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo *A. grandis* (Ramalho & Jesus 1989). As amostragens para a determinação dos níveis de infestação do *A. grandis* foram conduzidas a partir do surgimento dos primeiros botões florais na cultura até o aparecimento dos primeiros capulhos, a intervalos de cinco dias (Ramalho & Jesus 1989). A determinação dos níveis de infestação do bicudo-do-algodoeiro foi feita observando-se 50 botões florais de tamanho médio (igual ou maior que 3 mm e menor que 6 mm) localizados na metade superior das plantas (Ramalho & Jesus 1988), sendo um botão floral por planta tomado ao acaso por parcela e registrando-se o número de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo *A. grandis*.

As percentagens médias de botões florais danifi-

cados (com orifício de oviposição) pelo bicudo-do-algodoeiro obtidas durante o período de estudo, transformadas em $\text{arc. sen}^{-1} \%$, e produtividade de algodão em caroço, foram submetidas a análise de variância e conduzidas as análises das médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As percentagens de botões florais danificados pelo bicudo-do-algodoeiro, número de pulverizações e produtividade de algodão em caroço obtidos dos sistemas de algodão solteiro e algodão consorciado com milho, nos anos agrícolas de 1986 e 1987, são apresentados nas Tabelas 1 e 4, respectivamente. As análises de variância indicaram que para percentagem de botões florais danificados pelo *A. grandis* e produtividade de algodão em caroço, as interações (sistema de plantio x inseticidas) não foram significativas a 5% de probabilidade pelo teste F. Isto indica que o impacto dos inseticidas testados, nas populações do bicudo-do-algodoeiro e, conseqüentemente, na produtividade de algodão em caroço, independe do sistema de plantio adotado. Os dados obtidos mostraram que Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) e Deltamethrin CE (Decis 25 CE) nas dosagens utilizadas neste estudo foram estatisticamente superiores na redução de botões florais danificados pelo *A. grandis* e produtividade de algodão em caroço, quando comparados à testemunha. Resultados similares foram encontrados por Ramalho & Jesus (1986 e 1989), quando trabalhando com Cypermethrin ED em algodão solteiro, e Bleicher & Almeida (1988a, b), que trabalharam com Cypermethrin ED, Deltamethrin UBV e Deltamethrin Flow, em algodão solteiro. As análises de variância dos dados referentes aos anos agrícolas de 1986 e 1987, evidenciaram que o sistema de consórcio do algodão herbáceo com milho não apresenta impacto significativo na redução das populações do *A. grandis*.

Os dados apresentados nas Tabelas 2 e 3 mostraram que no ano agrícola de 1986 os incrementos na produtividade de algodão em caroço, devido ao uso de inseticidas, nos siste-

TABELA 1. Percentagem média de botões florais danificados pelo bicudo-do-algodoeiro; número de pulverizações e produtividade de algodão em caroço nos sistemas de plantio solteiro e consorciado com milho. Queimadas, PB, 1986.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Sistema solteiro ⁺			Sistema consorciado ⁺		
		Botão floral danif. (%) ¹	Pulv. (n ^o)	Produt. (kg/ha)	Botão floral danif. (%) ¹	Pulv. (n ^o)	Produt. (kg/ha)
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	7,81 ^{''}	14,30 b	7	547 a	-	-	-
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	4,64 ^{''}	-	-	-	14,10 b	7	268 a
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	3,91 ^{''''}	14,20 b	7	473 a	-	-	-
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	2,33 ^{''''}	-	-	-	14,90 b	7	231 a
Deltamethrin (Decis 25 CE)	10,00	15,80 b	7	483 a	-	-	-
Deltamethrin (Decis 25 CE)	5,96	-	-	-	14,50 b	8	258 a
Testemunha	-	31,90 a	-	164 b	31,03 a	-	85 b

^{''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

^{''''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

F (botão floral danificado) (Sistema plantio x inseticida) = 1,86^{NS}

F (botão floral danificado) (Inseticida) = 212,69*

F (botão floral danificado) (Sistema de plantio) = 2,81^{NS}

F (produtividade) (Sistema plantio x inseticida) = 1,09^{NS}

F (Produtividade) (Inseticida) = 14,45*

¹ Dados transformados em $\text{arc. sen } \sqrt{\%}$ para fins de análise estatística. Médias originais são apresentadas.

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

TABELA 2. Custo de controle, produtividade de algodão em caroço e incremento na produtividade obtida com a utilização de inseticidas para o controle do bicudo do algodoeiro, usando-se a cultivar CNPA 3H no sistema solteiro. Queimadas, PB, 1986.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Pulverização (n ^o)	Produtividade (kg/ha)*	Incremento na produtividade (%)	Custo de controle (US\$/ha) ⁺
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	7,81 ^{''}	7	547 a	234	32,84
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	3,91 ^{''''}	7	473 a	188	16,57
Deltamethrin (Decis 25 CE)	10,00	7	483 a	195	48,31
Testemunha	-	-	164 b	-	-

^{''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

^{''''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

⁺ D/H = US\$ 0,70, 1 homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador "ElectroDyn" e 1 ha/dia com pulverizador costal manual, 1 "bozzle" (750 ml) de Cypermethrin 30 ED = 2,89 ha (uma fileira tratada por passo) e 5 ha (duas fileiras tratadas por passo) e custa US\$ 12,81; 1 litro de Deltamethrin 25 CE custa US\$ 16,08.

mas de cultivo do algodoeiro solteiro e algodoeiro consorciado com milho, variaram de 188% a 234% e 172% a 215%, respectivamente. Resultados similares foram obtidos pa-

ra o ano agrícola de 1987 (Tabelas 5 e 6), com incremento na produtividade de 209% a 244% e 172% a 215%, para os sistemas de cultivo do algodoeiro solteiro e algodoeiro consorciado.

TABELA 3. Custo de controle, produtividade de algodão em caroço e incremento na produtividade obtidos com a utilização de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro, usando-se a cultivar de algodão CNPA 3II no sistema consorciado com milho. Queimadas, PB, 1986.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Pulverização (nº)	Produtividade (kg/ha)*	Incremento na produtividade (%)	Custo de controle (US\$/ha) [†]
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	4,64 [”]	7	268 a	215	19,60
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	2,33 ^{””}	7	231 a	172	10,12
Deltamethrin (Decis 25 CE)	5,96	8	258 a	204	33,48
Testemunha	-	-	85 b	-	-

” Bico do “bozzle” do pulverizador “ElectroDyn” mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

”” Bico do “bozzle” do pulverizador “ElectroDyn” mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

[†] D/H = US\$ 0,70, 1 homem pulveriza 5 ha/dia com pulverizador “ElectroDyn” e 2 ha/dia com pulverizador costal manual, 1 “bozzle” (750 ml) de Cypermethrin 30 ED = 4,84 ha (uma fileira tratada por passo) e = 9,65 ha (duas fileiras tratadas por passo) e custa US\$ 12,81; 1 litro de Deltamethrin 25 CE custa US\$ 16,08.

TABELA 4. Percentagem média de botões florais danificados pelo bicudo-do-algodoeiro; número de pulverizações e produtividade de algodão em caroço nos sistemas de plantio solteiro e consorciado com milho. Queimadas, PB, 1987.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Sistema solteiro [†]			Sistema consorciado [†]		
		Botão floral danif. (%) ¹	Pulv. (nº)	Produt. (kg/ha)	Botão floral danif. (%) ¹	Pulv. (nº)	Produt. (kg/ha)
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	7,81 [”]	8,24 b	5	857 a	-	-	-
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	4,64 [”]	-	-	-	8,43 b	5	471 a
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	3,91 ^{””}	12,88 b	7	799 a	-	-	-
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	2,33 ^{””}	-	-	-	9,41 b	6	423 a
Deltamethrin (Decis 25 CE)	10,00	11,60 b	7	725 a	-	-	-
Deltamethrin (Decis 25 CE)	5,96	-	-	-	11,96 b	7	456 a
Testemunha	-	26,14 a	-	252 b	23,49 a	-	137 b

” Bico do “bozzle” do pulverizador “ElectroDyn” mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

”” Bico do “bozzle” do pulverizador “ElectroDyn” mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

F (botão floral danificado) (Sistema plantio x inseticida) = 1,89^{NS}

F (botão floral danificado) (Inseticida) = 87,02*

F (botão floral danificado) (Sistema de plantio) = 2,97^{NS}

F (produtividade) (Sistema plantio x inseticida) = 1,83^{NS}

F (Produtividade) (Inseticida) = 74,95*

¹ Dados transformados em arc.sen/% para fins de análise estatística. Médias originais são apresentadas.

* Médias seguidas pela mesma letra na vertical não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

TABELA 5. Custo de controle, produtividade de algodão em caroço e incremento na produtividade obtido com a utilização de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro, utilizando-se a cultivar de algodão CNPA 3H no sistema solteiro. Queimadas, PB, 1987.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Pulverização (nº)	Produtividade (kg/ha)*	Incremento na produtividade (%)	Custo de controle (US\$/ha) ⁺
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	7,81 ^{''}	5	857 a	240	23,46
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	3,91 ^{'''}	7	799 a	217	16,57
Deltamethrin (Decis 25 CE)	10,00	7	725 a	188	48,31
Testemunha	-	-	252 b	-	-

^{''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

^{'''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

⁺ D/H = US\$ 0,70, 1 homem pulveriza 3 ha/dia com pulverizador "ElectroDyn" e 1 ha/dia com pulverizador costal manual, 1 "bozzle" (750 ml) de Cypermethrin 30 ED = 2,89 ha (uma fileira tratada por passo) e = 5 ha (duas fileiras tratadas por passo) e custa US\$ 12,81; 1 litro de Deltamethrin 25 CE custa US\$ 16,08.

TABELA 6. Custo de controle, produtividade de algodão em caroço e incremento na produtividade obtido com a utilização de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro, usando-se a cultura do algodão CNPA 3H no sistema consorciado com milho. Queimadas, PB, 1987.

Inseticida	Dosagem (g i.a./ha)	Pulverização (nº)	Produtividade (kg/ha)*	Incremento na produtividade (%)	Custo de controle (US\$/ha) ⁺
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	4,64 ^{''}	5	471 a	244	14,00
Cypermethrin (Cymbush 30 ED)	2,33 ^{'''}	6	423 a	209	8,67
Deltamethrin (Decis 25 CE)	5,96	7	456 a	233	29,30
Testemunha	-	-	137 b	-	-

^{''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras a 10 cm acima do ponteiro das plantas, com uma fileira tratada por passo.

^{'''} Bico do "bozzle" do pulverizador "ElectroDyn" mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, com duas fileiras tratadas por passo.

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

⁺ D/H = US\$ 0,70, 1 homem pulveriza 5 ha/dia com pulverizador "ElectroDyn" e 2 ha/dia com pulverizador costal manual, 1 "bozzle" (750 ml) de Cypermethrin 30 ED = 4,84 ha (uma fileira tratada por passo) e 9,65 ha (duas fileiras tratadas por passo) e custa US\$ 12,81; 1 litro de Deltamethrin 25 CE custa US\$ 16,08.

do com milho, respectivamente. As dosagens aplicadas e os custos totais com Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) para o controle do *A. grandis* foram mais baixos que com Deltamethrin CE (Decis 25 CE). O uso de Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) contra a *A. grandis*, foi reduzido de 7,81 e 4,64 g/ha (uma fileira tratada por passo) para 3,91 e 2,33 g/ha (duas fileiras tratadas por passo) nos sistemas de cultivo de algodoeiro solteiro e algodoeiro consorciado com milho, respectivamente, através da mudança na metodologia de aplicação do produto químico. Isto representa 50% de redução do uso de Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) por hectare. O custo total para o controle do bicudo-do-algodoeiro com Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) em 1986 (Tabelas 2 e 3) foi reduzido de US\$ 32,84 (uma fileira tratada por passo) para US\$ 16,57 (duas fileiras tratadas por passo) no sistema de cultivo do algodoeiro solteiro, e de US\$ 19,60 (uma fileira tratada por passo) para US\$ 10,12 (duas fileiras tratadas por passo) no sistema de cultivo do algodoeiro consorciado com milho. Resultados idênticos foram obtidos para o ano agrícola de 1987 (Tabelas 5 e 6), em que o custo total para o controle do *A. grandis* foi de US\$ 23,46 (uma fileira tratada por passo) e US\$ 16,57 (duas fileiras tratadas por passo) no sistema de cultivo do algodoeiro solteiro, e de US\$ 14,00 (uma fileira tratada por passo) e US\$ 8,67 (duas fileiras tratadas por passo) no sistema de cultivo do algodoeiro consorciado com milho.

A metodologia mais econômica e ecologicamente vantajosa de usar Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) para o controle do *A. grandis*, em sistemas de cultivo do algodoeiro solteiro e algodoeiro consorciado com milho foi com o bico do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, isto é, com duas fileiras tratadas por passo. Estes dados mostraram que o custo de controle do bicudo-do-algodoeiro pode ser reduzido através da mudança do método de uso do produto químico.

Van den Bosch & Stern (1962) afirmaram que dosagens baixas de inseticidas podem aumentar a seletividade dos produtos químicos através da redução de danos aos parasitóides e predadores. A redução do uso de inseticidas e acaricidas, no ecossistema de uma cultura, contribui significativamente para retardar o ganho de resistência das pragas aos produtos químicos e promover o desenvolvimento de resistência dos predadores (Tabashnik 1986). Resíduos tóxicos deixados pelos piretróides nos frutos e em outras partes das plantas são em quantidade bem menores, quando comparados a outros tradicionais inseticidas (Agnihotri et al. 1980, 1983, Jain et al. 1983). Isto deve-se ao fato de que a sua utilização na agricultura é em baixas quantidades (de 12,5 a 100 g/ha), e que os piretróides estão sujeitos a rápidas perdas por fotodegradação e volatilização (Agnihotri et al. 1986).

Então, considerando-se estas informações, e que no presente estudo: (a) as dosagens utilizadas de Cypermethrin ED (algodoeiro solteiro: 7,81 g e 3,91 g/ha e algodoeiro consorciado com milho: 4,64 g e 2,33 g/ha) e Deltamethrin CE (algodoeiro solteiro: 10,00 g/ha e algodoeiro consorciado com milho: 5,96 g/ha) por hectare foram baixas e com eficiência contra o *A. grandis*, (b) as aplicações dos piretróides foram dirigidas para a cultura do algodoeiro e realizadas quando as populações do *A. grandis* atingiram o nível de controle, isto é, 10% de botões florais danificados (com orifício de oviposição) pelo bicudo-do-algodoeiro, e (c) a aplicação de Cypermethrin ED foi feita com o pulverizador ElectroDyn, que produz gotas pequenas, eletricamente carregadas e atraídas pelas plantas do algodoeiro (Smith 1986), acredita-se que os piretróides Cypermethrin ED e Deltamethrin CE, nas dosagens estudadas podem ser utilizados no sistema de cultivo do algodoeiro consorciado com milho, sem problemas da presença de resíduos tóxicos destes inseticidas na cultura do milho, em quantidades que comprometam a saúde humana.

CONCLUSÕES

1. Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) e Deltamethrin CE (Decis 25 CE), nas dosagens testadas são eficientes contra o *A. grandis*, nos sistemas de cultivo do algodoeiro herbáceo e do algodoeiro herbáceo consorciado com milho, e contribuem para um aumento significativo da produtividade de algodão em caroço.

2. A eficiência de Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) e Deltamethrin CE (Decis 25 CE) nas dosagens testadas contra o *A. grandis* não é afetada pelo sistema de plantio (algodoeiro herbáceo solteiro e algodoeiro herbáceo consorciado com milho).

3. O consórcio do algodoeiro herbáceo com milho não afeta as populações do bicudo-do-algodoeiro.

4. A metodologia da aplicação de Cypermethrin ED (Cymbush 30 ED) contra o *A. grandis*, com o bico do "bozzle" do pulverizador ElectroDyn mantido entre fileiras alternadas a 20 cm acima do ponteiro das plantas, isto é, com duas fileiras tratadas por passo, é uma tecnologia econômica, ecológica e socialmente vantajosa que pode ser utilizada nos sistemas de cultivo do algodoeiro herbáceo solteiro e do algodoeiro herbáceo consorciado com milho.

REFERÊNCIAS

- AGNIHOTRI, N.P.; CAJBHIYE, V.T.; JAIN, H.K.; SRIVASTAVA, K.P.; SINHA, S.N. Residues of synthetic pyrethroid insecticides on *Capsicum flutescens* (Linn.) (chilli), *Abelmoschus esculentus* (Moench.) (Okra) and *Allium cepa* (Linn.) (onion). *J. Entomol. Res.*, 7(1):10-14, 1983.
- AGNIHOTRI, N.P.; JAIN, H.K.; RAI, S.; GAJBHIYE, V.T. Relative toxicity and residues of synthetic pyrethroids on cabbage and cauliflower. *Ind. J. Entomol.*, 42:717-22, 1980.
- AGNIHOTRI, N.P.; JAIN, H.K.; GAJBHIYE, V.T. Persistence of some synthetic pyrethroid insecticides in soil, water and sediment. part I. *J. Entomol. Res.*, 10(2):147-51, 1986.
- BLEICHER, E. & ALMEIDA, T.H.M. Controle químico do bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1943) (Coleoptera: Curculionidae) no Nordeste do Brasil. *An. Soc. Entomol. Brasil*, 17(2):293-304, 1988a.
- BLEICHER, E. & ALMEIDA, T.H.M. O uso do endossulfan no controle do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 17(2):373-78, 1988b.
- BURANDAY, R.P. & RAROS, R.S. Effects of cabbage and tomato intercropping on the incidence and oviposition of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.). *Philipp. Entomol.*, 2(5):369-74, 1975.
- DELOACH, C.J. & PETERS, J.C. Effect of strip-planting Vs. solid-planting on predators of cotton insects in southeastern Missouri, 1969. *Environ. Entomol.*, 1:94-102, 1972.
- HABIB, M.E.M.; FERNANDES, W.D.; FAVARO JR., A.; ANDRADE, C.F.S. Eficiência do feromônio de agregação e inseticidas químicos no controle ao bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman. *R. Agric.* 59:239-251, 1984.
- HARWOOD, R.R. Farms-oriented research aimed at crop intensification. In: INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. *Proceedings of crop system workshop*. Los Baños, Philippine, 1974. p.12-32.
- INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, Los Baños, Filipinas. *IRRI Annual Report for 1973*. Los Baños, Philippines, 1973. 266p.
- JAIN, H.K.; AGNIHOTRI, N.P.; RAI, S.; GAJBHIYE, V.T. Residues of synthetic pyrethroid insecticides on brinjal and tomato fruit. *Ann. Agric. Res.*, 4:35-39, 1983.
- RAMALHO, F.S. & JESUS, F.M.M. Avaliação de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 24(3):273-76, 1989.
- RAMALHO, F.S. & JESUS, F.M.M. Controle químico do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1943 (Coleoptera: Curculionidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 15(2):335-42, 1986.
- RAMALHO, F.S. & JESUS, F.M.M. Distribution of boll weevil (*Anthonomus grandis* Boheman)

- eggs within cotton plants. **Trop. Agric.**, 65(3):245-48, 1988.
- ROBINSON, R.R.; YOUNG, J.H.; MORRISON, R.D. Strip-cropping effects on abundance of predatory and harmful cotton insects in Oklahoma. **Environ. Entomol.**, 3:145-149, 1972.
- SMITH, R.K. **New pesticide application technologies and the 'ElectroDyn' sprayer.** Belém, Pará, ICI Brasil, 1986. 10p.
- SOUTHWOOD, T.R.E. & WAY, M.J. Ecological background to pest management. In: GUTHRIE, R.E. **Concepts of pest management.** Raleigh, North Carolina State University, 1970. p.6-29.
- TABASHNIK, B.E. Evolution of pesticide resistance in predator prey systems. **Bull. Entomol. Soc. Am.**, 32(3):156-61, 1986.
- VAN DEN BOSCH, R. & STERN, V.M. The integration of chemical and biological control in arthropod pests. **Annu. Rev. of Entomol.**, 7:367-86, 1962.