

EFICIÊNCIA DE INSETICIDAS SOBRE O BICUDO *ANTHONOMUS GRANDIS* BOH., 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) E SEUS EFEITOS SOBRE O ALGODOEIRO¹

JOSÉ JANDUI SOARES², ANTONIO C. BUSOLI³ e NAPOLEÃO E. DE M. BELTRÃO⁴

RESUMO - Foi conduzido um experimento de campo no município de Jaboticabal, SP, no ano agrícola de 1993/94, com o objetivo de avaliar a eficiência de inseticidas no controle do bicudo e possíveis efeitos sobre o crescimento, precocidade e rendimento do algodoeiro. Utilizaram-se paration metil 480 g.a.i./ha; endossulfan 525 g.i.a/ha; etofenprox 300 g.i.a/ha e cypermetrina 70 g.i.a/ha. Os resultados revelaram que todos os inseticidas utilizados são eficientes para o controle do bicudo. O algodoeiro pulverizado com endossulfan apresentou significativamente maior número de maçãs por planta, provavelmente devido ao controle do bicudo, do açúcar e/ou devido a possível efeito sobre as plantas.

Termos para indexação: *Gossypium hirsutum*, pragas, controle, crescimento, precocidade, rendimento.

EFFICIENCY OF INSECTICIDES ON THE BOLL WEEVIL *ANTHONOMUS GRANDIS* BOH., (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) AND THEIR EFFECTS ON THE COTTON PLANT

ABSTRACT - In order to study the efficiency of insecticides for boll weevil control, and effects on growth, earliness, and yield of cotton, a trial was made at Jaboticabal, SP, Brazil, in 1993/94. The insecticides used were: parathion methyl 480 g.a.i./ha; endosulfan 525 g.a.i./ha ethofenprox 300 g.a.i./ha; and cypermethrin 70 g.a.i./ha. All the insecticides were efficient to maintain the square around boll weevil action level. The cotton spray with endosulfan significantly increased boll number per plant, propably due to the insect control and/or due to their effect on cotton plants.

Index terms: *Gossypium hirsutum*, growth, earliness, yield.

INTRODUÇÃO

Os efeitos dos inseticidas sobre as plantas de algodoeiro têm sido amplamente discutidos na literatura nacional e internacional. Os organofosforados, principalmente o metil e etil paration, provocaram alterações morfológicas nas folhas do algodoeiro, aumentaram o número de ramos vegetativos, retardaram a maturidade dos frutos e reduziram a produção (McLrath, 1950; Fowler, 1956; Roark et al., 1963; Bradley & Corbin,

1974). Lincoln & Dean (1976), Phillips et al. (1977), e White & Bourland (1986) salientam ainda que o incremento no rendimento do algodoeiro em parcelas que receberam chlordimeform se deve ao eficiente controle dos insetos fitófagos. Por outro lado, Cothren et al. (1984), Pfrimmer (1984) e Schuster et al. (1985) afirmam que o incremento no rendimento do algodoeiro tratado com chlordimeform se deve ao efeito fitotônico do inseticida sobre a planta. Derrick & Durant (1986) notaram incremento na produção do algodoeiro tratado com cypermetrina. Lloyd & Krieg (1987) salientam que o malathion aumentou significativamente o número de maçãs por planta. Durant (1989) menciona que o incremento no rendimento do algodoeiro tratado com chlordimeform e aldicarb, foi, provavelmente, devido ao eficiente controle dos insetos-pragas.

Quanto à eficiência de inseticidas sobre o bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis*, Ramalho

¹ Aceito para publicação em 13 de setembro de 1994.

² Biólogo M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNP), C. Postal 174, CEP 58107-720 - Campina Grande, PB.

³ Eng. Agr., Prof., Dep. Entomol. e Nematol. da FCAV/UNESP, CEP 14870-000, Jaboticabal, SP.

⁴ Eng. Agr., Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNP), Caixa. Postal 174, CEP 58107-720 - Campina Grande, PB.

& Jesus (1986), Bleicher et al. (1990) e Soares et al. (1994), trabalhando com endossulfan, paration metil e cypermetrina obtiveram eficiência superior a 80% sobre essa praga.

O objetivo deste trabalho foi o de verificar a eficiência de inseticidas sobre o bicudo-do-algodoeiro e seus possíveis efeitos sobre as plantas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no ano agrícola de 1993/94, em área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal, SP -, pertencente à UNESP. Utilizou-se a cultivar IAC 20, com espaçamento de 0,90 m entre fileiras deixando-se 5 plantas por metro linear após o desbaste. O ensaio foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com 4 repetições e 5 tratamentos: 1) paration metil (Folidol 600 CE) 480 g.i.a/ha; 2) endossulfan (Tiodan 350 CE) 515 g.i.a/ha; 3) etofenprox (trebon 300 CE) 300 g.i.a/ha; 4) cypermetrina (Ripcord 100 CE) 70 g.i.a/ha; e 5) testemunha. Cada parcela foi constituída de 7 fileiras de algodoeiro com 15 m de comprimento. As pulverizações foram iniciadas aos 35 dias após a emergência das plantas e início de florescimento, sendo efetuadas 8 pulverizações a intervalos de 7 dias. Para tal, usou-se um pulverizador costal, marca Facto, com vazão de 282 l/ha.

As variáveis aferidas para avaliar os efeitos dos tratamentos foram:

1. rendimento do algodão em caroço (kg/ha);
2. diâmetro caulinar da planta, na altura aproximada de 2 cm da superfície do solo, e altura das plantas;
3. número de ramos vegetativos (N.R.V.) e número de ramos frutíferos (N.R.F.);
4. número e peso de maçãs por planta e número e peso dos capulhos;

Todas estas variáveis, exceto o rendimento, número de capulhos e o peso do capulho, foram efetuadas em 10 plantas por parcela, aos 65 e 105 dias, após a emergência das plantas, enquanto o peso do capulho foi obtido a partir de uma amostra-padrão de 20 capulhos por parcela. O rendimento do algodão em caroço (kg/ha) foi oriundo da colheita total de 3 fileiras centrais de cada parcela, e o número de capulhos foi obtido contando-se essas estruturas em 10 plantas/parcela antes da colheita.

As avaliações para determinar a eficiência dos inseticidas sobre o bicudo foram semanais e em número de 8, observando-se a porcentagem de botões danificados pelo inseto (alimentação ou oviposição); para isso, foram observados 50 botões por parcela (3 fileiras cen-

trais), 1 botão por planta, situado no terço superior das mesmas. A incidência de ácaros, principalmente de *Polyfagotarsonemus latus*, foi avaliada por meio de observações visuais, atribuindo-se notas de acordo com os sintomas característicos. Considerou-se baixa infestação (B) a parcela com 0-15% de plantas com sintomas; média infestação (M), parcelas com até 50% de plantas com sintomas; e alta infestação (A), parcelas com mais de 50% de plantas com sintomas.

Os dados obtidos do ensaio foram submetidos a análise de variância, e como teste de média usou-se o de Tukey com níveis de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos quanto ao número de ramos vegetativos, número de ramos frutíferos, número de maçãs, diâmetro caulinar e altura da planta, aos 65 dias após a emergência das plantas, encontram-se na Tabela 1. Não se constataram diferenças estatisticamente significativas entre os inseticidas utilizados. Todavia, etofenprox, diferiu estatisticamente da testemunha em relação ao número de maçãs.

Na Tabela 2, encontram-se os resultados obtidos quanto a rendimento de algodão em caroço, peso de capulho, peso de maçã, número de capulho, número de maçã, número de ramos vegetativos, número de ramos frutíferos, diâmetro caulinar, altura da planta e porcentagem de incremento, referente à avaliação realizada aos 105 dias após a emergência das plantas. Com relação ao rendimento, peso de capulho, peso da maçã, número de capulhos e número de maçãs, verifica-se que endossulfan diferiu estatisticamente, na grande maioria dessas variáveis, dos demais tratamentos, inclusive da testemunha. Resultados similares foram obtidos por Phillips et al. (1977), Cathey & Bailey (1983), Benedict et al. (1986), Derrick & Durant (1986) e Lloyd & Krieg (1987).

Com relação ao número de ramos vegetativos, embora o algodoeiro tratado com paration metil tenha evidenciado um incremento a essa variável, o que não é desejável, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos (Tabela 2). Por outro lado, constataram-se diferenças estatisticamente significativas em relação ao número de ramos frutíferos, sendo endossulfan e paration metil similares, e paration metil, por

TABELA 1. Resultados médios obtidos relativamente a números de ramos vegetativos (N.R.V.), número de ramos frutíferos (N.R.F.), número de maçãs, diâmetro caulinar e altura da planta. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamentos	Dosagem (g.i.a./ha)	N.R.V. ¹	N.R.F. ¹	Número de maçãs ¹	Diâmetro caulinar ¹ (mm)	Altura da planta ¹ (cm)
paration metil	480	0,82a ²	11,65a	3,85ab	13,22a	99,30a
endosulfan	525	0,90a	12,07a	4,47ab	12,77a	102,75a
etofenprox	300	1,12a	11,92a	4,95a	13,37a	97,20a
cypermetrina	70	1,07a	10,72a	4,25ab	12,25a	96,27a
testemunha	-	0,95a	11,25a	3,30b	12,52a	94,65a
F	-	0,35 ^{ns}	2,65 ^{ns}	3,72*	0,52 ^{ns}	0,81 ^{ns}
C.V. (%)	-	43,10	5,84	15,42	10,14	7,08

¹ Avaliações efetuadas aos 65 dias após a emergência (D.A.E.) das plantas.

² Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

* Significativo a 5% de probabilidade.

^{ns} não significativo.

sua vez, não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 2).

Com relação ao diâmetro caulinar, não se constataram diferenças estatisticamente significativas entre etofenprox, cypermetrina e a testemunha. Por outro lado, paration metil e endosulfan foram estatisticamente semelhantes (Tabela 2).

Quanto à altura das plantas (Tabela 2), nota-se que os inseticidas endosulfan e paration metil foram estatisticamente semelhantes; no entanto, paration metil não diferiu estatisticamente dos demais tratamentos. Ainda pela mesma Tabela, nota-se que o percentual de incremento devido aos tratamentos variou de 17% a 65%.

Na Tabela 3 encontram-se as percentagens de botões atacados pelo bicudo-do-algodoeiro referentes aos oito levantamentos realizados. Nos dois primeiros levantamentos não se constataram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos. Nos levantamentos subsequentes (terceiro ao oitavo), todos os inseticidas utilizados diferiram estatisticamente da testemunha, mantendo a infestação próximo do nível de controle (10% de botões atacados com sintomas de alimentação ou oviposição).

De um modo geral, pode-se afirmar que todos os inseticidas utilizados foram eficientes no controle do bicudo. Outros autores (Habib et al.,

1984; Takematsu et al., 1984; Ramalho & Jesus, 1986; Ramalho & Jesus, 1989; Bleicher et al., 1990; Soares et al., 1994) obtiveram resultados similares. Ainda pela Tabela 3, notou-se que a porcentagem de infestação dos ácaros variou entre os tratamentos.

Apesar de alguns autores (Cotrhen et al., 1984; Pfrimmer, 1984; Schuster et al., 1985; Lloyd & Krieg, 1987) afirmarem que o incremento na produção do algodoeiro não é devido ao eficiente controle dos insetos fitófagos, e sim, devido ao efeito fisiológico sobre o algodoeiro, não se pode imputar ou sugerir, categoricamente, que a melhoria, na sua quase totalidade, das variáveis aferidas, especialmente, na avaliação realizada aos 105 dias após a emergência das plantas (Tabela 2), tenha ocorrido devido ao efeito fitotônico dos inseticidas ao algodoeiro, como é chamado por alguns autores, e sim, pelo eficiente controle do complexo de pragas que ocorrem no algodoeiro.

Acredita-se que tais fatos, principalmente em relação a endosulfan, tenham sido causados pela ação acaricida inerente a esse inseticida. Por outro lado, o fraco desempenho do algodoeiro pulverizado com paration metil, etofenprox e cypermetrina, em relação ao endosulfan, pode ser atribuído ao surto de ácaro-branco *Polyfagotarsonemus la-tus*, e, em menor intensidade, do *Tetranychus urti-*

TABELA 2. Resultados médios obtidos, para rendimento de algodão em caroço, peso do capulho, peso da maçã, número de capulhos, número de maçãs, número de ramos vegetativos (N.R.V.), número de ramos frutíferos (N.R.F.), diâmetro caulinar, altura da planta e porcentagem de incremento. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamento	Dosagem (g.i.a./ha)	Rendimento (kg/ha)	Peso do capulho (g)	Peso da maçã ¹ (g)	Nº. de capulhos	Nº. de maçãs ¹	N.R.V. ¹	N.R.F. ¹	Diâmetro caulinar ¹ (cm)	Altura da planta ¹	Porcentagem de incremento na produção
paration metil	480	1.266b ²	8,18ab	36,00b	8,02bc	8,85b	1,15a	13,87ab	12,90a	11,5ab	17
endosulfan	525	1.786a	9,0a	40,32a	12,02a	14,42a	0,75a	14,60a	13,62a	122a	65
etofenprox	300	1.303b	7,87b	35,12b	8,07bc	9,90b	0,82a	12,52b	11,72b	112bc	20
cypermethrina	70	1.492ab	7,93ab	34,37b	8,77b	9,40b	0,97a	12,35b	12,10b	107bc	38
testemunha	-	1.082b	7,56b	35,37b	6,95c	7,25b	0,95a	12,65b	11,65b	106bc	-
F	-	6,54**	4,90**	6,75**	27,05**	6,68**	0,95ns	7,85**	7,95**	12,04*	-
C.V.(%)	-	15,05	6,05	5,00	8,48	20,90	32,10	5,33	4,80	3,26	-

¹ Avaliações efetuadas aos 105 d.a.e.

² Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade.

ns Não significativo.

TABELA 3. Porcentagem de botões atacados pelo bicudo-do-algodoeiro e infestação de ácaros. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamentos	Dosagens (g.i.a./ha)	Levantamentos								% de infestação de ácaro	
		1º.	2º.	3º.	4º.	5º.	6º.	7º.	8º.		
paration metil	480	2,50a ¹	4,25a	5,50b	8,00b	11,75b	13,25b	13,25b	12,00b	12,00b	A
endosulfan	525	2,25a	3,75a	5,50b	8,50b	11,75b	13,25b	14,00b	12,75b	12,75b	B
etofenprox	300	2,50a	3,75a	6,75b	8,75b	11,25b	12,75b	13,75b	13,75b	13,75b	A
cypermethrina	70	2,25a	3,75a	5,75b	8,75b	9,75b	12,00b	12,25b	13,75b	13,75b	A
testemunha	-	2,50a	4,75a	11,00a	8,75a	19,25a	28,25a	33,00a	48,50a	48,50a	M
F	-	0,13ns	0,29ns	13,18**	33,72**	17,53**	41,98**	63,11**	120,94**	-	-
C.V.(%)	-	31,60	41,32	18,76	11,27	13,96	13,44	12,89	14,32	-	-

¹ Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

**/ Significativo a 1% de probabilidade.

ns Não significativo A = Alta B = Baixa M = Média

cae e *Tetranychus ludeni*, fato este já documentado por outros autores (Roussel et al. 1951; Canerdy & Arant, 1964; Oliveira & Vercesi, 1983; Gallo et al., 1988; Wilson, 1993).

De acordo com Roussel et al. (1951) e Canerdy & Arant (1964), os danos dos ácaros *Tetranychus tumidus* e *Tetranychus cinnabarinus* reduzem o porte das plantas, o crescimento vegetativo e o tamanho dos frutos. Aqueles autores verificaram redução de até 45% na produção de algodão em caroço.

CONCLUSÕES

1. Todos os inseticidas foram eficientes no controle do bicudo-do-algodoeiro, mantendo o nível populacional próximo do nível de controle.
2. O endossulfan pode ser utilizado para controlar eficientemente o bicudo e o ácaro branco.
3. Paration metil, etofenprox e cypermetrina podem ser utilizados, para o manejo do bicudo, desde que em rodízio com o endossulfan ou com um acaricida específico.
4. As características agrônômicas e tecnológicas são alteradas positivamente com a utilização de endossulfan, seja por causa do controle do bicudo, do ácaro, ou por causa do possível efeito fitotônico nas plantas de algodoeiro.

REFERÊNCIAS

- BENEDICT, J.H.; WALMSLEY, M.H.; SEGARS, J.C.; TREACY, M.F. Yield enhancement and insect suppression with chlordimeform (Fundal) on dryland cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.79, p.238-242, 1986.
- BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M. de.; ALMEIDA, T.H.M. Deltamethrin no controle do bicudo-do-algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.25, n.2, p.185-189, 1990.
- BRADLEY, J.R.; CORBIN, F.T. Effects of organophosphate insecticides, especially methyl parathion, on fruiting, maturity, and yield of cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCERS RESEARCH CONFERENCE, 1974, Dállas, Texas. *Proceedings*. Memphis: National Cotton Council of America, 1974. p.133-135.
- CANERDY, T.D.; ARANT, F.S. The effect of spider mite populations on yield and quality of cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.57, n.4, p.553-556, 1964.
- CATHEY, G.W.; BAILEY, J.C. Yield enhancement effects of chlordimeform on cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1983, San Antonio, Texas. *Proceedings*. Memphis: National Cotton Council of America, 1983. p.55.
- COTHREN, J.T.; BENEDICT, J.H.; SCHUSTER, M.F. Yield enhancement effects of chlordimeform. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1984, Atlanta, Georgia. *Proceedings*. Memphis: National Cotton Council of America, 1984. p.1627-1631, 1986.
- DURANT, J.A. Yield response of cotton cultivars to early-season applications of chlordimeform and aldicarb. *Journal of Economic Entomology*, v.82, n.2, p.626-632, 1989.
- FOWLER, H.D. Some physiological effects of attack by whitefly (*Bemisia gossypiperda*) and of spraying parathion on cotton in the Sudan Gezira. *Empire Cotton Growing Review*, v.33, p.288-299, 1956.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo: Ceres, 1988. p.649.
- HABIB, M.E.M.; FERNANDES, W.D.; FAVARO JÚNIOR, A.; ANDRADE, C.F.C. Eficiência do feromônio de agragação e inseticidas químicos no controle do bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). *Revista de Agricultura*, v.59, p.239-251, 1984.
- LINCOLN, C.; DEAN, G. Yield and blooming of cotton as affected by insecticides. *Arkansas Farm Research*, v.25, n.6, p.5, 1976.
- LLOYD, R.W.; KRIEG, D.R. Cotton development and yields as affected by insecticides. *Journal of Economic Entomology*, v.80, n.4, p.854-858, 1987.
- McLLRATH, W.J. Cotton-leaf malformation induced by organic phosphate insecticides. *Botanical Gazette*, v.112, p.221-225, 1950.
- OLIVEIRA, C.A.L.; VERCESI, A.P. Efeito de piretróides sobre a população de ácaro rajado *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) na cultura do algodoeiro. *Ecossistema*, v.8, p.100-106, 1983.
- PFRIMMER, T.R. Interaction studies with yield enhancement, plant growth regulator, and late-season insecticides in a field plot test. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE 1984, Atlanta, Georgia. *Proceedings*. Memphis: National Cotton Council of America, 1984. p.192-132.

- PHILLIPS, J.R.; HERZOG, G.A.; NICHOLSON, W.F.
Effect of chlordimeform on fruiting characteristics and yield of cotton. *Arkansas Farm Research*, v.26, p.4, 1977.
- RAMALHO, F.S.; JESUS, F.M.M. de. Controle químico do bicudo-do-algodoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.15, n.2, p.335-342, 1986.
- RAMALHO, F.S.; JESUS, F.M.M. de. Avaliação de inseticidas para o controle do bicudo-do-algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.24, n.3, p.273-276, 1989.
- ROARK, B.; PFRIMMER, T.R.; MERKEL, M.E.
Effects on some formulations of methyl parathion, toxaphene and DDT on the cotton plant. *Crop Science*, v.3, p.338-341, 1963.
- ROUSSEL, J.S.; WEBER, J.C.; NEWSON, L.D.; SMITH, C.E. The effect of infestation by the spider mite, *Tetranychus tumidus*, on growth and yield of cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.44, n.4, p.523-527, 1951.
- SCHUSTER, M.F.; WOMACK, C.L.; LANGSTON, W. Three years results-yield enhancement and insect control by chlordimeform in the northern Blacklands of Texas. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE. 1985, New Orleans, Louisiana. **Proceedings**. Memphis: National Cotton Council of America, 1985. p.188.
- SOARES, J.J.; YAMAMOTO, P.T.; GRAVENA, S.; BUSOLI, A.C. Efeito de inseticidas sobre *Anthonomus grandis* e inimigos naturais em soqueira-isca de algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.3, p.369-373, 1994.
- TAKEMATSU, A.P.; JOCYS, T.; ALMEIDA, P.R.; CHIBA, S. Seleção de inseticidas para o controle do "bicudo" do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843(Coleoptera Curculionidae), em condições de laboratório. *O Biológico*, v.50, n.10, p.221-228, 1984.
- WHITE, B.W.; BOURLAND, F.M. Effects of chlordimeform on early boll retention and yield of cotton. In: BELTWISE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE 1986. **Proceedings**. Memphis: National Cotton Council, 1986. p.225-254.
- WILSON, L.J. Spider mites (Acari:Tetranychidae) effect yield and fiber quality of cotton. *Journal of Economic Entomology*, v.86, n.2, p.566-585, 1993.