

## TESTES DE LABORATÓRIO COM INSETICIDAS PARA AVALIAR A MORTALIDADE DE ADULTOS DO BICUDO-DO-ALGODOEIRO, *Anthonomus grandis* BOH.

Zuleide A. Ramiro<sup>1</sup>, Nabor Dias Netto<sup>1</sup> e Renato da S. Tancini<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Laboratory Tests with Insecticides for Evaluation of the Mortality of the Cotton Boll Weevil, *Anthonomus grandis* Boh.

Laboratory testes were carried out with several pyrethroid and phosphorate insecticides to evaluate their effectiveness against the boll weevil, *Anthonomus grandis* Boh. The insecticides were sprayed on adults using the Potter tower. Seventy two to 96 hours after application of phosphorate and pyrethroides insecticides mortality rate was > 80%.

KEY WORDS: Insecta, cotton, boll weevil, pest control.

### RESUMO

Foram realizados testes de laboratório com inseticidas piretróides e fosforados visando avaliar sua eficiência contra o bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boh. Os produtos foram aplicados sobre adultos em uma torre de pulverização, tipo Potter. Os fosforados e os piretróides após 96 horas da aplicação apresentaram mortalidade > 80%.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, algodão, bicudo, controle químico.

### INTRODUÇÃO

O bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boh., é reconhecido como a praga mais importante da agricultura americana (Parencia 1986). Segundo este autor, ao longo dos tempos, a maior percentagem dos inseticidas aplicados na lavoura algodoeira é dirigida contra esta praga. Apesar do desenvolvimento de diversas técnicas visando o seu controle e da conscientização de que a total dependência de inseticidas não é aceitável, o controle químico

---

Recebido em 07/03/94. Aceito em 16/10/95.

<sup>1</sup>Seção de Pragas das Plantas Industriais, EEC/IB, Caixa postal 70, 13001-970, Campinas, SP.

destaca-se sobre os demais métodos recomendados para esta praga. Nos EUA são recomendados para o controle do bicudo: azinphos-methyl (Parencia 1986, Baldwin *et al.* 1985, Lesser *et al.* 1988), carbaryl (Parencia 1986, Lesser *et al.* 1988), chlorpyrifos (Parencia 1986), EPN (Baldwin *et al.* 1985, Parencia 1986) EPN em mistura com parathion-methyl ou com este mais chlorpyrifos (Parencia 1986), fenvalerate (Parencia 1986), malathion (Baldwin *et al.* 1985, Parencia 1986, Lesser *et al.* 1988), parathion-methyl (Parencia 1986, Lesser *et al.* 1988), monocrotophos (Parencia 1986), parathion (Baldwin *et al.* 1985, Parencia 1986), permethrin (Parencia 1986), phosmet (Lesser *et al.* 1988). Na Colômbia, Marin (1981), recomendou malathion, parathion-methyl, EPN, azinphos-methyl e monocrotophos.

Após a constatação do bicudo no Brasil em fevereiro de 1983, na região de Campinas, SP, como medidas para erradicação desta praga, Passos *et al.* (1983), recomendaram aplicações, em baterias, dos inseticidas: azinphos-ethyl, chlorpyrifos, endosulfan, fenitrothion, malathion, monocrotophos, parathion, cypermethrin, deltamethrin, fenvalerate e permethrin. Com o estabelecimento do bicudo no Estado de São Paulo e a dispersão para outros estados do Brasil, as recomendações foram reformuladas. No Estado de São Paulo, Lopes *et al.* (1987), recomendaram azinphos-ethyl, endosulfan, fenitrothion, malathion, monocrotophos, parathion-methyl e phosmet. No Nordeste Guimarães *et al.* (1985) recomendaram três pulverizações, em intervalos de cinco dias, com um dos seguintes inseticidas: Imidan 50PM (phosmet), Malatol 100E (malathion), Carvin 85PM ou Sevin 80 (carbaryl).

Entre os piretróides, deltamethrin e cypermethrin foram avaliados em diversos trabalhos com resultados satisfatórios (Facco *et al.* 1987a,b, Moreira *et al.* 1986, Fudo *et al.* 1987). Gravena *et al.* (1988), em ensaios visando outras pragas do algodoeiro, verificaram que o piretróide deltamethrin aplicado de acordo com as técnicas do manejo integrado de pragas, na dosagem de 0,005kg i. a./ha, não provocou redução de predadores. Bleicher & Almeida (1988) aplicaram este piretróide, em função do nível de dano ocasionado pelo bicudo, em duas formulações, UBV e FLOW. Constataram que a formulação em UBV e o tratamento com cypermethrin (Cymbush 30ED), mesmo sob grande pressão populacional do inseto, reduziram drasticamente a infestação.

Nesse trabalho comparou-se o efeito de ingredientes ativos, piretróides e fosforados, sobre o bicudo do algodoeiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos em laboratório, na Seção de Pragas das Plantas Industriais, do Instituto Biológico, com adultos do bicudo coletados em Campinas e Arthur Nogueira, SP.

Para pulverização dos produtos foi utilizada uma torre de Potter (Busvine 1957), (75cm de altura e 24cm de diâmetro). A pulverização foi feita com pressão de 40kPa (300 mm Hg), controlada por um manômetro de mercúrio e ar livre. Em cada aplicação foi colocada na torre 3 ml de calda inseticida, calculada para produzir uma pulverização equivalente ao gasto de 200 l/ha. A aplicação foi feita diretamente nos insetos, previamente imobilizados por ar frio. Cada tratamento teve seis repetições, cada uma com cinco insetos em placas de Petri, de 10cm de diâmetro, contendo três botões com brácteas para a alimentação. Igual número foi utilizado como testemunha, sem tratamento. Após a aplicação as placas foram mantidas em sala a 26°C e umidade relativa entre 70 a 80% e as observações foram feitas após 24, 48, 72 e 96 horas, anotando-se o número de insetos vivos, intoxicados e mortos. Devido ao hábito do bicudo de se fingir de morto, utilizou-se uma sonda com resistência elétrica para produzir calor, afim de estimular o inseto a mover-se.

No ensaio com inseticidas piretróides foram testados os seguintes ingredientes ativos e respectivas dosagens em gramas de ingrediente ativo por hectare: bifenthrin (Talstar 100CE) 40; lambdacyalothrin (Karate 7,5CE) 10; cyfluthrin (Baytroid 50CE) 25; fenvalerate (Sumicidin 200CE) 80; deltamethrin (Decis 50SC) 10; fluvalinate (Mavrik 240CE) 192. No ensaio com fosforados os ingredientes ativos e respectivas dosagens em g.i.a./ha: parathion-methyl (Folidol 600CE) 600; oxamil (Vydate 24CE) 360; methidathion (Supracid 400CE) 320; malathion (Malatol 100CE) 1.500; fenthion (Lebaycid 500CE) 1.000; chlorpyrifos (Lorsban 480CE) 480 e endosulfan (Thiodan UBV) 700.

Os resultados foram analisados pelo teste de significância F e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5%, sendo os dados, para este fim transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste com inseticidas piretróides os produtos apresentaram baixas percentagens de mortalidade após 24 horas da aplicação. Somente após 48 horas registrou-se aumento significativo, destacando-se o ingrediente ativo bifenthrin, com 100% de mortalidade (Tabela 1). Os demais produtos, neste mesmo período, não ultrapassaram 63% de mortalidade.

As percentagens de mortalidade foram aumentando gradativamente, com exceção do

Tabela 1. Ação de piretróides sobre adultos do bicudo, *Anthonomus grandis*, em ensaio de laboratório, Campinas, SP.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Horários das observações após a aplicação											
		24h			48h			72h			96h		
		I <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	%M <sup>3</sup>	I	M	%M	I	M	%M	I	M	%M
Talstar 100CE (bifenthrin)	40	26	4	13	0	30	100	0	30	100	0	30	100
Karate 7,5CE (lambdacyalothrin)	10	25	4	13	16	13	43	14	14	47	4	24	80
Baytroid 50CE (cyfluthrin)	25	30	0	0	21	9	30	11	19	63	4	26	87
Sumicidin 200CE (fenvalerate)	80	36	4	13	13	16	53	7	22	73	5	24	80
Decis 50SC (deltamethrin)	10	29	1	3	19	9	30	16	12	40	5	24	80
Mavrik 240CE (fluvalinate)	192	27	3	10	11	19	63	1	27	97	0	30	100
Testemunha	-	0	0	-	0	1	3	0	2	7	0	2	7

<sup>1</sup>Número de insetos intoxicados.

<sup>2</sup>Número de insetos mortos.

<sup>3</sup>Percentagem de mortalidade.

bifenthrin, atingindo para todos os piretróides, percentagens iguais ou maiores de 80% após 96 horas da aplicação. Nesta ocasião todos os tratamentos diferiram da testemunha. Na avaliação realizada 48 horas após a aplicação o cyfluthrin e o deltamethrin não diferiram da testemunha e o bifenthrin e fluvalinate foram os mais eficientes. De acordo com os resultados da análise estatística (Tabela 2) todos piretróides diferiram da testemunha após 72 horas das aplicações. Neste período a ação de mortalidade pode ser agrupada em: alta (>80%) bifenthrin e flucalinate; média (>60% < 79%) cyfluthrin e fenvalerate e baixa (< 59%) lambdacyalothrin e deltamethrin. Após 96 horas da aplicação todos ficam agrupados no primeiro grupo.

Tabela 2. Comparação das médias de mortalidade de adultos do bicudo, *Anthonomus grandis*, obtidas em ensaio de laboratório com inseticidas piretróides, Campinas, SP.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Médias de adutos mortos após os tratamentos <sup>1</sup>		
		48h <sup>2</sup>	72h <sup>2</sup>	96h <sup>2</sup>
Talstar 100CE (bifenthrin)	40	2,449a	2,449a	2,449a
Karate 7,5CE (lambdacyalothrin)	10	1,777bcd	1,980a	2,228a
Baitroide 50CE (cyfluthrin)	25	1,519de	2,015ab	2,303a
Sumicidin 200CE (fenvalerate)	80	1,902bc	2,157ab	2,236a
Decis 50SC (deltamethrin)	10	1,519de	1,790b	2,210a
Mavrik 240CE (fluvalinate)	192	2,034ab	2,413a	2,449a
Testemunha	-	1,069e	1,138c	1,138b
F		16,85*	12,88*	19,46*
d.m.s.		0,512	0,600	0,506
C.V.		16%	17%	13%

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

<sup>2</sup>Médias com a mesma letra não diferem, estatisticamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

\*Valor de F significativo.

Os resultados obtidos no presente trabalho, relativos aos efeitos dos piretróides sobre adultos do bicudo após 48 horas da aplicação, com exceção do bifenthrin, confirmam os dados obtidos por Takematsu et al. (1984). Estes autores classificaram a ação dos piretróides testados em laboratório, sobre adultos de *A. grandis*, entre os quais incluíram o fenvalerate e o deltamethrin, como regular nas leituras feitas até o referido período.

A ação de mortalidade observada no ensaio confirma a eficiência dos piretróides, no controle do bicudo, referida por diversos autores: Wolfenbarger & Harding (1982) citam o permethrin, na dose de 0,11 kg i.a./ha, como eficiente no controle de *A. grandis*. Durant (1984) obteve controle significativo através de tratamentos com cypermethrin, permethrin, fenvalerate, flyphythrinate. Weaver *et al.* (1979) referem-se a eficiência da mistura de alguns piretróides com o parathion-methyl.

Tabela 3. Ação de inseticidas fosforados sobre adultos do bicudo, *Anthonomus grandis*, em ensaio de laboratório, Campinas, SP.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Horários das observações após a aplicação											
		24h			48h			72h			96h		
		I <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	%M <sup>3</sup>	I	M	%M	I	M	%M	I	M	%M
Folidol 600CE (parathion-methyl)	600	19	11	37	5	25	83	0	30	100	0	30	100
Vydate 24CE (oxamil)	360	25	05	17	10	23	77	4	24	77	4	26	87
Supracid 400CE (methidathion)	320	26	04	13	12	18	60	1	29	97	0	30	100
Malatol 100CE (malathion)	1.500	27	03	10	08	22	73	3	27	90	0	30	100
Lebaycid 500CE (fenthion)	1.000	24	06	20	12	18	60	1	29	97	0	30	100
Lorsban 480BR (chlorpyrifos)	480	25	05	17	09	21	70	1	29	97	0	30	100
Thiodan UBV (endossulfan)	700	24	03	10	10	17	57	5	25	85	2	27	90
Testemunha	-	0	1	3	0	1	3	0	1	3	0	2	7

<sup>1</sup>Número de insetos intoxicados.

<sup>2</sup>Número de insetos mortos.

<sup>3</sup>Percentagem de mortalidade.

Os resultados obtidos no teste com fosforados mostram que os produtos apresentaram baixa ação de mortalidade após 24 horas da aplicação. Nas avaliações realizadas após 48 horas, o parathion-methyl causou 83% de mortalidade e a menor percentagem foi registrada com o endossulfan. Nos demais intervalos todos os produtos tiveram ação de mortalidade superiores a 80% (Tabela 3).

Pelos dados das análises estatísticas somente o parathion-methyl diferiu da testemunha, 24 horas após a aplicação, apesar da baixa percentagem de mortalidade (37%). Nos demais intervalos todos foram semelhantes entre si e superiores a testemunha (Tabela 4).

Alguns resultados obtidos não estão de acordo com dados referidos em trabalhos anteriores. Takematsu *et al.* (1984) em trabalhos de laboratório observaram que o malathion em emulsão e em duas formulações não se mostrou eficiente. O parathion-methyl na mesma

Tabela 4. Comparação das médias de mortalidade de adultos do bicudo, *Anthonomus grandis*, obtidas em ensaio de laboratório com inseticidas fosforados, Campinas, SP.

Tratamentos	Doses g i.a./ha	Médias/adultos mortos nos horários das observações após aplicação <sup>1</sup>			
		24h <sup>2</sup>	48h <sup>2</sup>	72h <sup>2</sup>	96h <sup>2</sup>
Folidol 600CE (parathion-methyl)	600	1,671a	2,258a	2,449a	2,449a
Vydate 24CE (oxamil)	300	1,329b	2,034a	2,228a	2,303a
Supracid 400CE (methidathion)	320	1,260b	1,949a	2,413a	2,449a
Malatol 100CE (malathion)	1500	1,191b	2,144a	2,342a	2,449a
Lebaycid 500CE (fenthion)	1000	1,398b	1,995a	2,413a	2,449a
Lorsban 480BR (chlorpyrifos)	480	1,260b	2,109a	2,413a	2,449a
Thiodan UBV (endossulfan)	700	1,191b	1,923a	2,264a	2,219a
Testemunha	-	1,069b	1,069b	1,069b	1,138b
F		2,87*	9,66*	78,56*	59,51*
d.m.s.		0,485	0,537	0,238	0,267
C.V.		20%	15%	6%	8%

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

<sup>2</sup>Médias com letras diferentes diferem estatisticamente, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

\*Valor de F significativo.

dosagem utilizada neste teste foi altamente eficiente desde a primeira avaliação, 24 horas após a aplicação, com 100% de mortalidade. Para o chlorpyrifos, estes autores, com dose de 1,5 litros/ha, em um ensaio obtiveram 22%, 72% e 86% de mortalidade nas observações realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação e 48%, 94% e 96% em outro ensaio. Na mesma dosagem utilizada pelos referidos autores este produto apresentou resultados semelhantes, com maior diferença na avaliação feita 24 horas após a aplicação. O malathion, na formulação concentrado emulsionável, foi eficiente a partir de 48 horas e o parathion-methyl mostrou apenas 37% de mortalidade após 24 horas da aplicação. Gabriel & Calcagnolo (1984) em ensaio de laboratório classificaram os produtos testados, de acordo com os resultados obtidos como: menos expressivos, péssimos e satisfatórios. O malathion foi incluído no segundo grupo e o parathion-methyl como satisfatório.

Ensaios de campo não comprovam os de laboratório e são divergentes entre autores. O parathion na dose de 600 g i.a./ha teve baixa eficiência nos trabalhos de Calcagnolo *et al.* (1984) e de Ramalho & Jesus (1986). Na dose de 1.200 g i.a./ha a maior percentagem de eficiência observada por estes últimos autores foi de 47%, após quatro aplicações e Gabriel *et al.* (1987) classificaram este produto, quando utilizado na dose de 1.500 g i.a./ha, no grupo dos produtos que não foram os melhores.

O chlorpirifos na dose de 1 litro/ha foi incluído em ensaio de laboratório, por Takmatsu *et al.* (1984), entre os eficientes e no trabalho de Jesus *et al.* (1986), em condições de campo, nas doses de 729 e 960 g i.a./ha e com pulverizações espaçadas de quatro dias, ineficaz.

As variações dos efeitos dos inseticidas sobre o bicudo, *A. grandis*, têm sido observadas e registradas por diversos autores. Smith & Calhoun (1951) constataram que as condições climáticas afetam a eficiência das aplicações regulares dos inseticidas para o controle do bicudo. Rainwater & Gaines (1951) verificaram que certos inseticidas são menos eficientes contra o bicudo no final da estação do que nas infestações iniciais. Gaines & Mistic (1952) concluíram que são necessárias dosagens de inseticidas mais altas no final da estação e que outros fatores afetam a toxicidade dos produtos, além das condições climáticas. Estes autores sugerem que o alimento consumido pelo bicudo no final do ciclo do algodão pode ser um dos fatores de resistência nesta fase e observaram que os bicudos recém saídos da hibernação foram mais suscetíveis do que os emergidos de botões florais. Vaissayre & Alvarado (1982) estudando o  $DL_{50}$  do parathion-methyl para *A. grandis*, verificaram diferenças na suscetibilidade do inseto conforme a época do ano em que se fazia a coleta. Teague *et al.* (1983) em ensaio de laboratório, constataram diferenças do azinphos-methyl entre adultos emergidos dos botões florais, criados em dietas e coletado no campo em duas localidades, o mesmo não ocorrendo com parathion-methyl.

Os adultos utilizados foram coletados no mês de fevereiro e os do ensaio realizado por Takematsu *et al.* (1984) nos meses de abril e maio, em regiões distintas. Os resultados obtidos por Calcagnolo *et al.* (1984), referidos anteriormente, foram obtidos em culturas altamente infestadas. Com base na literatura citada, as divergências entre os dados obtidos com um mesmo produto podem estar relacionadas com as causas referidas em outros países.

Os piretróides testados tiveram ação de mortalidade eficiente sobre os adultos do bicudo, destacando-se o bifenthrin com efeito mais rápido. Nos demais ingredientes ativos testado a mortalidade foi mais demorada, porém, atingiu percentagens > 80% até 96 horas após a aplicação. Os produtos fosforados foram altamente eficientes sobre o *A. grandis*, sendo que o methidathion, o fenthion e o endossulfan tiveram ação mais lenta do que o parathion-methyl, o oxamil, o malathion e o chlorpirifos, que após 72 horas causaram mortalidade > a 70%.

#### LITERATURA CITADA

- Baldwin, J.L., J.B. Graves, G. Burris & S. Nicinski. 1985. Control cotton insects. Louisiana Coop. Ext. Serv. Publ. 1083, 7p.
- Bleicher, E. & T.H.M. Almeida. 1988. Controle químico do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae) no Nordeste do Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 293-304.
- Busvine, J.R. 1957. A critical review of the techniques for testing insecticides. Commonwealth Institute of Entomology, London, 208p.

- Calcagnolo, G., C. Campanhola & D.F. Martin. 1984.** Resultados de controle químico do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843) em cultura altamente infestada, p. 215. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 9, Londrina, 346p.
- Durant, J.A. 1984.** Cotton insects pests: field evaluation of selected insecticide treatments. J. Agric. Entomol. 1: 201-211.
- Facco, J., R.A. Schoroter & O. Nakano. 1987a.** Observações do comportamento do deltamethrin no controle do bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843). p. 328. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 11, Campinas, 563p.
- Facco, J., R.A. Schoroter, O. Nakano & C.A. Pérez. 1987b.** Efeito de diversas formulações de deltamethrin no controle do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843). p. 276. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 11, Campinas, 563p.
- Fudo, C.H., J. Facco & O. Nakano. 1987.** Manejo de *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, com deltamethrin na cultura do algodoeiro, p. 329. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 11, Campinas, 563p.
- Gabriel, D. & G. Calcagnolo. 1984.** Resultados de testes com inseticidas, em condições de laboratório, visando o controle químico do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1843), p. 213. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 9, Londrina, 346p.
- Gabriel, D., G. Calcagnolo, R.M. Louzada, R.S. Tancini & M.A. Padovan. 1987.** Ensaio visando ao controle químico do bicudo do algodoeiro, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) em condições de campo, p. 330. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 11, Campinas, 563p.
- Gaines, J.C. & W.J. Mistic Jr. 1952.** Effect of environmental factors on the toxicity of certain insecticides. J. Econ. Entomol. 45: 409-416.
- Gravena, S., V.R. da Cruz, W.A. Bassan, E.H. Seo & S.C. Garcia. 1988.** Manejo integrado de pragas em algodoeiro na região de Presidente Prudente, SP, município de Caiu, SP. An. Soc. Entomol. Brasil 17: 5-17.
- Guimarães, P.A., F.S. Ramalho, S. Maia, J. Menezes Neto & M.A. Feitosa. 1985.** Recomendações técnicas para controle do bicudo do algodoeiro. EMBRAPA/CNPA, Comun. Téc. 5p.
- Jesus, F.M., F.S. Ramalho & J. Menezes Neto. 1986.** Avaliação de inseticidas para o controle do bicudo do algodoeiro, p. 259. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 10, Rio de Janeiro, 451p.
- Lesser, J.F., T.W. Fuchs, C.T. Allen & E.P. Boring. 1988.** Management of cotton insects. Tex. Agric. Exp. Stn. Bull. n° 1209, 19p.

- Lopes, L.C., E.T. Mendonça, D.O. Pfeiffer & S.L. Chaib. 1987.** Manual de controle do bicudo do algodoeiro, Campinas, CATI, 30p.
- Marin, H.C. 1981.** El picudo del algodono treinta años de existencia em Colombia. Bol. Téc. 81, 19p.
- Moreira, E.F., L.V.M. Guedes & C.A. Caressato. 1986.** A utilização do electrodyn no controle do bicudo *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae), p.271. In Resumos Congresso Brasileiro de Entomologia, 10, Rio de Janeiro, 451p.
- Parencia, C.R. 1986.** Controle químico do bicudo, p.135-144. In S. Barbosa, M.J. Lukefahr, R. Braga Sobrinho (eds.), O bicudo do algodoeiro. Brasília, EMBRAPA/DDT, 314p.
- Passos, S.M.C., V.R. Cruz, J.P.S. Novo. 1983.** Recomendações para o controle das pragas do algodoeiro, com medidas para erradicação do bicudo (*Anthonomus grandis*) no Estado de São Paulo, ano agrícola 1983/84. Documento Técnico, CATI, 14p.
- Rainwater, C.F. & J.C. Gaines. 1951.** Seasonal decline on the effectiveness of certain insecticides against boll weevil. J. Econ. Entomol. 44: 971-974.
- Ramalho, F.S. & F.M.M. Jesus. 1986.** Controle químico do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae). An. Soc. Entomol. Brasil 15: 335-342.
- Smith, W.R. & S.L. Calhoun. 1951.** Spraying for early-season control of boll weevil. J. Econ. Entomol. 44: 919-920.
- Takematsu, A.P., T. Jocys, P.R. Almeida & S. Chiba. 1984.** Seleção de inseticidas para o controle do bicudo do algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) em condições de laboratório. Biológico 50: 221-228.
- Teague, T.G., J.R. Cate & F.W. Palpp Jr. 1983.** Toxicity of azinphos-methyl and parathion to three populations of boll weevil. Southwestern Entomol. 8: 107-112.
- Vaissayre, M. & M. Alavarado. 1982.** Activité insecticied du méthyl-parathion en culture cotonnière en El Salvador. Cotton Fibre Trop. 37: 241-247.
- Weaver, J.B., J.N. All, D.B. Weaver & E.P. Hornyak. 1979.** Influence of various insecticides on yield parameters of two cotton genotypes. J. Econ. Entomol. 72: 119-123.
- Wolfenbarger, D.A. & J.A. Harding. 1982.** Effects of pyrethroides insecticides on certain insects associated with cotton. Southwestern Entomol. 7: 202-211.
-