

RESISTÊNCIA DO ALGODOEIRO HERBÁCEO A *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) E INTERAÇÃO COM INSETICIDA¹

JOSÉ JANDUÍ SOARES² e FERNANDO MESQUITA LARA³

RESUMO - O experimento foi conduzido nos campos experimentais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP, Estado de São Paulo, nos anos agrícolas de 1990/1991. A finalidade do trabalho foi verificar a resistência de alguns genótipos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) a *Anthonomus grandis* e a interação com inseticida. O genótipo La 780-843FR evidenciou os menores índices percentuais de botões florais atacados pelo inseto e melhores resultados na interação com o inseticida.

Termos para indexação: bicudo-do-algodoeiro, resistência de plantas, controle integrado.

RESISTANCE OF HERBACEOUS COTTON TO *ANTHONOMUS GRANDIS* BOHEMAN, 1843 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) AND INTERACTION WITH INSECTICIDE

ABSTRACT - The experiment was carried out at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal - UNESP, São Paulo State, in 1990/1991, to verify the resistance of some herbaceous cotton genotypes (*Gossypium hirsutum* L.) to boll weevil, and the interaction of these genotypes with insecticide. The genotype La780-843FR showed the smallest percent values of square buds damage by the boll weevil and the best results in interaction with the insecticide.

Index terms: boll weevil, host plant resistance, integrated pest control.

INTRODUÇÃO

A utilização de variedades resistentes para minimizar os danos causados pelo bicudo é altamente desejável, pois esse método proporciona várias vantagens, entre as quais destacam-se: a compatibilidade com outros métodos de controle; dispensa conhecimentos técnicos da parte dos produtores; reduz a utilização de agroquímicos (Lara 1991).

O algodoeiro é uma das culturas com número elevado de germoplasmas resistentes a *A. grandis*. Dentre os caracteres que conferem resistência ao bicudo, o caráter bráctea frego é considerado um dos mais efetivos. Trata-se de um mutante com defeito na morfologia das brácteas e ligeira varia-

ção na curvatura das folhas (Green 1955; Lincoln & Waddle 1966 e Meredith Junior 1983).

Além da resistência ao bicudo, outras características desse mutante, que lhe conferem maior eficiência no controle a esta praga, têm sido investigadas.

Parrott et al. (1973) e Niles (1980) estudaram o efeito da morfologia dos algodões frego na eficiência dos inseticidas para o controle do bicudo, e verificaram o seguinte: maior mortalidade de insetos nos botões frego com aplicações em UVB e CE do que em algodões normais; foram encontradas mais gotas de inseticidas em cartões colocados em algodões frego do que no tipo normal, após as aplicações. A folhagem do frego é mais ereta, facilitando a maior deposição de inseticida. Os autores concluíram que a supressão na oviposição variou de 66% a 94% nos algodões frego, dependendo da população de insetos hibernantes, das práticas culturais e do controle suplementar empregado. Em duas fazendas não foi necessário o emprego do controle químico nos algodões frego.

¹ Aceito para publicação em 19 de março de 1993.

² Biólogo, EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ), Caixa Postal 174, CEP 58100-000 Campina Grande, PB.

³ Eng. - Agr., Prof., Dep. de Entomol. e Nematol. FCAV/UNESP - Jaboticabal. Bolsista do CNPq.

Outros autores, como Schuster et al. (1981), Jenkins et al. (1973) citados por Nanken et al. (1983), verificaram também reduções significativas na postura do bicudo em algodoeiro tipo frego.

Vários aspectos de resistência da planta hospedeira, entre eles o caráter bráctea frego, são discutidos na Austrália; inclusive, o autor faz referência a uma ótima variedade comercial denominada Sicot 3, com características glabra e bráctea frego, recentemente obtida no programa de melhoramento do algodoeiro naquele país (Thomson 1987).

Outras fontes de resistência contra o bicudo são as raças de algodoeiro primitivas ou selvagens.

As características agrônômicas, qualidades de fibras e resistência ao bicudo, em progênies de uma cultivar comercial cruzada com raças primitivas de algodoeiro herbáceo, são discutidas por McCarty Junior et al. (1977) e McCarty Junior et al. (1982).

McCarty Junior et al. (1987) e McCarty Junior & McGovern (1987) confirmaram maior resistência ao bicudo nas progênies T-1180 (DN) BC_2F_4 e T-362 (DN) BC_2F_4 em comparação com a cultivar Stoneville 213, com as médias de botões danificados de 36,8, 39,0 e 68,4 respectivamente.

Ainda McCarty Junior & Jones (1989) compararam a resistência de algumas raças primitivas com cultivares comerciais, e encontraram que, tanto em testes de campo como de laboratório, aquelas raças apresentaram alto grau de resistência ao ataque do bicudo, diferindo das comerciais, cujo nível de resistência aproximou-se da cultivar La 81-560NF (frego "nectariless").

No Brasil, são poucos os trabalhos que procuram investigar a resistência de algodoeiro ao bicudo e outras pragas-chave dessa cultura. Lukefahr (1987) verificou menores danos nos botões florais dos mutantes bráctea frego + coloração vermelha e bráctea fregofolha "okra".

O objetivo deste trabalho foi verificar a resistência de alguns genótipos de algodoeiro herbáceo a *A. grandis*, e a interação dos mesmos com inseticida, na região de Jaboticabal, SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no município de Jaboticabal, SP, na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP.

Utilizaram-se os seguintes genótipos: (1) Bronze "leaf"; (2) IAC-20; (3) La 780-843FR; (4) La 81-570FN; (5) TX-LE-2-BOS-1-82; (6) T-277-2-6.

O solo foi preparado com uma aração e duas gradagens niveladoras. O terreno foi sulcado mecanicamente, e o plantio, efetuado manualmente, no dia 20.11.90, distribuindo-se 30 sementes por metro linear. O desbaste foi realizado 30 dias após a emergência, deixando-se cinco plantas por metro linear. Utilizou-se adubação na fórmula 4-14-8 no ato do plantio, que foi incorporada com enxada, e aos 45 dias após a emergência utilizou-se 90 kg de adubo por ha, na fórmula sulfato de amônia, em cobertura. Para o controle de plantas daninhas foram efetuadas capinas manuais.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2 x 6, com 12 tratamentos distribuídos em quatro repetições. Os genótipos anteriormente citados, tratados e não-tratados com inseticida, constituíram os tratamentos.

As parcelas foram constituídas por 5 linhas de 5 metros espaçadas entre si de 0,90 m, mantendo-se 5 plantas por metro linear.

Quando os botões florais atingiram 3 mm de diâmetro iniciaram-se os levantamentos (em número de oito, sendo seis para cada genótipo), registrando-se ao acaso, no terço médio das plantas, 30 botões com danos de oviposição, pois, segundo Coakley et al. (1969), apenas os botões provenientes deste ataque caem das plantas quando as larvas atingem o 2º e 3º instares.

Para se determinar o nível de infestação do bicudo, foram inspecionados botões diretamente nas plantas. Quando a infestação média nas parcelas a serem tratadas com inseticida atingiu 10%, foi efetuada a primeira pulverização. A partir daí, novas pulverizações foram realizadas sempre que o nível anteriormente mencionado foi atingido. O intervalo entre as amostragens variou de 4 a 7 dias, assim como entre as pulverizações, tendo sido necessário um total de 12 pulverizações.

As pulverizações foram efetuadas utilizando-se um pulverizador costal manual, bico D12, com uma vazão de 120 litros de calda por hectare. O inseticida utilizado foi o endosulfan (525 g do i.a./ha), que, segundo Habib et al. (1984a e 1984b) e Bleicher & Almeida (1988), tem sido bastante promissor quanto à seletividade em áreas onde se pratica o manejo integrado de pragas.

Todos os levantamentos foram efetuados utilizando-se as 3 fileiras centrais de cada unidade experimental,

consideradas área útil das parcelas. Registrou-se também, visualmente, o número de *A. grandis*, amostrando-se 5 plantas ao acaso por parcela.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com os dados originais das percentagens de botões atacados, efetuaram-se os cálculos das percentagens de redução dos danos de *A. grandis*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As percentagens médias (geral dos levantamentos) de botões florais atacados por *A. grandis* encontram-se na Tabela 1; nota-se, pela mesma, que os genótipos preferidos pelo bicudo em ordem decrescente foram: o IAC-20, TX-LE-2-BOS-1-82, T-277-2-6, Bronze "leaf", La 81-570FN e La 780-843FR.

É interessante destacar que os genótipos La 81-570FN e La 780-843FR são ambos portadores do caráter frego, o qual deve ter sido responsável pela não-preferência do bicudo.

Outro fato a ser salientado é com respeito ao nível de ação. Nota-se que o genótipo La 780-843FR (portador do caráter frego + coloração

vermelha) foi o único que manteve a infestação da praga abaixo do nível de ação durante o decorrer de todo o experimento. Nota-se também que esse resultado só foi alcançado nas parcelas que receberam o inseticida.

Diversos autores observaram redução da oviposição do bicudo em algodoeiros (Lincoln & Waddle 1966; Jenkins & Parrott 1971; Lincoln et al. 1971; Pieters & Bird 1977; Schuster et al. 1981; Jenkins et al. 1973 citado por Nanken et al. 1983; Lukefahr 1987), quando verificaram reduções de 64% a 90% em variedades que apresentavam aquelas características.

Na Tabela 2 encontram-se as percentagens (médias geral dos levantamentos) de botões atacados pelo bicudo quando os genótipos não foram tratados com inseticida; verifica-se que os genótipos IAC-20 e TX-LE-2-BOS-1-82 foram os mais atacados pela praga, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. O genótipo La 780-843FR continuou sendo o menos preferido pelo bicudo.

Os genótipos La 81-570FN, T-277-2-6 e Bronze "leaf" tiveram comportamento semelhante quanto ao ataque do bicudo, dados, estes, que se aproximam dos obtidos por McCarty Junior et al. (1977), Jenkins et al. (1978), McCarty Junior et al.

TABELA 1. Percentagens¹ de botões florais de genótipos de algodoeiro, tratados com inseticida, atacados por *A. grandis*. Jaboticabal, SP, 1991/92.

Genótipos	% de botões atacados
Bronze leaf	33,17 bc ²
IAC-20	42,96 a
La 780-843FR	10,68 d
La 81-570FN	26,25 c
TX-LE-2-BOS-1-82	38,45 ab
T-277-2-6	35,10 b
F	50,43*
CV (%)	10,37

¹ Médias gerais do ensaio obtidas de seis levantamentos; dados transformados em arco seno $\sqrt{\%}$.

² Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

TABELA 2. Percentagens¹ de botões florais de genótipos de algodoeiro, não-tratados com inseticida, atacados por *A. grandis*. Jaboticabal, SP, 1991/92.

Genótipos	% de botões atacados
Bronze leaf	37,69 b ²
IAC-20	55,89 a
La 780-843FR	25,69 c
La 81-570FN	41,21 b
TX-LE-2-BOS-1-82	50,88 a
T-277-2-6	40,74 b
F	92,57*
CV (%)	5,23

¹ Médias gerais do ensaio obtidas de seis levantamentos; dados transformados em arco seno $\sqrt{\%}$.

² Médias seguidas de letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

(1982), McCarty Junior & McGovern (1987), McCarty Junior et al. (1987) e McCarty Junior & Jones (1989). Estes autores verificaram que as raças primitivas de algodoeiro, dentre estas o genótipo T-277-2-6, evidenciaram uma resistência similar ao genótipo La 81-560-FN, em testes de campo e laboratório.

As percentagens de redução de danos causados pelo *A. grandis* em botões florais de algodoeiro, utilizando-se genótipos resistentes, controle químico e interação de ambos, encontram-se na Tabela 3 e ilustradas na Fig. 1. Nota-se, pelas mesmas, que o controle do *A. grandis* com inseticida é afetado pelo volume excessivo de folhas e das brácteas avantajadas que protegem os botões florais e posteriormente os frutos do algodoeiro. Constatou-se que a eficiência do produto foi muito maior nos genótipos La 780-843FR e La 81-570FN, ambos com folhas eretas e brácteas frego, com índices de redução de 80,53 e 54,46%, respectivamente, devidos exclusivamente ao inseticida.

Com relação aos percentuais de redução causados exclusivamente pelo fator resistência, nota-se que aqueles genótipos apresentam índices de 72,55 e 36,61%, respectivamente.

Observando-se a Tabela 3, nota-se, ainda, que os genótipos Bronze "leaf" e T-277-2-6 sobrepujaram o La 81-570FN, com índices de redução causados exclusivamente pelo fator resistência de 45,37 e 37,72%, respectivamente. Mas quando houve a interação de ambos (resistência + inseticida) os genótipos La 780-843FR e La 81-570FN evidenciaram os maiores índices de redução, de 94,66 e 71,13%, respectivamente.

Vários autores obtiveram resultados semelhantes a estes, como Weaver Junior & Reddy (1977), Niles (1980) e Jenkins (1976) citado por Nanken et al. (1983).

Segundo Parrott et al. (1973) e Meredith Junior (1983), o fato de os inseticidas se tornarem mais eficientes nesses algodoeiros deve-se principalmente a dois fatores: a folhagem do frego é mais ereta, proporcionando melhor distribuição da deposição de gotas do produto na planta, e, a disposição das brácteas do algodoeiro, pois as mesmas são retorcidas e perpendiculares ao eixo das maçãs.

Através da Tabela 4, podem-se observar os números médios de *A. grandis* por plantas de genótipos de algodoeiro, tratados e não-tratados com inseticida. Verifica-se que o genótipo La-780-

TABELA 3. Percentagens de redução de danos de *A. grandis* em botões florais de algodoeiro, utilizando-se genótipos resistentes, controle químico e a integração de ambos. Jaboticabal, SP, 1991/92.

Genótipos	% botões atacados ¹		Reduções devido a		
	Tratados com inseticida (Vt)	Não tratados (Vnt)	Inseticida ²	Resistência ³	Resistência ⁴ + Inseticida
Bronze leaf	29,93 bc	37,41 b	20,00	45,37	56,29
IAC-20	46,45 a	68,48 a	32,17	-	-
La 780-843FR	3,66 d	18,80 c	80,53	72,55	94,66
La 81-570FN	19,77 c	43,41 b	54,46	36,61	71,13
TX-LE-2-BOS-1-82	38,76 ab	60,14 a	35,55	12,18	43,40
T-277-2-6	33,10 b	42,65 b	22,39	37,72	51,66

¹ Dados originais

$$^2 \frac{Vnt - Vt}{Vnt} \times 100$$

$$^3 \frac{IAC\ 20\ nt - Vnt}{IAC\ 20\ nt} \times 100$$

$$^4 \frac{IAC\ 20\ nt - Vt}{IAC\ 20\ nt} \times 100$$

⁵ Vt = Variedade tratada

Vnt - Variedade não-tratada

nt = Não-tratada

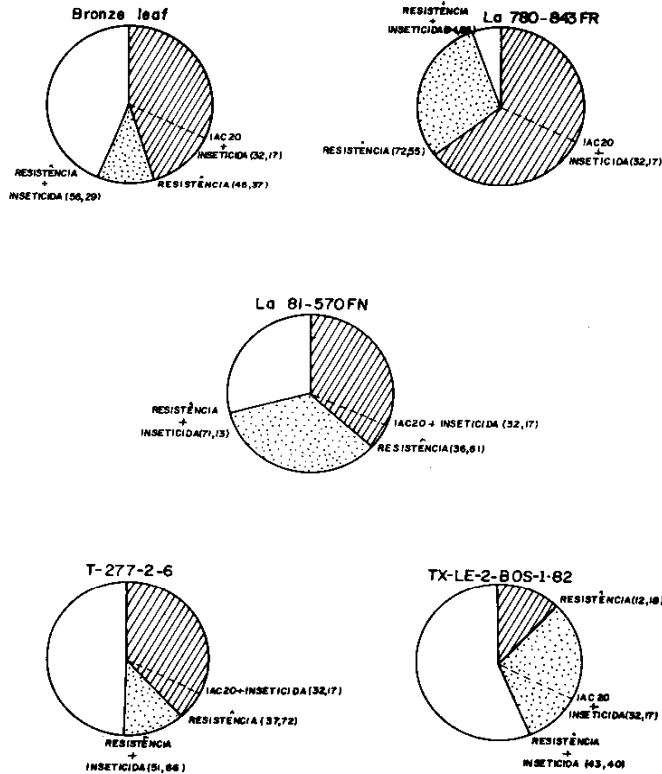


FIG. 1. Percentagens de redução de danos de *A. grandis* em botões de algodoeiro, utilizando-se genótipos resistentes, controle químico, e a integração de ambos. Jaboticabal, SP, 1991/92.

TABELA 4. Números médios¹ de *A. grandis*/planta de genótipos de algodoeiro, tratados e não-tratados com inseticida. Jaboticabal, SP, 1991/92.

Genótipos	Tratados	Não-tratados	F
Bronze leaf	0,2531 Ba ²	0,8534 Aa	14,5771*
IAC-20	0,2440 Ba	0,5788 Aab	4,5346*
La 780-843FR	0,1105 Aa	0,2291 Ab	0,5683 NS
La 81-570FN	0,0785 Ba	0,6436 Aab	12,9202*
TX-LE-2-BOS-1-82	0,0393 Ba	0,3984 Aab	5,2189*
T-277-2-6	0,2616 Ba	0,8008 Aa	11,7600*
Média	0,1645 B	0,5840 A	42,7178*
F	0,8026 NS	40,5888*	1,3725 NS
CV (%)			59,4097

¹ Dados transformados em $\ln(x+1)$

² Médias seguidas de letras diferentes (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

843FR apresentou um número médio de insetos por planta estatisticamente igual nas duas situações (tratado e não-tratado com inseticida). Esses resultados corroboram os obtidos por Mitchell et al. (1973), quando verificaram que as fêmeas do bicudo se mostravam muito mais inquietas em algodoeiro frego que em algodoeiro comum. Além disso, os bicudos dispersavam-se por toda a planta nos genótipos com brácteas frego, enquanto nas plantas normais havia grandes concentrações nos botões florais. As plantas normais tinham 74% da população de bicudos em seus botões florais e as com brácteas frego, apenas 19%.

Os autores salientam que essa movimentação e maior exposição poderão facilitar a ação de inimigos naturais e dos inseticidas, enfatizando a hipó-

tese de se usar este caráter num programa de melhoramento de plantas, visando ao controle do bicudo.

CONCLUSÕES

1. Em testes com chance de escolha (tratado e não-tratado com inseticida), o genótipo La-780-843FR apresenta-se como o mais resistente a *A. grandis*.

2. Os genótipos La-780-843FR e La 81-570FN, integrados com inseticida, fornecem os melhores índices de controle do bicudo, em relação aos demais genótipos testados.

3. Os resultados revelam-se favoráveis à inclusão do genótipo La 780-843FR em programas de melhoramento, visando ao controle integrado, especialmente em áreas onde o bicudo é considerado a praga-chave do algodoeiro.

REFERÊNCIAS

- BLEICHER, E.; ALMEIDA, T.H.M. O uso do endossulfan no controle do bicudo do algodoeiro. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1988. 128p.
- COAKLEY, J.M.; MAXWELL, F.G.; JENKINS, J.N. Influence of feeding, oviposition, and egg and larval development of the boll weevil on abscission of cotton squares. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.62, n.1, p.244-245, 1969.
- GREEN, J.M. Frego bract, a genetic marker in upland cotton. *The Journal of Heredity*, New York, v.46, p.232-236, 1955.
- HABIB, M.E.M.; FERNANDES, W.D.; FAVARO JUNIOR, A.; ANDRADE, C.F.S. Avaliação da eficiência de três inseticidas químicos no combate ao bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843, em condições de campo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.59, p.137-144, 1984a.
- HABIB, M.E.M.; FERNANDES, W.D.; FAVARO JUNIOR, A.; ANDRADE, C.F.S. Eficiência do feromônio de agregação e inseticidas químicos no combate ao bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.59, p.239-251, 1984b.
- JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. Effectiveness of Frego bract as a boll weevil resistance character in cotton. *Crop Science*, Madison, v.11, p.739-743, 1971.
- JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L.; McCARTY JUNIOR, J.C.; EARNHEART, A.T. Evaluation of primitive races of *Gossypium hirsutum* L. for resistance to boll weevil. Mississippi: Agric. & For. Exp. Stn., 1978. (Tech. Bull, 91).
- LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. São Paulo: Editora Icone, 1991. 336p.
- LINCOLN, C.; DEAN, G.; WADDLE, B.A.; YEARIAN, W.C.; PHILLIPS, J.R.; ROBERTS, L. Resistance of frego-type cotton to boll weevil and bollworm. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.64, n.5, p.1326-1327, 1971.
- LINCOLN, C.; WADDLE, B.A. Insect resistance of frego-type cotton. *Arkansas Farm Research*, v.15, n.1, p.5, 1966.
- LUKEFAHR, M.J. Boll weevil resistant cottons. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1987. p.218-221. (Final Report: Relatório Final de Consultoria).
- McCARTY JUNIOR, J.C.; JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. Boll weevil resistance, agronomic characteristics, and fiber quality in progenies of a cotton cultivar crossed with 20 primitive stocks. *Crop Science*, Madison, v.17, p.5-7, 1977.
- McCARTY JUNIOR, J.C.; JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. Partial suppression of boll weevil oviposition by a primitive cotton. *Crop Science*, Madison, v.22, p.490-492, 1982.
- McCARTY JUNIOR, J.C.; JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. Genetic resistance to boll weevil oviposition in primitive cotton. *Crop Science*, Madison, v.27, p.263-264, 1987.
- McCARTY JUNIOR, J.C.; JONES, J.E. Boll Weevil (Coleoptera: Curculionidae). Nonpreference for primitive cotton. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.82, n.1, p.298-300, 1989.
- McCARTY JUNIOR, J.C.; McGOVERN, W.L. Oviposition preference in two laboratory colonies of boll weevils (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.80, p.366-368, 1987.
- MEREDITH JUNIOR, W.R. Effect of environments and genetic backgrounds on evaluation of cotton

- isolines. **Crop Science**, Madison, v.23, n.1, p.51-54, 1983.
- MITCHELL, H.C.; CROSS, W.H.; MCGOVERN, W.L.; DAWSON, E.M. Behavior of the boll weevil on frego bract cotton. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.66, n.3, p.677-680, 1973.
- NANKEN, L.N.; HEILMAN, M.D.; JENKINS, J.N.; MILLER, P.A. Plant resistance and modified cotton culture. In: COTTON INSECT MANAGEMENT WITH SPECIAL REFERENCE TO THE BOLL WEEVIL. Washington: USDA, 1983. p.73-101. (Agr. Handbook, 589).
- NILES, G.A. Breeding cotton for resistance to pests. In: MAXWELL, G.G.; JENKINS, P.R. (Eds.). **Breeding plants resistant to insects**. New York: John Wiley and Sons, 1980. p.337-369.
- PARROTT, W.L.; JENKINS, J.N.; SMITH, D.B. Frego bract cotton and normal bract cotton how morphology effects control of boll weevil by insecticides. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.66, n.1, p.222-225, 1973.
- PIETERS, E.P.; BIRD, L.S. Field studies of boll weevil resistant cotton lines possessing the okra leaf-frego bract characters. **Crop Science**, Madison, v.17, p.431-433, 1977.
- SCHUSTER, M.F.; ANDERSON, R.E.; CANNON, C.E. Boll weevil oviposition on frego bract cotton. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.74, n.3, p.346-349, 1981.
- THOMSON, N.J. Host plant resistance in cotton. **Journal of the Australian Institute of Agricultural Science**, Oxford, v.53, n.4, p.262-270, 1987.
- WEAVER JUNIOR, J.B.; REDDY, M.S. Boll weevil nonpreference, antibiosis and hatchability studies utilizing cotton lines with multiple nonpreferred characters. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.70, n.3, p.283-285, 1977.