

SELEÇÃO DE ALGODOEIRO COM RESISTÊNCIA AO BICUDO¹

LUIZ PAULO DE CARVALHO, MAURICE JAMES LUKEFHAR², FRANCISCO JOSÉ CORREIA FARIAS³, ROBSON DE MACEDO VIEIRA², JOSÉ DE ALENCAR NUNES MOREIRA e JOAQUIM NUNES DA COSTA³

RESUMO - O bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman é uma das principais pragas do algodoeiro. Trabalhos de identificação de resistência a este inseto já foram realizados nos Estados Unidos por diversos autores. Alguns acessos silvestres de *Gossypium hirsutum* L., coletados no México, têm mostrado resistência em testes de laboratório, segundo esses pesquisadores. Outros autores verificaram que alguns mostravam resistência em campo. A partir desses acessos, após cruzamentos com as cultivares Stoneville 213, PNH₃ e CNPA Precoce 2, foram selecionados materiais com resistência ao bicudo, os quais apresentavam também boas características de produção e de fibra.

Termos para indexação: bicudo-do-algodoeiro, *Anthonomus grandis*, praga, *Gossypium hirsutum*.

SELECTION IN COTTON FOR BOLL WEEVIL RESISTANCE

ABSTRACT - The boll weevil *Anthonomus grandis* Boheman is one of the major pests of cotton in Brazil. There have been many attempts to locate sources of plant resistance to this insect in USA. Some authors listed primitive *Gossypium hirsutum* L. that have given significant reduction in oviposition punctures in laboratory tests and some lines showed significant reduction of boll weevil population under field conditions. From these stocks, after cross with Stoneville 213, PNH₃ and CNPA Precoce 2, some lines with resistance and with good fiber and yield characteristics were developed.

Index terms: boll weevil, *Anthonomus grandis*, pest, *Gossypium hirsutum*.

INTRODUÇÃO

O bicudo-do-algodoeiro *Anthonomus grandis* Boheman é uma das mais sérias pragas do algodoeiro, pelos danos que causa. O seu controle tem sido realizado basicamente por inseticidas, com a ajuda, ainda, de medidas culturais, como o uso de variedades precoces, de rápida frutificação, e, assim, capazes de escapar a altas populações da praga.

Desde que o bicudo foi detectado, atacando o algodão, em 1885, muitas tentativas vêm sendo feitas de identificação de plantas com resistência a esse inseto (Lukefahr & Vieira, 1986). Hunter et al. (1965) e Jones et al. (1986) relatam estas tentativas. Nos trabalhos de Jones et al. (1986), deu-se ênfase aos caracteres de não-preferência, como folha vermelha,

bráctea frego e reduzido número de anteras, e foi feita referência à supressão de oviposição, em testes de laboratório.

Os centros de origem de algodoeiros anuais são o México e a América Central. Como é nesses centros que se encontra a maior diversidade de caracteres, notadamente de resistência a pragas e doenças, vários acessos silvestres foram coletados nesses países por pesquisadores dos Estados Unidos. Assim, os trabalhos de Jenkins et al. (1978), Lambert et al. (1980) e McCarty et al. (1982) listam acessos primitivos de *G. hirsutum* L., que mostram significativas reduções na oviposição pelo bicudo em testes de laboratório. Em condições de campo, contudo, essas linhas apresentam apenas pequenas diferenças, que não se tornam consistentes ao longo dos anos (Lukefahr & Vieira, 1986). Segundo esses autores, Jones, em 1985, comunicou-lhes pessoalmente que duas linhas, T-326 e T-1180, mostraram significativas reduções na oviposição, em condições de campo, muito maiores do que as observadas em outros estoques silvestres. Lukefahr & Vieira (1986) comentam ainda que o mesmo ocorria com o acesso

¹ Aceito para publicação em 5 de janeiro de 1996.

² Eng. Agr., Dr., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNP), Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

³ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA - CNPA.

T-277 em seus trabalhos no CNPA (Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-EMBRAPA). Esses autores afirmam que a resistência neles presente pode ser valiosa se combinada com qualidades agrônômicas e tecnológicas de fibra em uma variedade. O objetivo deste trabalho foi transferir a resistência ao bicudo, presente em acessos silvestres de algodoeiro, para o algodoeiro herbáceo, aliando esta característica à precocidade e às boas qualidades agrônômicas e tecnológicas de fibra.

MATERIAL E MÉTODOS

A partir de algumas raças silvestres de *Gossypium hirsutum* L., coletadas no México, codificadas de T-277, T-326 e T-1180, Lukefahr & Vieira (1986), após cruzamentos destas com a cultivar Stoneville 213, identificaram três fontes genéticas de resistência ao bicudo: T-277-2-6, T-326-1 e T-1180 w. Em condições de campo, estes materiais mostraram significativa redução na oviposição em botões florais, comparativamente a uma testemunha considerada suscetível. Verificou-se posteriormente, apesar do cruzamento com a Stoneville 213, que os materiais não eram aceitáveis comercialmente, pela qualidade da fibra, e que eram tardios, pela proximidade com a origem silvestre. Como se pretendia aliar precocidade à característica de resistência ao bicudo desses materiais, eles foram cruzados, em 1985, com uma linha bastante precoce, denominada PNH₃. Na geração F₂ deste cruzamento, foram selecionadas 256 plantas, cujas progênes, sob seleção genealógica, foram avaliadas, no campo, em três ensaios, com vistas a eleger as de maior resistência ao bicudo, a qual se expressa pela menor percentagem de oviposição em botões florais.

Ensaio número 1

As progênes do cruzamento de T-326-1 e T-1180 w com PNH₃ foram plantadas no campo, com testemunha suscetível intercalada a cada dez progênes. No início do aparecimento dos botões florais, cada progênie, plantada em uma linha de 5 m, foi infestada por dez adultos, não tendo sido constatada a presença do inseto antes da infestação. A partir do sétimo dia, foram coletados semanalmente, 20 botões florais por fileira, durante cinco semanas. Os botões eram separados em duas classes: os com perfuração de alimentação e aqueles com perfuração de alimentação e oviposição. Quando a média das testemunhas atingia 25% de botões atacados, todo o ensaio era pulverizado. Foram selecionadas as 64 progênes F₄ que apresentavam a menor percentagem de botões florais com perfuração de oviposição. Nesta fase, das 256 progênes,

não foi feita avaliação de resistência ao bicudo nas progênes do material T-277 x PNH₃, motivo porque esses dados não são apresentados. Nas 33 progênes que vieram de T-277 x PNH₃, por seleção foram avaliadas outras características como: ausência de nectários, peso de capulhos e outras.

Ensaio número 2

Em 1990, as 64 progênes passaram por nova avaliação de resistência ao bicudo, que seguiu o procedimento anterior, tendo sido selecionadas 14 linhagens, cujos dados não são mostrados neste trabalho.

Ensaio número 3

Em 1992, as 14 linhagens citadas foram novamente avaliadas no campo, em ensaio em blocos ao acaso, com seis repetições, plantada, cada entrada, em linha de 4 m. Os procedimentos de infestação e pulverização foram os mesmos já relatados: durante seis semanas consecutivas eram coletados 50 botões florais ao acaso por parcela, que eram separados de acordo com a perfuração ocasionada pelo bicudo, como relatado anteriormente.

Seleção com vistas ao rendimento e a outros caracteres

O objetivo dos trabalhos era reunir precocidade e resistência ao bicudo. Após esses testes, verificou-se, contudo, que as linhagens que, nesta fase, mostravam redução significativa na oviposição, eram ainda tardias. Por isso, elas foram cruzadas com uma cultivar ultraprecoce, a CNPA precoce 2, tendo sido realizado ainda um retrocruzamento para essa cultivar. Em 1993, a partir desse retrocruzamento, iniciou-se um programa de seleção de caracteres de produção e de fibra. Foram selecionadas, no campo, 288 plantas e, após as análises de fibra, foram selecionadas 97, cujas progênes foram avaliadas em 1994, baseando-se em testemunha intercalar, com vistas a identificar as de melhor rendimento. Desse teste, foram selecionadas 19 linhagens mais produtivas, denominadas de RB₁ a RB₁₉, as quais, juntamente com linhagens de outro programa, participaram de um ensaio em látice retangular 5 x 6 triplo, para a avaliação da capacidade produtiva e da fibra dos novos materiais selecionados de resistência ao bicudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Tabela 1, que mostra os dados do ensaio 1, entre as progênes iniciais, 31 mostraram redução na oviposição em relação à testemunha suscetível CNPA 2H, nos cruzamentos

TABELA 1. Percentagem de oviposição e de redução na oviposição em relação à testemunha (% T), em progênies F₁, no ensaio 1. Campina Grande, 1986.

Nº da progênie ¹	% de oviposição	% T	Nº da progênie ²	% de oviposição	%T
145	0,0	100,0	131	1,8	91,6
146	15,6	30,9	136	5,0	76,8
151	6,8	69,9	139	5,0	76,8
172	5,8	74,3	140	0,0	100,0
173	6,4	71,6	141	0,0	100,0
175	6,6	70,7	142	2,4	88,8
178	5,8	74,3	64	5,6	74,0
183	7,2	68,1	67	8,2	62,0
221	1,2	46,9	70	6,4	70,3
230	8,8	61,0	116	10,4	51,8
231	3,2	85,8	80	9,6	55,5
232	3,2	85,8	93	0,0	100,0
234	7,2	68,1	99	12,0	44,4
239	6,8	69,9	117	7,0	67,5
241	6,0	73,5	119	11,8	45,3
251	7,2	68,1	CNPA2H(T)	21,6	-
CNPA 2H (T)	22,6	-	(Testemunha)		

¹ Progênies de T-1180 x PNH₁

² Progênies de T-326 x PNH₁

T-1180 x PNH₃ e T-326 x PNH₃. As 33 restantes, do cruzamento T-277 x PNH₃, foram selecionadas sem esse teste, tendo sido avaliadas posteriormente. Destas 64, selecionaram-se 14, no ensaio 2, as quais foram avaliadas no ensaio 3. Estes resultados estão na Tabela 2, onde são mostrados os dados das sete mais resistentes. O maior nível de resistência ocorreu nas progênies derivadas de T-277, enquanto as

progênies de T-326 e T-1180 mostraram níveis menores, porém significativamente maiores que os da CNPA 2H. Verificou-se que, em todas as semanas, a infestação era sempre menor nas progênies resistentes. Das 64 progênies iniciais, aproximadamente 11% mostraram-se com resistência ao bicudo, em relação a uma testemunha, sugerindo ser este fator herdável e passível de ser transferido para variedades comerciais, confirmando a validade dos testes de verificação da resistência. Na Tabela 3, está a avaliação agrônômica das linhagens oriundas do retrocruzamento com a CNPA Precoce 2.

Com relação aos caracteres agrônômicos, relacionados na Tabela 3, verifica-se que um dos principais objetivos, a precocidade, foi conseguido nos materiais com elevada redução na oviposição, como o T-277. Assim, após retrocruzamento com a CNPA Precoce 2, foram obtidas linhagens tão precoces quanto esta, como a RB₃, com valores de 78% e 75% de percentagem de 1ª colheita, respectivamente. Outras linhagens originárias de outras fontes tiveram precocidade semelhante, como as RB₁₁ e RB₁₇, entre outras. As demais linhagens variaram quanto a esta característica e tiveram níveis semelhantes ao da CNPA 7H.

Embora não houvesse diferenças significativas quanto ao rendimento das linhagens, algumas se assemelhavam e até mesmo superavam em produção o progenitor recorrente CNPA Precoce 2 e também a CNPA 7H, que são duas cultivares recomendadas

TABELA 2. Percentagem semanal de botões infestados pelo bicudo em linhagens F₃, média desta e percentagem de redução na infestação em relação à testemunha (% T). Campina Grande, 1992¹.

Linhagem	Percentagem de infestação semanal						Média	% T
	1a	2a	3a	4a	5a	6a		
T-277-11	19,4	8,4	27,6	31,4	46,0	18,0	25,0 d	43,7
T-277-8	21,6	8,4	28,0	36,4	48,6	22,0	27,5 cd	37,0
T-1180-1	29,4	9,0	18,4	48,6	50,6	23,4	29,9 bcd	31,4
T-326-1	40,2	16,0	21,0	44,0	50,0	28,2	32,9 bc	24,5
T-277-12	33,0	16,1	24,0	57,1	57,0	24,0	35,2 b	19,3
T-1180-23	34,0	16,8	24,8	56,8	58,9	25,8	36,2 b	17,0
T-1180-18	36,6	18,1	24,2	58,6	64,3	18,4	36,2 b	17,0
CNPA 2H (T)	45,0	23,9	33,6	65,4	65,6	25,4	43,6 a	-
CV (%)							11,8	

¹ Médias seguidas pela mesma letra no sentido vertical não diferem entre si pelo teste LSD (Least Significant Difference) a 5% de probabilidade.

TABELA 3. Médias ajustadas de linhagens resistentes ao bicudo e cultivares de algodoeiro com relação ao rendimento e a outras características. Sousa, PB, 1995¹.

Genótipo	Origem	Rendimento (kg/ha)	Preco-cidade (%)	Peso de capulho (g)	Peso de cem sementes (g)	Percentagem de fibra (%)	Comprimento (2,5%mm)	Resistência (gf/tex)	Maturidade (%)	Uniformidade (%)	Finura (µg/in)
RB ₁	T-277	1937	65,3 abc	5,4 cdef	11,4 cdef	37,6 abc	28,4 ab	21,2	66,4	51,7	4,5 a
RB ₂	T-277	1978	70,2 abc	5,4 cdef	10,8 ef	38,6 abc	28,0 ab	21,3	63,1	53,5	4,3 ab
RB ₃	T-277	1924	75,0 a	5,2 def	10,9 cdef	38,4 abc	30,6 a	21,6	64,8	51,1	3,8 ab
RB ₄	T-277	1828	57,6 abc	4,9 ef	10,5 ef	38,4 abc	29,7 ab	20,2	64,4	51,1	4,3 a
RB ₅	T-277	1956	68,1 abc	5,5 bcdef	11,2 cdef	37,2 abc	30,3 a	21,3	65,7	49,2	3,7 ab
RB ₆	T-277	1940	64,5 abc	5,1 def	11,1 cdef	39,0 abc	29,6 ab	20,4	65,7	49,3	4,1 ab
RB ₇	T-277	1801	67,4 abc	5,2 def	11,8 abcdef	40,0 ab	29,2 ab	20,6	63,9	50,5	4,1 ab
RB ₈	T-277	1952	57,1 abc	5,3 cdef	11,6 abcdef	38,6 abc	28,5 ab	23,9	61,1	50,1	3,5 b
RB ₉	T-277	2022	53,6 abc	5,7 abcde	11,5 bcdef	38,6 abc	29,2 ab	20,9	66,0	52,2	4,1 ab
RB ₁₀	T-326	1849	68,4 abc	5,7 abcde	11,4 cdef	41,1 a	29,0 ab	20,7	61,4	50,6	4,0 ab
RB ₁₁	T-326	2038	73,2 abc	5,2 def	11,7 abcdef	39,9 abc	27,6 ab	20,2	62,5	50,2	3,8 ab
RB ₁₂	T-326	2121	67,6 abc	5,5 bcdef	11,3 cdef	40,1 ab	28,3	20,2	66,1	51,9	4,0 ab
RB ₁₃	T-1180	2257	63,4 abc	5,2 def	10,8 def	41,1 a	28,8 ab	22,6	63,3	55,3	4,2 ab
RB ₁₄	T-1180	1925	59,0 abc	4,8 f	10,3 f	40,4 ab	28,1 ab	20,7	64,8	51,4	4,1 ab
RB ₁₅	T-1180	1732	73,8 ab	5,1 def	10,5 ef	42,6 a	28,9 ab	20,1	64,9	54,4	4,2 ab
RB ₁₆	T-1180	1993	71,5 ab	5,3 cdef	11,1 cdef	37,4 abc	30,4 a	21,2	61,8	50,0	3,9 ab
RB ₁₇	T-1180	1763	76,1 a	5,6 abcde	11,7 abcdef	40,9 ab	30,3	23,1	62,7	54,2	4,1 ab
RB ₁₈	T-1180	2143	72,2 abc	5,9 abcde	11,4 cdef	36,7 bc	28,7 ab	21,0	63,7	53,2	3,8 ab
RB ₁₉	T-1180	1781	53,8 abc	6,0 abcd	13,3 a	37,4 abc	30,0 ab	24,1	63,7	53,0	3,8 ab
CNPA 7H		2038	65,5 abc	6,4 a	13,3 a	34,7 c	28,1 ab	21,1	62,2	51,2	4,2 ab
CNPA Prec 2		1978	78,2 a	5,7 abcde	11,0 cdef	40,9 ab	28,9 ab	19,9	64,8	50,3	3,8 ab
Média		1946	64,3	51,6	11,6	38,7	28,8	21,5	64,3	51,8	4,1
F		1,1 ^{ns}	3,5**	4,8**	5,3**	2,5**	2,1**	1,9 ^{ns}	1,3 ^{ns}	1,5 ^{ns}	2,0**
CV (%)		9,0	12,1	5,1	4,5	3,9	3,6	6,8	6,8	4,0	6,1

¹ Médias seguidas da mesma letra no sentido vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

^{ns} Não-significativo.

** Significativo a 1% de probabilidade.

atualmente para plantio na Região Nordeste, como as RB₁₁, RB₁₂, RB₁₃ e RB₁₈.

Uma das características principais do progenitor recorrente, CNPA Precoce 2, é a alta percentagem de fibra, que pode atingir valores de até 43%. Neste ensaio, ele alcançou 40,89%. Várias linhagens mantiveram valores altos para esta característica, como as RB₁₀, RB₁₃ e RB₁₅, e, como consequência, obtiveram um menor peso de sementes, que diferiu, em alguns casos, da variedade em cultivo CNPA 7H. O peso de capulho das linhagens, a julgar pelos valores dos progenitores silvestres originais, teve valores comparáveis aos das cultivares comerciais, bem como o comprimento, a finura, a resistência, a uniformidade e a maturidade da fibra.

Com relação à resistência da fibra, algumas linhagens chegaram a mostrar valores de 24gf/tex, como a RB₁₉; este material foi, entretanto, um dos menos produtivos, assim como o RB₁₇. Estas duas características, rendimento e resistência da fibra, de acordo

com a literatura, estão correlacionadas negativamente (Al-Jibouri et al., 1958; Carvalho et al., 1994).

Os trabalhos de identificação de linhagens mais produtivas e de fibra de boa qualidade, como a RB₁₃, continuam. Pretende-se, posteriormente, proceder-se à multiplicação de suas sementes e à realização de testes em grandes áreas, como os realizados com cultivares comerciais, para verificação da resistência ao bicudo, pela determinação da evolução de níveis populacionais do inseto em cada uma delas, e de outras características de resistência.

CONCLUSÕES

1. A partir de acessos silvestres de algodoeiro, que mostravam resistência ao bicudo, no campo, desenvolveram-se linhagens com esse fator de resistência e com boas características agrônômicas e tecnológicas de fibra.

2. Os testes em campo mostraram-se eficientes na avaliação da resistência dos materiais.

REFERÊNCIAS

- AL-JIBOURI, A.A.; MILLER, P.A.; ROBINSON, H.F. Genotypic and environmental variances and covariances in an upland cotton cross of interespecific origin. *Agronomy Journal*, v.50, p.633-666, 1958.
- CARVALHO, L.P. de; CRUZ, C.D.; MORAES, C.F. Correlações genotípicas, fenotípicas e ambientais em algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch. *Revista Ceres*, v.41, n.23, p.407-418, 1994.
- HUNTER, R.C.; LEIGH, T.F.; LINCOLN, C.; WADOLE, B.A.; BARIOLA, L.P. **Evaluation of a selected cross section of cottons for resistance to boll weevil.** Arkansas: Agricultural Experiment Station, 1965. 700p. (Agricultural Experiment Station Bull.).
- JENKINS, J.N.; PARROTT, J.C.; McCARTY, J.C.; EARNHARDT, A.T. **Evaluation of primitive races of *Gossypium hirsutum* L. for resistance to boll weevil.** Washington: USDA, RS, 1978. 13p. (USDA. Tech. Bull., 91).
- JONES, J.E.; WEAVER, J.B.; SHUSTER, M.F. Plantas resistentes ao bicudo. In: BARBOSA, S.; LUKEFAHR, M.J.; BRAGA SOBRINHO, R. **O bicudo do algodoeiro.** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 221-249.
- LAMBERT, L.; JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L.; McCARTY, J.C.; Evaluation of foreign and domestic cotton cultivars and strains for boll weevil resistance. *Crop Science*, v.20, p.804-806, 1980.
- LUKEFAHR, M.J.; VIEIRA, R.M. New sources of boll weevil resistente in primitive race stocks of *Gossypium hirsutum*. In: BELTWIDE COTTON PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 1986, Las Vegas, Nevada. **Proceedings...** Memphis: National Cotton Concl, 1986. p.493-495.
- McCARTY, J.C.; JENKINS, J.N.; PARROTT, W.L. Partial suppression of boll weevil oviposition by a primitive cotton. *Crop Science*, v.22, p. 490-492, 1982.