



BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas

Vol. 42

Campinas, 1983

Artigo nº 19

HERANÇA DA RESISTÊNCIA DA VARIEDADE DE SORGO AF-28 A *CONTARINIA SORGHICOLA* COQUILLET (1)

CARLOS JORGE ROSSETTO, *Seção de Entomologia Fitotécnica*, e TOSHIO IGUE, *Seção de Técnica Experimental e Cálculo, Instituto Agrônomo*.

RESUMO

Foram feitos cruzamentos recíprocos entre as variedades AF-28, resistente à mosquinha-do-sorgo, e Sart, suscetível. A geração F1 derivada desse cruzamento foi quase tão danificada — nota de dano: 8,5 — quanto o pai suscetível Sart — nota de dano: 9,2. O pai resistente teve nota 1,2. Isso mostra que a suscetibilidade à mosca é dominante ou parcialmente dominante. O comportamento de famílias derivadas de plantas F2 e cultivadas na geração F3 sugere que, no mínimo, dois pares de genes recessivos são responsáveis pela herança da resistência à mosquinha. A variedade resistente AF-28 apresenta diversas características indesejáveis: colmo seco; muito tardia; não-ereta; panícula muito aberta e muito alta. Sua resistência à mosquinha, todavia, pode ser transferida facilmente e recombinada com características agrônômicas desejáveis. Obtiveram-se linhas resistentes, mais baixas, precoces, eretas, com colmo sucoso e panículas mais fechadas.

1. INTRODUÇÃO

A variedade de sorgo-granífero AF-28 é resistente à mais importante praga do sorgo, a mosquinha *Contarinia sorghicola* Coquillet (Diptera, Cecidomyiidae) (3). A variedade AF-28 pertence à raça *caudatum* e apresenta ca-

racterísticas agrônômicas indesejáveis para ser diretamente aproveitada como variedade comercial: alta, tardia, não-ereta, panícula muito aberta e colmo seco. Para empregar sua resistência à mosca, faz-se mister transferi-la para uma variedade ou híbrido comercial. Para esse fim, é útil ter

(1) Trabalho apresentado no VI Congresso Brasileiro de Entomologia, Campinas (SP), de 3 a 9 de fevereiro de 1980. Agradecimentos são devidos ao CNPq, processo 200.471/80-AG, e ao Dr. Natal Vello. Recebido para publicação a 7 de maio de 1982.

informação sobre a herança da resistência, objetivo deste trabalho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Todo o trabalho foi conduzido no Centro Experimental do Instituto Agrônomo, em Campinas (SP). Foram feitos, em 1974, cruzamentos recíprocos entre a variedade resistente AF-28 e a suscetível Sart. Obtiveram-se 16 sementes do cruzamento AF-28 × Sart e 33 do cruzamento Sart × AF-28. Em 1975, essas sementes F1 foram plantadas em estufa, obtendo-se respectivamente 16 e 33 panículas de sementes F2 dos cruzamentos AF-28 × Sart e Sart × AF-28. Foram obtidas mais 9 sementes do cruzamento Sart × AF-28, com a finalidade de testar o comportamento da primeira geração.

Em 1975 o comportamento das plantas F1 foi comparado ao dos pais, AF-28 e Sart, utilizando-se um delineamento de blocos ao acaso com três repetições, em canteiros irrigados. A variedade Sart é precoce e a AF-28, de florescimento tardio, razão pela qual foram feitos plantios múltiplos, quatro de AF-28 e dois de Sart, para obter floração concomitante dos três tratamentos, AF-28, Sart e F1. As datas de plantio e florescimento estão sumariadas no quadro 1. As parcelas foram constituídas de linhas simples de doze plantas cada uma para os tratamentos paternos e de três plantas para a geração F1 do cruzamento Sart × AF-28.

Em 1976 as panículas de sementes F2 obtidas na estufa fo-

ram plantadas em linhas individuais. Em cada linha, protegeram-se com sacos de papel, por ocasião do florescimento, vinte inflorescências tomadas ao acaso. Obtiveram-se sementes de linhagens S1, segundo a terminologia usada em milho, sendo 320 = (16 × 20) do cruzamento AF-28 × Sart e 660 = (33 × 20) do Sart × AF-28.

Em 1977 essas linhas S1 foram plantadas no campo e, a cada cinco delas, foi plantado alternadamente um dos pais como controle. A germinação foi deficiente, aproveitando-se apenas 216 linhas do Sart × AF-28 e 109 linhas do AF-28 × Sart, que apresentaram bom **stand** final e possibilitaram estimar o dano causado pela mosquinha.

A estimativa de dano foi feita com uma escala visual de notas de 0 a 10, sendo 0 (0% de dano), 1 (>0 até 10%), 2 (>10 até 20%), . . . , 10 (>90 até 100% de dano). Foram atribuídas notas de dano a dez plantas individuais de cada linha, no experimento de 1975 (Quadro 1) e no campo de linhas S1 mais as variedades utilizadas como pais em 1977, e a média de dano de cada linha foi, portanto, baseada em dez observações, exceto para as linhas F1 do cruzamento (Sart × AF-28), cujas médias foram baseadas em três observações.

Para análise dos resultados, os dados foram transformados em $\log (\times + 1)$.

O número mínimo de genes que controlam a resistência foi estimado pelo método proposto

por BASSETT & WOODS (1), determinando-se o número de linhas S1, que não diferiram estatisticamente pelo teste t, ao nível de 5%, da média das linhas resistentes AF-28.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 mostra que as plantas F1 originárias do cruzamento entre as variedades Sart e AF-28, apresentaram média de dano (8,5) próxima ao pai suscetível Sart (9,2), donde se conclui que a suscetibilidade à mosca é dominante ou parcialmente dominante. Resultados semelhantes foram obtidos por WIDSTROM et alii (4) e BERGQUIST et alii (2).

As figuras 1 e 2 ilustram a distribuição de frequência das médias de dano de mosca das linhas S1 e dos tratamentos parentais plantados como controle.

Os quadros 2 e 3 mostram as notas atribuídas às linhas S1 que apresentaram médias mais baixas de dano. No quadro 3, vê-se que 14 linhas de um total de 216 observadas, apresentaram médias baixas de dano, que não diferiram da média do pai resistente AF-28 ao nível de 5%. Se considerarmos essas 14 linhas como genotipicamente semelhantes ao pai resistente, recessivo puro AF-28, teremos 202 famílias restantes de diferentes graus de suscetibilidade. Considerando-se a hipótese de dois fatores genéticos, teríamos uma proporção esperada de 14 resistentes para 210 suscetíveis.

O valor do teste quiquadrado $\chi^2 = 0,3$ não é significativo quando se comparam esses valores observados e esperados, tornando aceitável a hipótese de um mínimo de dois fatores genéticos recessivos para a herança da resistência à mosquinha.

No quadro 2, vê-se que apenas três linhas S1 de um total de 109 observadas não diferiram significativamente do pai resistente AF-28. Essa proporção, de três resistentes para 106 suscetíveis, difere significativamente da proporção esperada para dois fatores genéticos 3:45, bem como da esperada para três fatores genéticos recessivos 3:189. Todavia, confirma a hipótese de que há um mínimo de dois fatores genéticos recessivos governando a herança da mosca-do-sorgo na variedade AF-28.

Progênes derivadas de plantas das linhas S1 com médias baixas apresentam-se homozigotas para o caráter resistente, confirmando a natureza recessiva da resistência. O nível de resistência dessas progênes é alto, mostrando que é possível transferir com facilidade a resistência. Algumas linhas resistentes obtidas apresentam panícula ereta e compacta; porte mais baixo, colmo sucoso e precocidade, mostrando que a resistência da variedade AF-28, que possui características agrônômicas indesejáveis, pode ser transferida e recombinada para obtenção de variedades ou híbridos comerciais de sorgo resistentes à mosquinha.

QUADRO 1. Épocas de plantio, florescimento, ciclo do plantio ao florescimento e dano causado pela mosca-do-sorgo, *Contarinia sorghicola*, às variedades AF-28, Sart e F1 (Sart x AF-28). Campinas, 1975

Tratamento	Época de plantio	Data de plantio	Data de florescimento	Dias para florescer	Dano médio
AF-28	1ª	19/11/75	8 a 15/3/76	109 a 116	1,2 ± 0,2
AF-28	2ª	26/11/75	3 a 14/3/76	97 a 108	1,2 ± 0,2
AF-28	3ª	03/12/75	8 a 15/3/76	95 a 102	1,2 ± 0,2
AF-28	4ª	10/12/75	15 a 22/3/76	95 a 102	1,2 ± 0,2
Sart	4ª	10/12/75	6 a 10/3/76	86 a 90	8,8 ± 0,4
Sart	5ª	17/12/75	8 a 16/3/76	81 a 89	9,2 ± 0,6
F1	4ª	10/12/75	15 a 17/3/76	95 a 97	8,5 ± 1,3

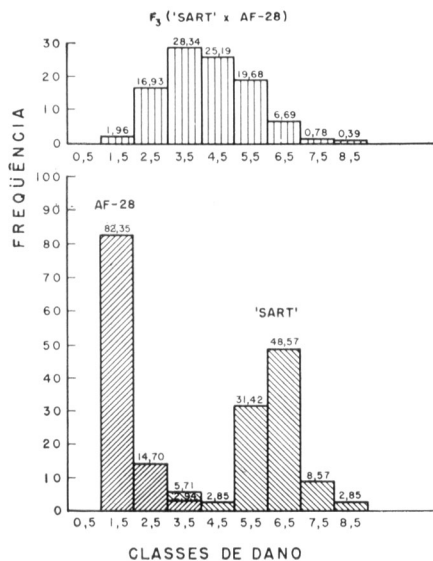


Figura 1 — Distribuição de frequências das médias de dano da mosca-do-sorgo, de linhas S1 derivadas do cruzamento Sart X AF-28, e de linhas parentais Sart e AF-28. Campinas, 1977.

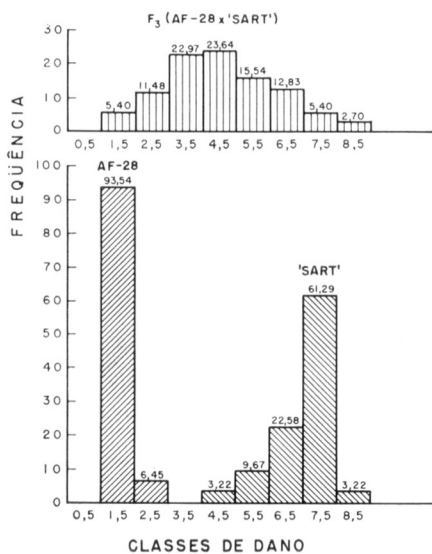


Figura 2 — Distribuição de frequências das médias de dano da mosca-do-sorgo, de linhas S1 derivadas do cruzamento AF-28 x Sart e de linhas parentais AF-28 e Sart. Campinas, 1977.

QUADRO 2. Notas de dano da mosca-do-sorgo de 29 linhas da variedade resistente AF-28 e de famílias F3 que apresentaram média mais baixa de dano, derivadas do cruzamento AF-28 x Sart, média, variância, número de observações e valor do teste t entre cada família F3 e o pai resistente AF-28. Campinas, 1977

Família.	Notas de dano transformadas em $\log(x + 1)$										Média de dano	Variância S^2	Número de observações	Valor de t
327	0,7	0,7	1,1	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	0,86	0,043	10	1,0
248	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	1,1	0,7	1,1	0,7	0,86	0,043	10	1,0
312	0,7	1,1	0,7	0,7	1,1	1,4	1,1	1,1	0,7	0,7	0,93	0,067	10	1,7
223	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	1,1	1,1	0,7	0,94	0,043	10	2,3*
344	1,1	1,1	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,1	0,98	0,037	10	3,1*
241	0,7	1,1	0,7	1,4	1,6	1,4	0,7	0,7	1,1	0,7	1,01	0,130	10	1,9*
328	1,4	0,7	1,1	1,1	0,7	1,4	1,1	0,7	1,1	1,1	1,04	0,069	10	2,9*
102	0,7	1,1	1,4	1,1	0,7	1,1	1,1	1,6	0,7	1,1	1,06	0,089	10	2,8*
319	1,4	1,1	0,7	1,1	1,4	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	1,08	0,055	10	3,8*
313	1,4	0,7	1,1	1,4	1,4	1,6	0,7	0,7	1,4	0,7	1,10	0,130	10	2,7*
302	1,1	0,7	1,6	1,6	1,6	0,7	0,7	1,6	1,1	0,7	1,12	0,164	10	2,5*
317	0,7	0,7	1,1	1,9	1,9	1,6	1,1	0,7	1,4	0,7	1,13	0,189	10	2,4*
214	0,7	1,4	1,1	0,7	0,7	1,4	1,8	1,1	1,1	1,8	1,18	0,175	10	2,9*
57	1,4	1,1	1,1	1,4	1,1	1,4	0,7	1,1	1,1	1,4	1,18	0,050	10	5,4*
301	1,1	1,8	1,9	1,1	0,7	1,1	1,4	1,4	0,7	0,7	1,20	0,190	10	2,9*
239	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,4	1,1	0,7	1,4	1,1	1,21	0,054	10	5,6*
244	1,1	1,1	1,4	1,8	1,4	1,1	0,7	1,4	1,1	1,1	1,22	0,086	10	4,6*
218	1,1	1,1	1,9	1,4	1,1	1,4	1,6	1,1	1,1	1,1	1,29	0,079	10	5,6*
AF-28											0,79	0,025	290	

(*) Os valores de t seguidos do asterisco diferem significativamente ao nível de 5%. O valor crítico de t (1 e 300 g.l.) é 1,9.

QUADRO 3. Notas de dano da mosca-do-sorgo de 32 linhas da variedade resistente AF-28 e de famílias F3 derivadas do cruzamento Sart x AF-28, que apresentaram média de dano baixa, média, variância, número de observações e valor do teste t entre cada família F3 e o pai resistente AF-28. Campinas, 1977

Família	Notas de dano transformadas em $\log(x + 1)$										Média de dano	Variância S^2	Número de observações	Valor de t			
	0,7	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4					1,4		
256	0,7	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,1	0,7	0,7	0,7	1,1	1,1	0,7	0,94	0,064	10	0,4
27	0,7	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,04	0,069	10	1,6
114	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	0,7	1,04	0,069	10	1,6
78	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,4	1,4	1,05	0,206	10	1,0
152	0,7	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,1	1,6	1,4	1,1	1,1	1,1	1,06	0,089	10	1,6
172	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	1,4	1,1	1,1	1,1	1,09	0,101	10	1,8
244	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,09	0,166	10	1,4
286	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	1,09	0,101	10	1,8
28	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,6	0,7	1,1	1,1	1,8	1,10	0,370	10	1,0
166	1,1	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,8	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	0,7	1,11	0,360	10	1,0
69	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,1	1,6	1,4	1,6	1,1	1,1	1,14	0,127	10	2,1*
236	1,1	1,4	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	0,7	1,1	1,1	1,15	0,045	10	3,6*
23	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,6	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,17	0,060	10	3,4*
217	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,4	1,4	1,4	1,1	1,18	0,220	10	1,8
267	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,4	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,20	0,250	10	1,8
283	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	0,7	1,4	1,6	1,1	1,4	1,1	1,1	1,21	0,254	10	1,8
154	0,7	1,4	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	0,7	0,7	1,1	0,7	1,8	1,8	1,21	0,232	10	2,0*
164	1,8	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,1	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	1,21	0,310	10	1,7
303	1,1	1,1	1,6	1,6	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,21	0,180	10	2,3*
292	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,22	0,024	10	6,2*
242	1,8	1,1	1,6	1,1	1,1	1,1	0,7	0,7	1,4	1,4	1,1	1,4	1,4	1,23	0,129	10	2,8*
163	1,4	1,8	0,7	1,1	1,1	1,1	1,6	1,9	1,4	1,4	0,7	1,1	1,1	1,24	0,204	10	2,3*
321	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,24	0,036	10	5,4*
106	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,4	1,1	1,6	1,4	1,4	1,4	0,7	0,7	1,25	0,030	10	3,8*
306	1,1	1,4	1,4	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,6	0,7	1,1	1,1	1,25	0,280	10	2,0*
259	1,4	1,8	1,1	0,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,1	1,1	1,6	1,6	1,26	0,330	10	1,9*
319	1,1	1,6	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,1	1,4	1,4	1,27	0,350	10	6,0*
327	1,4	1,1	1,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,6	1,1	1,1	1,4	1,4	1,27	0,189	10	2,6*
62	0,7	1,4	1,4	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,4	1,4	1,1	1,1	1,28	0,278	10	2,2*
67	1,4	1,1	1,8	1,4	1,4	1,4	0,7	1,8	1,4	0,7	1,1	1,4	1,4	1,28	0,385	10	1,9*
239	1,4	1,6	1,8	1,6	1,4	1,4	1,1	1,4	1,4	0,7	0,7	1,1	1,1	1,28	0,370	10	1,9*
AF-28														0,90	0,076	320	

(*) Os valores de t assinalados com um asterisco são significativos ao nível de 5%. O valor crítico de t a 5% é 1,9.

4. CONCLUSÕES

1. A resistência à mosquinha presente na variedade AF-28 é recessiva.

2. Dois fatores genéticos no mínimo foram responsáveis pela

resistência à mosquinha-do-sorgo na variedade AF-28.

3. A resistência pode ser facilmente transferida para cultivares ou linhagens e recombinada com caracteres agronômicos desejáveis para produção de variedades ou híbridos de sorgo comerciais com resistência à mosquinha.

SUMMARY

INHERITANCE OF RESISTANCE TO *CONTARINIA SORGHICOLA* COQUILLET IN THE AF-28 SORGHUM VARIETY

Reciprocal crosses were made between the sorghum varieties AF-28 resistant to the sorghum midge, and Sart susceptible.

In 1975 under field conditions at Campinas, State of São Paulo, Brazil, the average damage of the F1 of these crosses was 8.5, the average damage of Sart was 9.2 and of AF-28 was 1.2 showing that susceptibility to sorghum midge is dominant or incompletely dominant.

Inflorescences of F2 plants were bagged at random and F2 derived families in the generation F3 (S1 lines) were studied under field conditions in 1977.

Fourteen families out of a total of 216 from the cross Sart x AF-28, did not differ significantly at the 5% level from the resistant parent AF-28. The chi-square between the observed ratio of 14:202 and the expected ratio of 14:210 was not significant. This result fits into the hypothesis of a minimum of two genes governing the resistance to sorghum midge in the variety AF-28.

Three families out of a total of 109 from the cross AF-28 x Sart did not differ significantly at the 5% level from the resistant parent AF-28. The observed ratio of 3:106 does not fit properly into the expected ratio of 3:45 for two pairs of genes or into the expected ratio of 3:189 for 3 pairs of genes. The hypothesis that a minimum of 2 recessive pairs of genes are responsible for the resistance to the sorghum midge in the variety AF-28 is still sustained by the observed ratio 3:106.

The lowest mean damage observed among the F3 families was 0.86 in the cross AF-28 x Sart while the mean damage of the resistant parent was 0.79. The lowest damage among the F3 families from the cross Sart x AF-28 was 0.937 while the mean damage of the resistant parent AF-28 was 0.9027. There was no F3 line among the 325 observed, which had a mean damage equal or lower than the resistant parent. This suggests that at least 2 recessive pairs of major genes are responsible for the resistance, but other genes with minor effects might be present.

Some lines derived from F3 families with low mean damage showed good agronomic characteristics together with good level of resistance showing that the resistance can be transferred and recombined to produce resistant cultivars or hybrids.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BASSETT, M. J. & WOODS, F. E. A procedure for combining a quantitative inheritance study with the first cycle of a breeding program. *Euphytica*, 27:295-303, 1978.
2. BERGQUIST, R. R.; ROTAR, P.; MITCHELL, W. C. Midge and anthracnose head blight resistance in sorghum. *Tropical Agriculture, Trinidad*, 51(3): 431-435, 1974.
3. ROSSETTO, C. J.; BANZATTO, N. V.; IGUE, T. Comportamento de variedades de sorgo em relação a *Contarinia sorghicola* e *Rhopalosiphum maidis* em diferentes épocas de plantio. *Bragantia, Campinas*, 35:365-374, 1976.
4. WIDSTROM, N. W.; WISEMAN, B. R.; McMILLIAN, W. W. Some gene effects conditioning resistance to midge and webworm injury in sorghum. *Sorghum Newsletter*, 15:22-23, 1972.